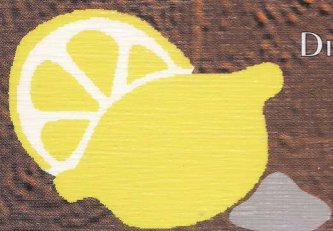
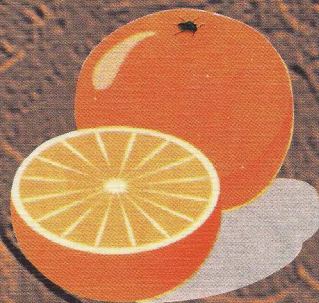


DR. JOSEP MARIA FRANQUET I BERNIS



# FITOPATOLOGIA I MALHERBOLOGIA CITRÍCOLA A LES TERRES DE L'EBRE

*BIBLIOTECA  
IBÈRIA*



Fitopatologia i malherbologia  
citrícola a les Terres de l'Ebre

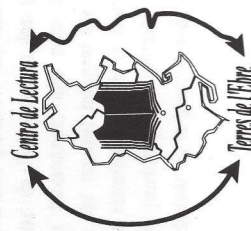
# Fitopatologia i malherbologia citrícola a les Terres de l'Ebre

Josep Maria Franquet i Bernis.

ENGINYER AGRÒNOM, EUR-ING  
ENGINYER TÈCNIC EN EXPLOTACIONS AGROPECUÀRIES  
DOCTOR EN CIÈNCIES ECONÒMIQUES I EMPRESARIALS  
PROFESSOR-TUTOR DE LA UNIVERSITAT NACIONAL D'EDUCACIÓ A DISTÀNCIA

**BIBLIOTECA IBÈRIA**

---



Colecció Ibèria 1998

Editat pel Centre de Lectures de les Terres de l'Ebre

C/ Berenguer IV, 6 - 43500 TORTOSA

Tels. 977 51 01 56 / 977 44 63 05 Fax 977 44 63 03

Autor: José M<sup>a</sup> Franquet Bernis

Imprimeix: Impremta Monllau

C/ Calderón de la Barca, 4 - ROQUETES

Tel. y Fax 977 50 31 26

Dipòsit legal: T - 43 - 98

ISBN: 84-89249-13-X

## - PRÒLEG -

Vaig conèixer Josep Ma. Franquet quan vàrem coincidir a Barcelona, pels anys 80, a la Junta de Govern del Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya. Recordo bé la seva rigorositat en tractar les més diverses temàtiques, així com un cert to irònic de les seves intervencions, molt propi de la gent de les terres de l'Ebre. D'ell van sortir diverses iniciatives novençanes; entre elles, la d'un model matemàtic per determinar la divisió comarcal i regional de Catalunya, la publicació d'un llibre sobre estructures de formigó armat (murs en voladís), un altre sobre estructures metàl·liques tubulars (hivernacles) i un estudi sobre les necessitats hídriques del delta de l'Ebre.

Anys després em va sorprendre quan va fer arribar a les meves mans un llibre de poesies del qual era autor, faceta aquesta que m'era totalment desconeguda. Darrerament estava assabentat de la seva intensa activitat professional i política, com a professor de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), professional lliberal, empresari agrari, primer tinent d'alcalde de l'Ajuntament de Tortosa i prolífic autor de nombroses publicacions, recerques i treballs tècnics, fent bona la dita que "els enfeïnats fan la feina". Ara, l'amic Josep Ma. Franquet m'ha tornat a sorprendre, i de forma molt agradable, quan em va demanar que li prologués aquest llibre sobre "Fitopatologia i malherbologia cítrica a les Terres de l'Ebre", que té la particularitat de ser el primer llibre escrit en català sobre les plagues i les malalties que afecten els nostres cítrics.

En aquesta obra es tracten a bastament els principals problemes fitopatològics que afecten el cultiu dels cítrics: plagues, malalties i males herbes, i tot això acompanyat dels corresponents capítols explicatius dels conceptes bàsics sobre entomologia, patologia o malherbologia, que inclouen també claus pràctiques per a la identificació dels diferents paràsits. Cal destacar la importància que es dona als sistemes alternatius de lluita contra les plagues, com ara la lluita biològica o la utilització de feromones, així com la defensa que es fa dels avantatges de les tècniques del control integrat de plagues. Tampoc s'obliden diversos temes d'importància relacionats amb la lluita fitosanitària, com ara la legislació que regula l'ús dels productes fitosanitaris, la maquinària d'aplicació o els problemes que es poden derivar de la presència de residus de plaguicides sobre els fruits tractats.

Per acabar, vull desitjar l'èxit d'aquesta publicació tècnica que espero que sigui una pràctica eina de treball per a enginyers, alumnes d'agronomia com també per als entusiastes i innovadors citricultors de

la zona i de les seves agrupacions, que han recollit el repte de modernitzar les seves explotacions agràries. Així ho demostra el fet que han aconseguit ser pioners a l'Estat espanyol en la posada en el mercat de cítrics emparats per la "Denominació Producció Integrada", que constitueix, sense dubte, el futur de les nostres produccions en els cada dia més competitiu mercats internacionals.

**Josep Ma. Vives i de Quadras**

Cap del Servei de Protecció dels Vegetals  
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca  
Generalitat de Catalunya



# - CAPÍTOL 1 -

## - PRESENTACIÓ DEL CULTIU -

### 1. HISTÒRIA I ORIGEN

Si hem de donar crèdit a la mitologia grega, el cultiu dels cítrics apareix formant part del jardí de les Hespèrides, situat al mont Atlas (poblat de tarongers) i que fou ofert com a regal de boda de Juno a Gea el dia que aquesta verificà el seu himeneu amb el Rei de l'Olimp. Ell va furta les taronges d'aquest jardí (amb el nom de "pomes daurades"), fet considerat com el més valuós dels treballs d'Hèrcules, i les guerres produïdes per la discòrdia, en llençar una d'aquestes "pomes daurades" a les bodes de Tetis i Peleu, ens donen a entendre l'estima en la qual ja es tenia el daurat fruit per aquelles remotes èpoques històriques.

Referint-nos ara a l'origen del taronger agre, veiem que existeixen opinions força diferents: unes afirmen que aquest arbre passà de Líbia a Europa; altres creuen que els àrabs el van portar de l'Índia al segle X i l'aclimataren a tots els països on es féu patent el seu domini; altres, que per l'any de gràcia de 1150 ja adornaven els jardins de Sicília; d'altres tractadistes assenyalen que al 1336 era objecte d'esbarjo i de comerç a la vila gal·la de Niça, i hom pensa també que a les darreries del segle XII es cultivava a Sevilla (Al-Andalus).

Segons Risso, existia en el convent de Santa Sabina, a Roma, un taronger que es creu plantat per Sant Domènec a les voltes de l'any del Senyor de 1200. En el monestir de Tondi es diu que existia un altre arbre plantat per Sant Tomàs d'Aquino l'any 1278. En la tarongeria, hivernacle de Versalles, es trobava un taronger agre conegut amb els noms de Gran Borbó, Gran Conestable i Francesc I que va ésser sembrat en un caixó a Pamplona al 1471; fou traslladat posteriorment a Chantilly; més tard, a Fontainebleau, al 1532, i per últim, a Versalles a l'any 1684.

A l'Alcàsser de Sevilla existeix un altre peu d'agre, anomenat "rei En Pere I", l'existència del qual hom creu que remunta a l'any 1350.

La procedència del taronger dolç també és dubtosa per a molts estudiosos: uns diuen que passa de l'Àrabia a Grècia, des de Grècia a Itàlia i posteriorment a Espanya, a França, a Portugal, etc.; altres autors diuen que fou desconegut a Europa fins que Joan de Castro –uns autors ho fixen al 1520 i altres al 1548– el va portar a Portugal al jardí del Comte de Sant Llorenç, a Lisboa. Segons el doctor enginyer agrònom Eusebi



González-Sicília (González-Sicília, 1960), l'origen del taronger amarg sembla remuntar-se a les regions orientals de les Índies i el del llimoner és un complet misteri, ja que no es troba a la Xina, sinó com a planta introduïda recentment, i és estrany a l'Índia. Els àrabs troben el taronger amarg a l'Índia als voltants de l'any 300 de l'hègira (922 d. de J.C.), plantant-lo, per primera vegada, a la regió d'Oman (Aràbia).

La primera descripció del taronger amarg sembla ésser la d'Albert el Gran (1193-1280). També el mateix autor, en referir-se al llimoner (*Citrus Limonum* Burmann), diu que la primera referència a aquesta planta, en la literatura xinesa, és la de Fan Chen-ta. Sembla que el llimoner es va introduir a la Xina, procedent del sud, durant la dinastia de Sung, al principi del segle XII, en allò que avui dia és la província de Kwangtug.

El llimoner arriba a Europa, seguint el mateix camí que el taronger amarg, entrant a la regió mediterrània entre els anys 1000 i 1200 de l'era cristiana, en plena època de dominació islàmica, atribuint-se als àrabs la seva implantació a la península ibèrica, juntament amb d'altres espècies cítriques. Es troben testimonis de l'existència d'aquest fruiter als tractats d'importants autors andalusos de l'època, que comencen per relacionar-ne algunes de les propietats i usos deduïts de la pràctica quotidiana. Al començament de l'Edat Moderna ja era important la difusió del llimoner per tot el llevant espanyol, sud-est i Andalusia, encara que inicialment només fou utilitzat com a arbre ornamental. Un cop consolidat el seu ús comercial i alimentari, experimenta una etapa d'expansió constant que dóna lloc a l'increment de la superfície dedicada a aquest cultiu, especialment al sud i sud-est de la península, on les condicions edafoclimàtiques són les òptimes. Nogensmenys, els entrebancs per a la seva comercialització i els problemes de transport limitaren la seva difusió. Cal esperar, però, fins al segle XIX –quan es produí una millora de les condicions del transport i les facilitats d'accés a d'altres mercats augmentaren– perquè s'incrementin les terres i les transformacions de secà a regadiu per tal d'implantar aquest cultiu.

Pel que fa al taronger dolç, es creu oriünd de la Xina meridional (Cotxinxina, Birmània i regions de l'Índia al sud de la serralada de l'Himàlaia).

Respecte al camí seguit pels fruits cítrics fins arribar a Europa, vegem que aquest és un problema encara no dilucidat, atribuint-se la seva importació als portuguesos.

El mandariner i el *shaddock* arriben a Europa seguint el mateix camí que el taronger i la llimonera.

El mandariner, originari de la Xina i Cotxinxina, va adquirir



importància notòria pel seu conreu a Europa a partir de l'any 1850 (Amorós, M., 1983).

Henri Chapot diu, pel que fa al cas, que *"els fruits cítrics vertaders Fortunella (shaddock, mandarina, taronja amarga, taronja dolça, llima, pomelo, llimona i altres, incloent-hi híbrids naturals) provenen d'una vasta zona asiàtica que s'estén des dels estreps de l'Himàlaia al nord-oest de l'Índia fins a la Xina centroseptentrional i les illes Filipines per l'est, i fins a Birmània, Tailàndia, Indonèsia i Nova Celedònia pel sud-est. El pomelo constitueix una excepció: aparegué a les Índies Occidentals (Barbados) poc abans del 1790, com a mutant o, possiblement, com a híbrid d'espècies introduïdes des de l'Extrem Orient. L'espècie amb la qual se'l coneix, C. paradisi "Macfadyen", és d'una validesa botànica molt discutible. Les dues principals espècies de Fortunella són originàries de la Xina meridional, mentre que el gènere Poncirus ho és de la Xina central i septentrional. El lloc d'origen de les principals espècies cítriques comercials és summament difícil de determinar per moltes raons. En l'actualitat, hom les coneix sols en forma cultivada; en el curs de milers d'anys han estat essent mesclades amb varietats i híbrids seleccionats per l'home o bé amb poblacions naturals, fins al punt que ja no és possible identificar-les"* (Chapot-Deluchi).

El primer fruit cítric conegut pels occidentals va ésser la taronja (*Citrus medica* L.), que va ésser trobada cultivada a Mèdia (avui Iran) pels científics que acompanyaven Alexandre el Gran en les seves conquestes asiàtiques (als voltants del 330 a. de J.C.). Més tard, la taronja fou portada a la costa mediterrània: concretament, a Sicília pel nord i a Palestina pel sud. Hi ha especialistes que opinen que els jueus tingueren coneixement de la taronja amb ocasió de la seva captivitat a Babilònia (536-539 a. de J.C.), ja que es cultivava aquest fruit a Mesopotàmia abans d'aquest període (Amorós, M., 1983).

Tot just van ésser els àrabs els qui difongueren els cítrics a Espanya propagant-los en parcs, jardins, places i carrers (Sevilla, Granada, Còrdova, Balears, Llevant i Andalusia en general). Les seves flors eren emprades amb freqüència en cerimònies religioses. En els tractats de botànica i medicina escrits per l'àrab malagueny Abenalbéitar (1197-1248) aquest va fer menció del taronger i del llimoner (E. González-Sicília, 1960). El dia 10 de gener del 1373 es va instruir un expedient sobre el furt d'una llimonera a Sóller (Balears). El dia 11 de març del 1390 (document de la Cort Reial i del Municipi de Sóller, Illes Balears) es diu el següent: "El Batlle, a instàncies de Guillem Rullan, va ordenar vendre en pública subhasta els fruits de les moreres i dels tarongers de les hortes de Francesc Castanyer". A l'any 1791 es troba la primera plantació regular de cítrics, propietat del sacerdot Vicent Monzó Vidal, en la partida de la Borsa del Rei, al terme municipal de Carcaixent (València).





Transcorregut el temps, apareix a Borriana a l'horta de Mascarós, i al 1856 Josep Polo de Bernabé porta a Villareal el mandariner. Ja sobre l'any 1860 se n'estén el conreu a Castelló de la Plana, seguint d'aquesta manera la seva expansió per totes les zones de conreu actualment conegudes.

## **2. EL SECTOR CITRÍCOLA A CATALUNYA**

### **2.1. EVOLUCIÓ I SITUACIÓ ACTUAL**

El conreu dels cítrics amb caràcter comercial a Catalunya data, doncs, de mitjan segle passat. Segons unes primeres dades estadístiques de les quals es disposa, al final de l'esmentat segle la superfície de cítrics a la província de Tarragona era només de 160 ha. Actualment, els cítrics estan quasi exclusivament conreats als regadius de les comarques del Baix Ebre i Montsià, estenent-se per la franja costanera que va des del riu Sénia, que conforma el límit amb Castelló de la Plana, fins a l'Ebre i a ambdós costats del riu Ebre fins al terme municipal de Benifallet. També trobem plantacions significatives de cítrics als termes municipals de l'Aldea, Camarles i l'Ampolla. A la comarca del Baix Camp (Montbrió, Montroig, Borges del Camp, Cambrils) durant els últims anys s'han dut a terme algunes noves plantacions (vegeu la figura 1.1.).



**FIG.: 1.1.** Els cítrics a Catalunya.



El sector cítricol català també s'ha vist afectat per tots els problemes propis del sector cítricol estatal i ha evolucionat al mateix ritme que aquell, és a dir, primer a un ritme lent i després experimentà un fort increment que ha fet que les produccions s'hagin triplicat en els darrers 30 anys. Suposen actualment, però, poc més de l'1% de la totalitat de la producció a l'estat espanyol. Així:

### QUADRE Núm.: 1.1. Evolució del sector en el període 1960-89

	1960			1989			
	Superf. (ha)	Producció (t)	Rendiment (t/ha)	Superf. (ha)	Producció (t)	Rendiment (t/ha)	Export. (t)
<b>Catalunya</b>	1.350	16.200	12'00	5.060	48.000	9'49	29.500
<b>Espanya</b>	108.000	1.500.000	13'89	265.000	4.350.000	16'42	2.380.000
<b>Mundial</b>	---	22.000.000	---	---	63.000.000	---	6.950.000

FONT: (Dades de la FAO, 1960, i DARP, 1989.)

La superfície de conreu que actualment ocupen els cítrics a Catalunya, segons l'últim inventari agronòmic procedent del Cens Agrari del 1989 i l'increment avaluat dels darrers anys, es xifra en unes 5.060 ha, totes elles de regadiu, de les quals el 55% correspon a la comarca del Baix Ebre i el 40% al Montsià; la resta es distribueix entre el Baix Camp, la Ribera d'Ebre i d'altres comarques del sud del Principat (ADV, 1993).

Les explotacions són majoritàriament de petita dimensió i gestionades per empresaris amb dedicació a temps parcial. Segons el Cens Agrari del 1982, el 66% de les explotacions tenen menys de 5 ha i representen el 30% de la superfície total de conreu (vegeu QUADRE Núm.:1.2.).

La producció actual de cítrics a Catalunya és d'aproximadament 48.000 t anuals, de les quals el 54,58% són mandarines; el 44'07%, taronges, i la resta, llimones i pomelos. Cal destacar la importància del grup dels clementiners (Oroval, Fina i Nules), que, dins de l'espècie de les mandarines, representen gairebé el 70% d'aquestes i el 38% del total de cítrics; així:



**QUADRE Núm.: 1.2.** Distribució varietal dels cítrics a Catalunya. Any 1989.

Espècie i varietat	Superfície (ha)	%	Producció (t)	%	Rendiment (t/ha)
Satsuma	90	1'78	5.400	11'25	60'00
Clementina	2.440	48'22	18.200	37'92	7'46
Altres mandarines	410	8'10	2.600	5'41	6'34
<b>TOTAL MANDARINES</b>	<b>2.940</b>	<b>58'10</b>	<b>26.200</b>	<b>54'58</b>	<b>8'91</b>
Navelina-Newhall	690	13'64	9.100	18'96	13'19
Washington Navel	640	12'65	9.100	18'96	14'22
Navelate	280	5'53	1.350	2'81	4'82
València Late	125	2'47	320	0'67	2'56
Altres taronges	325	6'42	1.280	2'67	3'94
<b>TOTAL TARONGES</b>	<b>2.060</b>	<b>40'71</b>	<b>21.150</b>	<b>44'07</b>	<b>10'27</b>
<b>TOTAL LLIMONES</b>	<b>60</b>	<b>1'19</b>	<b>650</b>	<b>1'35</b>	<b>10'83</b>
<b>TOTAL CÍTRICS</b>	<b>5.060</b>	<b>100'00</b>	<b>48.000</b>	<b>100'00</b>	<b>9'49</b>

FONT: Anuari Estadístic, DARP, Generalitat de Catalunya.

Altrament es pot veure el quadre extret del Cens Agrari del 1989 en el qual es pot observar la distribució de les superfícies de cítrics dintre de Catalunya, a saber:

**QUADRE Núm.: 1.3.** Distribució de la superfície de cítrics per comarques

COMARCA	SUPERFÍCIE DE CÍTRICS
Baix Camp	222
Baix Ebre	3.404
Baix Llobregat	6
Baix Penedès	4
Garraf	2
Garrigues	38
Maresme	6
Montsià	1.793
Priorat	1
Ribera d'Ebre	47
Segrià	4
Selva	1
Tarragonès	28
Terra Alta	5
Barcelona	14
Girona	1
Lleida	42
Tarragona	5.504
<b>CATALUNYA</b>	<b>5.561</b>

FONT: Cens Agrari 1989.

El sector citrícola gaudeix d'una tecnologia prou avançada, però, com succeeix també en altres zones productores del Llevant espanyol, el citricultor no sempre està obert a aplicar correctament alguns dels avenços que més han incidit en la millora del conreu. La forta concentració de varietats primerenques, condicionada per les exigències dels mercats consumidors i per les condicions climàtiques pròpies de la



zona, ha provocat –en el moment actual– un excés d'oferta durant els primers mesos de la campanya (ADV, 1993).

El destí principal de la fruita (més del 60%) són els mercats europeus, especialment Alemanya, França i Suïssa. La resta de la producció va al mercat interior.

Aquesta fonamental activitat exportadora es concentra principalment en entitats de caràcter associatiu (cooperatives, societats agràries de transformació i, fins i tot, alguna societat anònima o limitada), les quals manipulen aproximadament un 80% de la producció citrícola de la zona, mentre que la resta ho és per comerciants del sector.

## 2.2. PROBLEMÀTICA ESPECÍFICA

Des d'un punt de vista climàtic, les comarques del Montsià i Baix Ebre es troben en una zona de latitud límit per al conreu dels cítrics; la problemàtica, però, té un important component local, ja que, a més de la marginalitat tèrmica (que indueix, per cert, una excel·lent qualitat del fruit, però provoca periòdicament problemes de gelades), la incidència de forts vents secs de component NW (“vent de dalt”) durant la tardor i l'hivern redueix de forma considerable la producció normal (malgrat els seus efectes beneficiosos sobre la prevenció de les malalties fúngiques i de les gelades), sobretot en varietats de mitjana estació i tardanes. Aquests dos factors han orientat l'estructura varietal de la zona cap a varietats de primera estació, amb tots els problemes comercials d'acumulació de la producció que això representa.

Un altre dels problemes que afecten la citricultura catalana és l'existència de certes varietats, principalment mandarines, que donen lloc d'una manera sistemàtica a percentatges importants de fruits de petit calibre (especialment en Clementina fina, Esbal, Hernandina...) però que posseeixen una qualitat interna superior a altres varietats de mandarines (com ara Clemenules, Marisol, Oroval,...) que no presenten el problema de calibres petits abans esmentat. En un moment com l'actual, amb una saturació d'oferta de clementines, el mercat està demanant cada vegada més fruits de bona qualitat i de gran calibre.

D'altra banda, en realitzar-se la comercialització en un elevat percentatge de forma col·lectiva, es presenta –en un mateix moment– una gran quantitat de producte per a comercialitzar, fet que, condicionat per la manca de mà d'obra existent a la zona, impedeix que se li pugui donar una sortida regular al mercat. Això fa que la pràctica d'avançar l'època de recol·lecció (mitjançant plantacions de varietats més primerenques o bé amb l'ajut artificial d'alguns fitoreguladors hormonals),



o bé retardar-la, resulti econòmicament interessant, ja que pot realitzar-se una major planificació de la feina i, a més, es pot augmentar el temps d'utilització de les instal·lacions de confecció i manipulació dels cítrics (ADV, 1993).

### 2.3. PERSPECTIVES

Les possibles solucions als problemes que afecten globalment la citricultura no poden realitzar-se tan sols a nivell territorial de Catalunya, sinó que les mesures a prendre s'haurien de coordinar amb les altres zones espanyoles que tenen més pes específic que la nostra. Els camins de futur es poden abordar, segons el nostre punt de vista, des de dues vessants palesament diferents, a saber:

- **Vessant productiva:** S'ha de desestacionalitzar l'oferta mitjançant un allargament de la campanya i s'han de reestructurar les plantacions de manera que es rebaixin els costos de producció. Però això, també, sense oblidar que s'ha de millorar la qualitat de la fruita per a l'exportació, ja que la qualitat és l'únic factor (si més no, el més important) que podrà competir amb avantatge als mercats internacionals.

- **Vessant comercial:** S'ha de millorar el dinamisme del comerç cítricol, que sols s'ha enfocat per a l'exportació, ja que amb l'establiment del mercat únic europeu s'hauran de fixar les mateixes normes de qualitat que les existents per al mercat interior. S'han de treballar també altres mercats, com són els dels productes transformats i els de la fruita sense residus de pesticides, per tal d'anar condicionant progressivament les explotacions cap a possibles solucions de futur. No cal oblidar que les mateixes característiques edafoclimàtiques de la zona cítricol catalana, com ja s'ha dit, indueixen a una bona qualitat de la fruita, la qual cosa s'ha d'aprofitar comercialment.

Vist l'interès del sector cítricol de les comarques del Baix Ebre i del Montsià a millorar la rendibilitat del conreu mitjançant l'establiment de programes de lluita dirigida o integrada, es va redactar fa alguns anys un projecte que permetés el desenvolupament d'aquestes tècniques i la seva posterior aplicació en zones o agrupacions d'agricultors, de forma pràctica i econòmicament rendible. Aquest projecte va començar a desenvolupar-se al maig del 1991 en l'IRTA - Estació Experimental de l'Ebre (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària). Els objectius principals del programa esmentat són els següents:

- Obtenció de fruita de qualitat (sense problemes de residus de productes fitosanitaris), per tal d'aconseguir una millor competitivitat en el mercat.



-Disminució dels costos de producció.

A partir d'aquí es van redactar unes normes per tal d'aplicar aquesta metodologia en parcel·les comercials a través de l'ADV (Agrupació de Defensa Vegetal).

L'any 1993 s'engegà, a nivell comercial, aquest programa de control integrat de cítrics a les nostres comarques. Aquest s'ha desenvolupat gràcies a la col·laboració de l'Estació Experimental de l'Ebre (IRTA) del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya, mitjançant el Servei de Protecció Vegetal d'Amposta, l'empresa Agrofruit, s. a., la Cambra Arrossera d'Amposta, la Cooperativa de Bitem i la S.A.T. de Benifallet. Aquest programa s'ha dut a terme en diverses parcel·les de conreu amb diferents característiques: varietals, marcs de plantació, port dels arbres, sistema de reg, forma d'aplicació dels productes fitosanitaris, etc. (ADV, 1993).

### 3. FAMÍLIA RUTÀCIES O HESPERÍDIES

#### 3.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Tenen les flors amb el calze lliure, curt, amb tres, quatre o cinc dents i marcescent. La corol·la consta de tres o cinc pètals lliures o un poc entresoldats per la base, asseguts i inserits a la part exterior d'un disc hipogin; els estams són de nombre igual, doble o múltiple que el de les peces de la corol·la i estan inserits també en el disc anteriorment esmentat; els filaments, lliures sempre a l'àpex, són sovint poliadelfs en la seva base. Les anteres són terminals, basifixes i introrses; l'ovari és lliure, globós i plurilocular, amb un estil terminal que remata en un estigma discoide senzill o subdividit, i, per fi, el fruit és, en general, carnós i indehiscent, està protegit per una escorça impregnada d'olis essencials i tanca molts carpels verticil·lats, generalment separables i plens d'una polpa rica en sucre i en àcid cítric. Composen aquesta família botànica plantes amb el caràcter d'arbres o d'arbusts gairebé sempre molt barbamecs en tots els seus òrgans i, en tots ells també, copiosos de glàndules secretores d'oli volàtil. Les fulles són alternes, senzilles o compostes i pinnades, i algun cop, fins i tot, unifoliades; per fi, solen portar espines o punxes auxiliars.

Dotze gèneres admeten els botànics a la família de les rutàcies, arbres o arbusts originaris de les regions tropicals de l'Àsia, on creixen sense cap mena de conreu. De Candolle els col·loca entre les plantes talamiflores en el següent ordre: *Atalantia*, *Triphasia*, *Limonia*, *Cookia*,



*Murraya, Aglaia, Bergera, Clausena, Glicomis, Feronia, Egle* i *Citrus* (Amorós, M., 1983).

### 3.2. GÈNERE *CITRUS*

La flor és de calze persistent amb tres o cinc divisions i corol·la de cinc a vuit pètals de forma el·líptica. El nombre d'estams, poliadelfs, oscil·la entre 20 i 60, i l'ovari té de 7 a 12 cel·les pluviovulades amb l'estil ben diferenciat. La testa és coriàcia o membranosa, i les fulles, senzilles.

