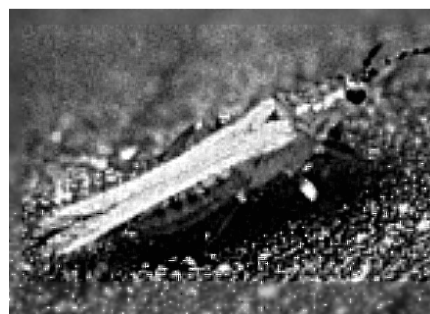


EL TRIP FRANKLINIELA I EL VIRUS DEL BRONCEJAT

Nom comú: Frankliniella, Trip del pebrot, Trip de les flors.

Nom científic: *Frankliniella occidentalis* Perg. (= *Euthrips occidentalis*);
Ordre: Tisanòpters ("Trips"); **Subordre:** Tenebrantia; **Família:** Tripidae.



EFFECTES

Danys directes

Els danys causats per picadures nutricionals de larves i adults consisteixen en la destrucció de l'interior de les cèl·lules superficials per l'acció de la sal·liva que injecten a través del seu estilet bucal, i que després succeïen. L'efecte del buidat de les cèl·lules epidèmiques de fulles porta a l'aparició de zones de color blanc nacarat (fenòmen conegut per "argentat"), que s'enfosqueix amb el temps. Aquests símptomes poden confondre's amb atacs de aranya roja i xinxes. En fruits, com el pebrot y el tomàquet, a prop del calze, es donen unes decoloracions ("ronya") que contrasten amb la zona colorada del fruit.

A part, les postes d'ous en els teixits vegetals originen petites protuberàncies (de 1 mm) arrugades i decolorades.

La conseqüència d'aquests danys és la pèrdua de viabilitat comercial del producte, en quant afecten l'aspecte tant de fruits com parts verdes.

Danys indirectes

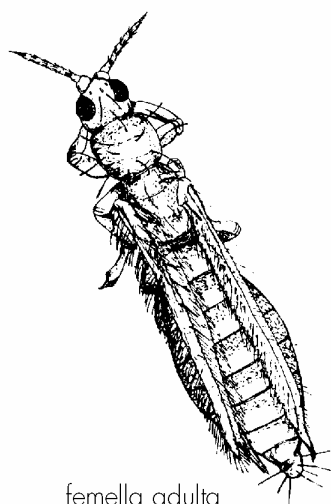
La transmissió de virus vegetals és l'efecte més preocupant. En els darrers anys, la presència del virus del bronzejat del tomàquet o TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus), transmès principalment per la Frankliniella, ha provocat grans pèrdues en cultius hortícoles i ornamentals de tota la costa mediterrània. En l'apartat dedicat al TSWV es detallen els efectes i conseqüències.

Un altre virus que pot transmetre aquest trip és el INSV (Impatiens Necrotic Spot Virus), i les picades encara poden ser focus d'infecció per part de fongs tipus *Botrytis*.

HOSTES VEGETALS I LOCALITZACIÓ

F. occidentalis es desenvolupa favorablement sobre un gran nombre d'hostes vegetals, tant herbacis com llenyosos. Es pot trobar en més de 600 espècies de plantes, de les que unes 250 pertanyen a les famílies solanàcies i compostes. En la Península Ibèrica afecten principalment als cultius del tomaquet, pebrot i enciam, tot i que també poden perjudicar a moltes altres hortícoles i alguns ornamentals. També en són hostes gran quantitat de plantes espontànies, principalment dicotiledònies.

Els adults mostren preferència per les flors, doncs a més de trobar-hi protecció, el polen sembla ser l'aliment més adequat per realitzar la posta d'ous. En algunes flors, com la del carbassó, els adults només s'alimenten, mentre que amb altres, com en la pebrotera i el clavell, hi depositen postes.



femella adulta

DISTRIBUCIÓ

A causa de la seva expansió en els darrers 30 anys, es pot considerar una espècie cosmopolita. És originària d'Amèrica del Nord (Califòrnia) i s'exten per Amèrica Central i recentment per Sudamèrica, Austràlia, Nova Zelanda, el Sud d'Àfrica, Orient Mig, Japó, i la major part de països europeus, incloses les principals illes.

A la Península es va introduir a mitjans dels 80 i actualment afecta de forma especial tota la zona costera mediterrània, Andalusia i Canàries. En aquestes regions càlides, la seva multiplicació és constant al llarg de tot l'any. A Catalunya, per exemple, el TSWV (del qual el trip és vector) és la enfermetat amb més incidència sobre el cultiu de tomàquet a l'aire lliure.

