

MÉTODOS DE CONTROL QUÍMICOS Y ALTERNATIVOS MÁS EFICACES UTILIZADOS EN EL VALLE DEL EBRO

Incidencia y control de la mosca mediterránea de la fruta y trips en frutales de hueso

En las plantaciones de frutales de hueso del Valle del Ebro, algunas de las plagas que más problemas causan son la mosca mediterránea de la fruta (*Ceratitis capitata*

Wiedemann) y el grupo de los trips. En este artículo se resumen los distintos métodos de control químicos y alternativos disponibles así como la eficacia de cada uno de ellos.



■ Antonio Dolset, Ramon Torà y
Jaume Almacellas.

Servei de Sanitat Vegetal. Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural. Generalitat de Catalunya.

Debido a la importancia que las plagas de la mosca mediterránea de la fruta y los trips tienen en el cultivo de los frutales de hueso en el Valle del Ebro y cuyo control se ha visto dificultado por la desaparición de algunas de las sustancias, se han desarrollado durante los últimos años diferentes métodos de lu-

cha que son conocidos popularmente como métodos alternativos de lucha. A continuación se resumen los resultados de la aplicación de los diferentes métodos sobre la eficacia en el control de ambas plagas.

Ceratitis capitata

Este díptero tiene gran incidencia sobre la fruticultura de la zona debido principalmente a la gran polifagia que posee ya que se alimenta del fruto de numerosas especies frutales, la virulencia que demuestra cuando las condiciones climáticas le son favorables y dificultades para su control que han existido en los últimos tiempos.

Biología

El ciclo anual de *C. capitata* presenta en esta zona un número variable de generaciones, pudiendo oscilar entre tres y cinco dependiendo de las condiciones climáticas. A diferencia de otras zonas de clima más templado donde la plaga presenta un ciclo anual continuo, en la zona frutícola del Valle del Ebro el ciclo de *ceratitis* sufre un parón invernal, cosa que se manifiesta en el número menor de generaciones de la plaga respecto a otras zonas.

En el Valle del Ebro el ciclo de la mosca mediterránea se inicia aproximadamente a finales de la primavera, momento en que se produce la emergencia de los primeros adultos

procedentes de las pupas que han pasado el invierno enterradas.

Se debe resaltar el hecho de que en los últimos años se ha producido un adelantamiento progresivo del inicio del vuelo de la plaga, existiendo emergencia de los primeros adultos en un periodo en el que tradicionalmente no había vuelo de esta plaga, esta situación implica modificaciones tanto en el número de generaciones anuales de la plaga, como en las variedades potencialmente afectadas.

En el seguimiento de las primeras capturas de la zona (**figura 1**), que se realiza desde el año 1992, se puede observar que en Lleida la primera captura de la campaña de 1992 se produjo el 25 de julio, en cambio en la campaña 2009 se ha producido el 19 de junio.

Las hembras realizan la puesta, aproximadamente, a los tres días del inicio del vuelo. Esta puesta, que contiene una media de ocho huevos, se introduce bajo la epidermis de los frutos, a través de una inoculación realizada gracias al oviscapto de que disponen al final del abdomen. Así, los principales daños ocasionados por *C. capitata* son aquellos producidos por el efecto de las larvas que emergen en el interior de los frutos, cuando se alimentan de la pulpa del fruto.

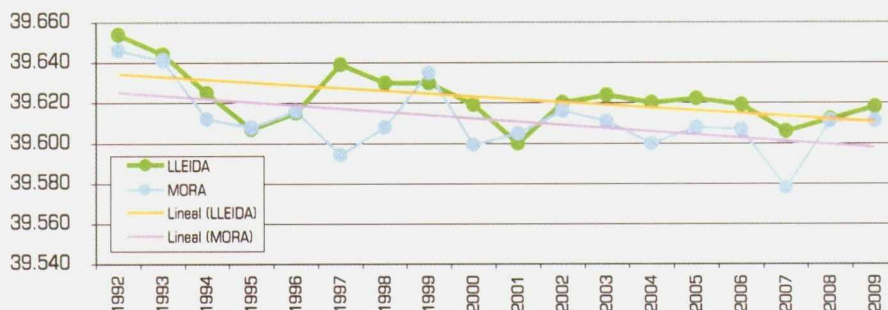
La picada que realiza la hembra, rápidamente queda rodeada por una circunferencia de color amarillo o marrón de menor firmeza que el resto del fruto, y la acción de las larvas en el interior provoca posteriormente podredumbre y una total depreciación comercial del fruto, originando lo que se conoce como bolsa.