Dins del gènere *Citrus*, Henry Chapot considera sis espècies que produeixen un fruit molt peculiar: es tracta d'una baia que rep el nom d'hesperidi. Ara bé, sols tres d'elles posseeixen una importància comercial apreciable: *Poncirus, Citrus* i *Fortunella* ("Kumquats").

#### a) *PONCIRUS* (Taronja trifoliada).

És originari del nord i centre de la Xina. Es caracteritza per ésser de fulla caduca, amb flors aïllades de mida gran, pètals membranosos, de 20 a 25 estams i filaments lliures. El fruit té, la majoria de vegades, 7 segments, una "albedo" consistent i dura i la polpa amb gotes d'oli punxant. Disposa de llavors poliembriòniques i cotilèdons plans amb mates verdes.

#### b) *CITRUS*.

Dins del *citrus* es distingeixen: *C. papeda, C. papedocitrus* i *C. encitrus*. Vegem-les separadament:

##### b-1) *Citrus papeda*.

Origen: Indonèsia, Indoxina i Polinèsia. Fulla perenne; ales dels pecíols, iguals o més grans que el limbe. Flors arraïmades, rarament aïllades, la grandària de les quals oscil·la de molt petita a petita-gran. Pètals carnosos i de 15 a 20 estams. Polpa amb gotes d'oli punxant i llavors monoembriòniques. Fruit amb 7 o més segments.

##### b-2) *Citrus papedocitrus*.

Origen: SO i NE de la Xina i Birmània. És de característiques similars al *C. papeda*, amb 20 estams, filaments, en principi, coherents,





separant-se després en uns pocs feixos, i amb la polpa desproveïda de gotes d'oli punxant.

*b-3) Citrus encitrus.*

Originari de l'Índia, sud de la Xina, Indoxina i Indonèsia. Ales dels pecíols més petites que el limbe, per cert que algun cop és absent. La mida de la flor pot ésser gran o petita, amb un nombre de 15 a 60 estams; els filaments van en feixos de parcialment a sencera ment connats. Llavors de monoembriòniques a marcadament poliembriòniques.

c) *FORTUNELLA* ("Kumquats").

Originari del sud de la Xina. Flors aïllades o en ramets de grandària petita i amb 15-20 estams. Fruit generalment amb 5 segments. "Albedo" aquosa. Llavors poliembriòniques i de cotilèdons de color verd. El nombre d'espècies resultant constitueix el gènere *Citrus*. Existeixen dos criteris perfectament diferenciats: el de T. Tanaka, que admet 145-159 espècies, i el de W. T. Swingle, que admet 16 espècies (Amorós, M., 1983).

#### **4. PLAGUES, MALALTIES I MALHERBOLOGIA CITRÍCOLA**

En el seu sentit més ampli, s'entén per "Patologia Vegetal" o "Fitopatologia" la ciència que té per objecte l'estudi de les malalties de les plantes, de la mateixa manera que la Patologia Animal estudia les malalties dels animals i la Patologia Humana, les malalties de les persones. La Patologia, en general, comprèn l'estudi de la causa productora de la malaltia ("Etiologia"), dels seus símptomes ("Simptomatologia") i dels mitjans pràctics per tal de curar-la o bé de prevenir-la ("Terapèutica").

L'estudi dels insectes perjudicials a l'agricultura és l'objecte de l'Entomologia Agrícola.

S'anomenen, especialment, "plagues" les invasions produïdes per una multitud d'insectes (com, per exemple, la "llagosta"). Però, per extensió i qualsevulla que sigui la causa originària, se sol donar, algun cop, a les malalties de les plantes cultivades la denominació genèrica de "plagues del camp". No obstant això, cada cop és més general denominar "malalties" els símptomes i lesions provocades per vegetals inferiors paràsits o fins i tot per altres causes fisiològiques.

El mètode més racional per a la classificació de les malalties és el que està basat en les causes productores de les mateixes. Les malalties



de les plantes cultivades poden ésser degudes a l'atac dels animals o d'altres plantes, o també a causes inanimades, com succeeix quan l'alteració no és pas produïda per cap agent patogen, sinó que respon més aviat a condicions fenotípiques adverses del terreny, del clima, etc.

En esquema, podem agrupar les malalties dels cítrics de la següent forma:

- A. *Plagues ocasionades per animals:*
  - Insectes
  - Miriàpodes (centpeus)
  - Aràcnids (àcars)
  - Crustacis (cotxinilla de la humitat)
  - Nematodes
  - Mamífers (rates, talps, etc.)
- B. *Malalties produïdes per vegetals:*
  - Bactèries
  - Fongs
  - Algues
  - Líquens
  - Fanerògames paràsites
- C. *Malalties fisiològiques o no parasitàries*
  - Agents atmosfèrics
  - Sòl
  - Elements nutritius (carències)
- D. *Malalties produïdes per virus*

Com hem vist, no són els insectes els únics animals que causen danys a les plantes cultivades, ja que n'existeixen altres que poden constituir veritables plagues, com alguns aràcnids, miriàpodes, cucs, mol·luscs i mamífers rosegadors; però la majoria de les malalties d'origen animal de les plantes són ocasionades, certament, per insectes.

De la mateixa manera, no són els fongs els únics vegetals que, en desenvolupar-se sobre les plantes, els produeixen malalties, sinó que en aquest grup s'inclouen també prou les bactèries i, fins i tot, algunes algues, líquens i fanerògames. Ara bé, la majoria de les malalties ocasionades per paràsits vegetals són degudes a l'atac de fongs diversos.

Existeixen també malalties contagioses que no són produïdes per microbis, sinó pels anomenats virus, com, per exemple, les conegudes "psoriasis" o la "tristesia".

Farem una ullada, en aquest llibre, a les diferents causes de malaltia anteriorment esmentades als apartats A, B i D, amb la intenció, per part



de l'autor, d'anar desterrant aquella vella dita que tingué validesa tants anys de la nostra petita història: “*Cava hondo, echa basura y ríete de los libros de Agricultura*”.

Per últim, als capítols 9 i 10 es tractarà la problemàtica de les males herbes als camps de cítrics, fet que constatem fefaentment com un dels trets fonamentals d'aquest important cultiu.

## 5. ESTADIS FENOLOÒGICS DEL DESENVOLUPAMENT DELS CÍTRICS

### 5.1. ESTADIS FENOLOÒGICS

La fenologia és la ciència que tracta dels fenòmens biològics periòdics, com la brotada, la floració, la maduració del fruit, etc., relacionats amb el clima i especialment amb els canvis estacionals als quals es troben sotmeses les plantes (Font Quer, 1953). Des d'un punt de vista climatològic, aquests fenòmens serveixen de base per a la interpretació d'estacions i de zones climàtiques, i es tenen en compte per unificar els efectes de diversos factors bioclimàtics. Des del punt de vista agronòmic, el seu coneixement permet extreure conseqüències en relació a un microclima determinat, i a l'inrevés: conegut aquest, es pot preveure la resposta de la planta. Finalment, des d'un punt de vista econòmic, aquestes dades són de gran importància, ja que, convenientment tractades, serviran per a predir la possible aparició d'una plaga, la necessitat d'efectuar un adobatge específic, l'aplicació d'un producte hormonal, etc.

Es presenta, a continuació, una descripció detallada, mitjançant uns codis numèrics, dels diferents estadis de desenvolupament del gènere *Citrus*. Amb això es contribueix a l'estandarització internacional dels diferents estadis fenològics de les plantes, basada en l'“*Escala General BBCH*”. Els codis emprats descriuen els estadis de desenvolupament amb un sistema numèric de 2 dígits i distingeixen entre “estadis de desenvolupament principals” i “secundaris”, permetent la separació efectiva dels períodes de desenvolupament i les diferents fases de cadascun d'ells. Cada estadi, des de la latència fins a la caiguda de la fulla, està basat en característiques botàniques possibles. Aquest sistema permet l'homologació dels estadis fenològics de totes les plantes mitjançant els mateixos codis.



FIG.: 1.2. Estadis fenològics dels cítrics.

## 5.2. CODIFICACIÓ BBCH DELS ESTADIS FENOLÒGICS

**Estadi principal del desenvolupament 0:** Desenvolupament de les gemmes.

- 00 Repòs: les gemmes vegetatives i d'inflorescències estan indiferenciades, tancades i cobertes per escames.
- 01 Comencen a inflar-se les gemmes.



- 03 Finalitza l'inflament de les gemmes: les escames verdes estan lleugerament separades.
- 07 Comença l'obertura de les gemmes.
- 09 Els primordis foliars són visibles.

**Estadi principal del desenvolupament 1:** Desenvolupament de les fulles.

- 10 Les primeres fulles comencen a separar-se: les escames verdes estan lleugerament obertes i les fulles emergeixen.
- 11 Les primeres fulles són visibles.
- 15 Es fan visibles més fulles, però sense assolir la seva grandària final.
- 19 Les fulles assoleixen la seva grandària final.

**Estadi principal del desenvolupament 3:** Desenvolupament dels brots.

- 31 Comença a créixer el brot: es fa visible la seva tija.
- 32 Els brots assoleixen al voltant del 20% de la seva grandària final.
- 39 Els brots assoleixen al voltant del 90% de la seva grandària final.

**Estadi principal del desenvolupament 5:** Desenvolupament de les flors.

- 51 Les gemmes s'inflen: estan tancades i es fan visibles les escames, lleugerament verdes.
- 53 Les gemmes rebenten: les escames se separen i es fan visibles els primordis florals.
- 55 Les flors es fan visibles: encara estan tancades (botó verd) i es distribueixen aïllades o en ramets en inflorescència amb o sense fulles.
- 56 Els pètals creixen; els sèpals embolcallen la meitat de la corol·la (botó blanc).
- 57 Els sèpals s'obren: es fan visibles els extrems dels pètals, encara tancats, de color blanc o bé moradenc.
- 59 La majoria de les flors, amb els pètals tancats adquireixen la forma d'una bola buida i allargada.

**Estadi principal del desenvolupament 6:** Floració.

- 60 Primeres flors obertes.
- 61 Comença la floració: al voltant del 10% de les flors estan obertes.
- 65 Plena floració: al voltant del 50% de les flors estan obertes. Comencen a caure els primers pètals.
- 67 Les flors es panseixen: la majoria dels pètals estan caient.
- 69 Fi de la floració: ja han caigut tots els pètals.



**Estadi principal del desenvolupament 7:** Desenvolupament del fruit.

- 71 Quall: l'ovari comença a créixer; s'inicia la caiguda de fruits joves (*escombrada o espolsada*).
- 72 El fruit verd està rodejat pels sèpals en forma de corona.
- 73 Alguns fruits engrogueixen: s'inicia la caiguda fisiològica dels fruits.
- 74 El fruit assoleix al voltant del 40% de la seva grandària final. Adquireix un color verd fosc. Finalitza la caiguda fisiològica dels fruits.
- 79 El fruit assoleix al voltant del 90% de la seva grandària final.

**Estadi principal del desenvolupament 8:** Maduració del fruit.

- 81 El fruit comença a acolorir-se (canvi de color).
- 83 El fruit està madur per a ésser recol·lectat, encara que no ha adquirit del tot el seu color característic.
- 85 Maduració avançada; es va incrementant el color característic de cadascun.
- 89 Fruit madur i apte per al consum: té el seu sabor i fermesa naturals; comença la senescència i l'abscisió.

**Estadi principal del desenvolupament 9:** Senescència i començament del repòs.

- 91 Les brostades han completat el seu desenvolupament; les fulles adquireixen la seva plena tonalitat verda.
- 93 Les fulles velles inicien la senescència i comencen a caure.
- 97 Repòs hivernal.



## - CAPÍTOL 2 -

# - GENERALITATS SOBRE LA SISTEMÀTICA. ELS ARTRÒPODES -

## 1. SISTEMÀTICA

### 1.1. CONCEPTES

La **Sistemàtica** és l'estudi científic de les classes i diversitat d'organismes i de les relacions entre ells (Simpson, 1961).

Aquesta definició inclou termes diversos com ara: Classificació, Taxonomia i Identificació.

La **Classificació** és el procés pel qual s'assignen individus concrets a les classes prèviament establertes.

La **Taxonomia** és l'estudi teòric de la classificació. És el camp de la Sistemàtica que s'ocupa de l'ordenació dels organismes vius en diferents grups anomenats "tàxons".

Hi ha autors, però, que consideren els termes "Taxonomia" i "Classificació" com a sinònims de "Sistemàtica".

### 1.2. DIFERÈNCIA ENTRE CLASSIFICACIÓ I DETERMINACIÓ (=IDENTIFICACIÓ)

Altres autors consideren les següents definicions:

La **Classificació** és el procés pel qual es procedeix a l'ordenació de les poblacions i dels grups de poblacions, a diferents nivells de la jerarquia, basant-se en raonaments inductius i avaluant el major número possible de caràcters.

La **Identificació o Determinació** és el procés pel qual es procedeix a l'assignació d'individus concrets a les classes prèviament establertes. Per fer això s'empren raonaments deductius i s'avaluen pocs caràcters, que porten per una línia a una altra de la clau.



### 1.3. BREU HISTÒRIA DE LA SISTEMÀTICA

La Sistemàtica dels artròpodes comença amb el gran filòsof estagirita Aristòtil (384 a. de C. – 322 a. de C.), que es va adonar que n'hi havia d'alats i d'àpters, així com que n'hi ha que presenten un aparell bucal mastegador i d'altres, xuclador.

En un inici només aquells artròpodes que afectaven de manera directa l'home eren diferenciats per aquest i segurament es designaven amb un nom que depenia de la llengua o del dialecte del lloc geogràfic concret.

Però un cop que l'home inicia viatges i expedicions, el nombre d'animals –sobretot d'animals no observats fins aquell moment per l'home de manera accidental– augmenta molt. Es fa, doncs, necessari conèixer i anomenar aquests animals d'alguna manera. Però la diversitat animal és tan gran que anomenant-los només pel seu nom vulgar la confusió es fa palesa. Calia establir, en definitiva, un sistema científic per tal d'anomenar els animals.

Al 1758 **C. Linnee** estableix la **nomenclatura binomial** en la seva obra *Systema Naturae*, que serveix com a punt de partida del sistema que s'emprarà des d'aleshores. Aquest sistema és un codi nominal universal mitjançant el qual s'aconsegueix fàcilment intercanviar informació sobre un determinat animal de manera específica, eliminant les ambigüitats.

La part de la taxonomia en la qual es regula l'adjudicació precisa i inequívoca dels noms assignats als diferents tàxons s'anomena **Nomenclatura**, i el conjunt ordenat dels diferents tàxons porta a l'anomenada **Classificació animal**.

Recordem que la unitat bàsica de la classificació animal és l'**espècie**, que es defineix com el conjunt d'individus que es poden reproduir espontàniament entre ells de manera indefinida i donant una descendència fèrtil. El conjunt d'espècies que, tot i ser diferents, presentin algunes característiques comunes s'agrupa en una categoria taxonòmica de major jerarquia anomenada **tribu**. El conjunt de tribus semblants s'agrupa en **famílies**. Aquestes, en **ordres**; aquests, en **classes**, i aquestes, en **fílums**. Tots aquests representen, conjuntament, els diferents tipus d'**organització** del regne animal.

No obstant això i segons les necessitats, es poden posar entremig altres categories taxonòmiques, essent les més normals les següents:

#### **QUADRE Núm.: 2.1. Principals categories taxonòmiques**





Tipus d'organització	FÍLUM
Nivell classe	Superclasse <b>CLASSE</b> Subclasse Infraclasse
Nivell ordre	Superordre <b>ORDRE</b> Subordre Infraordre
Nivell família	Superfamília <b>FAMÍLIA</b> Subfamília TRIBU Subtribu
Nivell gènere	<b>GÈNERE</b> Subgènere
Nivell espècie	<b>ESPÈCIE</b> Subespècie
Nivell infrasubespècie	Varietat Casta Forma Raça Aberració

#### 1.4. NOMS CIENTÍFICS

El **Codi Internacional de Nomenclatura Zoològica** estableix les normes que afecten la nomenclatura, per tal que aquesta sigui estàndard.

La nomenclatura zoològica requereix que els **noms científics** emprats per tal de designar els diferents tàxons siguin noms escrits en alfabet llatí o termes llatinitzats i que es regeixen per les regles gramaticals d'aquesta llengua clàssica.

Aquesta nomenclatura pot ésser de dos grans tipus:

##### a) Nomenclatura uninomial:

La nomenclatura de categories taxonòmiques superiors al nivell d'espècie és **uninomial**, és a dir, que per designar cada objecte utilitza un sol nom, que sempre ha d'anar en majúscula i que presenta unes terminacions característiques per a cada categoria, a saber (dins del nivell "família"):

- oidea** per superfamília
- idae** per família
- inae** per subfamília
- ini** per tribu



**-ina** per subtribu

p. ex. *Cucujoidea* té categoria de superfamília i, altrament, *Gonphocerini* constitueix una tribu.

## b) Nomenclatures binomials i trinominals:

La nomenclatura dels tàxons és **binomial** per a les espècies i **trinomial** per a les subespècies.

Les espècies binomials presenten dues paraules: la primera correspon al **nom del gènere**, que s'ha d'iniciar amb majúscula i és nom genèric; la segona paraula correspon al **nom específic**, que va en minúscula i en concordança gramatical amb el primer. Aquest binomi s'anomena **nom de l'espècie**. Així:

p. ex.: *Mantis religiosa* (nom de l'espècie binomial)

```

      |
      |_____ (nom específic)
      |_____ (nom genèric)
  
```

En el cas que sigui una subespècie s'afegeix darrera del nom específic el **nom subespecífic**. Així:

p. ex.: *Mesogona actosellae segoviensis* (nom de la subespècie trinomial)

```

      |
      |_____ (nom subespecífic)
      |_____ (nom específic)
      |_____ (nom genèric)
  
```

S'aconsella també, en fer referència a un tàxon, d'escriure-hi darrera una breu referència bibliogràfica de l'obra, etc. en què l'espècie fou descrita, indicant-ne el cognom de l'autor i fins i tot la data de publicació, separats per una coma. Així:

p. ex.: *Trithemis kirbyiardens* Gerstaecker, 1981 (nom complet)

```

      |
      |_____ (any de publicació)
      |_____ (autor de l'espècie)
      |_____ (nom específic)
      |_____ (nom genèric)
  
```



## 2. ELS ARTRÒPODES

### 2.1. INTRODUCCIÓ

Els artròpodes són els animals més abundants a la natura: representen més del 86% de les espècies conegudes, i hom pensa que n'hi ha moltes encara per conèixer. L'origen d'aquests es remunta a 700 o 800 milions d'anys enrera (al precambrià). Cal remarcar la importància d'aquests en el conjunt total d'espècies; per donar una idea d'això cal veure que tots els animals vertebrats junts només sumen el 4'3% de les espècies vivents. Així:

(Segons Müller i Campbell, 1954)

**FIG. Núm.: 2.1.** Especificació dels artròpodes.

Els artròpodes es diferencien, a grans trets, de la resta d'invertebrats per presentar les següents característiques:

- \*Tenen el cos recobert per una cutícula endurida o exosquelet. El seu creixement es fa mitjançant mudes controlades hormonalment.
- \*Tenen el cos segmentat o metameritzat i amb aquests segments agrupats en 2 o 3 regions.
- \*Posseeixen apèndixs articulats.
- \*Presenten simetria bilateral.

Una senzilla classificació dels artròpodes seria la següent (Ross, 1965):

### **FÍLUM ARTRÒPODES**



- **Subtipus QUELICERATS**  
**CI. ARÀCNIDS**
  
- **Subtipus MANDIBULATS O ANTENATS**  
**CI. CRUSTACIS**  
**Grup MIRIÀPODES**  
**CI. HEXÀPODES (=INSECTES)**

Tanmateix, hi ha altres classificacions segons diferents autors i més actuals, com, per exemple, la de Gillot (1980). És aquesta:

### **Grup ARTRÒPODES**

- **Fílum QUELICERATS**  
**CI. ARÀCNIDS**
  
- **Fílum CRUSTACIS**
  
- **Fílum UNIRAMIS**
  - **Subfílum HEXÀPODES (=INSECTES)**
  - **Subfílum MIRIÀPODES**

## **2.2. CLAU DELS PRINCIPALS GRUPS D'ARTRÒPODES**

Aquesta és una clau molt senzilla i imperfecta per fer una separació primària dels quatre grups d'artròpodes. Vegem-la:

- 1.- Sense antenes i quatre parells d'apèndixs locomotors ...**ARÀCNIDS**  
-Amb antenes ..... **2**
  
- 2.- Dos parells d'antenes. De 5 a 7 parells d'apèndixs locomotors.  
Vida aquàtica o de llocs molt humits..... **CRUSTACIS**  
-Un sol parell d'antenes..... **3**
  
- 3.- Tres parells d'apèndixs locomotors. Adults normalment amb 1 o 2 parells d'ales. Cos dividit en tres parts ben diferenciades ..... **HEXÀPODES (INSECTES)**



- 4.- Més de 7 parells d'apèndixs locomotors. Cos dividit en dues parts ben diferenciades: el cap i el tronc. Amb un nombre molt elevat de segments iguals, excepte l'últim..... **MIRIÀPODES**

Tot seguint l'anterior classificació de Ross, vegem els diferents casos que es poden presentar:

### A) Subtipus Quelicerats:

#### CI. ARÀCNIDS:

Característiques:

- \* Presència de quelícers (estructures preorals premsores).
- \* Tenen el cos dividit en dues regions: **PROSOMA i OPISTOSOMA**.
- \* Presenten 4 parells d'apèndixs locomotors i 2 parells d'apèndixs anteriors amb funcions alimentàries. D'aquests, els primers són els quelícers i els segons, els pedipalps.
- \* Moltes espècies són depredadores. Inclou algunes plagues importants: els àcars fitòfags.

Els principals ordres són els següents:

- **Aranèids** (Aranyes)
- **Àcars**
- **Escorpins**
- **Opilions**
- **Pseudoescorpins**

### B) Subtipus Mandibulats o Antenats:

Es caracteritzen per la presència de mandíbules (estructures preorals trituradores) i antenes, si bé les mandíbules poden sofrir certes modificacions.

#### B-1) CI. CRUSTACIS

Principals característiques:

- \* Cos dividit en tres parts: **cèfalon, perèion i plèon**.
- \* Exosquelet molt dur.
- \* La principal característica diferencial és que tenen dos parells d'antenes i respiració branquial.
- \* La majoria són aquàtics o bé associats a llocs molt humits.
- \* Un dels pocs ordres terrestres que hi ha i que rarament té importància a nivell agrícola és:

**O. ISÒPODES** (cotxinilles de la humitat).



## B-2) CI. MIRIÀPODES

Principals característiques:

- \* Cos dividit en dues parts: **cap i tronc.**
- \* En el tronc hi presenten un elevat nombre de segments amb almenys un parell d'apèndixs locomotors per cada segment.
- \* Presenten fortes mandíbules i un parell d'antenes.
- \* Són depredadors, en general, encara que hi ha alguna espècie fitòfaga que no té gaire importància agrícola.

Els principals ordres són:

- O. QUILÒPODES** (p. ex. centpeus)
- O. DIPLÒPODES** (p. ex. milpeus)
- O. PAURÒPODES**
- O. SÍNFILS**

## B-3) CI. HEXÀPODES o INSECTES

És el grup més important dintre dels artròpodes. Si el 86% dels animals són artròpodes el 80% són insectes; de cada 10 artròpodes 9 són insectes. Les principals característiques són:

- \* Cos dividit en tres parts: **cap, tòrax i abdomen.**
- \* Un parell d'antenes i peces bucals.
- \* Tòrax amb tres parells d'apèndixs locomotors i dos parells d'ales. Hi ha insectes, però, amb les ales modificades i, més rarament, amb un parell d'ales o bé sense. Els principals ordres existents són:



**FIG. Núm.: 2.2.** Diferents tipus d'aparells bucal.



**FIG. Núm.: 2.3.** Principals característiques dels insectes.

**FIG. Núm.: 2.4.** Diferents tipus de potes d'insectes i de les seves parts.

**FIG. Núm.: 2.5.** Esquema general de la càpsula cefàlica d'un insecte.





**FIG. Núm.: 2.6.** Diferents tipus d'antenes.

**FIG. Núm.: 2.7** Diferents tipus de metamorfosi dels insectes.



## 2.3. RECOL·LECCIÓ, PREPARACIÓ I CONSERVACIÓ DELS ARTRÒPODES

### 2.3.1. Recol·lecció

Hi ha diversos mètodes de recol·lecció i captura d'artròpodes en funció, bàsicament, del seu hàbitat i de la manera de viure. Alguns dels principals mètodes o instruments són el següents:

#### *Mangueig:*

Es fa servir per capturar artròpodes, especialment insectes voladors, que viuen entre la vegetació, principalment d'arbust i plantes herbàcies. Es realitza amb una mànega composta d'un anell metàl·lic de 90 cm de diàmetre, d'una malla resistent i d'un mànec. Per capturar artròpodes que viuen entre la vegetació es fa servir donant cops forts en la mateixa direcció però en sentit invers; normalment es fan trajectes de 50 cm fent 2 cops en sentit contrari cada metre.

#### *Batuda de branques:*

Es fa servir per capturar artròpodes que viuen en arbres petits (fruiters) o arbustos grans, en particular per a espècies petites i d'observació visual difícil. S'empra un embut entomològic que està fet de roba subjecta per fustes formant una concavitat i amb un pot al final, o bé està fet de matèries plàstiques. Aquest sistema consisteix a picar l'arbre o arbust amb un pal que porta una protecció per evitar que pugui danyar l'arbre; amb el fort cop els artròpodes cauen a l'embut i d'aquí passen al pot, on es recullen.

#### *Trampes de caiguda:*

Aquest mètode s'utilitza per capturar fauna edàfica o del sòl. Consisteix en un pot de vidre posat en un forat del terra, de manera que, en caminar, l'artròpode caigui dintre, on hi ha alguna substància pesticida que el mata.

#### *Xucladors:*

S'utilitza per capturar insectes petits i ràpids. És un tub transparent de dues obertures, que poden ser en els dos extrems o bé en el mateix costat, dotat de tubs flexibles. Per un dels tubs es xucla i per l'altre es captura l'animal.



### 2.3.2. Mort i preparació

La mort de les mostres obtingudes ha de ser un procés ràpid per evitar que es trenquin parts del seu cos com les potes, ales, etc. i, a més, s'ha de fer tan ràpidament com sigui possible després de la captura. La manera més freqüent de fer-ho és posant en un pot de vidre hermètic un cotó fluix (cotó-en-pèl) impregnat amb **acetat d'etil**. Una altra manera de fer-ho és en un pot de vidre amb petits talls de suro. Les larves, erugues i petits artròpodes es maten posant-los directament en un pot amb alcohol de 70°.

Com ja hem dit abans, la preparació o muntatge dels artròpodes s'ha de fer abans de 24 h de la seva mort; si no es fa així, es quedarien massa endurits. Es poden conservar en sec o bé, si són petits, en alcohol de 70°. Per fer les preparacions en sec es necessita disposar els apèndixs de manera que quedin ben visibles. És necessari, endemés, tenir agulles entomològiques i caixes que tanquin hermèticament. La manera de punxar els exemplars i de disposar-ne els apèndixs és diferent per a cada ordre en concret. Cada exemplar s'ha d'etiquetar amb el nom científic, la data i el lloc de recol·lecció, el nom del recol·lector i el del determinador. Si a causa de la seva petita grandària s'haguessin d'enganxar els animals damunt d'una cartolina cal recordar que això s'ha de fer amb goma soluble en aigua. La bibliografia respecte a aquest tema és molt àmplia, raó per la qual obviarem aquí majors especificacions i detalls.

