

---

## IMPORTÀNCIA DELS TRIPS (THYSANOPTERA) EN LES PLANTACIONS DE FRUITERS DE PINYOL A CATALUNYA

---

Jesús Avilla,<sup>1</sup> Dolors Bosch<sup>2</sup>

1. Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal, Agrotecnio, Universitat de Lleida
2. IRTA, Programa de Protecció Vegetal Sostenible, Lleida

REBUT: 18 de maig de 2020 - ACCEPTAT: 25 de juny de 2020

### RESUM

Els trips (Insecta: Thysanoptera) constitueixen una plaga important en els cultius de fruiters de pinyol, a Catalunya i arreu, especialment en els fruits de pell llisa com les nectarines. L'espècie més important és *Frankliniella occidentalis*, una espècie molt polífaga que també es troba a les plantes dicotiledònies. El seu control s'efectua gairebé de manera exclusiva mitjançant tractaments insecticides, encara que existeix una fauna útil la importància de la qual està per determinar.

Les pèrdues econòmiques que causen estan associades majoritàriament als danys estètics que provoquen i comporten una gran quantitat d'aplicacions de productes insecticides, fins i tot en moments propers a la recollecció. Els danys estètics no influeixen en la qualitat interna de la fruita i, per tant, no deixa d'estar en mans del consumidor acceptar un cert nombre de petites taques blanques a la pell, cosa que permetria millorar notablement la qualitat total de la fruita en tots els aspectes del procés productiu.

PARAULES CLAU: trips, *Frankliniella occidentalis*, nectarina, Catalunya.

## **IMPORTANCIA DE LOS TRIPS (THYSANOPTERA) EN LAS PLANTACIONES DE FRUTALES DE HUESO EN CATALUÑA**

### **RESUMEN**

Los trips (Insecta: Thysanoptera) constituyen una plaga importante en los cultivos de frutales de hueso, en Cataluña y en todas partes, especialmente en los frutos de piel lisa como las nectarinas. La especie más importante es *Frankliniella occidentalis*, una especie muy polífaga que también se encuentra en las plantas dicotiledóneas. Su control se realiza de forma casi exclusiva mediante tratamientos insecticidas, aunque existe una fauna útil cuya importancia está por determinar.

Las pérdidas económicas que causan están asociadas mayoritariamente a los daños estéticos que provocan y son responsables de una gran cantidad de aplicaciones de productos insecticidas, incluso en momentos cercanos a la recolección. Los daños estéticos no influyen en la calidad interna de la fruta y, por lo tanto, no deja de estar en manos del consumidor aceptar una cierta cantidad de pequeñas manchas blancas en la piel, lo que permitiría mejorar notablemente la calidad total de la fruta en todos los aspectos del proceso productivo.

PALABRAS CLAVE: trips, *Frankliniella occidentalis*, nectarina, Cataluña.

## **IMPORTANCE OF THRIPS (THYSANOPTERA) IN STONE FRUIT ORCHARDS IN CATALONIA**

### **ABSTRACT**

Thrips (Insecta: Thysanoptera) are important arthropod pests on stone fruit orchards and especially nectarines, both in Catalonia and worldwide. In this respect, *Frankliniella occidentalis* is the foremost species. It is a polyphagous insect that is also found on dicotyledonous plants forming the ground cover. It is controlled almost exclusively by using chemical means, although natural enemies, whose importance is still to be determined, are found in both trees and the ground cover.

The economic losses caused by *F. occidentalis* are mostly due to aesthetic injury and are responsible for a great number of insecticide applications, even near harvest time. Aesthetic injury does not affect nectarine internal quality. Thus, by acquiescing to a certain amount of very small white dots on nectarine skin, consumers have the opportunity to obtain a great increase in total fruit quality in all aspects of the production process.

KEYWORDS: thrips, *Frankliniella occidentalis*, nectarine, Catalonia.

## Importància dels trips (Thysanoptera) en les plantacions de fruiters de pinyol

### 1. INTRODUCCIÓ

Es coneixen amb el nom comú de *trips* els insectes (Arthropoda: Insecta) que pertanyen a l'ordre Thysanoptera. És un grup relativament homogeni en les seves característiques morfològiques i biològiques i fàcil d'identificar al camp, fins a la categoria d'ordre, amb l'ajut d'una lupa de camp normal (figura 1a). La identificació de l'espècie sí que requereix preparacions per a ser observades al microscopi òptic (figura 1b).

Hi ha bibliografia abundant per a consultar amb detall les característiques morfològiques, biològiques i etològiques dels trips i la seva classificació (Bournier, 1983; Goldarazena, 2015; Lacasa i Llorens, 1996 i 1998; Lewis, 1973; Mound i Kibby, 1998; Palmer *et al.*, 1989), així com pàgines web<sup>1,2,3,4,5</sup> molt completes i útils. Destaca la pàgina ThripsWiki, administrada per un grup internacional de cinc taxònoms, perquè és fàcil accedir als noms científics, classificació, característiques i bibliografia de les aproximadament sis mil espècies de trips descrites i perquè té una versió en castellà. En els paràgrafs següents es resumeixen les característiques generals més importants dels trips.

Tenen el cos allargat i estret, d'entre 0,3 i 14,0 mm de longitud i color entre el groc i el negre. Els adults, en general, són alats, encara que hi pot haver formes àpteres i formes braquípteres dins d'una mateixa espècie, amb dos parells d'ales molt característiques, ciliades (el nom llatí de l'ordre, Thysanoptera, prové del grec: *thysanos*, 'serrell', i *pteron*, 'ales'), llargues i estretes, que en repòs col·loquen sobre el tòrax i l'abdomen i els fan bons voladors (figura 1). El cap és opistògnat, amb l'aparell bucal dirigit cap enre-  
re, ulls compostos, tres ocells (en els adults) i dues antenes que tenen entre 6 i 9 artells (figura 1b). Tant els adults com els estats juvenils tenen un aparell bucal picador-xuclador asimètric característic format per una única mandíbula, que utilitzen per a perforar la superfície de l'aliment, i dues maxil·les, cada una amb un estilet que s'uneixen l'un amb l'altre per a formar un tub (figura 2) amb el qual xuclen el contingut de les cèl·lules de diferents parts de les plantes (espècies fitòfagues), d'altres artròpodes (espècies depredadores) o de fongs (espècies micòfagues). De les plantes, en buiden els continguts de cèl·lules de l'epidermis i del parènquima subjacent. No s'alimenten de la saba, com fan altres insectes picadors-xucladors, pugons (Aphidae) i cotxinilles