En condiciones idóneas, con temperaturas entre 25 y 32°C, la larva completa dentro del fruto se desarrolla en una semana aproximadamente. En este momento sale al exterior del fruto, cayendo al suelo, y enterrándose a unos centímetros de profundidad, momento en que se forma la pupa, de la que en un periodo de 8-10 días surgirá un nuevo adulto.

En función del momento de realización de la picada los daños producidos por la mosca pueden pasar desapercibidos durante la recolección y provocar problemas a posteriori. La importancia económica de los daños producidos por mosca de la fruta aumenta porque se trata de

FIGURA 1.

Inicio del vuelo de mosca de la fruta en las zonas frutícolas de Lleida y Mora d'Ebre.



En Lleida, la primera captura de mosca mediterránea de la fruta de la campaña de 1992 se produjo el 25 de julio, y en cambio, en la campaña 2009 se ha producido el 19 de junio



Foto 1. Hembra de *C. capitata*. Foto: R. Torá.

Foto 2. Fruto de melocotón atacado por *C. capitata*. Foto: R. Torá.

Foto 3. Larvas de *C. capitata*. Foto: R. Torá.



Foto 4. Adulto de trips. Foto: R. Torá.



Foto 5. Ataque de trips sobre nectarina. Foto: R. Torá.

Foto 6 (abajo). Estadio H (collarín). Foto: R. Torá.

Foto 7 (abajo). Adulto de *Frankliniella*. Foto: R. Torá.

una plaga de cuarentena en diversos países del mundo. Es por este motivo que resulta una de las plagas más importantes en los cultivos de la zona.

Métodos de control químicos

La base de la lucha tradicional contra la mosca del mediterráneo en las plantaciones frutícolas del Valle del Ebro han sido las aplicaciones químicas con diferentes materias activas como fentión, malatión o triclorfón. Sin embargo, actualmente estas materias activas han dejado de estar autorizadas a nivel comunitario, debido al proceso de revisión de sustancias iniciado a raíz de la publicación de la Directiva 91/414, que ha teni-

do como resultado una drástica reducción del número de materias activas autorizadas para efectuar los tratamientos fitosanitarios, y la constitución de un registro único europeo de este tipo de sustancias.

En cuanto a la lucha química contra *C. capitata*, actualmente, las materias químicas que permanecen autorizadas y que pueden tener cierto nivel de eficacia para combatir la plaga son el metil clorpirifos y los piretroides deltametrina y lambda cihalotrin, destacando este último por su eficacia. Esta escasez de sustancias activas autorizadas implica, que para poder basar el control en únicamente aplicaciones quí-

micas habría, que repetir a menudo el tipo de materia a utilizar, lo que conlleva problemas tanto de tipo medioambiental como a nivel de riesgo de aparición de resistencias por parte de la plaga.

Métodos alternativos de lucha

Debido a la necesidad de controlar la plaga de mosca mediterránea de la fruta en frutales y a la desaparición de las sustancias que permitían este control, se han desarrollado durante los últimos años diferentes métodos de control de la plaga, que son conocidos popularmente como métodos alternativos de lucha. Éstos tienen la

Para la captura masiva, en el caso de las plantaciones de frutales de esta zona, se ha determinado que la densidad óptima de mosqueros es de 75 por hectárea



característica común de resultar medioambientalmente más respetuosos que las aplicaciones químicas tradicionales. Otra característica básica y que resulta común a estos métodos alternativos es que su utilización no suele suponer el control total de la plaga, sino que es una ayuda y suele ser necesario reforzar su uso con aplicaciones químicas en los momentos en que se prevea que los niveles de vuelo o de daños puedan ser superiores a los admisibles. De la misma forma, también puede existir un uso combinado de diferentes métodos alternativos para mejorar los resultados de control.