Una altra manera de conservar els petits artròpodes és en pots hermètics amb alcohol de 70°. De la mateixa manera s'hauran de conservar els estats immadurs de moltes espècies. Hi ha una sèrie de solucions conservants, que no són més que variacions d'allò que s'ha dit abans, depenent dels tipus d'artròpodes per tractar:

a) per a individus adults:

- 1.- 75% alcohol de 75°  
25% glicerina
- 2.- 10 cc formalina  
90 cc aigua destil·lada
- 3.- 72% alcohol de 75°  
25% glicerina  
3% formol al 40%

b) per a larves i pupes:



10 cc formalina  
2 cc glicerina  
78 cc aigua destil·lada  
10 cc solució bòrax

c) per a larves petites:

50% alcohol de 95°  
50% àcid làctic al 75%

Per últim, cal etiquetar correctament els pots per fora o bé amb una etiqueta a l'interior escrita amb llapis o tinta no soluble a la solució emprada.

**FIG. Núm.: 2.8.** Diferents models de mànegues entomològiques.



# - CAPÍTOL 3 -

## - ENTOMOLOGIA -

### 1. INTRODUCCIÓ

Com ja hem vist abans, els insectes constitueixen una classe del tipus Artròpodes; així:

Tipus Artròpodes: Classe Crustacis  
 Classe Aràcnids  
 Classe Miriàpodes  
 Classe Insectes

Podem fer, com a continuació del capítol anterior, un ESQUEMA DELS CARÀCTERS GENERALS DELS INSECTES, a saber:

CAP: Està format per:  
 -Antenes (òrgans sensitius)  
 -Mandíbules  
 -Maxil·les i llavis (aparell bucal)  
 -Dos ulls compostos i tres ocells (òrgans de visió)

TÒRAX: Està format per:  
 -Protòrax  
 -Mesotòrax: { Cames (dues per cada part), on estan les oïdes  
 { Ales (un parell per cada part), poden no tenir - les  
 -Metatòrax

ABDOMEN: Està format per:  
 -Onze segments sense apèndix de locomoció, generalment.  
 -Aparell digestiu: { -Glàndules salivars i Tubs de Malpigi (ronyons)  
 { -No tenen fetge  
 -Aparell respiratori: { -Tràquees o tubs que es comuniquen  
 { amb l'exterior per orificis (estigmes)  
 -Òrgans genitals: { - Dues glàndules (masculines o femenines), que es  
 { comuniquen a l'exterior entre el vuitè i novè anell  
 { de l'abdomen



- Reproducció: {
- Sexuada (mascle i femella)
  - Partenogenètica (la femella fecundada, dona noves femelles fecundades)
  - Pedogènesi (la femella fecundada es destrueix en néixer insectes vius )

Quant al nombre de generacions, veiem que anualment es reproduueixen diverses vegades.

La major part dels insectes passa per unes transformacions característiques des que neixen fins que són adults (metamorfosi). Quan detenen el seu desenvolupament en un estat determinat, això rep el nom de "diapausa".

Dins de la classe INSECTES existeixen, a la vegada, diferents ordres. Ens ocuparem de descriure breument els que ataquen els cítrics més sovint. Aquests set ordres són els següents:

Ordre ORTÒPTERS .....	Llagosta, etc.
Ordre HOMÒPTERS .....	Pugons, cotxinilles, <i>Empoasca</i> , mosca blanca dels cítrics, etc.
Ordre LEPIDÒPTERS .....	<i>Prays</i> , <i>Cacoecia</i> , <i>Taragama</i> , <i>Prodemia</i> , etc.
Ordre Dípters .....	Mosca de la Mediterrània.
Ordre HIMENÒPTERS .....	Formigues.
Ordre TISANÒPTERS .....	<i>Thrips</i> .
Ordre COLEÒPTERS .....	<i>Vesperus</i> .

En qualsevol cas, a l'apartat següent estudiarem, amb major especificitat, els ordres més rellevants des del punt de vista de la citricultura a les nostres contrades del sud de Catalunya.

## 2. CLASSIFICACIÓ GENERAL DELS INSECTES

També com a complement del tractat del capítol anterior, vegem majors especificacions en relació a aquests artròpodes.

### Classe INSECTES:

**SUBCLASSE I: Apterigots** (característiques morfològiques que s'escapen de les normals).

Són insectes àpters de metamorfosi nul·la o insignificant. Disposen



d'un o més apèndixs abdominals.

ORDRES: Tisanurs  
Diplurs  
Proturs  
Col·lèmbols

### **SUBCLASSE II : Pterigots**

Són insectes **alats** (alguns secundàriament són àpters) de metamorfosi molt variada i sense apèndixs abdominals. Per la forma de desenvolupar les ales, es divideixen en:

#### **DIVISIÓ I: Exopterigots (hemimetàbols) (Metamorfosi incompleta)**

Es tracta d'insectes de metamorfosi senzilla. Les ales es desenvolupen externament; les fases juvenils s'anomenen nimfes, s'assemblen als adults i tenen el mateix hàbitat i aliments; per exemple, els pugons.

Els diferents ordres són:

##### 1.- ORDRE ORTÒPTERS

FAMÍLIA LOCUSTOPSIDAE: llagostes

FAMÍLIA GRYLLIDAE: grills

FAMÍLIA TETTIGONIIDAE: cigales

##### 2.- ORDRE TISANÒPTERS:

SUBORDRE HETERÒPTERS (ales de desigual consistència)

FAMÍLIA ANTOCÒRIDS: *Anthocoris*, *Orius*.

FAMÍLIA MÍRIDS

FAMÍLIA TÍNGIDS: *Stephanitis pyri*.

SUBORDRE HOMÒPTERS (ales d'igual consistència)

FAMÍLIA AFÍDIDS: pugons.

FAMÍLIA CÒCCIDS: cotxinilles (poll de Sant Josep)

FAMÍLIA PSÍL·LIDS: Psil·les.

FAMÍLIA ALEIRÒDIDS: mosca blanca.

##### 3.- ORDRE DERMÀPTERS (tisoretetes: *Forficula auricularia*)

#### **DIVISIÓ II: Endopterigots (holometàbols):**

Són insectes de metamorfosi complicada. Les ales es desenvolupen internament i les formes juvenils són molt diferents de les adultes. Tenen nínxols ecològics i dietes diferents. De la fase de repòs se'n diu pupa (dípters) o bé crisàlide (lepidòpters).

Hi ha diferents ordres, a saber:



## 1.- ORDRE LEPIDÒPTERS :

FAMÍLIA CÒSSIDS: *Zeuzera*, *Cossus*.

FAMÍLIA HIPONOMÈUTIDS: *Hyponomeuta*

FAMÍLIA TORTRÍCIDS: *Carpocapsa*, *Lobesia*, *Pandemis*,  
*Capua*.

FAMÍLIA MICROLEPIDÒPTERS (minadors de fulles):

*Cemistoma*, *Lithocolletis*, *Lyonetia*  
*clerkella*, *Philocnistis citrella* Stainton.

## 2.- ORDRE COLEÒPTERS:

FAMÍLIA COCCINÈLIDS: *Coccinella*, *Stethorus*.

FAMÍLIA CRISOMÈLIDS: *Leptinotarsa decemlineata*.

FAMÍLIA CURCULIÒNIDS: *Anthonomus*, *Balanus*,  
*Cryptorhynchus*, graus.

FAMÍLIA ESCOLÍTIDS: *Scolytus*.

FAMÍLIA ESCARABÈIDS: *Melolontha* (eruga blanca).

FAMÍLIA BUPRÈSTIDS: *Capnodis tenebrionis*.

FAMÍLIA ELATÈRIDS: *Agriotes* (erugues de filferro).

FAMÍLIA CARÀBIDS: *Zabrus* dels sembrats auxiliars.

## 3.- ORDRE HIMENÒPTERS:

FAMÍLIA TENTREDÍNIDS: *Hoplocampa* del perer.

FAMÍLIA ICNEUMÒNIDS: auxiliars.

FAMÍLIA BRACÒNIDS: auxiliars.

FAMÍLIA CALCÍDIDS: *Aphelinus mali*.

FAMÍLIA FORMÍCIDS: formigues.

FAMÍLIA ÀPIDS: *Apis mellifica* (abelles).

FAMÍLIA VÈSPIDS: vespes.

## 4.- ORDRE DÍPTERS:

FAMÍLIA CECIDÒMIDS: *Cecidomies*, *Aphidoletes*.

FAMÍLIA TABÀNIDS: tabacs dels animals.

FAMÍLIA SÍRFIDS: auxiliars.

FAMÍLIA TRIPÈTIDS: *Ceratitis*, *Rhagoletis*.

FAMÍLIA MÚSCIDS: mosca comú.

FAMÍLIA TAQUÍNIDS: auxiliars.

5.- ORDRE NEURÒPTERS (*Chrysopa sp*)

## 6.- ORDRE AFANÍPTERS (puces)





## **3. CONEIXEMENT DELS INSECTES**

### **3.1. INTRODUCCIÓ**

Com ja s'ha dit anteriorment, dins dels artròpodes la classe dels hexàpodes o insectes és la més important, tant des d'un punt de vista numèric com de l'estricta capacitat de produir danys a la citricultura. Així mateix, l'estudi d'aquest grup presenta una gran complexitat, com anirem veient.

### **3.2. PRINCIPALS ORDRES D'HEXÀPODES**

El nombre d'ordres diferents dins dels hexàpodes és molt gran, però no tots tenen un especial interès per a l'agricultura. Els ordres que són més importants i que sí que són rellevants dins el món de l'agricultura i, concretament, de la citricultura són els nou següents:

ORDRE COL·LÈMBOLS  
ORDRE COLEÒPTERS  
ORDRE DíPTERS  
ORDRE HETERÒPTERS  
ORDRE HOMÒPTERS  
ORDRE HIMENÒPTERS  
ORDRE LEPIDÒPTERS  
ORDRE NEURÒPTERS  
ORDRE ORTÒPTERS

Evidentment, aquests ordres, al seu torn, es van ramificant en moltes famílies i espècies. No és l'objecte d'aquest llibre l'aprofundir tant en el coneixement dels insectes, ja que aquesta feina és reservada per al món dels biòlegs especialistes en la matèria: els entomòlegs. Cal dir, a més, que la complexitat necessària per arribar a nivell d'espècie, en molts grups, és molt gran.

A continuació analitzarem, amb detall i correlativament, els insectes més importants per a la citricultura de les nostres comarques mediterrànies.

### **3.3. ORDRE DELS COL·LÈMBOLS**

El seu nom vol dir "èmbol adhesiu". Comprèn unes 2.000 espècies, amb les següents característiques:



- \*Àpters.
- \*Grandària molt petita, inferior als 5 mm.
- \*Aparell bucal mastegador.
- \*Pot presentar 3 apèndixs abdominals: tub ventral, retinacle i fúrcula. Aquests dos darrers formen un conjunt saltador.

El seu interès agrícola rau en el fet que algunes espècies causen danys a les plantes, sobretot en hivernacles i planters. Sembla ésser que estan també implicats en la disseminació d'alguns fongs.

### 3.4. ORDRE DELS COLEÒPTERS

El seu nom vol dir "ales formant estoig". És un dels ordres més grans: presenta més de 330.000 espècies diferents, amb les següents característiques:

- \*Mida i forma molt variables.
- \*Dos parells d'ales: les anteriors, endurides i formant els èlitres, que serveixen de protecció, i les posteriors, membranoses, que són les emprades per al vol.
- \*Cap molt escleròtic i, conseqüentment, molt sòlid.
- \*Fortes mandíbules i molt desenvolupades.
- \*Aparell bucal mastegador.
- \*Antenes inserides en ambdós costats del cap de diferents formes.
- \*Holometàbols en el seu desenvolupament.
- \*Els dos subordres de més gran importància són:

**Subordre dels ADÈFAGS**

**Subordre dels POLÍFAGS**

### 3.5. ORDRE DELS DÍPTERS

El seu nom significa "dues ales".

És un dels ordres més ben adaptats. Se'n coneixen unes 85.000 espècies. Són, fonamentalment, les mosques i els mosquits. Tenen les següents característiques:

- \*Grandària entre 0,5 mm i uns quants centímetres.
- \*La principal característica és que presenten només un parell d'ales. Les ales posteriors han estat reduïdes a halteris o balancins.
- \*Cap amb una gran llibertat de moviment.
- \*Aparell bucal format per una trompa normalment suctora,



però que en alguns casos ha estat adaptada per picar.

Algunes espècies són rellevants en l'agricultura per ésser plagues importants de fruiters i d'horta i també perquè algunes són espècies depredadores i paràsites de plagues.

### 3.6. ORDRE DELS HETERÒPTERS

Són els coneguts vulgarment com "bernats". El seu nom vol dir "ales diferents". Tenen les següents característiques:

- \*La seva grandària és molt variable.
- \*Cap lliure, poc mòbil.
- \*Aparell bucal picador-xuplador.
- \*Presenten dos parells d'ales de consistència diferent: el primer parell és l'hemièlitre, que té una base escleròtica i una zona distal membranosa; el segon parell d'ales és totalment membranós.
- \*Algunes espècies presenten glàndules odoríferes que alliberen substàncies amb olors desagradables per a la seva defensa.

Moltes espècies són fitòfagues, i amb el seu aparell picador-xuclador causen importants ferides, a més d'actuar com a vectors de diverses malalties.

### 3.7. ORDRE DELS HOMÒPTERS

El seu nom vol dir "ales de consistència igual". Tenen els següents trets:

- \*La major part són de petita grandària, si bé hi ha alguna espècie molt gran.
- \*Cos molt variable. Normalment el tòrax i l'abdomen estan molt junts.
- \*Aparell bucal picador-xuplador.
- \*Les ales anteriors normalment són una mica més escleròtiques que les posteriors.
- \*Existeixen moltes glàndules productores de cera, seda, laca, etc. Per l'anus excreten substàncies ensucrades (p. ex. pugons), per la qual cosa estan associats a les formigues, que els "pasturen".

Aquest és un dels ordres que té més importància a nivell d'agricultura, i comprèn espècies com les psil·les, pugons, mosca blanca,



caparretes, etc.

### 3.8. ORDRE DELS HIMENÒPTERS

El seu nom vol dir "ales membranoses". Comprèn més de 10.000 espècies. És un dels ordres que presenta un capteniment més evolucionat. Algunes espècies estan jerarquitzades, vivint en grans societats. Tenen les següents característiques:

- \*Grandària petita-mitjana, algunes vegades molt petita.
- \*Cap molt mòbil amb uns grans ulls compostos.
- \*Aparell bucal mastegador molt ben adaptat per llepar o bé succionar.
- \*Les femelles sempre presenten un oviscapte de forma diferent segons la família a la qual pertanyen.
- \*Dos parells d'ales membranoses.

És un ordre molt important en la citricultura, no tant per tenir exemplars que constitueixen plagues, sinó pels beneficis que donen: alguns són emprats per la lluita biològica com a controladors de plagues; d'altres són pol·linitzadors, i d'alguns se n'extreuen productes com la mel i la cera (les abelles).

### 3.9. ORDRE DELS LEPIDÒPTERS

El seu nom vol dir "ales amb escates". Responen als següents trets diferencials:

- \*Cap amb dos grans ulls compostos.
- \*Dos parells d'ales membranoses recobertes d'escates.
- \*Els adults no presenten mandíbules: normalment presenten una trompa suctora o espiritrompa.
- \*La genitèlia externa s'empra sovint per a la seva determinació.
- \*Les femelles emeten feromones per a l'atracció dels mascles.
- \*Les larves s'anomenen erugues. Els segments toràcics presenten les potes veritables, mentre que alguns segments abdominals poden presentar les potes falses.
- \*Les larves poden presentar el cos recobert de pèls urticants o no, glàndules productores d'olors desagradables i les glàndules productores de seda.

La forma adulta dels lepidòpters no representa cap problema per a



l'agricultura, ja que s'alimenten del nèctar de les flors o bé no s'alimenten. Les larves, al contrari, són molt perjudicials i tenen diferents tipus d'alimentació:

- a) Fitòfagues:
  - fil·lòfagues
  - xilòfagues
  - antòfagues
  - carpòfagues
- b) Depredadores.
- c) Paràsites.
- d) Alimentacions especials.

### 3.10. ORDRE DELS NEURÒPTERS

El seu nom vol dir "ales molt reticulades". És un grup molt heterogeni, amb les següents característiques:

- \*Grandària petita o mitjana.
- \*Cap amb ulls compostos molt grossos.
- \*Dos parells d'ales membranoses de grandària semblant, amb molta venació transversal.

Són importants en agricultura perquè moltes espècies depreden els pugons i altres insectes, així com els àcars.

### 3.11. ORDRE DELS ORTÒPTERS

El seu nom vol dir "ales rectes". N'hi ha unes 20.000 espècies, que es distingeixen per:

- \*Grandària de mitjana a gran.
- \*Cap hipògnat, amb antenes filiformes més o menys llargues.
- \*Aparell bucal mastegador.
- \*Tercer parell de potes especialitzat per al salt.
- \*Dos parells d'ales: el primer està endurit i no s'utilitza per al vol; el segon parell és membranós.
- \*Les femelles solen presentar ovipositors.
- \*Presenten òrgans auditius i estriduladors.

Normalment són fitòfags, però poden ésser omnívors o carnívors. La seva importància econòmica rau en el fet que sota condicions concretes deixen la seva manera de viure individual i formen grans masses: aquest



comportament és conegut com gregarisme. Aquest fenomen és molt important en les llagostes, que són les espècies que tenen més interès per a l'agricultura, en general.

A continuació estudiarem amb detall els ordres més importants des del punt de vista citrícola.

## 4. ORDRE DELS HOMÒPTERS

### 4.1. GENERALITATS

Són insectes de metamorfosi senzilla, generalment. El seu aparell bucal és xuclador. Segons la consistència de les seves ales es divideixen en heteròpters i homòpters. Dins dels homòpters es troben els afídids o pugons, les cotxinilles, les mosques blanques, etc.

### 4.2. PUGONS

Nom comú: "Pugons"

Nombre común: "Pulgones"

Nom científic: *Toxoptera aurantii* B de F (negre) - *Aphis citricola* V. (verd) - *Myzus persicae* Sulce (verd groguenc) - *Aphis gossypii*.

#### IMPORTÀNCIA

La plaga és important en arbres joves amb molt vigor (plançonades), viviers i empeltades; en arbres en plena producció es redueix la seva importància al mínim. No obstant això, encara que no siguin aquestes espècies les transmissores de la greu malaltia viròtica coneguda com a "tristesia", és una plaga que cal tenir molt en compte i controlar. El *Myzus persicae* es mostra força resistent a certs insecticides aplicats a dosis normals (concretament el Dimetoat i el Metil-oxidemeton).

#### ADULTS

Color verd. En la fase alada el tòrax és negre i té l'abdomen verd. La femella pot ésser àptera o alada, d'uns 2 mm de longitud i 4 mm d'amplada. El color del pugó negre varia de terrós vermellenc a negrenc. Les nimfes són de color més clar que els individus. El mascle no sol veure's amb freqüència. La reproducció es produeix per partenogènesi.

#### BIOLOGIA

Passen l'hivern en forma d'ou. Apareixen al principi de la brostada,



posant-se en la cara interior de les fulles, la qual, de vegades, arriben a cobrir per complet, traient el brots i arrugant o caragolant les fulles.

## DANYS

Sols són de consideració en vivers, plançonades i empeltades. Els pugons segregen una melassa ensucrada que atrau les formigues; sobre aquesta substància ensucrada viu el fong conegut com a "negrilla" o "fumagina", que impedeix la normal evolució de les gemmes, provocant la detenció del creixement normal de la planta i el seu endarreriment productiu.

## LLUITA BIOLÒGICA O NATURAL

Els pugons tenen alguns enemics naturals, com és, per exemple, la "marieta de Sant Andreu" o "vaquet de Sant Antoni", la larva de la *Chrysopa vulgaris* o "lleó dels pugons" i certes mosques del gènere *Syrphus*. És convenient, per afavorir la lluita, la destrucció dels nius de formigues, ja que elles són les que transporten o "pasturen" els pugons.

## LLUITA QUÍMICA

El Dimetoat a una concentració del 40% C.E., quan s'aplica directament sobre el brot, produeix cremades en fulles i defoliacions. El Dimetoat ("Rogor") és un producte de ràpida actuació i, a l'igual del Metasystox, té acció sobre els adults d'àcars. També es poden emprar el Carbosulfan, el Benfuracarb, l'Etiofencarb i el Primicarb+Endosulfan. La resta de productes van bé a les dosis indicades en el quadre següent:

### QUADRE Núm.: 3.1. Tractaments pesticides usuals contra els pugons

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Metil-oxidemeton	C.E. 25%	100-125 cc	CCB	30 dies
Dimetoat	C.E. 40%	100-125 cc	BBA	45/30 dies
Fosfamidon	C.E. 50%	100-125 cc	CCC	21 dies
Formotion	C.E. 33%	100-150 cc	BBA	30 dies
Tiometon	C.E. 25%	100-150 cc	BBB	30 dies
Pirimicarb	P.M. 50%	50-80 cc	BBB	7 dies

## CONCEPTUALITZACIÓ

Donada l'extensió d'aquesta plaga pels nostres camps de cítrics, hem cregut adient estendre'ns quelcom més sobre el tema. De fet, a més de les ja esmentades al començament d'aquest epígraf, també afecten els nostres cítrics les espècies conegudes com *Aphis spiraecola* i *Aphis craccivora*. Els danys que causen als arbres, bàsicament, es produeixen per tres conceptes:



- Directament, consistint en un arrissat i deformació de les fulles de les brostacions tendres i, com a conseqüència d'això, es produeix una aturada en el desenvolupament dels mateixos.
- Indirectament, ja que tal com s'ha dit, els pugons excreten substàncies ensucrades, on es desenvolupen fongs del tipus "negreta" (*Fumago Vagans* i *Limacina citri*), que interfereixen negativament en el funcionament normal de les fulles.
- Indirectament, ja que els pugons poden actuar com a vectors en la transmissió del virus de la "tristesa" i, fins i tot, d'altres greus malalties víriques.

L'espècie més comuna existent als nostres horts és la ja esmentada *Toxoptera aurantii* Boyer (pugó negre), en la qual el mascle és poc freqüent, succeint-se les generacions pertenenètiques. Les femelles àpteres tenen el cos ample, ovalat, lleugerament convex, amb uns dos mil·límetres de longitud i poc més d'un mil·límetre d'amplada, amb les potes de color més clar, ben desenvolupades, amb punxes curtes i amb les antenes un xic més curtes que el cos. Altrament, les femelles alades tenen el cos més allargat, gairebé cilíndric, amb l'extremitat abdominal lleugerament ampla, essent llur longitud d'1'7 mil·límetres i poc menys d'1'0 mil·límetre d'amplada. Són de color negre i amb l'abdomen fosc, les potes amb punxes curtes; les antenes lleugerament més curtes que el cos; les ales són hialines, sovint tenyides d'una coloració groguenca i essent la seva longitud prou més gran que la del cos.

En els agris de les nostres contrades, els danys causats pels pugons són de caràcter restringit, limitant-se generalment a les fulles joves i a les brostacions. Quan la invasió és intensa poden provocar una aturada en el desenvolupament de l'arbre. Per aquestes raons, els danys revesteixen major importància en les plantacions joves, mentre que en les adultes i en anys normals els danys són insignificants. Els pugons, amb el seu atac, originen l'assecada de les brostacions i l'arissada de les fulles (tot això produït per la reacció dels teixits vegetals a les picadures de l'insecte), subministrant un aspecte característic als arbres atacats.

### 4.3. EMPOASCA O ROSETA

Nom comú: "Roseta", "Mosquit verd" o "Poteta de rata".

Nombre común: "Roseta" o "Mosquito verde"

Nom científic: *Empoasca decipiens*.





## IMPORTÀNCIA

Manca d'importància: poques vegades es veuen plantacions atacades per aquest homòpter, encara que cal vigilar en els últims temps.

## ADULTS

Són insectes xucladors de color verd, de forma allargada, de 3-3,5 mm de longitud, semblants al mosquit verd del cotó. Gaudeixen de molta mobilitat.

## BIOLOGIA

És una espècie polífaga. Durant l'estiu viu sobre les plantes hortícoles i després es passa als cítrics. Per identificar la presència de l'insecte, només cal moure les rames dels arbres i es poden veure a contrallum, si és que hi ha una gran quantitat d'insectes. Solen atacar a partir del final del mes d'agost.

## DANYS

Produeix lesions greus sobre els fruits, especialment del mandariner, predisposant-los als atacs de fongs variats.

## LLUITA QUÍMICA

Van prou bé els tractaments pesticides recomanats per al pugó (Amorós, M., 1983).

### 4.4. XINXA VERDA DELS BROTS

Nom comú: "Xinxva verda dels brots".

Nombre comú: "Chinche verde de los brotes".

Nom científic: *Calocoris trivialis* Costa.

## IMPORTÀNCIA

En algunes hortes és d'efectes importants, sobretot en mandariners clementiners i tarongers de Valències-late i Vernes.

## ADULTS



Són de coloració verdosa, i alguns cops, d'un verd brillant; de 6 mm de longitud; forma oval. Tenen el cos recobert de pèls; antenes llargues; potes llargues i primes.

## SÍMPTOMES

Talls de brots recents que poden ésser terminals o no. El brot tallat cau al terra, juntament amb les flors, i en el punt en què s'ha produït el tall (part que queda a l'arbre) traspua una goteta de saba.

## BIOLOGIA

La seva reproducció és per ous. La plaga té tres estats diferenciats (ou - estat juvenil - estat adult), causant els danys en el primer; durant el segon i tercer estats emigren a altres plantes per tal de convertir-se en adults. El període d'incubació és de 20 dies.

## DANYS

Si s'observa el terra en període de plaga pot veure's, en atacs intensos, una gran quantitat de brots, fulles i capolls recentment formats, mermant òbviament la futura collita.

## LLUITA QUÍMICA

Amb els següents productes i dosis:

### QUADRE Núm.: 3.2. Tractaments pesticides contra la xinxa verda dels brots

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Dimetoat	40% C.E.	100-150 cc	BBA	45/30 dies
Endosulfan	33% C.E.	200-250 cc	BBC	15 dies
Malatió	50% C.E.	250-300 cc	AAB	7 dies

*Època:* En la zona de Castelló de la Plana sol aparèixer a partir del 15 de març.

## 4.5. COTXINILLES

### 4.5.1. Generalitats

Pertanyen a la família dels còccids, ordre del homòpters, classe dels insectes. Vegem tot seguit la taxonomia de les cotxinilles que ataquen els cítrics, amb certa profunditat:

**Classe:** Insectes



**Ordre:** Homòpters

**Família:** Còccids

**Subfamília I:** *Diaspinae*

-gènere: *Aonidiella*

espècie: *A. aurantii* Mask, *A. citrina* Cop., *A. orientalis* Newst.

-gènere: *Aspidiotus*

espècie: *Aspidiotus cameliae* Sign, *A. destructor* Sign, *A. excisus* Green, *A. nerii* Boudhe (*A. hederæ* Vallot).