1. Thrips.net, <<http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/>> (consulta: 10 novembre 2020).

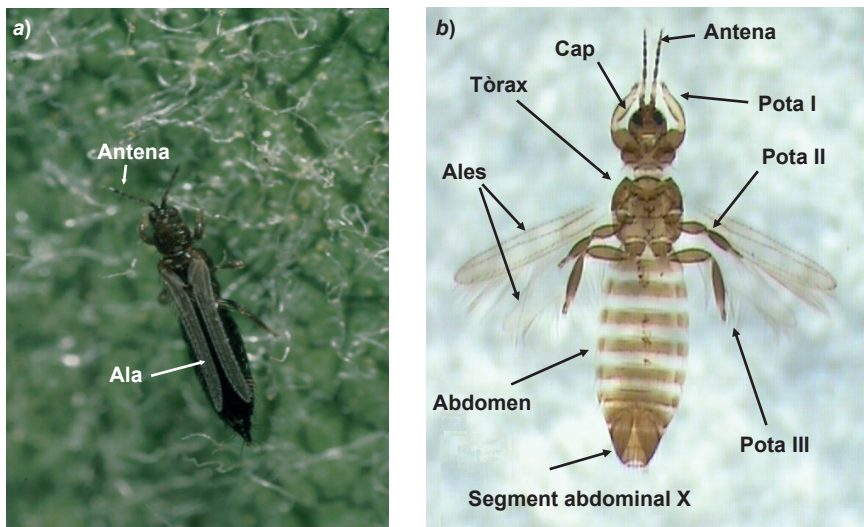
2. Thrips of the World, <<http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/09070302-040a-4006-8c08-0e0105060801/media/Html/index.html>> (consulta: 10 novembre 2020).

3. Pest Thrips of North America, <<http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/index.html>> (consulta: 10 novembre 2020).

4. ThripsWiki - providing information on the World's thrips, <[https://thrips.info/wiki/Main\\_Page](https://thrips.info/wiki/Main_Page)>. Versió en castellà: <<https://thrips.info/wiki/Spanish>> (consulta: 10 novembre 2020).

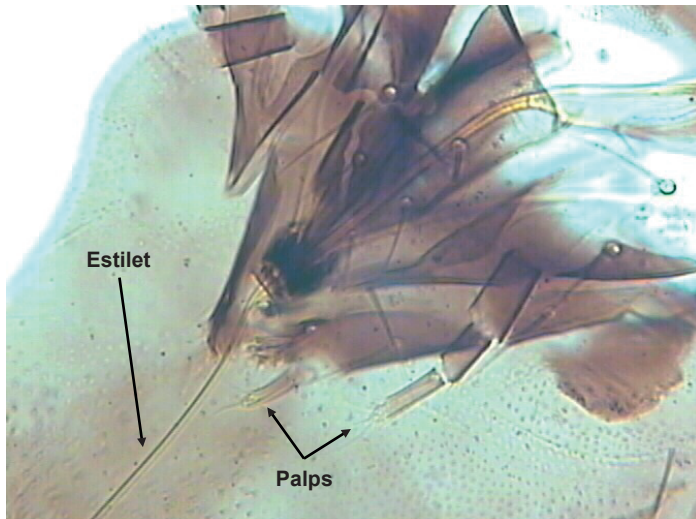
5. Lucidcentral, <<https://www.lucidcentral.org/editors-pick-animal-and-plant-identification-keys/thrips-keys/>> (consulta: 10 novembre 2020).

**FIGURA 1.** *Adult alat d'un trips; a) en el revers d'una fulla de pomera; b) de Terebrantia: Aeolothripidae al microscopi òptic*



FONT: Fotografies de Jesús Avilla; preparació de b) de Matilde Eizaguirre.

**FIGURA 2.** *Aparell bucal picador-xuclador de trips*



FONT: Fotografia de Jesús Avilla; preparació de Matilde Eizaguirre.

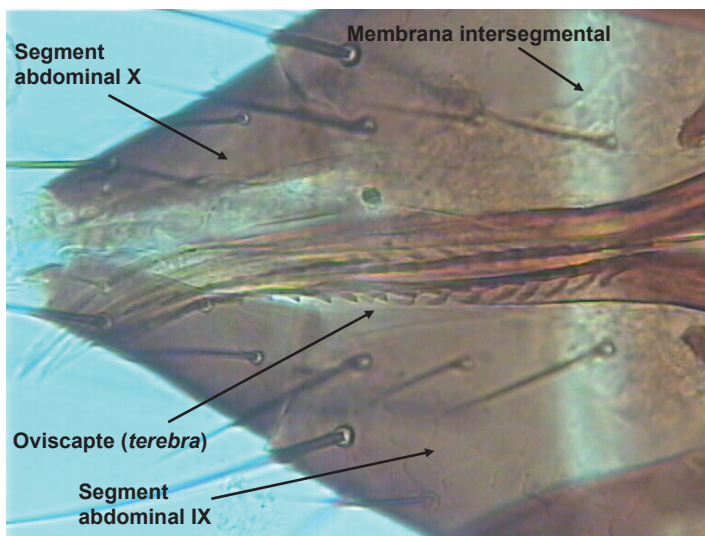
## Importància dels trips (Thysanoptera) en les plantacions de fruiters de pinyol

(Coccoidea), per exemple. En general, les potes són curtes i acaben en un *pulvillus* membranós amb el qual poden adherir-se a superfícies llises. Els trips són bisexuals i ovípars. Les femelles del subordre Terebrantia tenen un oviscapte en forma de serra característic, la *terebra* (figura 3), el qual extreuen en el moment de fer la posta i amb el qual insereixen els ous dins dels teixits vegetals, mentre que les femelles del subordre Tubulifera, que no tenen oviscapte, dipositen els ous sobre el teixit vegetal o al terra.

Durant el desenvolupament, passen per dos estadis nimfals mòbils i dos o tres d'immòbils durant els quals no s'alimenten (figura 4). L'hàbitat més freqüent són les plantes, on són fàcils de trobar sobre flors i fulles.