La combinación de estos métodos de control con las aplicaciones químicas requiere metodologías para conocer en cada momento el estado de la plaga dentro de la planta-

Foto 8. Daños de *Frankliniella*. Foto. R. Torá.



ción, para poder establecer en cada momento si es necesario o no la realización de una aplicación a base de fitosanitarios de cara a mantener la plaga bajo niveles aceptables. En el caso de mosca mediterránea de la fruta, el uso de los métodos alternativos se acompaña de recuento periódico de capturas en trampa, para conocer el nivel de vuelo de la plantación, y también se realiza recuento de frutos, para determinar el porcentaje de frutos atacados. En el caso de que estos parámetros superen determinados umbrales preestablecidos, será el momento de utilizar alternativas más contundentes basadas en la utilización de productos químicos de síntesis.

Los principales métodos alternativos desarrollados en el caso de *Ceratitis capitata* son el método de captura masiva, el de

Se puede establecer una primera conclusión derivada del uso de los métodos alternativos de lucha contra ceratitis, y es el beneficio medioambiental que supone la sensible reducción en el uso de químicos

atracción y muerte y el de quimioesterilización. A continuación se resumen las principales características de éstos pero para obtener una información más detallada sobre los métodos alternativos para el control de la mosca de la fruta, se puede consultar el número 295 de **Vida Rural** (Control de mosca mediterránea de la fruta en plantaciones de manzano):

Captura masiva

Método que combina la existencia de una trampa o mosquero para la captura de los individuos de la plaga, con la existencia de atrayentes de la plaga que permiten la introducción de los adultos de esta especie en el mosquero, junto con la existencia de un insecticida sólido que impide la salida al exterior de los individuos capturados. Existe también la variante que consiste en la colocación de un atrayente líquido, cosa que hace innecesaria la colocación del insecticida.

La base de este sistema consiste en la colocación de una determinada cantidad de mosqueros por hectárea, suficiente para conseguir reducir las poblaciones de mosca de la fruta hasta niveles aceptables.

En el caso de las plantaciones de frutales de esta zona, se ha determinado que la densidad óptima de mosqueros es de 75 por hectárea, número que se puede disminuir en el caso de disponer de especies menos problemáticas, como manzano, o en plantaciones aisladas, o en aquellas que históricamente han resultado poco problemáticas por mosca.

Atracción y muerte

Método que consiste en la disposición de una estructura que contiene una sustancia atrayente de ceratitis mezclada con una sustancia insecticida, colocando estas estructuras en una determinada cantidad por unidad de superficie. La base de funcionamiento del sistema es la atracción de los adultos hacia la estructura, cosa que provoca que en el momento de contactar estos individuos mueran por acción de la sustancia activa. Este método ofrece numerosas variantes en cuanto al diseño de la estructura, al tipo de material, en los atrayentes e insecticidas utilizados, y en la densidad de colocación, en función de la casa comercial que lo desarrolle.

Una diferencia destacable entre el sistema de captura masiva y el de atracción y muerte, es que el primero permite observar y realizar recuentos dentro de los mosqueros de los individuos de la plaga que han sido eliminados, mientras que el segundo no permite saber los individuos que el sistema ha conseguido eliminar. Por este motivo, en este sistema será necesaria la colocación adicional de algún mosquero para conocer en cada momento el nivel de vuelo de la plaga.

Quimioesterilización

Es el sistema de más reciente aparición en el mercado y consiste en la colocación de cierta densidad de elementos de esterilización de adultos de *Ceratitis capitata*. Estas estructuras contienen atrayentes de los individuos junto con una especie de gel fagoestimulante que contiene la sustancia activa lufenurón, que es la responsable de provocar la esterilidad de los individuos.

Esta esterilización de la población de moscas de la finca provoca la reducción progresiva

Los síntomas de trips se localizan a partir de floración, siendo la época más sensible la que va desde caída de pétalos hasta el estadio de collarín, estadio H según Fleckinger o 71 escala BBCH

de la población, estimándose en un período aproximado de tres años para poder observar resultados significativos.

La densidad de colocación recomendada para estas estructuras es de 25 unidades por hectárea distribuidas uniformemente y situadas a una altura de entre 1,5 y 2 metros. Recomendándose también el uso del método en superficies continuas superiores a 10 hectáreas.