-gènere: *Chrysomphalus*

espècie: *Ch. aonidum* L. (*Ch. ficus* Ashm.), *Ch. dictyospermi* Morg., *Ch. d. var. pinnulifera*.

-gènere: *Lepidosaphes*

espècie: *L. beckii* Newm. (*Mytilococcus*), *L. gloverii* Pack. (*Insulaspis* g., *Mytilococcus* g.).

-gènere: *Leucaspis*

espècie: *L. japonica* Cock.

-gènere: *Morganella*

espècie: *M. longispina* Morg.

-gènere: *Parlatoria*

espècie: *P. cinera* Had., *P. oleræ* Ldgr., *P. pergandii* Comst., *P. proteus* Sign., *P. theæ*, *P. zizyphus* Sign. (*P. zizyphi* Lucas).

-gènere: *Pinaspis*

espècie: *P. aspidistrae* Sign., *P. strachani* Cool.

-gènere: *Pseudoaonidia*

espècie: *P. duplex* Cock.

-gènere: *Selenaspis*

espècie: *S. articulatus* Morg.

-gènere: *Unaspis*

espècie: *U. citri* Comst., *U. yanonensis* Kuw.

**Subfamília II:** *Lecaninae*

-gènere: *Ceroplastes*

espècie: *C. brevicauda* Hall., *C. ceriferus* Aud., *C. destructos* Newst. (*Gasparida d.*), *C. floridensis* Comst., *C. grandis* Hempel, *C. pyriformis* Cock., *C. rubens* Mask., *C. rusci* L., *C. sinensis* Cel Guercio.

-gènere: *Coccus*

espècie: *C. hesperidium* L., *C. pseudomagnoliarum* Kuw., *C. viridis* Green

-gènere: *Eleucanium*

espècie: *E. persicae* Fabr.

-gènere: *Leucanium*



- espèce: *L. deltae* Lizer  
 -gènere: *Protopulvinaria*  
 espèce: *P. piryformis* Ckll.  
 -gènere: *Pulvinaria*  
 espèce: *P. aurantii* Cock & Rob., *P. cellulosa* Green.  
*P. citricola* Kuw., *P. floccifera* Westw., *P. polygonata*  
 Cock, *P. psidi* Mask.  
 -gènere: *Saissetia*  
 espèce: *S. hemispherica* Targ. (*S. coffeae* Walk.), *S. nigra* Nietner, *S. oleae* Oliver (*S. oleae* Bern.), *S. o. var cherimoliae* Gom. Men.  
 -gènere: *Vinsonia*  
 espèce: *V. stellifera* Westw.

### **Subfamília III: Pseudococcinae**

- gènere: *Ferrisia*  
 espèce: *F. vastator* Mask. (*Nipeacoccus* v.), *F. virgata* Cock.  
 -gènere: *Phenacoccus*  
 espèce: *P. hirsutus* Green  
 -gènere: *Planococcus*  
 espèce: *P. krauhniae* Kuw., *P. citri* Risso  
  
 -gènere: *Pseudococcus*  
 espèce: *P. adonidum* L., (*P. longispinus* k Targ.), k *P. citriculus* Green., *P. comstocki* Kuw., *P. corymbatus* Green., *P. fragilis* Brain., *P. gahani* Green., *P. lilacinus* Cock., *P. maritimus* Enrh., *P. pseudofilamentosus* Betren.  
 -gènere: *Rastrococcus*  
 espèce: *R. iceryoides* Green.

### **Subfamília IV: Margarodinae**

- gènere: *Drosicha*  
 espèce: *D. contrahens* Walk., *D. stebbingi* Green (*D. mangiferae*)  
 -gènere: *Hemiaspidoproctus*  
 espèce: *H. cinereus* Green.  
 -gènere: *Icerya*  
 espèce: *I. egyptiaca* Dougl., *I. pulcher* Lean., *I. purchasi* Mask., *I. seychellarum* West.  
 -gènere: *Labioproctus*  
 espèce: *L. polei* Green

### **Subfamília V: Orthezinae**

- gènere: *Orthezia*



espècie: *O. insignis* Doug., *O. praelongata* Doug.

## CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Gairebé sempre, les larves en néixer són mòbils i estan proveïdes de potes. Les diferenciacions entre mascle i femella són notables quant a la forma i la metamorfosi.

Totes les cotxinilles segreguen cera de diferents característiques per nombroses glàndules.

La reproducció pot ésser sexual o bé asexual (per partenogènesi). La major part d'elles són ovíparas.

## CLASSIFICACIÓ

Les més importants, l'estudi de les quals desenvolupem després, són les següents, tot seguint la classificació abans efectuada:

- Amb closca o escut protector (Diaspins)
    - { Serpeta grossa
    - { Serpeta fina
    - { Poll vermell
    - { Poll blanc
- Subfamília I

- Amb falsa closca o tegument endurit (Lecanins)
    - { Caparreta negra
    - { Caparreta del taronger
    - { Caparreta xinesa
- Subfamília II

- Amb protecció cotonosa o cèria (Pseudo-Coccins) { Cotonet o cotxinilla  
cotonosa
- Subfamília III

- Margarodins (Cotxinilla acanalada o australiana)
- Subfamília IV

- Ortecins (sense cap importància).
- Subfamília V

### 4.5.2. Serpetes

Nom comú: "Serpeta (grossa i fina)".



Nombre común: "Serpeta (gruesa y fina)"

Nom científic: *Lepidosaphes beckii* Newm (serpeta grossa).

*Lepidosaphes* o *Insulapsis gloverii* Pack (serpeta fina).

## IMPORTÀNCIA

Fa pocs anys era una de les plagues que preocupava més el pagès de cítrics. Ara bé, com a conseqüència de l'increment notable de la utilització d'insecticides fosforats, la plaga ha cedit en importància. Segueix essent, però, més important la serpeta fina que la grossa, pel fet de trobar en el nostre país millors condicions de reproducció i presentar major nombre de generacions anuals.

## ADULTS

Vegem-les separadament:

*Serpeta grossa*: La femella mesura de 2,5 a 3 mm de llargada per 1 mm d'amplada. La seva closca recorda la forma d'un musclo. És de color fosc, tirant a vermell, però sol ésser més clar a les vores. Els ous són sota la closca, de forma desordenada.

*Serpeta fina*: De grandària inferior a la grossa. Forma allargada o en "S". Color fosc groguenc. Ous sota la closca disposats en dues files paral·leles. En les dues espècies, el mascle és de dimensions menors que la femella.

## BIOLOGIA

Vegem-les separadament:

*Serpeta grossa*: Té dues generacions a l'any. Posa els seus ous, en nombre de 20 a 50, a l'abril, durant posteriorment la incubació unes dues setmanes. La larva, que gaudeix de mobilitat, segrega uns fils ceris, formant així la closca protectora.

*Serpeta fina*: El nombre d'ous oscil·la, en aquest cas, entre 14 i 20. Sembla que aquests insectes trobin en les hortes pròximes a la mar les condicions òptimes per poder reproduir-se.

## DANYS

Es troben sobre rames de diàmetre distint, generalment en les extremitats de les mateixes, sobre les fulles i els fruits. Produeixen ressecaments a l'arbre amb el consegüent afebliment general de la planta.



## LLUITA QUÍMICA

**QUADRE Núm.: 3.3.** Tractament d'olis d'emulsió contra les serpetes

<b>Producte</b>	<b>Concentració</b>	<b>Dosi/hl</b>	<b>Època</b>
Oli emulsió	96% de residu insulfonable	1,5-2 litres	Hivern (gen-feb) sense taronja
Oli emulsió	96% de residu insulfonable	1,5 litres	Estiu (final de juliol a mitjan setembre)



### QUADRE Núm.: 3.4. Tractaments pesticides contra les serpetes

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Metidation	C.E. 40%	150 cc	CBC	21 dies
Quinalfos	C.E. 24%	100-150 cc	BBC	15 dies
Ometoat	C.E. 50%	150 cc	CCB	30 dies
Metil-Azinfos	C.E. 20%	250 cc	CCC	28 dies
Fentoat	C.E. 50%	250 cc	BBC	30 dies

A més dels anteriors tractaments, també es poden emprar: oli mineral (per a la generació d'estiu), Isoxation, Metil-pirimifos.

#### OBSERVACIONS

- Els olis, si no són de bona qualitat, poden resultar fitotòxics.
- En arbres amb carències s'han d'utilitzar les dosis mínimes d'olis, ja que poden produir fàcilment defoliacions importants (Amorós, M., 1983).
- Serà interessant, abans de programar el tractament més adient, tenir en compte el conjunt de plagues existents en aquell moment a l'arbre a fi de realitzar un tractament més efectiu i econòmic.

**FIG.: 3.1. CICLE BIOLÒGIC DE LA SERPETA GROSSA**  
 Estació d'Avisos Agrícoles  
 Almanzora (Castelló de la Plana)





**FIG.: 3.2.** Cicle biològic de la serpeta grossa.

**FIG.: 3.3.** Cicle biològic de la serpeta fina.



### 4.5.3. Poll vermell

Nom comú: "Poll roig"

Nombre común: "Piojo rojo"

Nom científic: *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan.

#### IMPORTÀNCIA

En casos esporàdics presenta gravetat. Sol trobar-se amb major assiduïtat en horts pròxims a secà, especialment on hi ha hagut anteriorment garrofers (*Ceratonia siliqua*).

#### ADULTS

Tenen el cos cobert per una closca d'uns 2 mm. El mascle és ovalat, mesura d'1 a 1,4 mm i és de color rogenc (una mica més fosc que la femella). La femella és també ovalada i de dimensions una mica majors que el mascle, o sia, 1,5-2 mm.

#### BIOLOGIA

La seva reproducció és per ous (unes 100 unitats en 30 dies). El nombre de generacions anuals és de tres a quatre, variant segons les condicions climàtiques. Passa l'hivern en estat latent i a l'arribada de la primavera torna a activar-se. Viu sobre les fulles i els fruits; rarament es troba, però, sobre les branques.

#### DANYS

Tant les fulles com els fruits atacats on es posa l'insecte perden el seu color verd natural, quedant de color groc.

#### LLUITA QUÍMICA I BIOLÒGICA

Serveix, pel que fa al cas, la recomanació feta posteriorment per al "poll blanc".

La millor època per a la lluita contra aquesta plaga són els mesos de juny-juliol, quan la taronja o la mandarina té la grandària d'una nou. Alguns anys coincideix l'aplicació fitosanitària amb la sortida de les larves de serpetes.

Igual que el poll blanc, té com a enemic natural l'*Aphytis melinus*.

### QUADRE Núm.: 3.5. Tractaments pesticides contra el poll vermell



Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Metidation	C.E. 40%	150 cc	CBC	21 dies
Quinalfos	C.E. 24%	100-150 cc	BCC	15 dies
Ometoat	C.E. 50%	150 cc	CCB	30 dies
Fentoat	C.E. 50%	250 cc	BBC	30 dies
Diazinon	C.E.	150 cc	BBB	20/60 dies

**FIG.: 3.4.** Cicle biològic del poll vermell  
Estació d'Avisos Agrícoles  
Almanzora (Castelló de la Plana)

**FIG.: 3.5.** Cicle biològic del poll vermell.



#### 4.5.4. Poll vermell californià

Nom comú: "Poll roig californià"

Nombre comú: "Piojo rojo californiano"

Nom científic: *Aonidella aurantii* Mask.

Darrerament, va quedant constància de la importància creixent que té l'anomenat poll roig californià (*Aonidella aurantii* Mask), diferent del poll roig (*Chrysomphalus dictyospermi* Morgan), ja conegut per la majoria dels citricultors de les nostres comarques.

Actualment, aquesta caparreta causa danys importants en les zones citrícoles d'Andalusia, sobretot a la província de Sevilla i, en menor grau, a la de Huelva. A la zona de Llevant es troba localitzada en determinades comarques de València i Alacant, sense arribar a afectar la província de Castelló de la Plana. A Catalunya tampoc s'ha detectat fins ara cap indici que faci pensar en una presència significativa d'aquesta plaga.

El poll roig californià es caracteritza per la seva agressivitat, en atacar fruits, fulles i rames joves. Els atacs sobre els fruits en causen la depreciació comercial i poden arribar a deformar-los si l'atac es produeix quan aquests són petits. Si els atacs són forts es pot produir la caiguda dels fruits i de les fulles amb el consegüent debilitament progressiu de l'arbre fins arribar a causar-li la mort.

Com ja hem comentat, sortosament aquesta caparreta no es troba



en les plantacions cítriques de les nostres comarques, però, precisament per això, cal anar amb compte per tal d'evitar-ne l'entrada. A nivell d'agricultors és molt important evitar la compra de planter procedent de les zones afectades, ja que sovint és aquesta la causa immediata de noves infeccions. També cal anar molt amb compte amb el maneig de les caixes o envasos de comerciants que treballen indistintament en zones afectades i no afectades, i caldria evitar l'ús d'aquestes caixes en ambdues zones. Per la nostra part, el Servei de Protecció dels Vegetals d'Amposta, l'ADV d'Agrofruit i l'ADV de la Cooperativa d'Alcanar ja han iniciat la instal·lació d'una xarxa de trampes amb feromones sexuals per detectar immediatament la presència d'aquesta caparreta, en el supòsit que s'hagi introduït recentment.

D'altra banda, també fem la crida a aquells agricultors que hagin fet plantacions recents amb plantons provinents de València o d'Andalusia que vigilin detingudament la possible presència del poll roig de Califòrnia, per tal de prendre les mesures pertinents, adreçades al seu control i eradicació. Per això, es recomana adreçar-se als tècnics de l'ADV a què pertanyin o bé al Servei de Protecció dels Vegetals de l'Oficina de l'Àrea d'Amposta (Montsià).

#### 4.5.5. Poll blanc

Nom comú: "Poll blanc"

Nombre comú: "Piojo blanco"

Nom científic: *Aspidiotus hederae* Vallot  
*Aspidiotus nerii* Bouché

En el "poll blanc", la closca de la femella és rodona, de color blanquinós en el centre i més clar a les vores. El mascle és de grandària inferior a les femelles. El nombre de generacions sol ésser de tres a l'any.

Els danys i la localització de la plaga són iguals que els del "poll vermell".

#### LLUITA QUÍMICA I BIOLÒGICA

Ataca únicament la llimonera. Es poden emprar, com a productes químics, el Clorpirifos, l'Isoxation, el Metil-pirimifos i també els assenyalats en el següent quadre:

#### QUADRE Núm.: 3.6. Tractaments pesticides contra el poll blanc

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
----------	--------------	---------	-----------	----------------------



Metidation	C.E. 40%	150 cc	CBC	21 dies
Quinalfos	C.E. 24%	100-150 cc	BCC	15 dies
Ometoat	C.E. 50%	150 cc	CCB	30 dies
Fentoat	C.E. 50%	250 cc	BBC	30 dies
Diazinon	C.E.	150 cc	BBB	20/60 dies

En la lluita biològica, tenim com a enemic natural del poll blanc (*Aspidiotus nerii*) l'*Aphytis melinus*, que també ho és, per cert, del "poll vermell".

**FIG.: 3.6.** Cicle biològic del poll blanc

#### 4.5.6. Poll gris dels cítrics

Nom comú: "Poll gris dels cítrics"

Nombre común: "Piojo gris de los agrios"

Nom científic: *Parlatoria pergandii* Comstok

IMPORTÀNCIA

Causa veritables problemes a partir de l'any 1973 a gairebé totes les zones cítriques mediterrànies.



## ADULTS

La femella té la closca rodonenca de jove, i d'adult, amb configuració oval-allargada. La closca és de color gris i els ous, de color violaci. La closca té una grandària de 1,5 mm. El mascle té una closca de 0'8 mm de longitud, també de color gris, allargada i de costats paral·lels.

## BIOLOGIA

Dues generacions anuals. Passa l'hivern en estat adult i al maig comença la sortida de les larves de la primera generació, avivant fins al mes de juny. Les larves de la segona generació surten a l'agost i es posen sobre els fruits.

## DANYS

Debilitament general de l'arbre, produint ressecaments.

Els fruits atacats no tenen valor comercial.

## LLUITA QUÍMICA

Són útils els productes indicats per al poll vermell. L'època adequada de tractament és en la primera generació (cap a la meitat de juny); i també es recomana emprar els següents:

- Oli mineral (generació de l'estiu).
- Clorfenvinfos.
- Clorpirifos.
- Isoxation.
- Metil-azinfos.
- Metidation.
- Metil-pirimifos.
- Ometoat.
- Quinalfos.

En el cas del tractament amb Clorpirifos i Metidation es recomana la següent dosi:

- \* Clorpirifos 48% (Fostan, Dursban).  
Dosi: a raó de 200 cc / 100 litres d'aigua.
- \* Metidation 40% (Ultracid, Melacid).  
Dosi: a raó de 125-150 cc / 100 litres d'aigua.

Es recomana una dosi mínima per hectàrea de 6-8 litres en el cas



del Clorpirifos 48% i de 4-5 litres per ha en el cas del Metidation 40% (cas de polvoritzadors hidropneumàtics). Seria convenient afegir algun corrector de zinc i manganès així com d'altres específics. No s'ha d'oblidar l'addició del mullant.

### LLUITA BIOLÒGICA

Encara que no en quantitats importants, s'han trobat dos paràsits, a saber: *Aphytis hispanicus* Mercet i *Propaltella inquirenda* Silvestri (Amorós, M., 1983).

**FIG.: 3.7.** Cicle biològic del poll gris.  
Estació d'Avisos Agrícoles  
Almanzora (Castelló de la Plana)

**FIG.: 3.8.** Cicle biològic del poll gris.





#### 4.5.7. Caparreta negra

Nom comú: "Caparreta de la sutja o de l'olivera"

Nombre común: "Caparreta de la tizne o del olivo"

Nom científic: *Saissetia oleae* Olivier

##### IMPORTÀNCIA

És una de les plagues de major activitat en els cítrics, presentant-se en diferents indrets i èpoques.

##### ADULTS

La femella és de forma ovalada i mesura 3-4 mm de longitud per 2-3 mm d'amplada. De color fosc, a mesura que envelleix es va fent més fosca la seva coloració, fins ésser gairebé negra.

##### LARVES

De color taronja fosc, gaudeixen de mobilitat en els primers estats. És molt freqüent veure-les fixades en el nervi central de la fulla, tant en la faç com en el revers de la mateixa. Tot seguit solen passar als tal·lus, on s'immobilitzen i realitzen la posta d'ous.

##### BIOLOGIA

Ous sota la closca de la femella, sense cap ordre, de color ataronjat. El nombre de generacions sol variar entre una i dues. Dificulten el seu desenvolupament les temperatures altes amb ambient sec, així com les humitats ambientals elevades.

##### DANYS

a) *Directes*: Són els realitzats amb el bec en extreure els suc del vegetal, debilitant-lo.



b) *Indirectes*: Per causa de la segregació de melassa característica i el desenvolupament de la “fumagina” o “negrilla” (*Fumago vagans*), que redueix la superfície d'intercanvi foliar i taca els fruits, minvant-ne el valor comercial.

### LLUITA BIOLÒGICA I QUÍMICA

*Natural*: És parasitat, entre d'altres, pel calcídid *Scutellista cyanea*.

*Química*: A part dels tractaments assenyalats a continuació, es recomana també el tractament amb Clorfenvinfos.

### QUADRE Núm.: 3.7. Tractaments pesticides contra la caparreta negra

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Sevin*	P.M. 85%	150 g	BBB	7 dies
Metil-Azinfos	C.E. 20%	250 cc	CCC	28 dies
Fosmet	C.E. 20%	250 cc	BBC	30 dies
Metidation	C.E. 40%	150 cc	CBC	21 dies
Carbofenotion +	C.E. 8-18%	250 cc	BBC	30 dies
Fosmet				
Quinalfos	C.E. 24%	100-150 cc	BBC	15 dies
Fentoat	C.E. 50%	250 cc	BBC	30 dies

\*És convenient afegir un acaricida.

*Època*: Quan es troba en estat de larva.



**FIG.: 3.9.** Cicle biològic de la caparreta negra.

#### 4.5.8. Caparreta blanca o cotxinilla del taronger

Nom comú: "Caparreta blanca o cotxinilla del taronger"

Nombre comú: "Caparreta blanca o cochinilla del naranjo"

Nom científic: *Coccus hesperidum* L.

##### IMPORTÀNCIA

A causa del gran parasitisme a què està sotmesa, no pot considerar-se realment com una plaga aquesta cotxinilla.

##### ADULTS

La femella té forma ovalada i aplanada en períodes fora de la posta. De color groc-rogenc. Provista d'antenes i potes, per la qual cosa gaudeix de mobilitat. Mesura 3-4 mm de longitud i 1,5-3 mm d'amplada.

##### LARVES



De color groguenc (Amorós, M., 1983).

**FIG.: 3.10.** Cicle biològic de la cotxinilla blanca.

#### 4.5.9. Caparreta xinesa

Nom comú: "Caparreta xinesa o blanca"

Nombre común: "Caparreta china o blanca"

Nom científica: *Ceroplastes sinensis* Del Guer.

##### IMPORTÀNCIA

Avui dia és també una plaga secundària, a causa dels nombrosos enemics naturals que té.

##### ADULTS

Mesuren 5-6 mm de longitud i uns 5 mm d'amplada. La closca és esfèrica. De color gris clar. L'escut està format per set plaques (una d'elles, central). Cada placa és de coloració més o menys rogenca i en el centre disposa d'un puntet blanc.

La femella no té closca i en principi és de color vermell, que després



es torna blanquinós. Gaudeix de mobilitat i antenes.

### LARVES

Són allargades i de forma oval. La coloració és vermella-moradenc. També, com els adults, gaudeixen de potes i antenes.

### BIOLOGIA

Espècie molt prolífica: una femella pon de 2.000 a 3.000 ous de color marró. Les larves solen aparèixer a mitjan mes de juliol, instal·lant-se sobre les branques i les fulles del vegetal.

### DANYS

En els darrers anys s'han observat atacs importants de caparreta xinesa a les nostres comarques, acompanyats del fong "negrilla" (*Fumago vagans*).

### LLUITA QUÍMICA

Van prou bé els tractaments indicats per a les altres cotxinilles (Amorós, M., 1983).

**FIG.: 3.11.** Cicle biològic de la caparreta xinesa o blanca.



#### 4.5.10. Cotonet

Nom comú: "Cotonet o cotxinilla cotonera".

Nombre común: "Melazo o cochinilla algodonosa".

Nom científic: *Planococcus citri* Risso.

#### IMPORTÀNCIA

És una de les plagues que majors danys causen en el cultiu, i resulta de difícil control. Se situa normalment a la part del calze, melic del fruit o entre dos o més fruits quan aquests es troben en contacte físic. Un cop instal·lat i havent provocat l'aparició de formes cotonoses i melassa és ja difícil d'eradicar.

#### ADULTS

La femella és de color groguenc, recoberta d'una polseta finíssima blanca. Són de forma ovalada. Medeixen 3-6 mm de longitud i uns 2 mm d'amplada. Gaudeixen de mobilitat (posseeixen potes).

#### LARVES

Amb considerable mobilitat, es posen en teixits tendres, nervis o fruits.

#### BIOLOGIA

És un insecte de la subfamília dels pseudocòccids, és a dir, una falsa caparreta. Segreguen sucs del vegetal, dels quals s'alimenten. Una femella pon de 200 a 250 ous, durant el cicle complet d'uns 30-35 dies. El nombre de generacions pot ésser fins de cinc a l'any, si li són favorables les condicions ambientals. Es propaguen amb gran facilitat en l'ambient calorós i amb un grau higromètric comprès entre 70-80% d'humitat relativa. Els vents càlids causen a la plaga nombroses baixes. El mascle no apareix fins a la tardor. És petit, alat i de color groc-roguenc. Per tot el seu entorn se situen uns punts de secreció cerosa de color blanc que envolten tot el cos d'una mena de farina cerosa que el protegeix tant dels seus enemics naturals, pluja, etc. com dels tractaments fitosanitaris. També pot projectar gotes de melassa per les dues parts del cos, tant l'anterior com la posterior, segons d'on vingui el perill. Aquesta secreció de melassa és causa de la formació de "negrilla".

L'hivern el passen en diferents estats d'evolució, refugiats a l'escorça al resguard dels freds i fins i tot a les arrels de l'arbre. Al principi de juny es renova el cicle amb l'aparició de les primeres larves, que solen situar-se en el calze dels fruits recentment quallats. A partir d'aquest moment se succeeixen les generacions encalçadament, podent arribar a completar-



ne 5 o 6 al final de l'any.

## DANYS

a) *Directes*: Debilita l'arbre per l'extracció (succió) de saba o sucus vegetals.

b) *Indirectes*: Segregació de melassa, instal·lació del fong "fumagina", etc. (igual que en la caparreta). També cal esmentar l'associació (segons l'època de l'any) que manifesta amb altres plagues, com és el cas de la barreneta del taronger (*Cryptablabes gnidiella*, *Myelois* o *Ectomyelois ceratoniae*), que pon els seus ous sobre el cotó de la cotxinilla que ens ocupa, així com l'atracció que les segregacions de melassa exerceixen sobre les formigues.

## LLUITA BIOLÒGICA I QUÍMICA

*Lluita natural o biològica*: Posseeix uns depredadors o enemics naturals específics: el coleòpter coccinèlid *Cryptolaemus montrouzieri* i el *Leptomastix dactilopii*. Cal soltar-los cap a l'abril-maig. Tots dos tenen dificultats per resistir els freds hivernals, i se n'ha de realitzar l'amollada a la primavera.

*Lluita química*: A part dels tractaments assenyalats a continuació, es recomana també el tractament amb Metil-pirimifos i Metil-clorpirifos.

### QUADRE Núm.: 3.8. Tractaments pesticides contra el cotonet

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Fenitroion	C.E. 50%	125-150 cc	BBB	15 dies
Metidation	C.E. 40%	150 cc	CBC	21 dies
Clorpirifos	C.E. 48%	200-250 cc	BCC	21 dies
Diazinon	C.E. 51%	150 cc	BBB	20/60 dies

**Nota:** El tractament contra aquesta plaga s'ha d'efectuar amb pressions elevades (40 atmosferes) i mullant bé tot l'arbre.



**FIG.: 3.12.** Cicle biològic del cotonet.

#### 4.5.11. Cotxinilla australiana o acanalada

Nom comú: "Cotxinilla australiana o acanalada"

Nombre comú: "Cochinilla australiana o acanalada"

Nom científic: *Icerya purchasi* Mask.

##### IMPORTÀNCIA

Té escassa importància a casa nostra a causa de la perfecta aclimatació i l'elevat nombre de generacions del seu enemic natural, el coccinèlid *Novius* o *Rodolia cardinalis*. Pertany a la subfamília *Margarodinae* i té com a principal característica que la femella desenvolupa un gran sac origen en perllongament del seu cos que hom pot confondre per una part d'ell mateix.

Es troba sobre un gran nombre d'espècies vegetals, a part dels cítrics. A les darreres fases es comporta gregàriament i es troba sobre qualsevol part de l'arbre, si bé és més freqüent trobar-la sobre les branques, rametes i fulles a l'anvers i en el nervi principal. És també mòbil





en totes les seves fases, encara que a la fi de la seva vida té desplaçaments molt curts.

### ADULTS

*Femella*: Medeix de 6 a 10 mm. Està proveïda de potes i antenes de color negre. Té el cos negre-taronja, de forma ovoide i amb nombrosos canals longitudinals (d'aquí el nom d'"acanalada"). En el dorsal s'observa un abundós nombre de pèls llargs i ales.