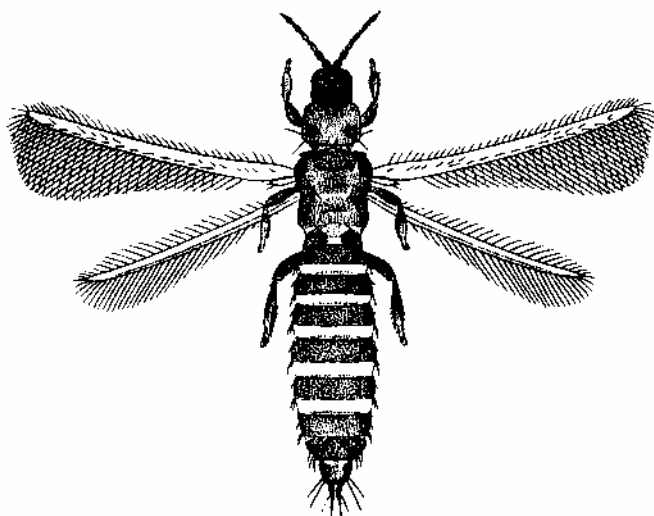
DESCRIPCCIÓ

Adults

Els seu aspecte extern no difereix d'altres trips de cultius hortícoles, com el Trip de la Ceba (*Thrips tabaci*). Són insectes de tamany molt petit (de 1 a 1'5 mm de longitud), de cos allargat i cilíndric. La coloració és variable, de groc a marró fosc, essent les generacions estivals les més clares. El rostre es puntagut i els ulls solen destacar per la seva pigmentació més intensa.

A més d'un parell d'antenes i tres parells de potes, presenten dos parells d'ales llargues i estretes, borejades d'un serrell de llargues sedes. Quant l'insecte està en repòs, les ales queden plegades sobre el dors.

L'aparell bucal, picador superficial-xuclador, es caracteritza pel seu estilet, mitjançant el qual es realitza el buidat de les cèl.lules vegetals superficials.



Adult amb les ales desplegadas

Ous

Els ous, translúcids i amb forma de ronyó, mostren dos puntets vermells que corresponen als ulls. Es troben localitzats sota la superfície de les parts tendres dels vegetals, posats un a un. Es poden detectar per transparència en el limbe de fulles o pètals, con una bola refringent.

Larves

L'aspecte de les larves recorda el dels adults (inclós l'aparell bucal) però són mancades d'ales. El seu tamany va desde els 0'4 mm de les neonates fins a 1-1'1 mm al final del desenvolupament.

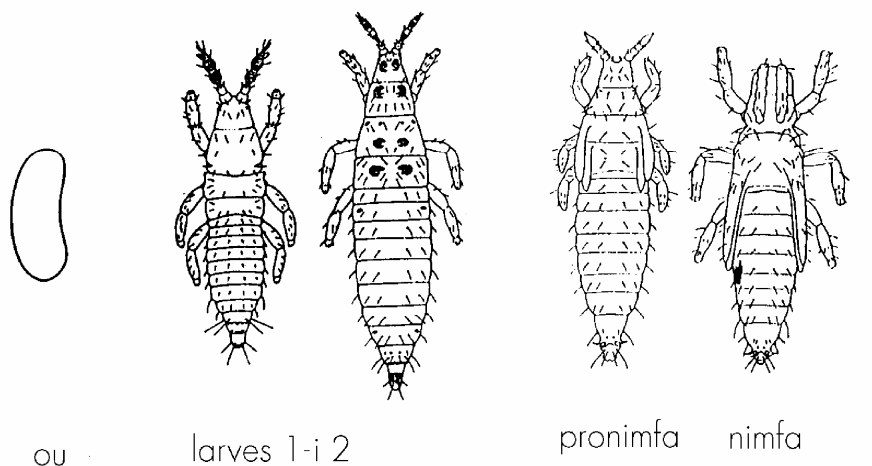
Presenten inicialment una coloració blanquinosa que en començar a nodrir-se passa a ser groguenca. A vegades, segons el tipus d'alimentació, poden pendre coloració rojenca o verdosa. Els ulls, vermells, ja resalten sobre la resta del cos.

A l'igual que els adults, les larves solen ser molt mòvils.

Proninfes i nimfes

Les proninfes, de coloració blanca, i amb les antenes cap endavant, ja presenten esboços alars.

Les nimfes són blanc-groguenques, amb les antenes abatudes endarrera, i ja mostren més desenvolupats els esboços alars i les taques oculars.