Aplicación de los diferentes métodos de control durante la campaña 2008

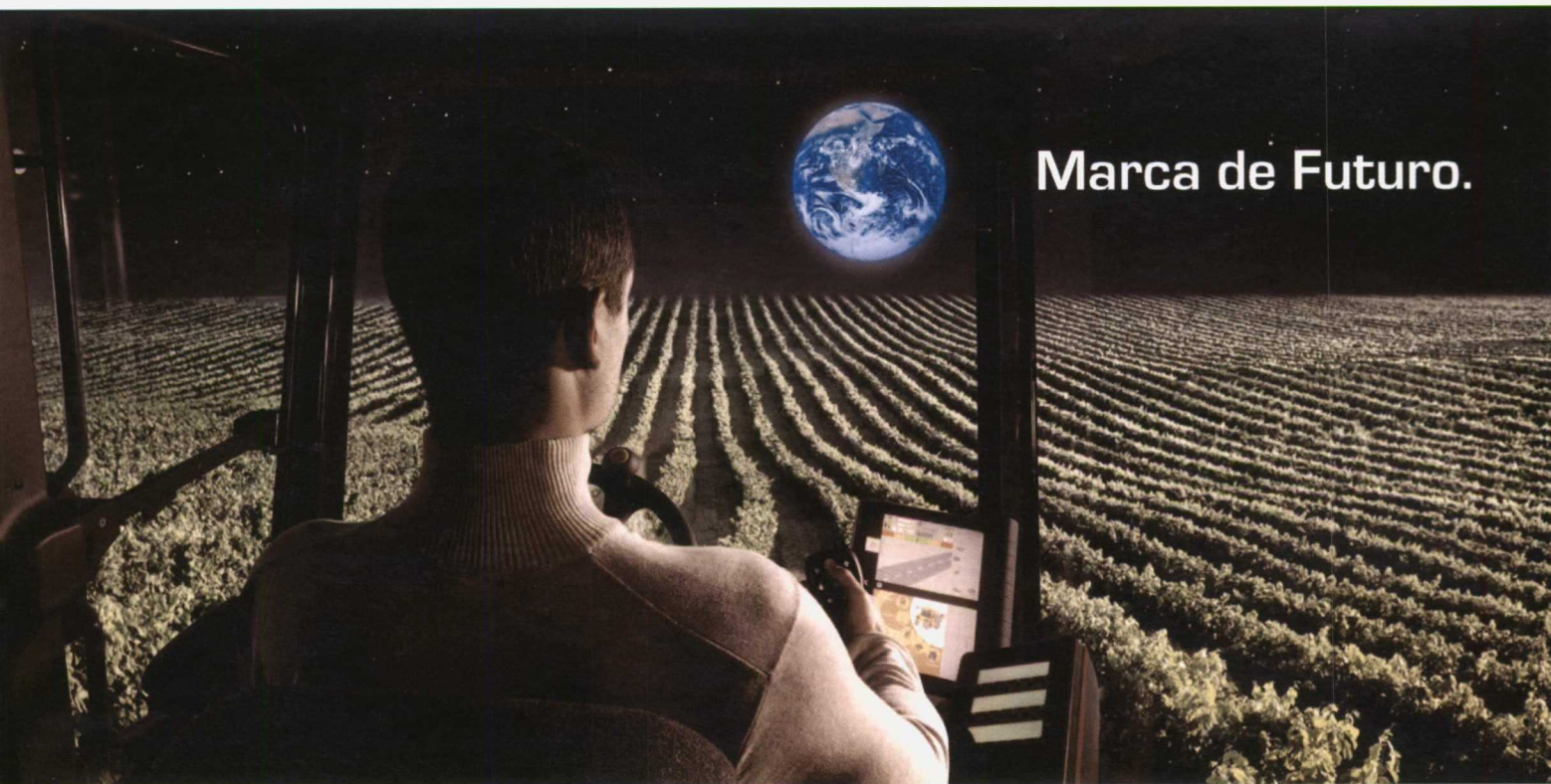
El área frutícola de Lleida suma aproximadamente 34.000 hectáreas plantadas con alguna de las principales especies de frutales que potencialmente pueden resultar afectadas por *Ceratitis capitata*, como es el melocotonero, nectarino, albaricoquero, manzano, peral, etc. Debido a la incidencia de la plaga en esta zona, en prácticamente toda la superficie se aplica algún método de control destinado a combatir la mosca del mediterráneo.

Como ya se ha indicado, hace pocos años la lucha contra la plaga se basaba exclusivamente en los tratamientos químicos, cuyo número anual depende principalmente de la especie vegetal de que se trate —son más susceptibles de ser atacados los frutales de hueso que los de pepita—, de la época de recolección de la variedad —cuanto más temprana sea la variedad menor será el número de generaciones y de la ubicación concreta de la plantación—.