### LARVES

Al principi, són de color vermell. Després la seva coloració passa a ésser blanquinosa per després ésser ataronjada, definitivament. Viuen sobre les branques, formant colònies.

### BIOLOGIA

Una femella pon de 500 a 800 ous normalment, encara que, en casos esporàdics, la posta pot ésser major. Els ous són de color rogenc. Les larves romanen a l'oviscapte uns dos dies quan neixen. La reproducció és per partenogènesi. L'activitat comença a la primavera per acabar a la tardor. El nombre de generacions anuals és de tres, a les següents èpoques:

Primera generació: de febrer a juny.

Segona generació: de juny a agost.

Tercera generació: d'agost a octubre-novembre.

De fet, l'eclosió és molt esglaonada, podent-se trobar diverses fases en qualsevol moment o època de l'any.

### DANYS

- a) Afebliment general del vegetal en succionar la saba dels teixits.
- b) Segregació de melassa i consegüent aparició de "negrilla" (*Fumago vagans*) sobre les fulles i els fruits.

### LLUITA BIOLÒGICA

Normalment és suficient la natural o biològica que efectua el coccinèl·lid *Novius* o *Rodolia cardinalis*. Només respectant-lo amb els tractaments fitosanitaris, la plaga no té possibilitats d'originar danys. A més a més, la *Rodolia* està perfectament aclimatada a les nostres comarques i no és necessari realitzar-n'hi amollades, ja que l'atracció que la caparreta exerceix sobre la *Rodolia* fa que totes dues vagin juntes. Únicament, això sí, és sensible a determinats tractaments químics, que



són els causants de la seva minva de població i del desenvolupament consegüent de la plaga.

### LLUITA QUÍMICA

Els productes i dosis que cal emprar per a la lluita química són els següents:

#### QUADRE Núm.: 3.9. Tractaments pesticides contra la cotxinilla australiana o acanalada

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Dimetoat*	C.E. 40%	150 cc	BBA	45/30 dies
Metil-Azinfos	C.E. 20%	250 cc	CCC	28 dies
Metidation	C.E. 40%	150 cc	CBC	21 dies

\*Fitotoxicitat en taronger amarg.

FIG.: 3.13. Cicle biològic de la cotxinilla australiana o acanalada.



## 4.6. ALEURODES

### 4.6.1. Generalitats

Els adults són anomenats i coneguts com "mosques blanques", amb els ulls compostos i antenes fines cobertes per una fina polseta blanca. La reproducció és per ous. Tenen molta importància des de la dècada dels anys setanta, arribant a ésser una plaga de conseqüències nefastes per a la citricultura, en general.

### 4.6.2. Mosca blanca dels cítrics

#### 4.6.2.1. generalitats

Nom comú: "Mosca blanca dels cítrics"  
Nombre comú: "Mosca blanca de los agrios"  
Nom científic: *Aleurothrixus floccosus* Mask.

#### ADULTS

Tenen les ales membranoses, amb poques nervadures i recobertes de polseta blanca. Medeixen 2-4 mm d'envergadura. Tenen el cos recobert d'una cera blanca, la qual els dona el seu color característic: cos groguenc. L'aparell bucal és del tipus xuclador.

L'insecte adult pot desplaçar-se per ell mateix o bé mitjançant el vent.

#### LARVES

Les larves passen per quatre estadis larvaris, separat un d'ells per una muda; en finalitzar el quart estadi la larva es transforma en pupa, produint-se la metamorfosi i emergint l'insecte adult. Forma oval aplanada (de color verd clar).

#### BIOLOGIA

A excepció del fet que tinguin lloc temperatures molt baixes per a la plaga, està en actiu durant tot l'any, encara que, lògicament, els danys no són sempre els mateixos. Hiverna sobre les fulles del taronger o mandariner, tenint, però, una activitat limitada mercès al seu depredador: *Aphelinidae cales noacki* How. Les femelles fecundades comencen la seva posta als 2-3 dies després de la darrera muda. Els ous, que són dipositats en el revers de les fulles joves, són petitíssims i de color groc clar. El nombre d'ous és d'uns 120 per individu. La incubació dura uns 20-



120 dies (segons les temperatures). El nombre d'incubacions a l'any oscil·la entre 5 i 6. Els primers adults apareixen al mes de juny. Quan les poblacions són molt altes poden fer les postes sobre els fruits, però aquestes no són viables.

## DANYS

Xuclen la saba del vegetal i excreten una substància ensucrada sobre la qual viu el fong de la "negrilla" (*Fumago vagans*). En invasions fortes, els arbres apareixen com a nevats.

El danys directes són originats per l'extracció de saba de les fulles, i aquesta extracció condueix a:

- un debilitament de la brotada, fins i tot inhibint-la totalment quan es produeixen atacs intensos;
- una disminució de la grandària dels fruits i de la collita;
- la dificultat en la recol·lecció, per la gran quantitat de borra i melassa originades en els atacs.

Entre els danys indirectes que ocasiona, podem destacar els següents:

- Desenvolupament dels fongs sapròfits, en especial la "negrilla", que pot arribar a cobrir tota la planta, dificultant la fotosíntesi (mitjançant la qual es produeix glucosa, oxigen i midó) i provocant l'embrutiment dels fruits amb la consegüent depreciaió comercial dels mateixos.
- Potenciació i desenvolupament d'altres plagues, per trobar un bon abric protector en la borra i melassa formades.
- Ineficàcia dels plaguicides, que, com a conseqüència de la melassa, tenen dificultats per accedir als insectes que cal tractar, refugiats per sota d'ella.

## LLUITA BIOLÒGICA

Lluita natural o biològica. Té un paràsit natural perfectament aclimatat: l'himenòpter *Aphelinidae cales noacki* How, que posseeix les següents característiques:

- Gran capacitat de reproducció.
- Gran capacitat de dispersió.
- Innocuïtat per a la resta de vegetals i animals.

A partir del mes de maig ha d'ésser ajudat en la seva acció per



l'aplicació d'insecticides, però ja cap a l'octubre la seva reproducció és superior a la de la mosca blanca.

### LLUITA QUÍMICA

Amb els següents productes i dosis:

#### QUADRE Núm.: 3.10. Tractaments pesticides contra la mosca blanca

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Butocarboxim	C.E.50%	100-150 c.c.	BBB	21 dies
Triazofos	C.E.40%	150-200 c.c.	CCC	30 dies

Els tractaments més eficaços són els que es realitzen quan gairebé no hi ha invasió, a base de Butocarboxim (amb productes comercials com ara "Drawin" o "Afilene") a la dosi de 1,5 litres per ha. Pot emprar-se l'atomitzador, mullant bé els brots joves a la dosi indicada per ha (Amorós, M., 1983). També es recomana el tractament amb Buprofezin durant els primers estadis larvaris i oli d'estiu + etion. Si l'ambient és ja fresc i si tenim les fulles plenes de melassa el millor que podem fer serà esperar fins al mes d'octubre i efectuar un tractament a base d'aigua més detergent a dosi d'1 per mil.

**FIG.: 3.14.** Corba de vol de mosca blanca - *Cales noacki*.  
Estació d'Avisos Agrícoles  
Almanzora (Castelló de la Plana)



#### 4.6.2.2. PLANTES HOSTES

L'*Aleurothrixus floccosus* Mask se cita com a paràsit de plantes pertanyents a diverses famílies botàniques; així, Mound i Halsey (1978) l'assenyalen, entre d'altres, en les compostes, liliàcies, malvàcies, mirtàcies, poligonàcies, rubiàcies, rutàcies, solanàcies, etc.

Al nostre país es troben preferentment en plantes que pertanyen a la família de les rutàcies, i dins d'ella, als cítrics en les seves diferents espècies i varietats; no obstant això, aquesta preferència assenyalada l'hem trobat, en tots els seus estats evolutius, sobre llorer (*Laurus nobilis* L.), on pot completar el seu cicle biològic, i sobre el garrofer (*Ceratonia siliqua* L.), on hem trobat adults i postes i, encara que els ous es desclouen, les larves emergides moren i no són viables; aquestes cites es refereixen a localitzacions efectuades a la província de València.

A Tenerife l'hem trobat, en tots els seus estats evolutius, sobre *Croton* sp a Santa Cruz i sobre *Eucalyptus* sp a la vall de Sant Llorenç i al Teide; a la Gran Canaria, sobre *Strelizia reginae*, guaiaber i alvocater, si bé en aquestes dues darreres espècies no hem observat més que ous i adults.

En qualsevol cas, cal dir que la mosca blanca no ha tingut incidència notòria a les terres de l'Ebre en els darrers 5 anys.

#### 4.6.2.3. ENEMICS NATURALS

##### 4.6.2.3.1. Generalitats

L'*Aleurothrixus floccosus* Mask posseeix una gran quantitat d'enemics naturals, entre els quals podem destacar, segons Mound i Halsey (1978) i el Ministeri d'Agricultura d'Espanya (1971), els següents himenòpters: *Aphelinidae cales noacki* How, *Encarsia basicincta* Gahan, *Encarsia cubensis* Gahan, *Encarsia haitiensis* Dozier, *Encarsia portoricensis* How, *Eretmocerus californicus* How, *Eretmocerus haldemani* How, *Eretmocerus paulistus* Hempel, *Eretmocerus portoricensis* Dozier, *Prospaltella bella* Gahan, *Prospaltella brasiliensis* Hempel, *Plagiomerus cyaneus* Ashmead, *Euderomphale aleurothrixii* Dozier, *Signiphora flava* Girault, *Signiphora townsendi* Ashmead, *Signiphora xanthographa* Blanchard i *Amitus spiniferus* Bréthes, així com el tisanòpter *Haplothrips merilli* Watson.

A València, Garrido i col. (1976) han observat, alimentant-se sobre ous o larves de primers estats de mosca blanca, els següents depredadors naturals: coccinèl·lids (*Adalia bipunctata* L., *Coccinella septempunctata* L., *Novius cardina* Muls i *Cryptolaemus moustrouzieri*



Muls) i el neuròpter *Chrysopa sp.*, i posteriorment a la data abans citada els mateixos autors observen larves del neuròpter *Conwentzia psociformis* Curt alimentant-se sobre estats immadurs d'*Aleurothrixus floccosus* Mask. És necessari assenyalar que tots aquests depredadors tenen altres hostes primaris i que, per consegüent, la seva importància sobre la incidència a les poblacions de mosca blanca està molt lligada a la manca dels seus hostes primaris; per tot això, la seva eficàcia depredadora sobre *Aleurothrixus floccosus* Mask presenta una gran variabilitat i, tal com hem dit, està sempre condicionada a l'abundància o no dels seus hostes primaris.

A Màlaga s'introduïren, per l'any 1970, els tres paràsits de la mosca blanca dels cítrics: *Aphelinidae cales noacki* How, *Eretmocerus paulistus* Hempel i *Amitus spiniferus* Bréthes (Ministeri d'Agricultura, 1975); de tots ells solament el primer s'acimatà prou bé al nostre país, trobant-se a totes les àrees cítriques on ha estat introduït o bé on l'insecte ha pogut arribar per algun altre mitjà de transport, efectuant un bon control d'*Aleurothrixus floccosus* Mask en molts llocs, i per això ho estudiarem amb un major deteniment més endavant. Quant als altres dos paràsits introduïts, no se'n sap res més. El Centre Regional d'Investigacions i Desenvolupament Agrari de Llevant (CRIDA-07) de Montcada (València) ha introduït alguns cops *Amitus spiniferus* (Bréthes), procedent d'Antibes (França) i Riverside (EE.UU.), realitzant-ne amollades els anys 1978, 1979 i 1980 en camps a l'aire lliure, en semicaptivitat, en condicions naturals i en cambra climatitzada a 20° C i 26° C. De tots aquests intents, els insectes alliberats en camp es pergueren amb certa rapidesa, i encara que els alliberats en cambres climatitzades aconseguiren procrear i es completaren fins a tres generacions, es pergueren novament, sense que se sàpiguen, fins al moment, les causes precises d'aquest fenomen.

#### 4.6.2.3.2. *Cales noacki* How

Es tracta d'un himenòpter afelínid procedent del Brasil, on fou trobat parasitant una espècie no determinada d'ortnezia (García Mercet, 1912). Va entrar a la península per Màlaga l'any 1970. Tant els mascles com les femelles tenen el cos de color groc llimona; ulls de color terrós-roigenc; antenes uniformement grogues, si bé els mascles hi tenen, quasi en la seva base, sedes llargues; potes lleugerament fosques, lleugeres i fines; cos bastant esvelt; abdomen més aviat curt i triangular, i ales hialines amb venes obscures (en els mascles aquest enfosquiment és encara més intens).

L'insecte es mou amb rapidesa per la superfície foliar i vola amb un vol sostingut, desplaçant-se per si mateix certes distàncies, essent aquest el seu sistema de dispersió natural, que es veu afavorit si bufa l'aire suaument, ja que si aquest s'intensifica deixa de volar, refugiant-se en el



revers de les fulles, entre els espais que deixa la mosca blanca, accentuant-se aquest fet si les temperatures són baixes i no hi ha sol, romanent llavors els insectes quiets en aquestes parts. Llurs poblacions adultes es poden avaluar capturant-les amb trampes de color groc (Garrido i col., 1975).

*Aphelinidae cales noacki* How és un endoparàsit que col·loca un ou per larva de mosca blanca, donant-se algun cop el cas de superparasitisme (Onillon, 1977); l'ou és col·locat entre el tòrax i l'abdomen de la mosca blanca; passats uns dies, es desclou una larva àpoda que s'alimenta a la cavitat general de l'insecte, acabant per consumir tots els teixits de la mosca blanca i respectant tan sols el tegument corresponent a l'estat que fou parasitat, on l'insecte efectuarà la nimfosi quan arribi al màxim desenvolupament larvari. Quan comença la nimfosi, la primera cosa que s'observa és la formació dels ulls, els quals passen per tres coloracions fins que sorgeix l'adult: blanc, cirera i marró fosc.

Quan la nimfa ha completat la seva evolució comença l'emergència de l'imago o adult; per això, amb l'ajut de les seves peces bucals (mastegadores), comença a foradar el tegument on ha realitzat la nimfosi, tallant-ne després petites llesques, fins que aconsegueix fer un forat suficientment gran com per poder sortir-ne sense problemes.

Segons Mound i Halsey (1978) i Ferrière (1965), *Aphelinidae cales noacki* How també parasita altres hostes diferents d'*Aleurothrixus floccosus* Mask, tals com: *Aleurocanthus woglumi* Ashby, *Aleurothrixus porteri* Quaintance i Baker i *Pseudolecaspis pentagona* Targ; els dos primers són aleurodes molt estesos en diverses nacions sud-americanes, i l'últim és la denominada "cotxinilla de la morera", que ataca igualment el presseguer i es va introduir a Europa al final del segle passat; Viggiani i Currado (1976) han trobat ous del lepidòpter *Notodontidae halera bucephala* L. parasitats per *Aphelinidae cales noacki* How. A Espanya, fins al moment, sols hem trobat l'insecte útil sobre la mosca blanca dels cítrics.

#### 4.6.2.3.3. Biologia

*Aphelinidae cales noacki* How és un paràsit que –almenys al nostre país– es troba present en tots els seus estats durant tot l'any, sense que existeixi una parada hivernal (Garrido i col., 1976; Santaballa i col., 1980).

Les seves poblacions són molt abundants a la primavera i, sobretot, des del final de setembre fins al final de desembre; el seu efecte sobre la mosca blanca es fa notar, sobretot, a la tardor, pel fet que a partir del mes de setembre el potencial reproductor de la mosca blanca tendeix a





disminuir com a conseqüència de factors climàtics, i com que en aquesta època abunden majorment els *Cales noacki* How, les poblacions de mosca blanca descendeixen dràsticament, essent controlades pel paràsit de tal forma que es pot afirmar que els cicles biològics d'*Aleurothrixus floccosus* Mask i *Cales noacki* How són invertits quant al seu potencial reproductor, ja que quan les condicions ambientals són favorables a la primera, són perjudicials per al segon, i viceversa. Al mateix temps això fa –i és un procés normal en qualsevol paràsit– que les poblacions de l'hoste i del paràsit s'autoregulin, ja que a un increment de la població de mosca blanca li segueix un increment en les *Cales*, i recíprocament.

El *Cales* és un paràsit que resisteix perfectament les temperatures baixes, fins al punt que de nimfes sotmeses a frigorífics a 0° C durant un parell de dies i posades, a continuació, en condicions normals de temperatura en laboratori (uns 20° C) sorgeixen individus adults; al camp, a l'hivern del 1979-80, amb temperatures inferiors als 3° C sota zero de tres a quatre hores s'han observat adults que, si la temperatura ambiental era l'adequada, efectuaven els seus desplaçaments i els processos biològics (alimentació, acoblaments, posta dels ous, etc.) amb tota normalitat.

Durant l'any té de 5 a 6 generacions, completant el seu cicle biològic, des de l'ou a l'adult –en condicions de cambra de 20° C de temperatura, 60 ± 5% d'humitat relativa i fotoperíode de 15 hores–, en 19 o 20 dies.

Abbassi (1977) dóna una fecunditat mitjana, a 20° C de temperatura, per femella de 47,35 ous, amb un màxim de posta de 84 ous i un mínim de 30, per a una longevitat mitjana per femella de 10 dies.

Altrament, *Cales noaki* How parasita segons, tercers i quarts estats larvaris, preferint el segon i el tercer, i sobretot el segon (Garrido i col., 1977; Santaballa i col., 1980).

Els estats larvaris segon i tercer, quan són parasitats es deformen, adquirint les característiques d'una pilota de rugbi. Aquesta deformació s'inicia al quart o cinquè dia de larva d'aquest últim.

A part d'allò que ja s'ha comentat anteriorment, se sap que en tot estat larvari de mosca blanca parasitat i des del mateix moment en què comença l'evolució de la larva de *Cales* en el seu interior, se suspèn la seva activitat alimentària amb el vegetal, no existint, des d'aquell moment i en períodes successius, intercanvis de sucus vegetals entre la planta i el paràsit; al mateix temps cessa tota emissió de melassa, tendint a dessecar-se i caure la secreció cèria de la mosca blanca, fins al punt que les exúvies, en molts casos, apareixen nues, i si el paràsit, al seu interior, es troba en estat nimfal s'hi aprecien els ulls, boca, ales, etc. a través



d'elles.

## 4.7. Olis Minerals

### 4.7.1. Generalitats

Els olis minerals utilitzats en l'agricultura s'obtenen de la destil·lació del petroli. El seu ús principal és, precisament, en la lluita contra les cotxinilles; per aquesta raó els esmentem tot just dintre d'aquest epígraf.

Segons l'època d'ús, es divideixen en:

- a) *Olis d'estiu*. Són els utilitzats en plena vegetació, en el cas dels cítrics.
- b) *Olis d'hivern*. Els utilitzats sobre plantes de fulla caduca, quan ja no tenen activitat vegetativa.

Dins del primer apartat, que és l'objecte del nostre estudi, segons la seva formulació hom distingeix fonamentalment dos grans grups: els *olis transparents* i els del tipus *maionesa*, que són emulsions d'olis en aigua d'aspecte consistent, formant una pasta blanca, que contenen del 80 al 87% d'oli. Els olis transparents són fórmules líquides constituïdes per un 90% d'oli o més, amb emulsionants i coadjuvant.

Els olis d'estiu solen emprar-se també associats a insecticides fosforats amb la finalitat de reforçar els seus efectes amb certes cotxinilles cotonoses. L'addició d'insecticides fosforats permet, per la seva vaporització, penetrar a l'interior de la massa cotonosa, destruint, d'aquesta manera, les cotxinilles.

Quan s'utilitzen olis s'ha de polvoritzar tot l'arbre amb l'emulsió, de forma que s'estengui sobre tots els òrgans de la planta, formant una pel·lícula que recobreixi tot el vegetal. S'ha de realitzar l'aplicació amb una pressió mínima de 30 atmosferes i amb una màquina proveïda d'agitació contínua. La seva actuació és per contacte, recobrint el cos de l'insecte i provocant-ne la mort en impedir els intercanvis atmosfèrics necessaris per a la seva vida.

L'ús d'oli d'estiu sol o bé amb l'addició d'un altre producte està molt indicat en el control de les plagues dels cítrics, tant per les seves pròpies característiques com per millorar l'eficàcia i la persistència del producte acompanyant. Consulteu, pel que fa al cas, el seu ús.

### 4.7.2. Condicions que ha de reunir una bona emulsió d'olis



Són, bàsicament, les següents:

- a) Que sigui homogènia.
- b) Que sigui estable i de ruptura ràpida, una vegada llançada contra l'arbre.
- c) Que tingui una bona viscositat.
- d) Que l'índex de sulfonació no sigui mai inferior al 90% (es tracta de la proporció d'hidrocarburs saturats, no tòxics per al vegetal).

#### 4.7.3. Èpoques d'ús

L'època més oportuna per combatre les cotxinilles per aquest sistema és la sortida de l'hivern i els mesos d'estiu, fins al principi de la tardor. Cal vigilar la plaga i tractar-la abans que l'insecte es posi sobre els fruits. Contra el poll gris i altres insectes més vulnerables que les serpetes l'època més idònia és en els mesos de juny-juliol, després de la purga. Vegeu el gràfic corresponent.

#### 4.7.4. Oportunitat del tractament

Concretament, no s'ha de polvoritzar en els següents moments:

- Si l'horta es troba en situació de manca d'aigua.
- En floració.
- Amb temperatures ambientals de més de 30° C.
- En temps fred (menys de 5° C).
- Quan les gomes de conducció de l'aigua de reg localitzat d'alta freqüència estiguin calentes (per efecte del sol).
- Quan els fruits estiguin madurs.

#### 4.7.5. Danys

Són diversos, a saber:

- Cremades en fruits i fulles (temperatures elevades).
- Despreniment de fruits i fulles (falta de reg abans de polvoritzar).
- Grans defoliacions (si l'horta té una marcada carència en magnesi).
- Pot retardar l'entrada en color de la fruita i produir ressecaments interiors.

#### 4.7.6. Incompatibilitats

No s'ha de mesclar el producte amb: fungicides, adobs foliars i acaricides.



## 5. ORDRE DELS LEPIDÒPTERS

### 5.1. GENERALITATS

Són insectes de metamorfosi completa. Els danys els causen en estat de larva o "eruga", degut al seu aparell bucal mastegador; al contrari, en l'estat de papallona posseeixen una espiritrompa xucladora. Entre els espècimens que ataquen els cítrics es troben: "cacoècia", *Prays*, "barreneta" i la minadora dels cítrics.

### 5.2. "CACOÈCIA"

Nom comú: "Eruga dels brots"

Nombre común: "Gusano de los brotes"

Nom científic: *Cacoecimorpha pronubana*. Hbn.

#### IMPORTÀNCIA

Especialment, sobre el mandariner *Clemenules*, tarongers i empelts.

#### ADULTS

La papallona medeix, d'envergadura, de 12 a 20 mm. És de color castany. A les ales té una ratlla obliqua en sentit transversal més fosca. Les ales posteriors tenen el color un poc més viu que les anteriors.

#### LARVA

És en aquest estat que causa danys. La seva coloració és verd oliva en estat avançat. Gaudeix de gran mobilitat i quan és sorpresa sol deixar-se caure ràpidament al terra. En general, apareix en les fulles terminals de les noves brotades formant amb elles un capoll protector; altres vegades es troba entre la unió de dos fruits o bé entre fulla i fruit.

#### BIOLOGIA

Hiverna en estat de crisàlide (color terrós). Comença a reproduir-se pràcticament a partir del mes de març fins al desembre. El nombre de generacions és variable, podent arribar a ser fins de cinc. Les generacions que causen majors danys són les compreses des de la caiguda dels pètals fins al quall, és a dir, des del final d'abril fins a l'agost.

#### DANYS



Són abundosos. Quan la larva es troba sobre les fulles en devora els teixits, produint veritables maleses en les brotades (empeltades).

Quan l'atac es localitza sobre fruits que es troben en el moment del quall en provoca la caiguda. Sobre fruits ja quallats produeix lesions.

### LLUITA BIOLÒGICA I QUÍMICA

Amb els següents productes i dosis:

#### QUADRE Núm.: 3.11. Tractaments pesticides contra “cacoècia”

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Fosmet	C.E. 20%	250 cc	BBC	30 dies
Clorpirifos	C.E. 48%	200-250 cc	BCC	21 dies
Triclorfon	P.M. 80%	250 g	CCC	10 dies
Sevin*	P.M. 85%	150 g	BBB	7 dies
Sevin*	P.M. 50%	250 g	BBB	7 dies
Metil-Azinfos	C.E. 20%	250 cc	CCC	28 dies

\*És convenient afegir-hi un acaricida.

També es recomana el tractament amb *Bacillus thuringiensis*.



**FIG.: 3.15.** Corba de captures de “cacoècia”.  
Estació d'Avisos Agrícoles  
Almanzora (Castelló de la Plana)

### 5.3. ARNA DELS CÍTRICS

Nom comú: "Arna dels cítrics"  
Nombre comú: "Polilla de los agrios"  
Nom científic: *Prays citri* Mill.

#### IMPORTÀNCIA

És més aviat específica de les llimones, encara que els seus atacs poden ésser greus també per a d'altres cítrics.

#### ADULTS

Tenen les ales anteriors de color marró fosc, i una mica més clares les posteriors, que són també més estretes i allargades que les anteriors.

#### ERUGUES

De color blanquinós, amb el cap marró. Segreguen fils sedosos.

#### BIOLOGIA

Encara no està prou definida. Els adults ponen els seus ous sobre els brots, i l'eruga, en néixer, s'alimenta d'estams, corol·les i botons florals, envoltant-se de fils sedosos. El nombre de generacions és de 3 a 4.



## DANYS

Poden ésser d'importància. Provoquen la caiguda de flors i fruits en formació o bé recentment nascuts.

## LLUITA QUÍMICA

L'època de realitzar els tractaments és prefloral i postfloral, comprenent els mesos de febrer, març i maig-juny, amb els següents productes i dosis:

### QUADRE Núm.: 3.12. Tractaments pesticides contra l'arna dels cítrics

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Clorpirifos	C.E. 48%	200-250 cc	BCC	21 dies
Metil-Azinfos	C.E. 20%	250 cc	CCC	28 dies
Triclorfon	P.M. 80%	250 g	CCC	10 dies
Endosulfan	C.E. 35%	200-250 cc	BBC	15 dies
Fenitrotion	C.E. 50%	150 cc	BBB	15 dies
Formotion	C.E. 33%	150 cc	BBA	30 dies

També es pot emprar el Metamidofos (Amorós, M., 1983).

## 5.4. BARRENETA

Nom comú: "Barreneta de la taronja"

Nombre común: "Barrenadora de la naranja"

Nom científic: *Myelois* o *Ectomyelois ceratoniae* Z.

### IMPORTÀNCIA

La plaga adquireix, alguns cops, una importància considerable en les varietats de taronges Navels.

### ADULTS

Es tracta de papallones de 20-25 mm d'envergadura i uns 12 mm de longitud. De color més o menys grisenc.

### ERUGUES

De color rosat, amb el protòrax de color roig-castany. Medeixen de 10 a 18 mm de longitud.