CICLE BIOLÒGIC

Continuitat

En les regions càlides, la *Frankliniella* es multiplica de forma constant a llarg de tot l'any, succeint-se i solapant-se les generacions, que en condicions òptimes són de 15 per any. Aquest és el cas de les zones mediterrànies litorals on, a més, la presència d'hivernacles dona refugi als trips i assegura després un alt nivell poblacional a l'aire lliure.

En les regions temperades hi ha parada hivernal, essent la forma adulta, i concretament les femelles, la que passa el període fred. En els dies assoleïats d'hivern es solen veure adults sobre les flors, refugiant-si de nou si les condicions empitjoren.

A principis de primavera l'associació dels adults a les flors ja és permanent i poc després comença la posta. A partir d'aquí les poblacions comencen a augmentar, assolint-se els màxims nivells a l'estiu. A partir de finals d'estiu les poblacions larvàries es van reduint paulativament fins que a principis d'octubre es veuen els últims adults.

Al llarg del període d'activitat van colonitzant diferents hostes a mesura que aquests van florint.

Reproducció

Poc després d'apareixer, els adults ja han assolit la maduresa sexual. L'aparellament es dona en les primeres hores del matí, essent el mascle el que busca la femella. Dels ous fecundats que s'en deriven en sortiran individus femenins, mentre que quan no hi ha fecundació, la femella pon ous igualment viables dels que en sortiran els individus mascles (reproducció bisexuada i partenogènica de tipus arrenótor).

Fases

Com s'ha dit, les femelles incrusten els **ous** en teixits superficials tendres de l'hoste.

De l'ou en surt la **larva**, que passarà per dos estadis -L1 i L2-. Les larves s'alimenten activament i presenten un comportament fugisser respecte la llum directa, localitzant-se al revers de fulles, a l'interior de flors i gemes, en les axilles, etc.

Quant les larves han assolit el màxim desenvolupament deixen d'alimentar-se i busquen un lloc per ninfosar, generalment sobre fullarcs, restes vegetals o en els primers centímetres del sòl. Els dos estats ninfals -**pronimfa i nimfa**- són poc mòbils però força resistents a condicions adverses. El **adults** que en resulten, busquen el seu hàbitat en les flors.

Temps de desenvolupament, en dies, segons la temperatura :

	25 °C	15 °C
Ou	4	30
Larva 1	3	7
Proninfa	3	12
Ninfa	1	2
Adult	2	3
Periode preovpositor	3	5
Cicle (ou-ou)	16	
Longevitat (femella)	40	
Nº ous / femella	40	

CONTROL

Condicionants ambientals

La quantitat total d'ous posats per femella i el ritme i periode d'ovoposició depenen de condicions ambientals com la temperatura, l'humitat relativa, el fotoperiode, i de la quantitat i qualitat de l'aliment que en disposen larves i femelles.

La franquiela rarament realitza la ninfosi en sòl sec, i els estats ninfals moren després de 3 dies d'estar sotmesos a inundació del terreny. Per altre banda, els sòls humits faciliten el desenvolupament de fongs paràsits de les ninfes.

Les temperatures letals màximes es situen entre 40 i 50 °C en atmòsfera humida. La mortalitat dels estadis larvaris és total a 5°C, cosa que no passa en ninfes ni adults. En general, es considera la temperatura límit de desenvolupament de la plaga al voltant dels 12 °C. L'òptim es situa entre els 25 i 30°C.

La lluminositat estimula el vol dels adults que, en hivernacle, es dona sobretot en les hores centrals del dia o primeres de la tarda.

Enemics naturals

Dins del mateix orde dels Tisanòpters, trobem espècies depredadores (*Aeolothrips intermedius*, *A.fasciatus* i *A.tenuicornis*), les larves de les quals poden alimetrese de *F.occidentalis*.

Un grup important d'insectes depredadors el constitueixen els de l'ordre dels Heteropters, sobretot de la família dels Antocòrids -"xinxes de les flors"-, essent els gèneres més destacables *Orius* i *Anthocoris*. En les nostres condicions, les poblacions són reduïdes, poguent-se trobar en cultius i plantes espontànies en primavera i estiu.

Altres heteròpters útils són algunes espècies de la família dels Ligèids -"xinxes roges"- (gènere *Geocoris*), Nàbids (gènere *Nabis*) i Mírids -"xinxes de les plantes"- (gèneres *Dicyphus*, *Macrolophus* i *Deraeocoris*), útils en general contra gran quantitat de plagues agrícoles.