En general, se considera que el número medio de tratamientos químicos destinados a combatir la *Ceratitis* que se realizan sobre plantaciones de melocotonero en esta zona, se encuentra entre cuatro y cinco, teniendo en cuenta que no se utilizan complementariamente otros métodos de lucha. Después de que en los últimos diez años se hayan realizado numerosos estudios y pruebas basadas en la aplicación de los métodos alternativos de lucha destinados a combatir la *Ceratitis capitata*, en 2008 se realizó un cálculo del número medio de tratamientos químicos realizados para complementar el método

de captura masiva en plantaciones de frutales de hueso y separándolo en función de la época de recolección. El resultado de este estudio fue que en variedades de recolección en julio el número medio anual de tratamientos químicos realizados para complementar el método de captura masiva era de 0,7, en variedades de recolección en agosto era de 1,85, y en las de septiembre era de 2,4. Todas estas cifras resultaban sensiblemente inferiores al número medio de tratamientos anuales, entre cuatro y cinco, realizados en plantaciones que utilizaban la lucha química convencional exclusivamente. Por tanto, se puede establecer una primera conclusión derivada del uso de los métodos alternativos de lucha contra *Ceratitis*, y es el beneficio medioambiental que supone la sensible reducción en el uso de químicos.

Según los datos de que dispone el Servicio de Sanidad Vegetal de la Generalitat de Cataluña en Lleida, en la campaña 2008 la superficie de frutales de esta zona que aplicó alguno de los métodos alternativos de lucha contra es-



Marca de Futuro.



Grégoire arrastrada
G1



Grégoire autopropulsada
G8

Antes, vendimiábamos.

Ahora, gestionamos su cosecha.

La nueva gama Grégoire introduce la vendimiadora en una nueva dimensión: la del confort, el diseño, la gestión inteligente de la vendimia y una calidad de recolección jamás imaginada. Además, su bajo consumo optimiza su rendimiento económico y limita su impacto ambiental.

Descubra su marca de futuro y todas las innovaciones exclusivas Grégoire en www.gregoiregroup.com o en su concesionario oficial.

GREGOIRE
PASSEZ À L'AVENIR

ta plaga fue de 3.911 hectáreas, considerando que de estas hectáreas aproximadamente un 90% aplicaron el método de captura masiva, y el 10% restante alguno de los otros métodos. La cifra de hectáreas con alguno de estos métodos se ha ido ampliando progresivamente durante los últimos años, y se prevé que la cifra continúe subiendo debido a la desaparición de muchas de las sustancias activas que se habían utilizado tradicionalmente, también a que no aparecen en el mercado nuevas sustancias activas con alta eficacia contra la mosca de la fruta.

De esta superficie que ha utilizado alguno de los métodos alternativos contra mosca de la fruta, desde el Servicio de Sanidad Vegetal en Lleida se ha realizado un seguimiento directo de, aproximadamente, unas 400 hectáreas durante la campaña 2008, con el objetivo de comparar el funcionamiento de los diferentes métodos y establecer las condiciones óptimas de aplicación de los mismos.

Trips

Una de las afectaciones más importantes sobre melocotones y nectarinas en las plantaciones del Valle del Ebro, y más concretamente de la zona frutícola de Lleida, son los ataques de trips. Los trips actúan en dos momentos diferentes respecto a la fenología del melocotonero, existiendo especies de trips que atacan en el periodo de floración y otra especie que suele colonizar el fruto a partir del enero.

Las especies que aparecen con más frecuencia en la época de floración de los frutales de hueso pertenecen a la familia *Thyridae*, *Taeniothrips meridionalis*, *Trips inconsequens*, *T. angusticeps*, *T. tabaci* y familia *Aeolothripidae*, *Aeolothrips tenuicornis*, entre otros.

Síntomas y daños

Los síntomas se localizan a partir de floración, siendo la época más sensible la que va desde caída de pétalos hasta el estadio de collarín, estadio H según Fleckinger o 71 escala BBCH. Durante el periodo de floración se suelen localizar pocos individuos colonizando las flores del melocotonero, por lo que los tratamientos en este periodo no son demasiado recomendables por su baja eficacia, pero si que son necesarios, en muchos casos, a partir de caída de pétalos.