## BIOLOGIA

L'adult diposita els ous a l'atzar en la superfície dels fruits, però sobretot en el melic de la taronja, aprofitant, en la majoria dels casos, la presència d'alguna colònia de cotxinilles cotonoses ("cotonet", etc.). La cuca viu en la zona central del fruit, sense tocar la polpa. La crisàlide evoluciona en el fruit, que cau al terra com a conseqüència de l'atac.

El nombre de generacions varia de 2 a 3; la primera es realitza al final del mes de juliol. L'evolució és lenta: de fet, cada cicle dura més d'un mes.

## DANYS

Es produeixen sobre tarongers Navels en general i Navelins en particular.

Els fruits atacats es deprecien, s'acolorixen abans del que és normal i generalment es desprenen prematurament de l'arbre.

Obrint un fruit amb un tall longitudinal del melic al mugró, en moltes ocasions s'observa, al seu interior, la larva de l'insecte.

## LLUITA QUÍMICA

*Indirecta:* Controlar les colònies de cotxinilles cotonoses.

*Directa:* Pot realitzar-se juntament amb el tractament contra les cotxinilles, amb els següents productes i dosis:

### QUADRE Núm.: 3.13. Tractaments pesticides contra la "barreneta"

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Diazinon	C.E. 51%	150 cc	BBB	20/60 dies
Triclorfon	P.M. 80%	250 g	CCC	10 dies
Fosmet	C.E. 20%	250 cc	BBC	30 dies

## 5.5. MINADORA DELS CÍTRICS

Nom comú: "Submarí", "Minadora dels cítrics".

Nombre común: "Minador de los cítricos".

Nom científic: *Phyllocnistis citrella* Stainton.





## IMPORTÀNCIA

Per la importància singular que ateny aquesta plaga a les nostres contrades en els darrers temps, ens hi referirem “*in extenso*”.

L'arna de la minadora dels cítrics, *Phyllocnistis citrella* Stainton (lepidòpter de la família dels gracil·làrids), va ésser descrita l'any 1956 d'espècimens recol·lectats a Calcuta (Índia) per Stainton. L'àrea d'origen es troba en el sud-est asiàtic, i d'allí va passar a Austràlia l'any 1918, a l'est d'Àfrica al 1967 i a l'oest d'Àfrica al 1970, encara que era coneguda a Sudàfrica des de molt temps abans (Claussen 1933, Stainton 1956, Badaqy 1967, Kalshoven 1981, Beattie 1989, Heppner 1993).

La circumstància concreta de la introducció de la *Phyllocnistis citrella* a Amèrica no és molt clara. Va ser col·lectada per primera vegada a la localitat de Homestead, Florida. Hi ha diverses teories pel que fa al cas. En primer lloc, és ben sabut per tots que l'huracà Andreu (24 d'agost del 1992) va destrossar quasi tots els cítrics, plantes ornamentals i fruiterars tropicals de l'àrea del comtat de Dade, al sud de Florida (USA). Se sospita (encara no s'ha comprovat) que després de l'huracà s'incrementà la introducció de plantes, bé ornamentals o bé fruiteres, des d'altres parts del món (possiblement del sud d'Àsia) o del sud de Florida.

Com a conseqüència de tot això, la possibilitat d'una introducció involuntària de la minadora amb aquest tipus de material roman fins a la data com l'explicació més acceptada. Tanmateix, hi ha altres teories: entre elles, la basada en la migració des d'altres llocs; aquesta teoria, però, és difícil de comprovar. Així, doncs, encara que la migració interoceànica de microlepidòpters des de l'Àfrica a Europa s'ha estudiat acuradament, es coneix molt poc aquest tipus de migració provinent de l'Àfrica occidental (punt més proper a Florida) fins a Amèrica.

La infestació dins de l'estat de Florida va passar d'una manera molt ràpida. En el transcurs de 6 mesos tota l'àrea citrícola de l'estat de Florida estava envaïda per la plaga. Al 1994 es reportà als estats de Louisiana i Texas, com també a les illes del Carib: Bahames (1993), Illes Caiman (1993), Cuba (1994?), Puerto Rico (1994), República Dominicana (1994) i Jamaica (1994). A l'Amèrica Central es detectà primer a Belize (1993) i després a Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Guatemala i Mèxic (1994).

Aquesta plaga, d'origen asiàtic, fou descoberta per primer cop a l'estat espanyol a l'estiu de l'any 1993 sobre els cítrics de les províncies de Màlaga, i al cap d'un any, a Huelva i Cadis. Tot i que ja es coneixia prou bé a Austràlia, on està ben instal·lada, a Israel, Marroc, Algèria i segurament també a Itàlia, la *Phyllocnistis citrella* s'ha implantat molt



fàcilment, perquè no compta amb enemics naturals declarats, almenys fins al moment.

L'any 1993, al final de juliol ja s'havia trobat a Múrcia i Alacant i durant el mes d'agost es va observar a les províncies de València, Castelló de la Plana i fins i tot per la resta de tota la zona citrícola espanyola. Durant la primera quinzena de setembre fou ja detectada a Catalunya, concretament a la zona citrícola d'Alcanar (Montsià). Durant els anys 1994 i 1995, la plaga s'ha assentat definitivament en tota la zona citrícola catalana, causant grans estralls als arbres i a l'economia dels pagesos.

### IDENTIFICACIÓ, SIMPTOMATOLOGIA I DANYS

Es tracta d'un microlepidòpter, les larves del qual excaven galeries sinuoses a les fulles tendres i tiges de les brotades del taronger, mandariner i llimoner. Com a conseqüència d'això, la fulla es deforma i es cargola, observant-se unes típiques mines paral·leles i serpentineques que fan inconfusibles els danys d'aquesta plaga; en alguns casos es produeix la caiguda de la fulla, quedant, per tant, defoliada la nova brotada. Els atacs d'aquesta plaga a determinades zones d'Andalusia han estat de gran intensitat, afectant, fins i tot, el desenvolupament vegetatiu dels arbres. En els arbres adults els danys produïts atenyen menor importància que en els arbres joves, ja que en aquests darrers impedeixen el creixement vegetatiu del vegetal.

A les nostres terres ja s'ha trobat des d'Alcanar fins a Benifallet. Darrerament també s'ha localitzat a la quasi totalitat de plantacions de cítrics de les comarques del Baix Camp i el Tarragonès. Recordem que la zona citrícola catalana, fonamentalment compresa per les comarques del Montsià i el Baix Ebre, ocupa unes 7.000 ha i que més d'una quarta part d'aquestes terres es troba tot just al terme municipal d'Alcanar.

És una espècie estenòfaga que ataca principalment materials del gènere *Citrus*, encara que pot atacar també altres gèneres dins de la família de les rutàcies. Els danys són causats per l'estat larval, que consumeix entre 1 i 7 cm<sup>2</sup> d'àrea foliar per a les larves durant el seu procés evolutiu, però en concórrer unes quantes larves en una sola fulla poden consumir-ne fins un 90% de la superfície, la qual cosa disminueix l'àrea útil que intervé en la producció del fruit. La cutícula que hi ha pel damunt de la mina s'asseca o necrosa. En necrosar-se, segons l'època de l'any, alguns patògens emprenen aquest dany com a porta d'entrada. S'ha trobat que el seu dany pot agreujar més encara el mal conegut com a xancre dels cítrics.

Tanmateix, la defoliació o caiguda de la fulla no està pas relacionada directament amb l'àrea minada, ja que s'ha observat que es troben fulles



en el terra amb una mina prou petita. Quan el cicle de *Phyllocnistis citrella* Stainton s'ha acabat, diversos patògens, com ara pugons, pols farinosos o àcars, envaeixen aquestes mines o fulles, intensificant els danys ja produïts.

La minadora dels cítrics afecta fonamentalment diverses espècies i varietats de *Citrus*: taronger, llimoner, mandariner, aranger i altres rutàcies.

A més de les plantes rutàcies, també ha estat citada afectant-ne de pertanyents a les famílies de les oleàcies, lleguminoses i lauràcies, però, això sí, amb una incidència molt menor.

Quant a la **susceptibilitat de les fulles**, s'estima que les fulles ja madures no són atacades; tanmateix, les fulles madures que romanen suculentas, les quals s'han desenvolupat a l'ombra, semblen ésser encara susceptibles a l'atac. La minadora ataca talls suculentas, gemmes axil·lars o apicals i fruits petits. Nogensmenys, a Florida hi ha una altra minadora del gènere *Marmara*, la qual ataca també aquests fruits.

## BIOLOGIA I HÀBITS

**Individus adults.-** La minadora adulta és un lepidòpter petit que mesura 4 mm (2 mm amb les ales plegades), de color blanc-argent i antenes filiformes llargues. Les ales superiors tenen escames iridiscentes i presenten els marges anals pilosos, línies transversals i horitzontals terroses-groguenques i una taca negra o punt negre en l'extrem de les ales superiors. Les ales inferiors, igual que el cos, també són blanques i extraordinàriament estretes, amb llargs i elegants pèls. Les antenes, com ja s'ha dit, són molt llargues, simples i filiformes. Les femelles són una mica més grans que els mascles. És d'hàbit nocturn i solament és vista volant quan el fullatge dels cítrics és torbat. L'"imago" en vol s'assembla prou a un adult de mosca blanca. Els adults copulen 12-24 hores després de l'emergència. La relació sexual és d'1:1. L'adult de la *Phyllocnistis citrella* només fa la posta sobre fulles d'una mida compresa entre 0'7 i 3'5 cm de llargària.

**Ou.-** L'ou recentment post és cristal·lí, ovalat i va prenent un color cremós a mesura que avança la incubació, la qual triga de 2 a 10 dies, depenent de la temperatura del lloc on es troben. Els ous són postos de forma aïllada, prop de la nervadura central de la fulla. El 70% dels ous es troben en el revers, el 25% en la faç i la resta en els talls suculentas o bé en els fruits. L'ou s'observa amb l'ajuda d'una lupa (10x): sembla, curiosament, una goteta de gebre.

**Larva.-** La larva és de forma "fusada", amb anells molt notoris i més



ampla cap al protòrax i el cap; les potes i les pseudopotes són diminutes. Després de l'eclosió de l'ou, la larva s'alimenta de les cèl·lules del teixit de palissada, i forma una galeria que és estreta i regularment es troba paral·lela a la nervadura central de la fulla; la larva es mou en contreure i expandir el seu cos. En créixer la larva, la mina comença a expandir-se, es torna sinuosa i comença a formar un laberint al mig del qual s'observa una línia amb l'excrement, la qual és de color crema al principi i ennegrit al cap d'uns pocs dies. Depenent de la densitat larvària per fulla i de l'àrea foliar, les mines poden tenir una forma bastant irregular. Es coneixen fins a 4 estadis larvaris, els quals poden durar entre 5 i 20 dies. L'últim estadi larvari en arribar al lloc apropiat, bé el marge de la fulla, bé el centre d'aquesta, entra en estat de prepupa. Aquest estat és quasi cilíndric i d'un color groc pàl·lid. La prepupa teixeix una cambra pupal, la qual és de color blanquinós al principi i després es torna d'un color fosc. Les mines llargues, amb molts meandres, es troben generalment al revers de les fulles, però també poden localitzar-se a l'anvers i fins i tot a les tiges dels brots. El nombre de mines per fulla varia molt i depèn del grau d'infestació de la plaga: si aquest és baix hom troba d'1 a 2 mines per fulla, però si és alt aquest nombre pot pujar notablement. Cal dir, però, que quan una fulla presenta més de 4-6 mines, bona part de les erugues moriran per manca d'espai i d'aliment, no sense abans –això sí– haver malmès completament la fulla.

**Pupa.-** La pupa és de forma fusada, de color groc fosc i es troba dins del capoll sedós. La pupa posseeix dos ganxos ceohàlics amb els quals fa una obertura a la part anterior del capoll i projecta el seu cos a través d'aquesta obertura. En aquest estat roman alguns dies, durant els quals és difícil controlar-la amb insecticides. Després de l'emergència de l'adult, la muda pupal queda en la posició descrita anteriorment.

El temps de desenvolupament total varia entre 13 i 52 dies, depenent de les condicions del temps. La pupa presenta la mobilitat de l'abdomen característic de les pupes de lepidòpter.

L'estadi pupal té una durada compresa entre els 6 i els 22 dies. La durada de l'estadi larval i la nimfosi depèn, en bona part, de la temperatura ambiental, la qual juga un paper molt important. Els adults són actius al matí i també al vespre, però la seva detecció és molt difícil. La vida dels adults és molt curta: no viuen més d'una setmana de mitjana. L'activitat reproductora sembla que és contínua, durant tot l'any, a les zones on aquesta espècie està establerta.

#### CARACTERÍSTIQUES I MOSTRATGE

**Dispersió dins del camp.-** En l'àrea de Homestead el dany de la minadora s'observa d'una manera uniforme; no se n'observa una alta població a la vora del camp; aquestes observacions, tanmateix, han



d'ésser corroborades. Dins de l'arbre, la població sembla estar relacionada amb l'estrat en el qual es troben brots nous de fulles. Per exemple, si s'ha podat l'arbre, l'àrea que presenta brots és tot just l'atacada, ja sigui la part alta, mitjana o baixa de l'arbre; s'ha observat una quantitat igual d'ous en aquestes tres parts de l'arbre.

**Mostratge de larves.-** El mostratge de larves s'ha d'adaptar a la zona en la qual es du a terme i a la grandària i frondositat de l'arbre. El mètode més freqüent és el de buscar mines i larves durant el període de brotada. La recomanació, llavors, seria la següent: en l'arbre apropiat (arbres de 10 anys endavant), cal localitzar terminals que estiguin a 1-2 metres d'alçada; aleshores, col·lectar 2 terminals per arbre i continuar amb el mostratge en arbres escollits a l'atzar, regularment 5 arbres per ha, fins completar les 100 fulles; anotar el nombre de fulles amb larves, així com el nombre de larves vives o mortes o pupes; calcular el nombre de larves i mines per cada mostratge i el nombre de larves per fulla; calcular també el percentatge d'àrea danyada tot tenint en compte que la faç i el revers de les fulles constitueixen el 100% de l'àrea foliar, i calcular visualment el percentatge de l'àrea danyada. Si 30 o més fulles tenen mines i el 25 o 30% de les larves estan vives, aquest fet es podria considerar com un llindar. Si menys del 20% de les fulles tenen mines actives, llavors es pot continuar amb les observacions setmanalment. Qualsevol increment de la població indica que cal prendre mesures de control.

**Mostratge d'individus adults.-** El mostratge de la població d'adults a Florida demostra que el major augment de la població succeeix de maig a abril. La captura dels adults mitjançant trampes està relacionada amb la temperatura, la quantitat de brot del fullatge i la posta d'ous. La major població larvària s'observa entre els mesos d'abril i maig i entre setembre i octubre.

S'ha trobat una relació positiva entre la captura d'individus i la posta dels ous.

Les poblacions més altes de la minadora, al sud de Florida, s'han trobat a la primavera, estiu i tardor, observant-se una gran disminució de la població quan hi ha una fluctuació de temperatura inferior a 12° C.

## SITUACIÓ ACTUAL A CATALUNYA

Aquesta plaga es troba en fase d'aclimatació a les zones cítriques de les comarques de Tarragona. Per tal d'avaluar-ne la incidència a Catalunya és molt important que els agricultors realitzin prospeccions acurades a les seves plantacions de cítrics, fixant-se si a les noves



brotades tendres es veuen les típiques galeries que realitza aquesta plaga; on s'observa millor la seva presència és en els xucladors ("xupons"), llucs de les branques i "nous" del tronc i de la soca de l'arbre.

### MITJANS DE LLUITA CONTRA LA PLAGA

En aquests moments s'estan avaluant, per part dels Serveis de Protecció dels Vegetals de les Comunitats Autònomes afectades, les tècniques, moments i productes més adients per a controlar-la. La lluita biològica, fins ara almenys, no sembla, per si mateixa, que pugui solucionar el problema; s'han identificat, fins a la data, alguns predadors himenòpters i d'altres, però, en qualsevol cas, no causen una mortalitat superior al 40% de les larves de *Phyllocnistis citrella*, la qual cosa és insuficient tot tenint en compte com és de prolífic aquest microlepidòpter. Mentre es produeix la instal·lació o colonització, els esforços se centren en l'estudi de la possible lluita contra la minadora. Aquest combat resulta molt complicat perquè la plaga pot afectar de diferent manera segons la morfologia de l'arbre, l'espècie o la varietat i les diferents èpoques de brotada. De moment es desconeix quina de les brotades, la de l'estiu o bé totes, cal protegir més acuradament.

Pels mesos de gener i febrer del 1995 es portaren d'Austràlia paràsits naturals que controlen bé la *Phyllocnistis citrella*. Es tractava de fer una lluita biològica, més que química, i de cercar insectes enemics que puguin combatre-la de forma natural. Els pagesos catalans han d'ésser conscients que no convé fer un tractament sense assessorament ni un ús abusiu dels productes químics. Abans de tractar la plaga, s'han de posar en contacte amb el Servei de Protecció Vegetal d'Amposta o Tarragona o amb l'Agrupació de Defensa Vegetal d'Alcanar.

En altres gracil·làrids s'ha trobat que les mines es ressequen per l'acció dels raigs solars; també que a causa d'una forta pluja les larves moren per esgotament o bé per l'acció de diversos patògens. Es diu, també, que les pluges controlen, en bona part, els estats adults, arribant a controlar fins un 30% de la població. Aquestes dades, però, no s'han corroborat en allò que es refereix a la minadora.

### CONTROL BIOLÒGIC

El control biològic es pot fer amb parasitoides. Diferents espècies de paràsits nadius ataquen la larva i la pupa de *Phyllocnistis citrella*. Els parasitoides més comuns són eulòfids. Són petits i sovint de color metàl·lic o groguenc, i els mascles posseeixen antenes ramificades. La majoria són paràsits externs. Alguns consumeixen els fluids interns de la



larva de *Phyllocnistis citrella*. Els paràsits són més efectius a la meitat de l'estiu i a la tardor. Aquests paràsits nadius estan aconseguint entre el 20 i el 60% de mortalitat.

S'han trobat diversos depredadors: entre ells, les larves de *Chrysopidae*, *Chrysoperla rufilabris*, xinxa de les flors del gènere *Orius*, i un àcar de la família *Ascidae*.

De la zona asiàtica s'han importat himenòpters parasitoides d'aquesta plaga: entre aquests hi ha l'encírtid *Ageniaspis citricola*, procedent de Tailàndia, i els eulòfids *Cirrospilus ingennus*, *Cirrospilus quadristriatus* i *Tetrastichus sp.*, procedents de la Xina. A Andalusia s'ha detectat un eulòfid autòcton del gènere *Pnigalio*.

### CONTROL QUÍMIC

No resulta fàcil la lluita química d'aquesta plaga, tot tenint en compte que *Phyllocnistis citrella* presenta de tretze a quinze generacions anuals, la qual cosa obligaria a aplicar tractaments de forma pràcticament contínua i sistemàtica, amb les consegüents despeses per al pagès, com, de fet, ja ha succeït en aquestes darreres campanyes. La persistència de la majoria dels productes fins ara emprats no ultrapassa els vint dies. No obstant això, es recomana utilitzar els tractaments amb Dimetoat al 40% i Omatoat, en dues èpoques, per tal de protegir les brostades de primavera i de tardor. Endemés, caldria considerar les accions culturals que tendeixen a evitar que es produeixin brostades fora d'aquelles estacions i, altrament, l'eliminació dels brots tendres o "nous" per tal que no puguin actuar com a "reserva" de la plaga.

En general, les aplicacions de productes químics enfocats al fullatge redueixen sensiblement la població larvària entre 8 i 20 dies després de l'aplicació. Els productes aplicats al terra redueixen la població larvària entre 8 i 70 dies, depenent del producte. La següent taula demostra les recomanacions actuals realitzades a Florida per al control de la plaga.

#### QUADRE Núm.: 3.14. Productes recomanats per al control químic de la minadora dels cítrics

	DOSI / ACRE	
Agrimek 0,1 EC + FC 435-66	10 oz + 1 gal	Aplicació terrestre
Align + FC 435-66	11 oz + 1 gal	



Eclipse 25 WP + FC 435-66	8 oz + 1 gal	Arbres no en producció
Micromite 25 W + FC 435-66	20 oz + 1 gal	Arbres no en producció
Neemi3 pt + FC 435-66	1 gal	El ph ha d'estar entre 3 i 8. No aplicar a arbres que mostrin manca de reg.
1 acre = 4.840 iardes <sup>2</sup> = 4.046'84 m <sup>2</sup>		

S'ha recomanat per a altres gracil·làrids fer aplicacions contra els adults. El control d'adults a Florida seria molt difícil, ja que l'emergència d'aquests és bastant freqüent i requeriria moltes aplicacions contínues. L'ús d'un insecticida que actuï com a larvicida i ovidica seria ideal, però el seu èxit depèn del coneixement del potencial de posta d'ous, del nombre de generacions, etc. S'estan realitzant investigacions, en aquests moments, que portin a la consecució d'aquests coneixements.

El coneixement de la població de paràsits i del seu èxit ens fa pensar que els insecticides que cal recomanar han d'ésser aquells que siguin menys tòxics per als paràsits nadius. A més, donada la facilitat de desenvolupament de resistència de les poblacions de gracil·làrids, s'han de tenir en compte diverses alternatives de maneig. A saber:

- 1.- Fer un ús rotatiu dels insecticides.
- 2.- Seleccionar els estats que serien més susceptibles al control.
- 3.- Combinar insecticides amb sinèrgics.
- 4.- Definir els llindars econòmics d'acord amb l'edat de l'arbre, la varietat, l'època de l'any i la zona de conreu.

Les recomanacions oficials de Florida, d'acord amb J. Knapp, són les següents:

- 1.- Es recomana el control químic únicament per a arbres que no estiguin produint fruita o per a arbres petits en producció. La reducció d'àrea foliar en la brotada de primavera i estiu pot significar la caiguda de fruits al mes de juny i una floració reduïda. A Cuba, Bahames i Honduras s'han observat danys a la fruita.
- 2.- Els paràsits nadius estan causant mortalitats del 40-50%. Els pesticides seleccionats han d'ésser aquells que no causin més danys als agents benèfics i que tinguin un cost baix.
- 3.- Les condicions climàtiques són les que determinen la brotada. Tanmateix, el reg i la fertilització han de limitar-se durant l'hivern. La poda ha d'ésser reduïda





fins que arribin les temperatures baixes d'hivern. El mostratge ha d'iniciar-se quan s'observi el 50% de la brotada i quan el 30% de les fulles mostrin mines actives.

- 4.- Els productes recomanats per al control químic són els que podem veure en el quadre següent.

Segons el moment de tractament, se **seleccionarà el producte** autoritzat més adient, en funció de la seva eficàcia específica, l'actuació sobre altres plagues, els efectes sobre la fauna auxiliar i els terminis de seguretat. Poden ésser els següents:

**QUADRE Núm.: 3.15.** Productes autoritzats en aplicacions foliars per combatre *Phyllocnistis Citrella* Stainton

MATÈRIA ACTIVA	NOM COMERCIAL	ACCIÓ CONTRA ALTRES PARÀSITS	RECOMANACIONS D'ÚS
Abamectina	Vertimec	Àcars	No repetir més de 2 vegades a l'any
Butocarboxim	Afilene-Drawin	Mosca blanca	Acció combinada. No emprar en presència de <i>Cryptolaemus</i> i <i>Leptomastix</i> .
Carbosulfan	Marshall	Pugons	Acció combinada
Diazinon	Varis	Cotonet, barreneta	Acció combinada
Diflubenzuron	Dimilin	--	No repetir més de 2 vegades a l'any
Flufenoxuron	Cascade	--	No repetir més de 2 vegades a l'any
Hexaflunuron	Consult	Àcar roig	No repetir més de 2 vegades a l'any
Hexitiazox	Cèsar	Àcars	Acció combinada
Lufenuron	Match	--	No repetir més de 2 vegades a l'any
Metil pirimifos	Actellic	Serpeta, poll gris, cotonet	Acció combinada. No emprar en presència de <i>Cales Noacki</i> i <i>Leptomastix</i> .

**NOTA:** En tots els casos es recomana emprar els insecticides barrejats amb oli d'estiu al 0'5%. En el còmput total de tractaments, no s'han de superar mai els 2-2'5 litres d'oli a l'any. També es recomanen tractaments amb Benfuracarb i Imadacloprid (sols amb material vegetal de més d'un any i aplicats amb dosificadors especials).

Segons una informació verbal subministrada a aquest autor pel Dr. enginyer agrònom Fernando Pizarro Cabello, un procediment de lluita química que ara per ara pot tenir força interès seria l'aplicació de determinats productes mitjançant l'aigua de reg en sistemes localitzats de mitjana i alta freqüència (microaspersió, exsudació i degoteig). Algunes experiències portades a terme, però, amb el compost "Confidor 20 LS"<sup>1</sup> (20% P/V d'imidacloprid), de BAYER, semblen aportar una persistència

<sup>1</sup>Confidor posseeix un **espectre d'acció molt ampli**, que abarca a un gran nombre d'insectes, de manera molt especial al xucladors: pugons i psiles, així com alguns microlepidòpters com la *Cemistoma*. També està dotat d'**acció sistèmica ascendent, molt intensa**, la qual cosa permet al preparat d'arribar a zones de difícil accés i controlar així les plagues arcerades en elles. La seva **acció s'extén, a més, durant un prolongat període de temps**; la seva compatibilitat amb els fruitals és molt bona i la dosi d'aplicació reduïda. Això significa: menor nombre de tractaments, menys treball, menys quantitat de producte, fruits de major qualitat ...



de més de seixanta dies, encara que caldria comprovar que aquest tractament no resulta negatiu per als predadors d'aquesta o altres plagues. Altrament, també s'han fet experiències amb el producte anomenat "Vertimec", de MERCK, a base d'abamectina; la dosi és de 0'04% d'aquest producte afegint-hi del 0'2% al 0'5% d'oli mineral d'estiu, amb un termini de seguretat de 10 dies. En definitiva, per a un volum de brou de 2.000-3.000 litres/ha resulten 0'8-1'2 litres/ha de producte comercial.

Altrament resulta reconfortant observar la concentració d'esforços per afrontar l'adversitat quan aquesta copeja sense misericòrdia, en un estat total d'indefensió derivat d'un fet sorprenent i imprevisible. Davant la irrupció, en els cítrics del nostre país, de la minadora dels brots, procedent, com ja hem vist, de terres llunyanes, la responsabilitat de totes les organitzacions involucrades (públiques i privades) s'ha manifestat cristal·litzant-se en un projecte comú, l'objectiu del qual ha estat buscar i trobar eines de control de la plaga a curt termini i configurar plans de lluita integrada a llarg termini.

L'esforç ha donat alguns fruits i ara per ara els agricultors tenen a la seva disposició diversos productes químics per a combatre eficaçment la minadora. Durant molt anys, el diflubenzuron ha estat la clau per al control de la processionària del pi (*Taumatococcus pithyocampa*). Això significa que ha gaudit de la confiança de qui, des de l'administració, ha tingut la responsabilitat de preservar els pinars del nostre país de la terrible processionària sense trencar l'equilibri biològic d'aquests magnífics ecosistemes naturals.