D'entre els himenòpters, destaca el gènere *Ceranisus*, avispetes que ponen els ous dins del cos de les larves de trips.

Altres depredadors generalistes són els coleopters de la família coccinèlids -"marietes"-, els dípters de la família dels sírfids i els neuropters com les crisopes.

D'entre els àcars trobem, dins la família dels fitoseïds, varies espècies del gènere *Amblyseius*, que mostren aptitud depredadora de larves de trips.

Nombrosos fongs entomopatògens ("patogens dels insectes") són susceptibles d'atacar en el sòl les ninfes de Frankliniela. Destaquen *Verticillium spp.*, *Beauveria spp.*, *Paecylomyces spp.* i *Metarhizium spp.*

Control biològic dirigit

L'antocòrid *Orius* (*insidiosus* i *laevigatus*) i l'acar fitosèid *Amblyseius* (*cucumeris* i *degenerans*) es multipliquen de forma industrial per ser introduïts en cultius. Sovint s'alliberen combinats, principalment en cultius d'hivernacle. Empreses que comercialitzen aquests auxiliars són Biobest, Koppert i Agrichem.

Per l'aplicació pràctica de fongs entomopatògens en preparats comercials, *Verticillium lecanii* sembla el més adequat, tot i que requereix als nivells d'humitat ambiental.

Mesures culturals

És fonamental fer servir planter lliure de trips i de TSWV. L'opció més segura és fer-se un mateix el planter, però si no és possible, cal emprar planter d'origen conegut i, en tot cas, tenir precaució amb el que prové de zones del litoral.

El reg per aspersió, a més del efecte de "rentat" per arrosegament, impedeix el vol dels adults, que es dona principalment a les hores centrals del dia.

Cal tenir cura de no realitzar excessius aportos d'adobs nitrogenats, doncs els trips fomaneten la seva alimentació (a més del polen en la fase adulta) en els sucres cel·lulars vegetals rics en aigua i nitrògen. És a dir, mostren avidesa per les parts joves dels vegetals amb excsos nutricionals, fenòmen ampliable a altres insectes fitòfags com els pugons (també vectors clàssics de diferents virus).

S'ha d'evitar "solapar" els cultius susceptibles en la rotació, deixant sempre unes setmanes de marge entre aquests. A la Península els cultius més freqüentment infestats són la pebrotera, la tomaquera, l'enciam, l'esbergínia, la mongeta, el meló, la síndria, la maduixa i la carxofa.

Pel fet que els trips passen l'hivern en la flora espontànea, sovint es recomana mantenir els marges nets desde 2 o 3 setmanes abans de la floració del cultiu. No obstant, aquesta mesura, ampliament promulgada en l'agricultura convencional, es incompatible amb el manteniment de una flora diversificada en marges i closos vegetal que a l'hora allotja poblacions d'insectes depredadors auxiliars.

El material vegetal infectat pel TSWV ha de retirar-se del camp. En la bibliografia aquesta mesura sol acompanyar-se d'un ambigu "i destruir-se" ("cremar-se"?). De fet, o realment important és impedir que les plantes afectades pel virus siguin picades per més trips, i que els trips ja presents en aquestes plantes no sobrevisquin. Una alternativa pot ser el compostatge sota altres residus vegetals, fems o compost, assegurant un bon nivell d'humitat i (ara si) netejant bé els volts de la pila de vegetació espontània.

Barreres físiques

Aquestes mesures estan orientades a evitar l'accès dels trips al cultiu.

Les distàncies de vol actiu són curtes (alguns metres longitudinalment i 4 o 5 metres d'alçada) però per efecte del vent, poden ser desplaçats a llargues distàncies. Sovint s'aprecia una major població de trips als marges que bufen els vents dominants, provinents de cultius veïns. La presència de tallavents és útil per evitar aquesta font d'entrada.

En cultiu protegit s'utilitzen malles antitrips (de 10 x14 a 26 x 26 fils per cm.) per impedir o minimitzar l'accès d'aquests al cultiu . Aquestes es disposen a les obertures de aireació dels hivernacles o es formen estructures o cobertes flotants d'aquest tipus de malla. Cal tenir en conte, però, que l'utilització de malles massa denses pot portar problemes de cuallat dels fruits deguts a una escassa polinització.

Seguiment

Els adults de *Frankliniella* es senten atrets pel color blau, amb preferència sobre el groc i el blanc, i acudeixen a la llum quant es situen en la foscor.

Pel seguiment de les poblacions es poden emprar tranpes cromàtiques enganxoses de color blau o groc disposades a l'alçada del cultiu. Les captures obtingudes tenen gran valor qualitatiu, tot i que quantitativament no s'ha trobat una relació estreta amb la població de trips present al cultiu.