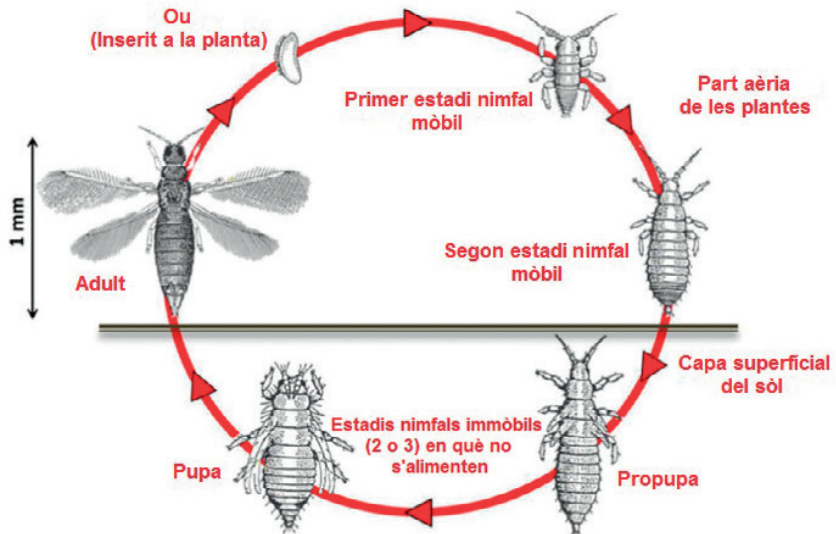
La seva importància econòmica pot derivar tant de l'activitat fitòfaga i transmissora de virus, que els pot convertir en plagues agrícoles, com depredadora, que els pot convertir en agents de control natural i de control biològic. Quan s'alimenten de les plantes, el citoplasma de les cèl·lules mortes es deshidrata, per la qual cosa perden la coloració i adopten un color blanc que vira al marró a poc a poc, símptoma i dany característic del seu atac (figura 5). Tanmateix, aquest símptoma i dany també és provocat per l'atac d'altres artròpodes, o per causes no biòtiques com el frec del fruit amb una branca dels arbres. Algunes espècies injecten a la planta toxines amb la saliva i provoquen reaccions dels teixits vegetals, com cecidis. Se sap que són capaços de transportar quantitats importants de grans de pol·len en rela-

**FIGURA 3.** Segments finals d'una femella adulta del subordre Terebrantia, amb l'oviscapte serrat recollit



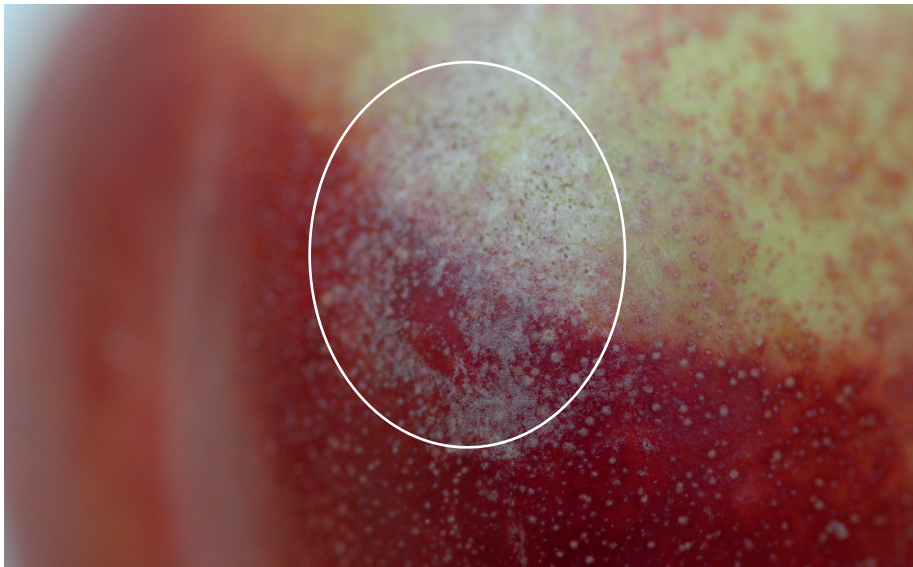
FONT: Fotografia de Jesús Avilla; preparació de Matilde Eizaguirre.

FIGURA 4. Esquema del cicle biològic d'un trips



FONT: Elaboració pròpia a partir d'EFGA (2019).

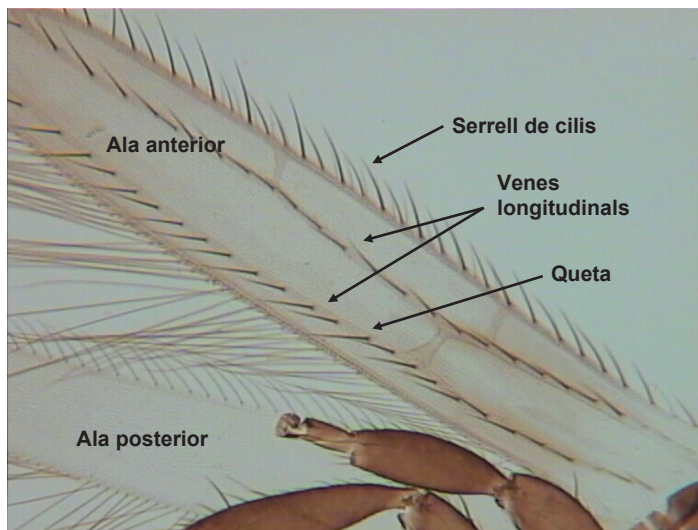
FIGURA 5. Taques blanquinoses en una nectarina, símptoma i dany característics de l'atac de trips



FONT: Fotografia de Jesús Avilla.

## Importància dels trips (Thysanoptera) en les plantacions de fruiters de pinyol

**FIGURA 6.** Ala anterior d'un adult amb venes longitudinals característica del subordre Terebrantia



FONT: Fotografia de Jesús Avilla; preparació de Matilde Eizaguirre.

ció amb la seva grandària, però, tret d'algun cas particular, no se'n coneix la importància com a pol·linitzadors.

Els trips es classifiquen en dos subordres: Terebrantia, amb ales i el desè segment abdominal característics (figures 3 i 6), que té dues famílies principals, Thripidae i Aeolothripidae, i Tubulifera (figura 7), que només té la família Phlaeothripidae. La clau més important per a identificar espècies de trips d'interès agrícola a Espanya és la de Lacasa i Llorens (1998).