Els efectes devastadors de la plaga, coneguts a d'altres latituds, tristament es confirmaren al poc temps de la seva identificació en hortes del sud de la península. Avui es pot afirmar que 40-60 grams de producte comercial a base de diflubenzuron per 100 litres d'aigua en barreja amb mig litre d'oli emulsionable d'estiu combaten eficaçment la minadora si l'aplicació es fa amb oportunitat, és a dir, tot just després d'observar les primeres galeries en les fulles tendres de la brotada jove, que és la preferida per la papallona per a realitzar la posta d'ous. Fer el tractament més tard no implicaria una minva de l'eficàcia, però ja existiria un dany produït, impossible d'esquivar, doncs, amb l'aplicació.

El control de la minadora no sols ha d'ésser eficaç, sinó també econòmicament assumible. En aquest sentit, la presència de brots tendres durant llargs períodes de temps fa sospitar que el seu control per mitjans químics, exclusivament, pot resultar oneros, fet pel qual és convenient seguir les recomanacions relatives a pràctiques culturals que ja hem esmentat, com, per exemple, eliminar xucladors i la utilització de productes no danyosos per a la fauna útil.



Per això, cal establir prioritats quant als moments claus en els quals una aplicació de productes químics és imprescindible si la plaga està present: és evident la necessitat de protegir amb una aplicació (almenys) la brotada de primavera per la seva importància per a la collita immediata i la de tardor per assegurar la de l'any següent. És recomanable també l'alternança de productes amb diferents ingredients actius per tal d'evitar la possibilitat d'aparició de resistències.

El mecanisme d'acció del diflubenzuron és una garantia d'alta selectivitat: interfereix en la formació de la quitina, substància clau per crear la nova cutícula ("pell") que és necessària perquè l'eruga mudi (i, per tant, creixi), perquè contràriament mor. Però això sols ho fa en certs tipus d'insectes que no inclouen espècies beneficioses com els depredadors i els paràsits. Així, doncs, es tracta d'un mecanisme inexistent en els animals superiors i en la majoria dels insectes inferiors, raó per la qual els productes comercials derivats han estat oficialment classificats en la més baixa categoria de perillositat, tant per a les persones com per a la fauna terrestre i aquàtica.

En poc més d'un any, s'ha aconseguit provar l'eficàcia del diflubenzuron de manera consistent i obtenir una autorització oficial que proporcioni un servei eficaç a l'agricultor. Però cal fer honor a la veritat dient que en tan poc temps no és possible conèixer tot allò que és necessari. La responsabilitat d'aquells que estan darrere de la recerca en aquestes matèries obliga a seguir investigant per desvetllar detalls del comportament dels productes que poden contribuir a millorar-ne la prestació: per exemple, si, tot i reconeixent que el mecanisme d'acció descrit requereix la ingestió d'ingredient actiu per part de les erugues, existeixen efectes secundaris contributius (directes o indirectes) sobre altres fases de la vida de l'insecte, com l'adult, l'ou o fins i tot la pròpia crisàlide.

Existeix, per últim, una Ordre del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació, del 16 de desembre del 1994 i publicada al B.O.E. núm. 306, del 23 de desembre de l'any esmentat, per la qual s'estableixen les mesures fitosanitàries provisionals per a la lluita contra la minadora dels brots dels cítrics. En ella es considera aquest insecte com a organisme nociu en relació amb els vegetals *Citrus L.*, *Fortunella Swingle*, *Poncirus Raf* i llurs híbrids, llevat dels fruits i llavors; s'inclou a la secció II de la part A de l'annex II respecte a les mesures fitosanitàries compreses al Reial Decret 2.071/1993, del 26 de novembre (relatiu a les mesures de protecció contra la introducció i difusió en el territori espanyol i de la UE d'organismes nocius per als vegetals o productes vegetals, així com per a l'exportació i trànsit cap a països tercers). Aquests vegetals i llurs híbrids hauran de sotmetre's a inspeccions fitosanitàries en el seu lloc de



producció a l'efecte de l'expedició del passaport fitosanitari i de garantir – mitjançant la pertinent declaració oficial– que s'acompleix tot un seguit de condicions, a més dels requisits especials establerts a l'annex IV, part A, secció II i punt 10 d'aquest Reial Decret.

## 6. ORDRE DELS DíPTERS

### 6.1. GENERALITATS

Aquests insectes realitzen una metamorfosi força complicada. Un sol parell d'ales transparents. Aparell bucal llepador-xuclador. Larves àpteres, que viuen en substàncies líquides, semilíquides o pastoses. El dany, fonamentalment, al vegetal s'ocasiona en estat de larva.

### 6.2. MOSCA DE LA MEDITERRÀNIA

Nom comú: "Mosca de la Mediterrània o de la fruita"

Nombre común: "Mosca mediterránea o de la fruta"

Nom científic: *Ceratitis capitata* Wiedemann.

#### HISTÒRIA I IMPORTÀNCIA

La mosca de la fruita, també anomenada mosca de la Mediterrània, és nativa de l'Àfrica tropical occidental i fou trobada, per primera vegada, a l'estat espanyol l'any 1842. Des d'aquí es va distribuir a França, Itàlia, Grècia i a l'Orient Mitjà. El comerç amb fruita afectada la portà fins i tot a llocs molt més llunyans: així va entrar a Austràlia (l'any 1893), Sudamèrica (al 1901), Hawaii (al 1907) i Costa Rica (al 1935). D'aquests llocs va continuar la seva fatal distribució cap a l'Amèrica Central i Mèxic. Els hiverns suaus van afavorir que s'endinsés a l'Europa Central, i l'any 1955 una recrudescència de la plaga va ocasionar gravíssims danys als presseguers del nord d'Itàlia, Suïssa, França i Alemanya.

La zona mediterrània no és, ni molt menys, la regió que més es ressent d'aquest atac. L'aparició de la mosca de la fruita a Florida es remunta a l'any 1929, i en una primera temptativa es va aconseguir d'eradicar-la mitjançant l'ús d'insecticides arsenicals, combinant-se aquest mètode amb la cremada de rostolls i dels fruits infectats. Més endavant, en un reenvaïment l'any 1956, es van utilitzar esquers que tenien proteïnes i l'insecticida anomenat **malatió**.

La invasió més gran que ha sofert Florida data de l'any 1980: foren més d'un milió d'hectàrees les que hagueren d'ésser tractades, i el cost



d'aquests tractaments va ser superior als 100 milions de dòlars (uns 14.500 milions de pessetes al canvi actual), als quals s'han d'afegir 14.500 milions més comptabilitzats com a pèrdues de la indústria de la fruita. Darrerament, Califòrnia ve essent atacada any rere any per la mosca de la fruita, i comença a ésser considerada com una plaga endèmica, és a dir, que s'ha establert i adaptat completament a les condicions climatològiques i biològiques del seu entorn (adaptació fenotípica).

A Califòrnia, on, sense dubte, el registre dels danys produïts és molt més escrupolós que al nostre país, s'estimaren per al període 1981-87 unes pèrdues de l'ordre dels 43.000 milions de pessetes. Si efectivament la plaga esdevé endèmica els costos anyals de tractament estarien al voltant dels 48.000 milions de pessetes, als quals s'haurien d'afegir 12.500 milions més en concepte de costos de quarantena (per tal d'evitar que la fruita amb la mosca sigui exportada a d'altres zones).

En els cítrics, el tractament de la mosca de la Mediterrània és un capítol absolutament primordial. Donada la seva importància, s'efectuen tractaments massius a volum baix i ultrabaix. Pràcticament ataca totes les varietats conegudes de cítrics i constitueix un perill greu per a les exportacions dels nostres cítrics a Europa, Estats Units i Japó. Aquesta plaga està inclosa per la UE en la llista de malalties i plagues de quarantena; aquesta consideració implica que en els països importadors el nivell de tolerància és zero, amb la qual cosa qualsevol fruit atacat en una partida determinada comporta automàticament el rebuig del total de la mateixa. Essent palesa, doncs, l'especial qualificació d'aquesta plaga, això suposa que les mesures que cal adoptar per al seu control han d'ésser també tan dràstiques com el propi seguiment que es fa en els països de destí. Aquesta situació va comportar que per Ordre del Ministeri d'Agricultura de data 26/06/1955 es declarés, per primera vegada, com a obligatori el tractament insecticida contra l'esmentada plaga, i tot just a partir de l'any 1966 van iniciar-se els tractaments aeris massius a la zona llewantina, que s'han anat repetint sistemàticament tots els anys. A la província de Tarragona, l'únic indret on es feien aquests tractaments globals era el terme municipal d'Alcanar; la fumigació aèria la realitzava el Servei de Protecció dels Vegetals de Castelló de la Plana, en contacte amb el Servei de Protecció dels Vegetals d'Amposta (Montsià). Seria molt important que les autoritats de la Generalitat catalana mai no perdessin la sensibilitat necessària per facilitar un tractament tan peremptori per a l'economia citrícola del país.

## ADULTS

Apareixen al principi de l'estiu. Mesuren uns 5 mm, o sia, que són de la grandària de la coneguda mosca domèstica, potser una mica més petits. Aquesta mosca té uns colors alegres, combinant el groc, el taronja,



el blanc i el negre. Si tenim la paciència d'observar el seu cap amb detall, veurem que aquest és groc, i si afinem un poc més, comprovarem que té els ulls de color verd. Té dues ales transparents de color sèpia. Les ales, en estat de repòs estan semiobertes, i tenen franges transversals de color groc-taronja, i el tòrax també té, als costats, bandes blanques-groguenques, amb llargs pèls negres.

No és difícil reconèixer-la: les seves ales produeixen uns típics reflexos iridiscent. Els moviments de la *Ceratitis capitata* Wied. són més pesats, però, que els de la mosca domèstica o comuna.

## LARVES

Són blanques i sense potes. Tenen la propietat de fer salts, amb la qual cosa aconseguen desplaçar-se fins al medi més propici. Disposen d'aparell bucal xuclador. Descomponen la polpa dels fruits. Aquestes larves allargades tenen una grandària de 8 mm de longitud en el seu grau de màxim desenvolupament.

Les larves exigeixen, també, una temperatura confortable, que en gran mesura és proporcionada per l'abrigall del mateix fruit, mai inferior a 10° C, ja que de no ser així no es desenvolupen. Si les temperatures volten aquest límit, el desenvolupament complet de la larva pot allargar-se fins als 60 dies.

## HÀBITS

Els hàbits "socials" de la mosca de la fruita han estat estudiats a fons, i els passos que el mascle segueix per beneficiar-se de la femella són molt curiosos.

Per començar, la primera trobada té lloc en un indret tal que la femella el pugui aprofitar per fer-hi altres feines després, com ara menjar, pondre ous... Tanmateix, el primer a arribar és el mascle. Aquest procura fer-se saber, i per a això infla una glàndula que té a la part posterior del cos i per la qual va soltant la feromona sexual d'atracció. Un cop que els seus efluvis afrodisíacs estan a l'aire el mascle es dedica a batre les ales amb frenesí, estant-se amb les potes parades. No se sap molt bé si el so del batement de les ales és tan agradable com l'olor de la feromona, però el cas és que la femella en resulta seduïda i, després d'apropar-se lentament al mascle, consumeix la seva unió sexual.

Més tard, quan la femella pongui els ous, mesclada amb les femtes anirà una certa substància (una altra feromona, en aquest cas de dissuasió) que evitarà que altres mosques ponguin els seus ous en el mateix lloc, per tal que en un mateix fruit no hi hagi, després, una excessiva quantitat de larves.



## BIOLOGIA

Hiverna en el terra, a uns 12 cm de la superfície, en forma de "pupa" (forma cilíndrica i de color terrós-lúcid). Al Llevant espanyol el nombre de generacions és de 7-8. La femella té a l'abdomen un punxó o estilet retràctil, l'oviscapte, que és de forma triangular, amb la duresa suficient com per perforar l'epidermis dels fruits. Una femella pot pondre fins a 400 ous durant tota la seva vida; aquesta xifra pot elevar-se fins a 1000 ous en un termini de 60 dies. Després de la posta neixen les larves a una temperatura de 26° C als 2 o 3 dies. Contràriament, a l'hivern, si la temperatura és inferior als 12° C no arriben a desenvolupar-se. Es transformen en adults transcorreguts uns deu dies.

Les mosques de la fruita mai arriben a celebrar el seu primer aniversari, ja que, com a molt, viuen 315 dies, depenent de l'època de l'any en la qual van néixer i de les condicions climatològiques de l'entorn, sense comptar, és clar, amb els tractaments fitosanitaris i amb els predadors naturals existents.

El cicle complet (des de l'ou fins a la mosca adulta) requereix almenys un mes, i en els climes freds sols hi ha dues generacions a l'any. En els climes tropicals i subtropicals, però, es pot arribar fins a les 13 generacions.

En estat adult (és a dir, quan assoleixen, en el seu desenvolupament, la forma típica d'una mosca) s'alimenten fonamentalment de melassa excretada per afídids (pugons), com fan també molts altres insectes, com, per exemple, les formigues. També poden beneficiar-se, quan no hi ha pugons dels quals aprofitar-se, de les restes que deixen els ocells quan piquen els fruits. Encara més, quan no troben menjar del seu gust són capaços de volar amb més força que mai: així aconseguen anar-se'n a d'altres zones on hi ha millor menjar.

Les femelles, perquè siguin capaces de reproduir-se, necessiten menjar un mínim de proteïnes. A més, necessiten prendre aigua, hidrats de carboni, sals i vitamines del grup B; en resum, una dieta que podríem considerar "sana". Prefereixen menjar durant el dia i mengen tots els dies.

Quan les larves adquireixen una grandària determinada han de fer un gran pas endavant; en realitat, un gran salt: un cop fartes de taronges, es pleguen brusquement per la meitat i aconseguen executar un espectacular salt que les porta a abandonar la taronja i caure al terra. Allí, sota terra, passaran una altra fase vital diferent de la de la larva pròpiament dita: es formaran les "pupes" (de les quals sorgiran, posteriorment, les mosques adultes).

Encara que les larves de *Ceratitis capitata* Wied. no tenen moltes



opcions a l'hora d'escollir el menjar (ja que mengen al mateix lloc on neixen) són capaces d'alimentar-se d'una gran quantitat de fruits diferents, entre ells: taronja i mandarina, cirera, albercoc, préssec, pruna, codony, pera, poma, figa, caqui, guaiaba, alvocat, tomàquet, raïm... No solament són atacats els fruits de les nostres postres, sinó que també ho és el cafè: en efecte, a Hawaii les plantacions de cafè són sovint víctimes de la voraç *Ceratitis capitata*.

En total, es comptabilitzen fins a 253 espècies diferents de plantes que poden servir d'hostes per a la terrible mosca de la Mediterrània.

## FAMÍLIA

La mosca de la fruita, de la Mediterrània o, més científicament anomenada, *Ceratitis capitata* (nom donat per Wiedemann) pertany a una família de mosques molt maligna pel que fa a la producció agrícola: són els **tefrítids**, insectes dípters que també reben el nom de “veritables mosques de la fruita”; dintre d'aquestes mosques es troba classificada la que és coneguda com “mosca de la fruita”.

Totes elles tenen larves sense potes i erugues sense cap que roseguen sistemàticament l'interior dels diferents fruits. D'altra banda, es poden diferenciar perquè hi ha algunes mosques que són específiques de determinats cultius, i altres (com és el cas de la *Ceratitis capitata*) són políagues, és a dir, ataquen moltes espècies vegetals diferents.

## DANYS

Per donar una idea representativa de la importància econòmica de la plaga, apuntarem que una sola mosca pot destruir uns cent fruits. La fruita atacada per la mosca té una maduració més ràpida que la sana pel que fa a la seva coloració. En els fruits més desafortunats poden estar alimentant-se, al mateix temps, més de 100 larves de l'insecte que ens ocupa, com a conseqüència d'haver-ne rebut més d'una picada malgrat les feromones dissuasives a les quals ens hem referit abans.

La posta d'ous a la taronja o mandarina es realitza al principi de l'estiu, en els fruits que estan començant la maduració. A cada bossa hi ha un nombre d'ous que oscil·la entre 4 i 10. Els fruits en els quals s'ha realitzat la posta s'identifiquen per la picada i, a més, avancen la seva coloració, com ja hem dit anteriorment.

Més endavant, quan les larves surtin de l'ou es produirà el dany en el fruit, en menjar-se'n els teixits interns. Tanmateix, el pitjor mal és la mateixa picada, ja que una de sola és motiu de rebuig de partides completes de gènere comercial.





## LLUITA QUÍMICA

La simple observació dels costums naturals de la mosca de la fruita condueix a la conclusió que el coneixement de les feromones és crucial per combatre-la. És molt senzill: si s'aconsegueix un atraient suficientment poderós (que simuli l'olor del mascle, per exemple) es poden reunir i eliminar milions de mosques sense necessitat d'emprar insecticides tòxics.

De la mateixa forma, si es troben les substàncies que imitin els fruits i són responsables que les mosques hi vagin, tindrem moltes possibilitats de controlar definitivament aquesta terrible plaga dels nostres cítrics.

Abans de buscar insecticides que matin moltes altres espècies d'insectes, cal dedicar els recursos econòmics a aquestes noves formes de lluita no contaminants. Altres països més desenvolupats ja s'han adonat d'això i han convertit aquestes línies d'investigació en preferents, sobretot per causa de les pèrdues econòmiques que comporten determinades plagues, com la que ara ens ocupa.

Els mosquers se situen sempre a la cara sud de l'arbre. La substància que s'utilitza és el fosfat amònic, en solució del 2 al 4% en aigua, i això és degut al fet que el fosfat amònic atrau la femella fecundada.

En varietats com ara Newhall, Navelina, Satsuma i Clementines que siguin primerenques, els recomanem fer el tractament que s'anomena de "parxejat"; aquest es realitza en una filera de cada quatre amb la barreja següent: 600 cc de Formotió (Malatió o Fentió) + 600-800 cc de proteïna hidrolitzada (buminal...) / 100 litres d'aigua. Si tenim herba és millor tractar el terra i si no és així s'ha de tractar la cara de l'arbre a la qual dóna el sol (a migdia). S'haurà de tractar cada 7 dies mentre hi hagi mosques. Com que aquest tractament no garanteix la defensa enfront de l'atac, i més quan es tracte d'una varietat especialment perillosa (com ara la mandarina Marisol) o bé quan ja apreciem visualment l'existència de fruita picada, cal anar a l'exigència de fer un tractament total amb: 2'5 litres de malatió del 50% / 1.000 litres d'aigua, afegint mullant a raó de la dosi comercial, 10 dies abans de collir, que és el temps de persistència del tractament. Quan es tracte amb motxilla de 15 litres de capacitat, s'han d'emprar 125 cc d'insecticida + 125-150 cc de proteïna hidrolitzada.

Aquest tractament, que caldrà repetir-lo setmanalment mentre les temperatures ambientals siguin favorables a la mosca, no acaba d'ésser eficaç, però, si no va acompanyat d'un dels que anomenarem a continuació:



**QUADRE Núm.: 3.16.** Tractaments pesticides contra la mosca de la Mediterrània

<b>Producte</b>	<b>Concentració</b>	<b>Dosi/hl</b>	<b>Termini de seguretat</b>
Malatió	C.E. 50%	300 cc	10 dies
Dimetoat	C.E. 40%	100-15 cc	45 dies
Triclorfon	P.M. 80%	150-200 g	45-10 dies

En aquests tractaments cal afegir proteïnes hidrolitzades a l'1%. De la quantitat de brou preparat s'han d'emprar uns 200 cc per arbre mitjà, polvoritzant-ne les branques orientades al migdia (sud) o bé tot l'arbre lleugerament. També es pot emprar un tractament amb Fentió (Lebaycid).



rodona

**FIG.: 3.16.** Gràfic indicador de la forma en què el nombre de *Ceratitis capitata* va augmentant de generació en generació (S. Planes).

Donat que a la Comunitat Valenciana la incidència de la mosca de la fruita és especialment perjudicial (pels seus atacs als cítrics), la Conselleria d'Agricultura d'aquesta Comunitat Autònoma considera que el tractament ha d'ésser obligatori, igual que succeeix a Catalunya.

Encara que alguns cops es realitzen tractaments de parcel·les petites, allò que és normal i aconsellable és que es realitzin en grans extensions de terreny, per les anomenades dificultats en l'exportació. Tanmateix, en aquests casos es pot polvoritzar la zona de l'arbre orientada al sud i repetir el tractament als 20 dies, emprant una mescla de proteïnes hidrolitzades i d'insecticides fosforats. També es pot mullar tot l'arbre i emprar un insecticida fosforat a dosis menors. Per a l'aplicació dels tractaments terrestres, l'administració pública agrària acostuma a posar a disposició del pagès els productes fitosanitaris més adients.

Tal i com abans s'ha dit, l'ús de feromones és molt útil: amb la preparació de mosquers que atreuen les mosques i les atrapen es pot saber quan comença a créixer la població i, així, procedir als tractaments en el moment oportú: per exemple, si s'observen captures quan la taronja comença a canviar de color, es polvoritza immediatament.

En els mosquers es posa Trimedlure (feromona sexual), tota sola o bé barrejada amb l'insecticida Vapona, que es canviarà cada mes (si el temps és humit pot ser que no exerceixi bé la seva acció atraient, havent de comprovar-se visualment si hi ha fruits picats). També es pot emprar fosfat amònic dissolt en aigua al 2% (dos grams per cada 100 cc d'aigua) en lloc de Trimedlure, ja que fa el paper d'atraient alimentari. Els mosquers han d'estar situats en la part més assolellada de l'arbre, a una



altura de 1,5 metres del terra i preferentment a l'ombra. És convenient que si entre parcel·les hi ha algun arbre aïllat, tot just es posin allí els mosquers.

Quan sigui el moment apropiat es realitzen els tractaments aeris amb avionetes. El Servei de Protecció dels Vegetals posa en coneixement dels agricultors determinades actuacions per tal de reduir o eliminar els danys de *Ceratitis capitata* Wied. Aquestes se centren, fonamentalment, a tractar les parcel·les i fruiters aïllats per evitar que esdevinguin focus d'expansió de la plaga i realitzar tractaments complementaris als aeris en les zones més propenses a patir els efectes nefastos de la mosca de la fruita. Són les cooperatives, els consells agraris, els comerços especialitzats i les cambres agràries els que proporcionen els productes necessaris per a la polvorització.

És molt recomanable que els tractaments terrestres es facin de forma col·lectiva per a la consecució d'una major eficàcia, així com evitar l'expansió de la plaga tractant també les parcel·les i els arbres fruiters aïllats, recollint i destruint la fruita caiguda al terra i la procedent del rebuig, així com la pendent de l'arbre encara no recollida.

Tal com s'ha dit abans, els fruiters disseminats, especialment les figueres, caquiers i fruiters de pinyol, també necessiten ésser tractats. Els abocadors de fruita també s'han de controlar exhaustivament: cada 15 dies s'hi hauria d'aplicar l'insecticida més adequat.

## TRACTAMENT AERI

Donada l'expansió dels cítrics a les nostres comarques en els últims anys, la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya va considerar oportuna la declaració d'obligatorietat del tractament (Ordre del 6 de juliol del 1995, D.O.G.C. núm. 2.077, del 19/07/95) i de la seva realització per mitjans aeris a la zona, amb la conformitat de les cambres agràries.

L'any 1996 la Generalitat de Catalunya no va portar a terme el tractament aeri contra la mosca de la Mediterrània per falta de pressupost. Aquest any, però, el va organitzar i pagar el Grup d'Exportadors de Cítrics del Baix Ebre i Montsià amb la col·laboració de l'Institut de Desenvolupament de les Terres de l'Ebre (IDTE).

Els tractaments es realitzen a bandes; també s'utilitza una substància com a atraient alimentari (proteïna hidrolitzada), un insecticida fosforat (Fentió) i Dimetoat al 40%. La proteïna hidrolitzada atreu les mosques a la franja tractada i allí són mortes en succionar l'insecticida. La franja mullada té una amplada de 20 m i la separació entre dues



passades successives és d'uns 50 m. Així, la superfície realment tractada és solament el 40% del total protegit.

La despesa de brou és de 20 litres per hectàrea realment mullada i la dosi d'aplicació del Fentió és de l'1,5% i l'1,2% per a la proteïna hidrolitzada.

El moment d'efectuar els tractaments i el nombre dels mateixos vénen donats en funció de les captures de mosques en les diferents bateries (12) distribuïdes per tota la zona. La campanya de tractaments sol desenvolupar-se entre les dates del 30 de juny fins al 30 d'octubre, i s'han de realitzar, per motius tècnics, amb temperatures no gaire altes i sense aire, per la qual cosa han de començar a la matinada i finalitzar abans del migdia.

Cada bateria es compon de 3 trampes on es diposita un atractiu sexual de mascles sobre una cartolina impregnada de cola que impossibilita la fuga de les mosques atretes. Les revisions d'aquestes trampes es fan amb una periodicitat setmanal.

Segons l'experiència llevantina, es pot afirmar que els nivells de mosca han disminuït considerablement des de l'inici d'aquestes campanyes; això ve confirmat no solament pel nombre de captures de mosques realitzades, sinó també pel nivell de rebuig de la mercaderia en les pertinents inspeccions duaneres.

Alguns assajos realitzats sobre taronges a Castelló de la Plana el dia següent del tractament aeri, així com als 3 i 8 dies després, indiquen que els residus de Fentió no es detectaren o bé hi eren presents en quantitats absolutament insignificants. Per tant, aquest tipus de tractament no comporta cap problema seriós de residus en l'aspecte sanitari i d'exportació. A més, l'escassa quantitat d'insecticida aplicat (120 cc per ha protegida) fa que els efectes ambientals sobre la fauna útil siguin pràcticament nuls.

Actualment s'estan buscant mètodes de control alternatius, com ara la lluita biològica amb paràsits específics o bé la realització d'amollades de mascles estèrils. Aquests sistemes tenen un futur molt esperançador, però no gaudeixen avui encara d'una aplicació efectiva.

Per tot això, podem concloure que les campanyes aèries són actualment el mètode de lluita que cal aplicar per tal de garantir un control prou efectiu sobre la població de mosca de la fruita.



## 7. ORDRE DELS TISANÒPTERS

### 7.1. GENERALITATS

Són insectes molt petits. Metamorfosi senzilla. Aparell bucal picador-xuclador. Tenen quatre ales formades per un raquis central del qual surten els pèls. Ales estretes i allargades. Cos també allargat i estret.

### 7.2. TRIPS

Nom comú: "Trips dels cítrics".

Nombre común: "Trips de los agrios".

Nom científic: *Heliothrips haemorrhoidalis* o *Scirtothrips citri* Bouché.

#### IMPORTÀNCIA

Ocasiona una depreciació comercial en els fruits, d'importància molt relativa.

#### ADULTS

Ales plomoses. Color del cos: marró fosc, i d'1 mm de longitud.

#### LARVES

De color més clar que els adults. Amb absència d'ales.

#### BIOLOGIA

No està molt clara. Els individus apareixen en floració.

#### DANYS

Quan piquen causen la mort de la cèl·lula: d'ací les deformacions característiques que produeixen a les fulles. Passa el mateix sobre els fruits recentment formats, ocasionant unes taques més o menys irregulars sobre l'escorça, que es fan més visibles a mesura que s'apropa la maduració del fruit, tot minvant-ne el valor comercial.