Tractaments químics

F. occidentalis té una notable capacitat d'adquirir resistència a insecticides en curts períodes de temps. És significatiu el fet que ja s'hagin observat resistències al DDT(*sic.*), Dimetoat i alguns piretroids.

EL VIRUS DEL BRONCEJAT -TSWV-

Virus: Virus del bronzejat del tomàquet = TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus). **Tipus:** Topovirus.

Expansió i importància

En Europa el TSWV va ser considerat fins la 2ª Guerra Mundial el problema número 1 del tomàquet. Més tard va passar a ser un problema secundari fins que *Frankliniella occidentalis* va introduir-se al continent, a mitjans dels 80.

A Espanya es va detectar per primera vegada en 1985, però la seva expansió va ser paral·lela a l'entrada de *F.occidentalis*, detectada oficialment en 1988. En tot, la causa primària d'aquesta expansió cal buscar-la en la comercialització de material vegetal virosat.

En l'actualitat en Europa i els USA el binomi *F.occidentalis*/TSWV és considerat el problema més greu en horticultura.

Adquisició i transmissió del virus

Frankliniella occidentalis es revela com el principal i més eficient vector del Virus del Broncejat del Tomàquet -TSWV- a Europa. A la Península Ibèrica, la Frankliniella és, a la pràctica, l'únic trasmisor.

L'adquisició del virus es realitza exclusivament per larves en alimentar-se d'una planta portadora del virus. Després d'un període d'incubació, paral·lel al desenvolupament de l'insecte, en resulta l'adult infectiu. Mai poden ser infectives les larves, ni cap adult mà que s'alimenti de plantes contaminades. Tampoc es donen casos de transmissió a la descendència.

La transmissió es realitza de forma persistent, comportan-se com un virus circulant en el cos de l'insecte, propagant-se i multiplicant-se en el seu interior per passar finalment a la saliva.

Síntomes del TSWV

En tomaquera:

Les plantes joves engrogeixen i prenen colors violàcis. Apareixen taques de color bronzejat; necrosi i mort.

Les plantes adultes també presenten engroguiment, tons violàcis, taques bronzejades i altres en forma d'anells. En els fol·liols s'observa assimetria i plegament al llarg del nervi principal.

Sobre els tomàquets es donen taques circulars clares o verdes sobre el color vermell del fruit madur. Poden aparèixer taques negres i necrosar-se totalment.

En pebrotera:

Síntomes molt típics, tot i que no sempre apareixen, són taques en forma d'anells i línies sinuoses en forma d'arabescos de tons clars sobre el verd de la fulla.

Els fruits presenten taques rodones de colors clars sobre el vermell del fruit. A vegades aquestes taques formen anells concèntrics.

En enciam:

L'infecció s'inicia amb petites taques necròtiques en zones internervals de les fulles, que s'extenen i acaben per necrosar tot el limbe. També es poden donar ribetejats necròtics que avancen dels marges de la fulla cap al interior.

El capdell central apareix afectat lateralment, donant-se un aspecte assimètric.

En faves i mongetes:

Marciment i aparició de taques necròtiques en fulles, tiges i vaines que arriben a necrosar totalment la planta.

En **plantes i flors hormonamentals** solen aparèixer taques rodones, anellades i en mosaic, a més de necrosis. En **plantes adventícies** no es coneix simptomatologia, bé sigui perquè hagi passat desapercebuda o bé perquè siguin inexistents.

BIBLIOGRAFIA

Bournier, A. (1983) **Les Thrips**. Ed: Institut National de la Recherche Agronomique.

García, F. *et al.* (1989) **Plagas agrícoles**. Ed: Universidad Politécnica de Valencia.

Lacasa, A. i Contreras, J. (1993) **Comportamiento de *F.occidentalis* en la transmisión del TSWV**. Phytoma España Nº 50: 33-39.

Lacasa, A. i Llorens, J.M. (1996) **Trips y su control biológico**. Ed: Pisa.

Loomans, A.J.M *et al.* (1995) **Biological control of thrips pests**. Ed: Wageningen Agricultural University Papers.

Roca, E. (1996) **Estudi de la interacció de diferents aïllats del TSWV amb diferents plantes hostes i amb les poblacions de *F.occidentalis***. Treball Final de Carrera, Esc.Sup. Agricultura Barcelona.

Rosello *et. al.* (1994) **El virus del bronceado del tomate (TSWV)**. Phytoma España, Nº 62: 21-34.