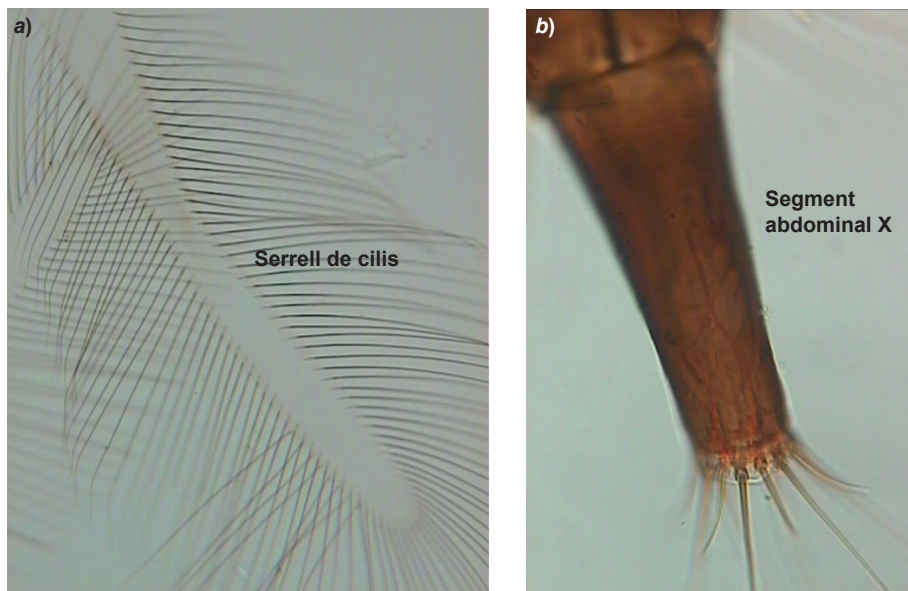
Degut a la capacitat de vol i a l'atracció que les flors exerceixen sobre els adults, el fet de trobar individus adults d'una espècie sobre una planta no és una prova que hi completi el cicle a sobre. Només la troballa d'individus immadurs (ous o nimfes) demostraria que es tracta d'un hoste genuí.

## 2. SITUACIÓ ACTUAL DELS THYSANOPTERA ALS FRUITERS DE PINYOL A CATALUNYA

### 2.1. Els fruiters de pinyol a Catalunya

Els fruiters de pinyol són conreus importants a Catalunya, tant per la superfície i producció (taula 1) com pel valor econòmic. El subsector de la fruita dolça o fruita fresca (fruita de pinyol i fruita de grana) té una importància

**FIGURA 7.** *Trets característics del subordre Tubulifera. a) Ala d'un adult amb absència de venes i b) desè segment abdominal d'un adult tubular i absència d'oviscapte en la femella*



FONT: Fotografies de Jesús Avilla; preparació de Matilde Eizaguirre.

cabdal a Catalunya per la molt notable activitat exportadora.<sup>6</sup> La producció de fruita de pinyol a Catalunya es concentra bàsicament a Lleida (conrea més del 80% de la superfície de Catalunya).<sup>7</sup> Tanmateix, el sector es troba en un període de reconversió per un excés de producció, principalment des de la prohibició de l'exportació a Rússia, i els últims anys s'han arrencat unes 2.000 ha a través del programa d'arrencada de fruiters de pinyol de la Generalitat de Catalunya, inclòs al Pla d'Acció de la Fruta Dolça de la Generalitat de Catalunya 2018-2020.<sup>8</sup>

6. Prodeca, <<https://prodeca.cat/ca/actualitat/la-fruita-un-sector-tractor-i-atractivu>> (consulta: 10 novembre 2020).

7. Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA), <[https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/boletin2019\\_tcm30-536911.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/boletin2019_tcm30-536911.pdf)> (consulta: 10 novembre 2020).

8. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya, <<http://agricultura.gencat.cat/web/.content/04-alimentacio/pla-accio-fruita-dolca/enllacos-documents/fitxers-binari/pla-accio-fruita-dolca.pdf>> (consulta: 10 novembre 2020).



## Importància dels trips (Thysanoptera) en les plantacions de fruiters de pinyol

TAULA I. Superfície i producció dels fruiters de pinyol a Catalunya. 2019

Conreu	Superfície (ha)			Producció (t)
	Secà	Regadiu	Total	
Albercoquer	29	1.833	1.862	11.669
Cirerer i guinder	373	2.402	2.775	8.018
Presseguer	184	11.491	11.675	280.862
Nectariner	25	9.180	9.205	226.408
Prunera	17	413	430	3.945
<b>Total</b>	<b>628</b>	<b>25.319</b>	<b>25.947</b>	<b>530.902</b>

FONT: Elaboració pròpia a partir del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP), Generalitat de Catalunya.<sup>9</sup>

### 2.2. Relació d'espècies de trips dels fruiters de pinyol a Catalunya recollides en la bibliografia

No hi ha un inventari sistemàtic de les espècies de trips, tant fitòfags com depredadors, que poden trobar-se a les plantacions de fruiters de pinyol a Catalunya ni de la seva importància com a plagues o enemics naturals. Per això, aquests són objectius del subprojecte 1 («Sustainable practices for thrip and aphid control in stone and pome orchards») del projecte de recerca «Sustainable practices for pest control in fruit orchards», coordinat per l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) i la Universitat de Lleida (UdL) i aprovat recentment pel Programa Estatal d'R+D+I Orientat als Reptes de la Societat (convocatòria de 2019), que es durà a terme al llarg de tres anys. La taula II mostra la relació d'espècies amb presència a plantacions de fruiters de pinyol a Catalunya que s'han citat a la bibliografia juntament amb la referència bibliogràfica de la citació, encara que, en el cas de Lacasa i Llorens (1998), s'esmenta la presència de l'espècie a la vall de l'Ebre i no específicament a Catalunya.

Totes les espècies esmentades a la taula II, citades també a la relació d'espècies de trips trobades a Espanya (Goldarazena, 2015), mostren un cert grau de polifàgia, des de *Taeniothrips inconsequens*, que s'ha trobat associada a fruiters de pinyol i a arbres com l'auró, fins a *Frankliniella occidentalis*, associada a desenes d'espècies cultivades i espontànies. A més, per a algunes, els fruiters de pinyol no són hostes. Així, de les espècies citades per Davidson *et al.* (2015), *Sericothrips staphylinus* és específica de l'argelaga

9. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP) de la Generalitat de Catalunya, <<http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/agricultura/estadistiques-definitives-conreus/>> (consulta: 10 novembre 2020).