El ataque de trips se manifiesta en forma de deformación, que con el tiempo se

suberifica con un principio de gomosis, apareciendo sobre todo en la zona donde el collarín se une al fruto. La localización concreta de esta sintomatología en el fruto permite establecer si es un ataque de trips, o por el contrario, se debe asociar a otras causas comunes en los frutales de hueso, como rozaduras debidas al efecto del viento, contacto del fruto con alguna rama cercana o bien frotamiento de alguna hoja del ramo en contacto con el fruto.

A partir de primeros de mayo se localiza en las plantaciones otra especie de trips causante de daños más importantes sobre frutos que los producidos por los trips que atacan en floración, se trata de *Frankliniella occidentalis*. Desde su aparición en plantaciones frutales en el año 1989 (Alvarado *et al.*), las poblaciones han aumentado considerablemente, atacando variedades de melocotón y nectarina, y produciendo generalmente daños destacables.

La sintomatología sobre frutos, ocasionada por *F. occidentalis*, produce como aspecto más remarcable plateados superficiales sobre la epidermis del fruto, razón por la cual estos frutos no resultan aptos para la comercialización.

Las poblaciones más elevadas de esta especie se suelen encontrar durante la primera quincena de julio, afectando a la mayoría de variedades de melocotones y nectarinas que maduran en este periodo, siendo la variedad Big Top una de las más afectadas, aunque no la única. *Frankliniella occidentalis* tiene preferencia por las variedades de carne dulce, en cambio, las variedades semiácidas o ácidas resultan menos afectadas.

Métodos de control

El control de esta especie no resulta fácil, en primer lugar por la falta de materias activas autorizadas eficaces, pero también por la dificultad de incidir sobre el insecto en algunas fases de su desarrollo debido a la dificultad de que la materia activa contacte con el insecto. Éste es el caso del momento de puesta de huevos por parte de la hembra, que se realiza mediante un oviscapto introducido en el parénquima de las hojas, flores, frutos o brotes tiernos, todos ellos lugares donde los huevos quedan protegidos del efecto de los insecticidas; otro momento en que la plaga queda fuera del alcance de la materia activa es la ninfosis, ya que se realiza preferentemente en el suelo. Debido a estas circunstancias se reducen las fases del ciclo del trips en que se puede actuar contra ellos, resultando únicamente durante la fase larvaria y la adulta.

En cuanto a las medidas culturales que se pueden aplicar, se recomienda segar la hierba justo en el momento de empezar la recolección, ya que parte de la población de adultos pueden estar colonizando las flores de ciertas plantas herbáceas de la plantación. Si se cortan antes, las poblaciones colonizan rápidamente los frutos agravando sensiblemente el problema.

Para realizar un control químico, como ya se ha citado, uno de los principales problemas es que en el mercado existen pocas materias activas autorizadas como consecuencia de la entrada en vigor de la Directiva 91/414 CE, que supuso la revisión y eliminación de gran parte de las materias activas autorizadas para el control de esta plaga. Actualmente se encuentran dentro del Registro Único europeo las siguientes sustancias con efecto contra trips:

- Acrinatin, azadiractin y Tau fluvalinato: se encuentran en situación de retirada voluntaria, (solo autorizados hasta 30/06/2011).
- Metiocarb (solo autorizados tratamientos previos a la floración): esta materia activa no resulta eficaz si se aplica en la época en que está autorizada, por no coincidir con presencia de trips en las plantaciones.
- *Beauveria bassiana* y metil clorpirifos: presentan una eficacia media.

Las dos materias activas que presentan mayor eficacia contra *Frankliniella* son spinosad y acrinatin. La adición de azúcar (1%) mejora la eficacia de estas materias activas.

Los métodos de estimación de poblaciones resultan beneficiosos para conocer el estado de la plaga en cada momento y de esta forma poder tomar las decisiones de control que sean más adecuadas.

Los niveles de trips que atacan en floración se pueden determinar mediante golpeo de un ramo contra una superficie blanca, o bien, gracias a una trampa cromática de color amarillo en la que se coloca una kairomona específica contra trips. En esta época también se puede utilizar el conteo directo sobre flores. Los umbrales de intervención orientativos utilizados en la zona frutícola de Lleida son la detección del 5% de flores con presencia de trips en melocotonero, y 1% en el caso de nectarina.

En el caso de *Frankliniella*, debido al automático rechazo para la comercialización que suponen para los frutos la presencia de plateados superficiales, el nivel de tolerancia se sitúa en presencia. ●