**TAULA II.** Relació de les espècies de trips trobades a les plantacions de fruiters de pinyol a Catalunya

Família	Espècie	Alimentació	Referència bibliogràfica
Thripidae	<i>Anaphothrips obscurus</i> (Müller)	Fitòfaga	Davidson <i>et al.</i> (2015)
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	Fitòfaga	Lacasa i Llorens (1998) Dolset <i>et al.</i> (2010) Davidson <i>et al.</i> (2015)
Thripidae	<i>Frankliniella intonsa</i> (Trybom)	Fitòfaga	Lacasa i Llorens (1998)
Thripidae	<i>Sericothrips staphylinus</i> Haliday	Fitòfaga	Davidson <i>et al.</i> (2015)
Thripidae	<i>Taeniothrips inconsequens</i> (Uzel)	Fitòfaga	Lacasa i Llorens (1998) Dolset <i>et al.</i> (2010)
Thripidae	<i>Tenothrips frici</i> (Uzel)	Fitòfaga	Davidson <i>et al.</i> (2015)
Thripidae	<i>Thrips angusticeps</i> Uzel	Fitòfaga	Dolset <i>et al.</i> (2010)
Thripidae	<i>Thrips fuscipennis</i> Haliday	Fitòfaga	Lacasa i Llorens (1998) Bosch (2019) (no publicat)
Thripidae	<i>Thrips major</i> Uzel	Fitòfaga	Lacasa i Llorens (1998)
Thripidae	<i>Thrips meridionalis</i> (Priesner)	Fitòfaga	Dolset <i>et al.</i> (2010)
Thripidae	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman	Fitòfaga	Dolset <i>et al.</i> (2010)
Aeolothripidae	<i>Aeolothrips tenuicornis</i> Bagnall	Depredadora	Dolset <i>et al.</i> (2010)
Aeolothripidae	<i>Aeolothrips</i> spp.	Depredadora	Davidson <i>et al.</i> (2015)

FONT: Elaboració pròpia a partir de les referències bibliogràfiques esmentades a la taula.

(*Ulex* spp.),<sup>10</sup> *Tenothrips frici* està citada principalment sobre compostes (Asteraceae (= Compositae))<sup>11</sup> i *Anaphothrips obscurus* està associada a plantes herbàcies, com les gramínies (Poaceae) tant cultivades com presents en cobertes vegetals de cultius llenyosos (Aguilar-Fenollosa i Jacas, 2013). És un fet molt esmentat a la bibliografia que la presència i les espècies de trips en una plantació de fruiters de pinyol, sobretot en el moment de la floració, és determinada per la coberta vegetal de la plantació i la flora i els cultius que l'envolten i, per tant, la seva presència no és indicativa de la possible importància que té com a plaga.

10. <[https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/british\\_thrips/the\\_key/key/britishthysanoptera\\_2017/Media/Html/sericothrips\\_staphylinus.htm](https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/british_thrips/the_key/key/britishthysanoptera_2017/Media/Html/sericothrips_staphylinus.htm)> (consulta: 10 novembre 2020).

11. <[https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips\\_of\\_california/identify-thrips/key/california-thysanoptera-2012/Media/Html/browse\\_species/Tenothrips\\_frici.htm](https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/identify-thrips/key/california-thysanoptera-2012/Media/Html/browse_species/Tenothrips_frici.htm)> (consulta: 10 novembre 2020).

## Importància dels trips (Thysanoptera) en les plantacions de fruiters de pinyol

### 2.3. Relació de la presència de trips amb la fenologia de l'arbre

Des de la vessant dels fruiters de pinyol, els trips fitòfags es divideixen en dos grups en funció del moment de la fenologia de l'arbre en el qual provoquen els danys. Les espècies del primer grup es troben únicament a les flors des de l'inici de la floració (estat F de l'escala de Fleckinger) fins a l'estat de fruit quallat (estat H de l'escala de Fleckinger), mentre que les espècies del segon grup també es troben als fruits ja completament formats i els ataquen. Les espècies del primer grup, que inclou totes les esmentades en la taula II tret de *F. occidentalis* i *Thrips fuscipennis*, reben el nom comú de *trips del collaret*, perquè l'estat fenològic H dels fruiters de pinyol rep el nom comú de *collaret*. Abans de la introducció de *F. occidentalis* a Espanya, a finals de la dècada de 1990, eren els trips més abundants i importants en les plantacions de fruiters de pinyol, però, actualment, els danys que causen són, en general, poc importants. Des de la seva introducció, *F. occidentalis* s'ha convertit en l'espècie de trips més abundant i que causa els danys més importants, especialment en nectarines. Les poblacions de *F. occidentalis* poden suposar un 60% del total de les poblacions de trips en el període de floració i un 100% durant el període de desenvolupament del fruit (Teulon *et al.*, 2018). Tanmateix, recentment (2019), s'han trobat poblacions molt importants i majoritàries de *T. fuscipennis* en una plantació de nectarines de Lleida sobre fruits en creixement que mostraven els símptomes típics d'un atac de *F. occidentalis* (Bosch, dades no publicades).

## 3. FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS

### 3.1. Morfologia i biologia

Per tal d'identificar l'espècie, és necessari fer preparacions d'adults femella que permetin observar-ne les característiques al microscopi. Les característiques morfològiques més importants es resumeixen a continuació.<sup>12,13</sup> Els adults són individus d'1,2-1,6 mm (les femelles) i 0,8-0,9 mm (els mascles) de llarg, d'un color que va del marró fosc (les femelles hivernants) al marró clar; els mascles són de color més clar que les femelles. El cap és més ample que llarg, amb quetes ocellars III llargues i fosques dins del triangle ocellar i quetes postoculars majors molt llargues, la qual cosa és característica de l'espècie (figura 8). Les antenes tenen vuit artells. El protòrax també és més

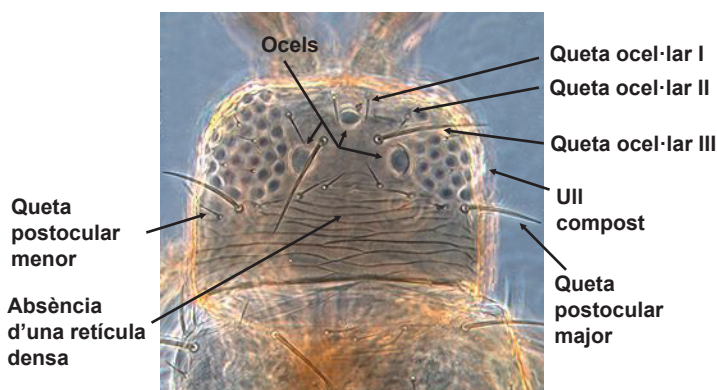
12. Thrips of the World, <[http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/09070302-040a-4006-8c08-0e0105060801/media/Html/Focci\\_bi.htm](http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/09070302-040a-4006-8c08-0e0105060801/media/Html/Focci_bi.htm)> (consulta: 10 novembre 2020).

13. Pest Thrips of North America, <[http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/Frankliniella\\_occidentalis.htm](http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/Frankliniella_occidentalis.htm)> (consulta: 10 novembre 2020).

ample que llarg, i a la part dorsal (pronot) té un parell de quetes anteromarginals llargues i un parell de petites quetes addicionals entre les quetes postero-marginals mitjanes (característiques del gènere *Frankliniella*) (figura 9). A la part dorsal del metatòrax (metanot) es troben dues sensílies campaniformes, que són característiques de *F. occidentalis*. Les ales són transparents, allargades, típiques de Terebrantia (figura 6) i acabades en punta. Les potes són de color clar. L'abdomen de les femelles té els costats lleugerament convexos i és més ample a la zona central, mentre que en els mascles els costats de l'abdomen són paral·lels. A l'abdomen, presenten una línia de microquetes als segments VII i VIII (figura 10) i dos parells de quetes llargues a la base de les tergites dels segments VI, VII i VIII. Les femelles tenen un oviscapte típic de Terebrantia. Durant el seu desenvolupament postembrionari passen pels estats d'ou, nimfa (amb dos estadis ninfals mòbils i dos d'immòbils, en els quals es poden apreciar les ales durant el seu desenvolupament) i adult.

En regions càlides, *F. occidentalis* es desenvolupa de manera continuada, mentre que en regions temperades, com Catalunya, passa l'hivern en forma d'adult i es pot veure sobre les flors dels fruiters en els dies assolellats de finals d'aquesta estació. Les femelles dipositen els ous, mitjançant l'oviscapte amb dents de serra, incrustats en els teixits vegetals (flors, fulles, brots tendres, etc.). Les nimfes i els adults es localitzen principalment en parts de la planta protegits de la radiació solar directa, com l'interior de la cavitat floral, les axil·les o l'anvers de les fulles. Quan acaben el seu desenvolupament, les nimfes mòbils de segon estadi es dirigeixen al terra, on passen els dos estadis de nimfa immòbil abans de l'emergència dels adults. La durada del cicle biològic depèn de la temperatura i de la qualitat de l'aliment i varia entre dotze i disset dies a 25 °C (temperatura inclosa en el rang de tempera-

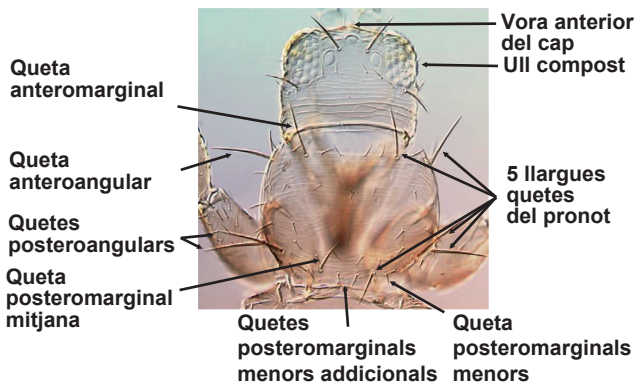
**FIGURA 8.** *Detalls característics del cap de F. occidentalis*



FONT: Elaboració pròpia a partir de G. Moritz, C. O'Donell i M. Parrera, Thrips.net, <[http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/images/Frankliniella\\_occidentalis/Focci\\_02.jpg](http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/images/Frankliniella_occidentalis/Focci_02.jpg)>.

## Importància dels trips (Thysanoptera) en les plantacions de fruiters de pinyol

FIGURA 9. *Detalls del protòrax de F. occidentalis*

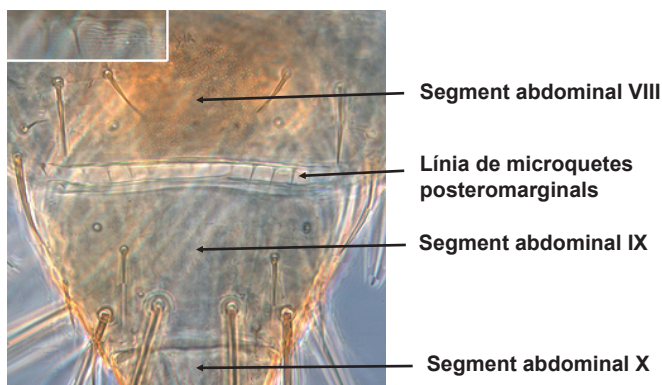


FONT: Elaboració pròpia a partir de Cavalleri (2012).

tures òptimes per al desenvolupament), per la qual cosa el nombre de generacions anuals pot ser alt. Degut al fet que el període d'oviposició de les femelles és més llarg que la durada del desenvolupament postembrionari, les generacions s'encavalquen i és possible trobar individus de tots els estats simultàniament sobre el fruïter de pinyol.

Com s'ha esmentat, el rang d'hostes és molt ampli. En les plantes cultivades, es pot trobar en la gran majoria de les plantes hortícoles, en fruiters de pinyol, en cítrics i en molts cultius de flor i ornamentals. En plantes espontànies, es troba principalment en dicotiledònies.

FIGURA 10. *Detalls de les tergites VIII, IX i X de F. occidentalis*



FONT: Elaboració pròpia a partir de G. Moritz, C. O'Donell i M. Parrera, Thrips.net, <[http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/images/Frankliniella\\_occidentalis/Focci\\_08.jpg](http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/images/Frankliniella_occidentalis/Focci_08.jpg)>.

### **3.2. Danys**

En el cas dels fruiters de pinyol, els danys són deguts principalment a l'alimentació de cèl·lules del parènquima, ja que els danys causats per la posta d'ous són menyspreables. Les picades que realitzen en flors poden causar-ne la dessecació i les que fan en òrgans en creixement, com fruits acabats de quallar, poden donar lloc a deformacions i cicatrius, però aquests danys molt rarament es tradueixen en pèrdues econòmiques. Les picades sobre els fruits en creixement, atès que buiden les cèl·lules del parènquima, fan que hi entri aire i apareguin petits punts platejats o blanquinosos que brillen amb la llum directa. Quan la població sobre els fruits és elevada, apareixen zones més o menys grans d'agrupacions de punts platejats, que destaquen molt més en fruits de pell llisa, com les nectarines i les platerines, que no pas en préssecs, i en varietats de pell vermella, més que en varietats de pell groga (figura 5). Els danys són poc freqüents en prunes i cireres. El dany produït en el fruit és fonamentalment estètic; vol dir que les pèrdues econòmiques depenen de l'actitud de l'intermediari i del consumidor, atès que la qualitat interna del fruit no en queda afectada.

### **3.3. Mètodes de control**

Una característica de les espècies que causen pèrdues econòmiques per danys estètics és el baix llinar econòmic de danys; cosa que fa que poblacions baixes o molt baixes de fitòfag justifiquin accions de control. Aquest baix llinar econòmic de danys també comporta que el mètode de control més utilitzat sigui el químic, usat fins i tot de vegades com a mesura preventiva. En ser una espècie que es troba sobre la flora arvense, sigui natural o implantada, sigui a la coberta vegetal o al marge i amb adults bons voladors, s'ha de tenir molt en compte la gestió de tota la plantació i el seu entorn.

Entre les matèries actives autoritzades contra trips en fruiters de pinyol es troba un insecticida microbià basat en el fong entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (família *Cordycipitaceae*) i diversos insecticides químics. La taula III mostra la relació de matèries actives químiques registrades contra *F. occidentalis* o contra trips en general en fruiters de pinyol (si no s'especifica, l'autorització al presseguer inclou el nectariner) i les característiques de l'autorització del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA),<sup>14</sup> així com els seus modes d'acció segons la classificació de l'Insecticide Resistance Action Committee (IRAC, 2020). Més important que

14. <<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>> (consulta: 10 novembre 2020).

## Importància dels trips (*Thysanoptera*) en les plantacions de fruiters de pinyol

el nombre de matèries actives registrades és el nombre de modes d'acció disponibles, que són cinc: la modulació del canal de sodi en la transmissió de l'impuls nerviós al llarg de l'axó de la neurona, la modulació al·lostèrica del canal de clor depenent del glutamat en la transmissió de l'impuls nerviós al llarg de l'axó de la neurona, la inhibició de l'acetilcolinesterasa en la transmissió de l'impuls nerviós entre neurones, la modulació al·lostèrica del receptor nicotínic de l'acetilcolina en la transmissió de l'impuls nerviós entre neurones i un mode d'acció no conegut, en el cas de l'azadiractina. D'aquests modes, només dos estan autoritzats en el moment de creixement del fruit i un té un termini de seguretat molt llarg (trenta dies). La rotació del mode d'acció dins la mateixa campanya o, fins i tot, entre campanyes, que és un element clau del control de plagues per tal d'evitar l'aparició de resistència a insecticides, no és fàcil d'aplicar, doncs, en aquest cas. De fet, el registre dels productes fitosanitaris limita, en la majoria dels casos, el nombre d'aplicacions de la mateixa matèria activa a una o dues per any. La situació és preocupant perquè *F. occidentalis* ha desenvolupat una elevada resistència a insecticides en altres cultius, com els hortícoles (Bielza, 2008). No hi ha dades en fruiters de pinyol a Catalunya i aquest és també un objectiu del projecte de recerca abans esmentat. Per tant, és necessari disposar d'altres mètodes de control, com el control biològic.

Els resultats dels recomptes d'enemics naturals en plantacions de pinyol a Catalunya i altres zones de cultiu de l'Estat indiquen una gran diversitat d'espècies depredadores de *F. occidentalis* i altres trips, tant d'insectes com d'àcars (Davidson *et al.*, 2015; Villaronga *et al.*, 1993), però no hi ha estudis conclouents de la seva eficàcia com a depredadors; és a dir, sobre la capacitat que tenen per a reduir les poblacions de trips per sota del llindar econòmic de danys. Entre els àcars, s'han identificat diverses espècies de la família Phytoseiidae (*Neoseiulus barkeri* Hughes, *Neoseiulus californicus* [McGregor], *Amblyseius andersoni* [Chant], *Euseius stipulatus* [Athias-Henriot], *Euseius finlandicus* [Oudemans]), mentre que entre els insectes predominen les espècies de la família Anthocoridae (*Orius laevigatus* [Fieber]) i Aeolothripidae (*Aelothrips* spp.). El Registre de Determinats Mitjans de Defensa Fitosanitària del MAPA inclou quatre espècies de depredadors de *F. occidentalis* autoritzats en fruiters de pinyol: els fitoseids *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (= *Amblyseius cucumeris* Oudemans) i *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot i els antocòrids *Orius majusculus* (Reuter) i *O. laevigatus*. Entre 2010 i 2012, Bosch (2015) va fer assajos d'alliberament de *N. cucumeris* i *A. swirskii* en finques de nectarina de la zona de Lleida, i va assajar dosis de fitoseids que variaven entre 1.200 i 4.000 per arbre, i diferents moments d'aplicació, nou i quatre setmanes abans de collita. El plantejament dels assajos, però, no va poder ser uniforme, atès que depenia de diferents cases comercials, de manera que els resultats no van ser conclouents. La distribució de fitoseids a l'arbre va ser molt variable i en els recomptes es van detectar

**TAULA III.** *Relació de matèries actives, i els modes d'acció, contra F. occidentalis o contra trips en fruiters de pinyol registrades al Registre de Productes Fitosanitaris del MAPA*

Matèria activa	Espècie de trips	Conreu	Moment d'aplicació	TS (d)	Grup químic	Mode d'acció
Abamectina + acrinatrin	Trips	Presseguer	Del final de la floració al final de la caiguda de pètals	No aplicable	Avermectines + piretroids	Modulació al·lostèrica del canal de clor dependent del glutamat + modulació del canal de sodi en la transmissió de l'impuls nerviós al llarg de l'axó de la neurona
Acrinatrin + abamectina	<i>F. occidentalis</i> i trips del collaret	Presseguer, nectariner	Prefloració	14	Piretroids + avermectines	Modulació del canal de sodi en la transmissió de l'impuls nerviós al llarg de l'axó de la neurona + modulació al·lostèrica del canal de clor dependent del glutamat
Acrinatrin	Trips	Albercoquer, presseguer	Abans del final de la floració	No aplicable	Piretroids	Modulació del canal de sodi en la transmissió de l'impuls nerviós al llarg de l'axó de la neurona
Azadiractina	Trips	Cirerer, presseguer, prunera	Postfloració	No aplicable	Azadiractina	Incert
Betaciflutrin	Trips	Albercoquer, presseguer	No esmentat	7	Piretroids	Modulació del canal de sodi en la transmissió de l'impuls nerviós al llarg de l'axó de la neurona
Formetanat	<i>F. occidentalis</i> , trips	Albercoquer, presseguer	Caiguda de pètals	No aplicable	Carbamat	Inhibició de l'acció de l'acetilcolinesterasa
Spinetoram	<i>F. occidentalis</i>	Albercoquer, nectariner, presseguer, prunera	Des de la postfloració fins a la maduresa del fruit	7	Espinosines	Modulació al·lostèrica del receptor nicotínic de l'acetilcolina



## Importància dels trips (*Thysanoptera*) en les plantacions de fruiters de pinyol

Matèria activa	Espècie de trips	Conreu	Moment d'aplicació	TS (d)	Grup químic	Mode d'acció
Spinosad	Trips	Albercoquer, cirerer, presseguer, prunera	Des de la caiguda de pètals (no especificat a la fitxa de registre)	7	Espinosines	Modulació al·lostèrica del receptor nicotínic de l'acetilcolina
Spirotetramat	Trips	Albercoquer, presseguer	Des del final de la caiguda de pètals fins a l'inici de la maduració	14	Espinosines	Modulació al·lostèrica del receptor nicotínic de l'acetilcolina
Tau fluvalinat	Trips	Albercoquer, cirerer, presseguer	Des de gemes inflades fins a l'inici de la maduració del fruit	30	Piretroids	Modulació del canal de sodi en la transmissió de l'impuls nerviós al llarg de l'axó de la neurona

TS = termini de seguretat

FONT: Elaboració pròpia a partir de les fitxes de registre dels productes fitosanitaris disponibles al Registro de Productos Fitosanitarios del MAPA (<<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>>, consulta: 10 novembre 2020).

pocs individus, potser degut a un nombre insuficient d'individus alliberats o bé als efectes dels residus d'insecticides (Bosch, 2015).

La coberta vegetal i, en menor mesura, la flora adventícia dels marges tenen un paper important en la dinàmica poblacional de *F. occidentalis* i els seus enemics naturals a les plantacions de fruiters de pinyol. La polifàgia de *F. occidentalis* permet la proliferació d'importantes poblacions en la coberta vegetal, sobretot quan està formada per plantes dicotiledònies, i dels seus enemics naturals. Per això, és recomanable la utilització d'una coberta de gramínies per tal d'evitar els danys de *F. occidentalis* que no abunda en aquest tipus de planta hoste, tal com van fer Aguilar-Fenollosa i Jacas (2013) en cítrics. D'altra banda, s'ha demostrat en moltes ocasions que la sega de la coberta vegetal o el seu agostejament provoquen l'emigració dels trips adults als arbres fruiters, emigració que, en el cas dels seus enemics naturals, és seguida fonamentalment pels que són voladors, com els antocòrids i els trips depredadors, però no tan fàcilment per les poblacions dels fitoseids depredadors. De fet, els tractaments amb insecticides es recomanen de manera preventiva després de la sega de la coberta vegetal dels carrers de la plantació.

#### 4. CONSIDERACIONS FINALS

Les pèrdues econòmiques causades per trips, principalment per *F. occidentalis*, en nectarines estan associades majoritàriament als danys estètics que provoquen i són responsables d'una gran quantitat d'aplicacions de productes insecticides, fins i tot en moments propers a la recol·lecció. Els danys estètics no influeixen en la qualitat interna de la fruita i, per tant, no deixa d'estar en mans dels intermediaris i dels consumidors permetre una certa quantitat de petites taques blanques a la pell, a canvi de millorar notablement la qualitat total de la fruita. El concepte *qualitat total* no es refereix únicament a la qualitat extrínseca i intrínseca de la fruita, sinó a la qualitat de tot el procés productiu, que inclou també els aspectes laborals, de salut humana i mediambientals.

#### BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR-FENOLLOSA, E.; JACAS, J. A. (2013). «Effect of ground cover management on Thysanoptera (thrips) in clementine mandarin orchards». *Journal of Pesticide Science*, núm. 86, p. 469-481.
- BIELZA, P. (2008). «Insecticide resistance management strategies against the Western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*». *Pest Management Science*, núm. 64, p. 1131-1138.
- BOSCH, D. (2015). «Control biológico de trips en nectarinos mediante la liberación de ácaros fitoseidos». *Vida Rural*, núm. 394, p. 2-7.
- BOURNIER, A. (1983). *Les thrips: Biologie. Importance agronomique*. París: Institut National de la Recherche Agronomique.
- CAVALLERI, A.; MOUND, L. (2012). «Toward the identification of *Frankliniella* species in Brazil (Thysanoptera, Thripidae)». *Zootaxa*, núm. 3270, p. 1-30.
- DAVIDSON, M. M.; NIELSEN, M.-C.; BUTLER, R. C.; CASTANÉ, C.; ALOMAR, O.; RIUDAVETS, J.; TEULON, D. A. J. (2015). «Can semiochemicals attract both Western flower thrips and their anthocorid predators?». *Entomologia Experimentalis et Applicata*, núm. 155, p. 54-63.
- DOLSET, A.; TORÀ, R.; ALMACELLAS, J. (2010). «Incidencia y control de la mosca mediterránea de la fruta y trips en frutales de hueso». *Vida Rural*, núm. 302, p. 67-72.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY PANEL ON PLANT HEALTH (EFSA PLH Panel) (2019). «Pest categorisation of Thrips palmi». *EFSA Journal 2019* [en línia], núm. 17 (2), p. 5620. <<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2019.5620%4010.1002/%28ISSN%291831-4732.Pest-categorisations>> [Consulta: 17 juny 2020].
- GOLDARAZENA, A. (2015). «Clase Insecta. Orden Thysanoptera». *IDE@ - SEA*, núm. 52, p. 1-20.

## **Importància dels trips (Thysanoptera) en les plantacions de fruiters de pinyol**

- INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE (IRAC) (2020). *Resistance management for sustainable agriculture and improved public health* [en línia]. <<https://irac-online.org/content/uploads/IRAC-Overview-June10.pdf>> [Consulta: 30 setembre 2020].
- LACASA, A.; LLORENS, J. M. (1996). *Trips y su control biológico (I)*. Alacant: Pisa.
- (1998). *Trips y su control biológico (y II)*. Alacant: Pisa.
- LEWIS, T. (1973). *Thrips: Their biology, ecology and economic importance*. Londres: Academic Press.
- MOUND, L.; KIBBY, G. (1998). *Thysanoptera: An identification guide*. 2a ed. Londres: CABI Publishing.
- PALMER, J. M.; MOUND, L. A.; HEAUME, G. J. du (1989). *CIE guides to insects of importance to man 2: Thysanoptera*. Londres: CAB International.
- TEULON, D. A. J.; DAVIDSON, M. M.; NIELSEN, M.; BUTLER, R.; BOSCH, D.; RIUDAVETS, J.; CASTAÑÉ, C. (2018). «Efficacy of a non-pheromone semiochemical for trapping of Western lower thrips in the presence of competing plant volatiles in a nectarine orchard». *Spanish Journal of Agricultural Research*, núm. 16, p. 1-6.
- VILLARONGA, P.; COSIALLS, J. R.; BONET, J. (1993). «Mite fauna associated to peach orchards in Lleida (Spain)». *IOBCwprs Bulletin*, núm. 16 (4), p. 14-21.