#### LLUITA QUÍMICA

Amb els següents productes i dosis:

**QUADRE Núm.: 3.17.** Tractaments pesticides contra els trips



Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Metil-oxidemeton	C.E. 25%	100-125 cc	CCB	30 dies
Dimetoat	C.E. 40%	100-125 cc	BBA	45/30 dies
Fosfamidon	C.E. 50%	100-125 cc	CCC	21 dies
Formotion	C.E. 33%	100-150 cc	BBA	30 dies
Tiometon	C.E. 25%	100-150 cc	BBB	30 dies

Quant al NOMBRE DE TRACTAMENTS I L'ÈPOCA dels mateixos, vegem el següent:

Primer tractament: Al 20% de flors obertes.

Segon tractament: Al 90% de flors obertes.

Tercer tractament: Fruit amb grandària aproximada d'una nou.

## 8. ORDRE DELS HIMENÒPTERS

Pertanyen a aquest ordre les formigues. Tenen una metamorfosi complicada. Aparell bucal mastegador, rars vegades llepador. Posseeixen quatre ales transparents, les anteriors majors que les posteriors. Alguns cops són àpteres (sense ales). La formiga que normalment es veu pels nostres camps és l'anomenada formiga argentina (*Iridomyrmex humilis*). Medeix de 2 a 3 mm de longitud. El cos és de color terrós. No causen danys directament, però sí pel fet de transportar i pasturar els pugons, tot col·locant-los en llocs favorables per a la seva multiplicació. S'alimenten de substàncies ensucrades (melassa que excreten els pugons i algunes cotxinilles).

### LLUITA QUÍMICA

Mitjançant diazinon microencapsulat.



# - CAPÍTOL 4 -

## - ALTRES PLAGUES -

### 1. ÀCARS

#### 1.1. GENERALITATS

Aquest constitueix un capítol importantíssim en el cultiu que ens ocupa, tant per l'increment que han portat en els últims anys com pel que fa als danys produïts a fruits, rames i fulles dels cítrics.

Dintre dels artròpodes quelicerats hi ha la classe anomenada *Arachnida*, i dintre d'aquesta trobem una de les subclasses més heterogènies pel que fa a la seva morfologia, biologia i comportament: és la subclasse *Acari* (àcars). La importància en l'agricultura d'aquesta subclasse és molt gran, ja que inclou les espècies més rellevants d'àcars fitòfags i d'àcars útils.

Actualment es classifiquen de la següent manera:

#### O. ACARIFORMES

S.O. Actinèdides (=Prostigmates): - F. Tetràniquids  
- F. Eriòfids

S.O. Oribàtides (=Criptostigmates)

S.O. Acarídides (=Astigmates)

#### O. PARASITIFORMES

S.O. Opiliocàrides (=Notostigmates)

S.O. Holotírides (=Tetrastigmates)

S.O. Gamàsides (=Mesostigmates): -F. Fitosèids

S.O. Ixòdides (=Metastigmates)

#### CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Pertanyen al tipus Artròpodes, classe Aràcnids.

La seva grandària és petita. El cos té dues parts: cap-tòrax i abdomen (orifici genital - anus). Les coloracions del cos són molt variades.

Tenen en comú –amb tots els artròpodes– la presència d'un **exosquelet quitinós** que canvien periòdicament en el procés anomenat





**muda**, la **simetria bilateral** i la presència d'**apèndixs articulats** que utilitzen en la locomoció. A l'igual de la resta d'aràcnids, tenen **quelícers** per alimentar-se en lloc de mandíbules, no tenen antenes i la seva respiració és generalment **traqueal** i s'obre a l'exterior per uns orificis anomenats **estigmes respiratoris**, que, al seu torn, estan instal·lats a l'abdomen de l'animal (generalment).

Entre els àcars que viuen a les plantes cultivades alguns són d'hàbits **fitòfags**, alimentant-se directament de la saba de la planta i causant danys que poden ser molt importants.

Els àcars són de grandària molt petita, de 0,3 a 0,6 mm, la qual cosa fa que de vegades es vegin, a simple vista, com a petits punts de colors diversos, però amb l'ajut d'una lent d'augment es pot observar l'aspecte del seu cos o idiosoma, el qual és arrodonit, sense observar-s'hi segmentacions com succeeix en els insectes. Alguns detalls, com ara el color, poden ser enormement variables encara dins la mateixa espècie, en funció de l'alimentació i de l'estat de desenvolupament en què es troben; no obstant això, el nom comú de la majoria de plagues sol fer referència a la coloració de l'idiosoma: l'aranya blanca dels hivernacles, l'àcar roig dels cítrics, etc.

Els àcars posseeixen, a la part anterior del cos, aparell bucal, que és una estructura tubercular retràctil que posseeix al seu extrem dos **quelícers** al centre i dos **palps** per la part de fora. De l'idiosoma sorgeixen lateralment quatre parells de potes. Els quelícers serveixen per a subjectar o bé trencar l'aliment. Els palps són òrgans sensorials de missió tàctil, gustativa i olfactiva, utilitzats per l'àcar per a la localització i selecció del seu aliment.

Les potes consten típicament de sis segments. A l'extrem terminal del tars se solen trobar una sèrie de formacions anomenades, en conjunt, **ambulacres**, la missió dels quals és permetre el suport i l'adherència en el procés de subjecció de l'àcar. Tant l'idiosoma com les potes es troben coberts de nombrosos pèls de funció sensorial amb una gran variabilitat de formes i estructures.

Els àcars que viuen a les plantes solen ésser **ovípars** i, a més a més de la fase d'ou, el seu cicle consta de diversos estadis larvaris immadurs i mòbils abans d'assolir la forma adulta capaç de reproduir-se: en descloure's l'ou apareix la larva amb tres parells de potes; després tenen lloc tres estadis ninfals ja amb quatre parells de potes. El pas d'un estadi a l'altre té lloc per mitjà d'un procés en el qual l'àcar forma una nova cutícula o exosquelet i es desprèn de la vella. En aquest procés de muda l'àcar roman immòbil i fixat prou temps en algunes famílies (com ara les que afecten els cítrics), com és el cas dels **tetraníquids**, mentre que en altres, com els **fitosèids**, el període és molt més curt.



Normalment els àcars presenten sempre mascles i femelles en les seves poblacions, encara que en proporció variable i, generalment, amb més femelles que individus mascles.

Per la manera d'alimentar-se els àcars que viuen sobre les plantes poden dividir-se en tres grans tipus: **fitòfags, depredadors i sapròfags**. Els fitòfags, com el seu propi nom indica, s'alimenten de les plantes, encara que no tots són perjudicials per als cultius. Els depredadors ataquen altres àcars i petits artròpodes. Els sapròfags, a l'últim, mengen residus orgànics vegetals o animals.

La reproducció és per ous, que dipositen en les fulles dels fruiters o bé en altres plantes. Les temperatures baixes i la humitat relativa ambiental elevada dificulten la seva reproducció; al contrari, l'afavoreix el temps sec amb temperatures elevades. El nombre de generacions és també força variable.

Són cinc, fonamentalment, els àcars que ataquen els cítrics a la nostra zona, a saber:

Àcar productor de defoliacions: *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval  
/ *Tetranychus urticae* Koch

Àcar roig: *Panonychus citri* McGregor

Àcar de les gemmes: *Acerya sheldoni* Ewing

Aranyeta roja: *Brevipalpus phoenicis* Geijskes

Àcar groc: *Lorrya formosa* Cooreman

A més, existeix l'àcar terrós dels cítrics (*Demetorina plantivaga*), el qual fins ara ningú considera com a perjudicial per al cultiu cítricol a al nostre país (Amorós, M., 1983).

La gran quantitat d'enemics naturals que posseeixen són capaços, per si mateixos, de mantenir les poblacions d'àcars a un nivell baix; es procurarà, per tant, limitar els tractaments químics contra altres plagues als mínims imprescindibles, a fi d'evitar, tant com sigui possible, la destrucció d'aquests enemics naturals dels àcars.

En cas de realitzar tractaments contra la 2a generació de cotxinilles (final d'agost - primavera de setembre) s'ha d'utilitzar –sempre que la varietat i l'estat vegetatiu de l'arbre ho permetin– oli mineral, o bé afegir un acaricida a l'insecticida que es vagi a utilitzar. En qualsevol cas, mai s'han de realitzar tractaments acaricides de forma indiscriminada, ja que provoquen resistència amb molta facilitat. Cal evitar, també, la utilització, en aquestes èpoques del final d'estiu, de fungicides pertanyents a la família dels ditiocarbamats, com ara el zineb, maneb i mancozeb, ja que aquests productes fitosanitaris afavoreixen la propagació de l'àcar roig.



De manera general, podríem dir que els productes recomanats per al tractament químic dels àcars –quan aquest resulta imprescindible– podrien resumir-se en uns pocs formulats, com ara el Fenbutestan, Hexitiazox i oli mineral o “maionesa”. En cas d’afegir acaricides als tractaments herbicides a la primavera, és suficient un acaricida doble a base de Tetradifon i Dicofol.

## 1.2. PRINCIPALS FAMÍLIES D'ÀCARS QUE VIUEN EN ELS CÍTRICS

### 1.2.1. Eriòfids

Són àcars petits i de forma allargada (0,1 a 0,3 mm) que solen viure amagats en òrgans en desenvolupament, com brots o gemmes, produint sovint deformacions o agalles on es refugien en gran nombre, encara que algunes espècies viuen lliurement en fulles desenvolupades. La majoria d'espècies viuen sobre plantes herbàcies perennes, si bé algunes també es desenvolupen en plantes herbàcies anyals.

Totes les espècies d'aquesta família són fitòfagues, causant danys a les plantes i en especial als fruiters. Causen agalles o erínies en òrgans en desenvolupament, així com decoloració i taques rovelloses a l'epidermis dels teixits vegetals. També poden donar lloc a desarranjaments vegetatius, com ara el tallament d'entrenusos, la proliferació de gemmes i l'absència de fulles en les brotades. La seva petita grandària, que els fa invisibles a simple vista i fins i tot mitjançant la lupa de pocs augments, i la gran varietat de símptomes que poden produir fan que aquest sigui un dels grups d'àcars més complicats entre els que ataquen els cítrics.

### 1.2.2. Fitosèids

És la família d'àcars depredadors més important en el control d'àcars fitòfags (tetrànquids, tenuipàlpids i eriòfids). Són de grandària mitjana, tegument blanquinós, quasi incolor, i amb una lluentor característica. La seva coloració pot canviar per la de l'aliment queingereixen, i així poden aparèixer com a rogencs en atacar els àcars *Panonychus*. La seva coloració clara fa que siguin molt difícils d'observar, encara que són els àcars més comuns en tot tipus de fulles, tant en les plantes herbàcies com en les llenyoses.

Són de moviments ràpids quan la superfície de les fulles manca d'obstacles, com ara pèls o tricomes. L'idiosoma és globós o aperat, sobretot en les femelles adultes, i caminen amb els tres parells de potes



posteriors, emprant l'anterior com un òrgan tàctil per localitzar les preses i subjectar-les.

Moltes espècies són polífagues, alimentant-se, a més, d'àcars fitòfags. Altres àcars, com els tidèids i tarsonèmids, s'alimenten de petits insectes, com les larves de còccids, psocòpters i tisanòpters, i també de diverses substàncies d'origen vegetal o animal que poden trobar sobre les fulles, com ara melassa, pol·len i fongs. Algunes espècies, no obstant això, s'alimenten exclusivament d'àcars tetraníquids.

### 1.2.3. Tenuipàlpids

Són àcars de color rogenc i difícils d'observar pels seus moviments extraordinàriament lents, el seu aspecte molt aplanat i el seu costum de refugiar-se tocant als nervis de les fulles i entre les rugositats de l'escorça de les branques o dels fruits.

Totes les espècies s'alimenten de les plantes, però no solen causar danys greus més que de forma ocasional. El seu aparell bucal és similar al dels tetraníquids, amb un llarg estilet recorbat a la base, i a les fulles solen donar símptomes similars a aquests. Sobre les rames tendres i els fruits produeixen decoloracions, necrosis i descamació dels teixits epidèrmics.

### 1.2.4. Tetraníquids

Els àcars d'aquesta família són els fitòfags que, sense dubte, més danys causen als cultius de cítrics. S'alimenten de les fulles de molts vegetals, clavant l'estilet llarg, recorbant basalment i buidant les cèl·lules epidèrmiques, la qual cosa produeix la decoloració, la groguesa i el marciment o caiguda de les fulles.

Es seu aspecte és globós, i la seva coloració, rogenca, groguenca, blanca i algun cop verdosa. Mascles i immadurs solen ser més clars que les femelles adultes. El seu color és sempre mat i molt variable, encara que en una mateixa espècie, segons el clima i la planta de la qual s'alimenten. Els seus moviments són lents en els individus immadurs, però arriben a ésser de velocitat mitjana en els mascles i les femelles adultes.

El símptoma típic de l'atac dels tetraníquids és la presència de petites taques incolores corresponents a les cèl·lules epidèrmiques buides. També el teixit vegetal pot esgrogueir-se i perdre la seva lluentor característica. El dany pot veure's potenciat per les condicions



climàtiques adverses per a la planta o bé per un deficient estat vegetatiu del cultiu.

### 1.2.5. Tidèids

Són àcars de color groguenc, rosat o blanquinós, variable segons l'estat de desenvolupament i la seva font d'alimentació. Són típicament sapròfags, alimentant-se de fongs, melassa i residus orgànics que troben en les fulles i rames de l'arbre. Poden viure en colònies molt nombroses i són, potser, els àcars més comuns sobre les plantes, raó per la qual interessa el seu reconeixement per no confondre'ls ni amb els fitòfags ni amb els depredadors.

La majoria d'espècies són de velocitat mitjana, amb un moviment nerviós característic en les potes i forma de arrodonida a pentagonal. Algunes espècies són més petites, blanquinoses, allargades i de moviments molt ràpids i nerviosos, podent-se així confondre fàcilment amb els fitosèids.

Posseeixen petits estilets amb els quals s'alimenten d'hifes de fongs i residus orgànics. Poden ésser molt abundants quan existeix melassa produïda per insectes homòpters, i llavors poden arribar a causar lleugeres descamacions en els teixits vegetals tendres.

## 1.3. ARANYA ROJA

Nom comú: "Àcar defoliador". "Aranya roja"

Nombre común: "Ácaro defoliador". "Araña roja".

Nom científic: *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval.

*Tetranychus urticae* Koch.

### IMPORTÀNCIA

També és considerada com a plaga important dels fruiters cítrics, pels desequilibris que pot produir a la planta i els danys en el fruit. El clementiner és una espècie particularment sensible a aquest àcar, per les greus i sobtades defoliacions que pot arribar a produir-hi. També en la llimonera és una greu plaga, pel fet de desenvolupar colònies sobre els fruits, que donen lloc a taques de rovell que els deprecien comercialment. Altres espècies de cítrics, com ara la mandarina Satsuma o el taronger dolç, són menys susceptibles a aquesta plaga.

### MORFOLOGIA



L'ou és esfèric, llis i groguenc, i està situat entre unes teranyines molt tènues que l'àcar teixeix en les zones d'atac; els ous, al principi són transparents i després evolucionen fins a un color groguenc. Les nimfes solen ésser de color clar, groguenc, amb dues taques fosques laterals. La femella adulta sol ésser rogenca o ataronjada, també amb taques fosques a l'interior que en algun cas no s'aprecien per la coloració roja del tegument. Medeix poc menys de 0,5 mm. Es troben damunt dels fruits i, principalment, en el revers de les fulles en les quals produeixen unes deformacions amb una taca groguenca.

Aquest àcar produeix fils de seda en quantitat i viu agrupat en colònies entre aquests fils. Aquestes capes de fils de seda creen un microclima favorable en retenir la humitat de la transpiració de la planta, la qual cosa li permet sobreviure en climes molt secs i el protegeix de la pluja, dels depredadors i dels acaricides.

La larva és hexàpoda.

## BIOLOGIA

La femella pon de 5 a 6 ous incoloros en principi però que després es tornen rosats. En zones d'hiverns freds solen hivernar en forma de femella adulta, al terra, en les plantes espontànies o bé a l'escorça de la part baixa dels arbres. Tanmateix, en zones on l'hivern és suau, l'animal es manté actiu en plantes espontànies hivernals, d'on es traslladen als cultius a la primavera. Tenen un cicle de vida molt ràpid: en condicions favorables, poden donar lloc a dues generacions en el transcurs de 14 a 25 dies. La seva temperatura òptima és de 30° C. El nombre de generacions és molt elevat.

## DANYS

Configura depressions a la cara inferior de la fulla, prenent una coloració marró clara en el lloc de l'atac, amb una concavitat característica. Produeix a l'estiu defoliacions intenses. Ataca també el fruit madur en la seva totalitat, atac que s'inicia en les zones estilar o peduncular, fent taques característiques de color groguenc i més o menys arrodonides; en cas de forts atacs, el fruit apareix de color gris brut.

Té una major predilecció pels mandariners clementins.

En el llimoner dóna lloc a un símptoma molt característic en desenvolupar-se les colònies al voltant de la zona estilar o peduncular, produint una taca de color marró fosc anomenada "bigoti".

## LLUITA QUÍMICA



Els tractaments amb acaricides per combatre l'aranya roja han de fer-se quan se n'observin formes vives i no de manera preventiva o pel fet d'observar sols alguns símptomes.

Entre els productes recomanats es troben el dicofol, ja sia sol o en mescla amb tetradifon o altres ovicides, fenbutestan i propargita.

No es coneixen enemics naturals eficaços d'aquest àcar en cítrics, i cal tenir present que sol refugiar-se en algunes herbes espontànies, d'on es trasllada als arbres. Per això, les infestacions inicials solen ésser per focus i a prop dels marges dels terrenys de conreu.

Es recomana veure el següent quadre amb els corresponents productes i dosis, i també es pot tractar amb dicofol+hexitiazox, fenbutatín o tebufenpirad:

#### QUADRE Núm.: 4.1. Tractaments pesticides contra l'aranya roja

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Fenbutestan	55% C.E.	75-100 cc	BAC	21 dies
Clorfenson+tetradifon +dicofol	20% - 20% - 5% C.E.	250 cc	BAC	15 dies
Tetradifon+dicofol	6% - 16% C.E.	250 cc	AAC	15 dies
Clorobencilat	50% C.E.	125-150 cc	BAB	15 dies
Dicofol	42% C.E.	125-150 cc	BAC	15 dies
Carbofenotion+dicofol	6% - 16% C.E.	250 cc	BBC	15 dies

(Amorós, M., 1983).

## 1.4. ÀCAR ROIG DELS CÍTRICS

Nom comú: "Àcar roig dels cítrics"

Nombre común: "Ácaro rojo de los cítricos"

Nom científic: *Panonychus citri* McGregor

### IMPORTÀNCIA

És una plaga molt important dels cítrics a la majoria dels països en què es dona aquest cultiu. Considerada com la segona plaga de Califòrnia, és de gran importància també a Florida, Israel i Àfrica del Sud. A Espanya és d'introducció recent, ja que es detectà per primera vegada a l'any 1981. A l'actualitat està estesa per totes les zones i pot produir danys greus, sobretot en varietats de tarongers del grup Navel. En qualsevol cas, pot atacar tots els cítrics, tant el taronger dolç en totes les seves varietats com el clementiner, Satsuma i llimonera.



## MORFOLOGIA

La femella adulta és arrodonida i de color fosc o púrpura, amb llargs pèls sobre el dors del cos. La base d'aquests pèls és boteruda i del mateix color roig de la resta del tegument. Totes les formes de desenvolupament, fins i tot els ous, presenten també el color roig més o menys fosc. El mascle és de color més clar que la femella i de forma sensiblement aplanada.

Els ous són rogencs i amb un pèl vertical, de l'extrem del qual surten fins fils de seda fins a la superfície del substrat. La seva forma és arrodonida, encara que una mica aplanada. Es localitzen perfectament al llarg del nervi central i pel feix de la fulla. Els àcars d'aquesta espècie quasi no formen teranyines.

Aquest àcar roig es diferencia de l'aranya roja, ja estudiada, que ha causat danys tradicionalment als nostres cítrics (*Tetranychus urticae* Kock) en el fet que aquesta última és d'un color roig més clar en estat adult i manca de l'embalum de la base dels pèls dorsals. A més, els ous i els immadurs solen ésser de color clar. D'altra banda, els símptomes que produeixen en fulles i fruits són totalment diferents en ambdós casos.

## BIOLOGIA

El *Panonychus citri* viu sobre les fulles, fruits i branques verdes dels cítrics. Prefereixen les fulles recents totalment desenvolupades; les femelles adultes poden trobar-se per tota la fulla, mentre que els mascles, nimfes i larves es localitzen, preferentment, en el seu anvers.

Completa el seu cicle, en condicions òptimes, en un mes. El període més favorable per al seu desenvolupament és el de major activitat vegetativa de la planta, amb temperatures no excessivament altes, ja que la calor, associada amb la sequera, el perjudica sensiblement. Al nostre país les seves poblacions mostren dos màxims anyals: el més important té lloc en els mesos d'agost a novembre, i s'observa amb molta menys importància a la primavera.

## DANYS

Viu sobre totes les espècies de cítrics cultivades. No obstant això, allà on està localitzat s'observa amb major presència en varietats de fulla ampla, possiblement perquè a aquestes varietats no se'ls proporciona tants de tractaments amb acaricides com a les varietats de fulla estreta. En atacs forts provoca defoliacions, sobretot en èpoques de temperatures altes i vents secs, que poden donar lloc, fins i tot, a la caiguda de fruits i assecament de branquetes si l'atac és molt fort. En els fruits produeix lesions a l'escorça, depreciant-los comercialment. Algunes característiques importants són les següents:





- Es troba en el feix de la fulla (part superior).
- No la deforma. Pren un color bronze, uniforme, a causa de les picadures.
- Els ous són col·locats en la faç al llarg del nervi central; són quasi esfèrics, lleugerament aplanats (aspecte de ceba), amb un pèl vertical.
- Ocasional defoliacions, a causa de la combinació d'elevades poblacions amb baixa humitat relativa i vent, o deficient contingut d'humitat de la planta per sequedat del sòl o bé deficiències del sistema radicular.
- La femella és de color roig púrpura i, en esclafar-la, deixa una petita taca vermella.

Els danys s'observen a les nostres hortes al final de l'estiu i a la tardor, època en què causen importants pèrdues de qualitat en els fruits en decolorar-los i donar-los un caire mat. La resta de l'any les poblacions de l'àcar roig solen ésser molt baixes, fins i tot a la primavera, època de l'any en què es produeixen greus danys en altres països on es troba la plaga. L'absència d'incrementos de població generalitzats a la primavera a les nostres hortes sembla que s'explica, a més d'altres causes climàtiques o nutricionals, per la presència (en aquesta època) d'insectes i àcars depredadors en abundància.

## LLUITA QUÍMICA

L'àcar dels cítrics es controla prou bé amb l'ús d'acaricides específics, entre els quals cal destacar, ordenats de major a menor persistència en la seva acció acaricida, l'hexitiazox, fenbutestan, amitraz, fenotiocarb, dicofol, dinobuton, dicofol+tetradifon, fenbutatín, fenazaquín, piridabén i l'oli mineral. Però poden també desenvolupar-se resistències amb facilitat, per la qual cosa s'han d'evitar els tractaments preventius, sistemàtics o repetitius, tot procurant d'alternar els productes fitosanitaris, aplicant-los solament quan són necessaris.

L'oli mineral respecta generalment els nombrosos enemics naturals de la plaga, especialment els àcars fitosèids, tenint una acció acaricida, fins i tot ovicida, molt bona, i és menys favorable que altres acaricides a la introducció de resistències. Altres acaricides que respecten els àcars beneficiosos són el fenbutestan i l'hexitiazox.

S'observen sovint increments de població de l'àcar induïts pels plaguicides que s'apliquen per combatre altres plagues de cítrics. Això pot ocórrer, per exemple, amb piretroides emprats en el control de pugons i amb els fosforats d'ampli espectre emprats contra els còccids, i s'explica tant per l'eliminació dels enemics naturals de l'àcar roig com per l'estimulació directa del seu potencial biòtic.



També van bé els acaricides recomanats contra l'aranya roja (*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval), així com també les aplicacions d'oli mineral al final d'agost. De fet, aquest espècimen ràpidament desenvolupa resistència als acaricides, com ja s'ha dit, raó per la qual cal prendre les mesures correctores més adients.

## LLUITA BIOLÒGICA

Entre els depredadors de *Panonychus citri* es troben diversos insectes i àcars; dels insectes destaquen, sobretot, alguns neuròpters (el coniopterígid *Conwentzia psociformis* i diverses espècies de crisòpids) i el coleòpter coccinèl·lid *Stethorus punctillum*. Aquests insectes poden ésser eficaços normalment, però molts cops apareixen en gran nombre quan les poblacions de l'àcar roig ja són molt elevades i han causat danys econòmics importants al cultiu.

Els àcars fitosèids són considerats els depredadors més eficaços, essent l'espècie més comuna en els nostres cítrics l'*Euseius stipulatus* Athias-Henriot, àcar polífag que s'alimenta també d'altres petits artròpodes, així com de pol·len i melassa.

### 1.5. ÀCAR DE LES GEMMES

Nom comú: "Àcar de les gemmes o de les meravelles".

Nombre comú: "Ácaro de las yemas o de las maravillas".

Nom científic: *Acerya* o *Eriophyes sheldoni* Ewing.

## IMPORTÀNCIA

Aquest àcar causa danys a totes les zones del món on es cultiven llimoneres i existeix una humitat ambiental elevada. Les nostres plantacions de llimoneres, localitzades a les zones costaneres del sud-est de la península, sofreixen els seus danys de forma contínua, constituint una de les principals plagues d'aquests cítrics. A Catalunya, per raó de l'extensió d'aquest cítric, la seva incidència és, lògicament, menor.

En realitat, l'àcar pot viure en tot tipus de cítrics, però mostra una gran preferència per la llimonera, possiblement per la seva floració escalonada i pel fet de posseir grans gemmes que ofereixen una protecció adequada.

## DANYS

Es troba, fonamentalment, com hem dit, en els llimoners i les llimones. Ataca els botons de flor i els fa caure abans que s'obrin. Si



arriben a obrir-se les flors es veuen retallades i deformades. Aleshores allò més probable és que siguin estèrils i caiguin. Si el fruit arriba a formar-se, tanmateix, ho fa de forma estranya i amb unes deformacions notòries.

També ataca les fulles, dentant-les, i les deforma i enrotlla, podent-se formar rosetes. Un cop que comença a formar-se la fulla d'un brot danyat ja es veu palesament la seva deformació. També origina branquetes amb entrenusos curts.

En taronger, clementiner i Satsuma poden donar lloc a danys similars, encara que menys intensos. Així mateix, les deformacions en el fruit són molt menys pronunciades, amb lleugers esclafaments o bé taques a l'escorça.

En cas d'atacs intensos al llimoner pot arribar a destruir-ne, fins i tot, el 95% de les gemmes i deformat el 50% de les llimones.

## BIOLOGIA

La larva medeix una desena part de mil·límetre. Té fotofòbia, raó per la qual sempre s'amaga sota els brots, gemmes de flor i fulles, on es poden trobar fins a 30 àcars.

La larva té forma allargada, un color blanc-groguenc i el cos anellat. A l'abdomen tenen 65-70 anells amb 2 micres de separació entre ells. Té dos parells de potes prop de la boca. A la part central se situen la boca i els quelícers, amb els quals absorbeixen suc vegetals i introdueixen productes tòxics per al vegetal.

Els ous, després de la posta sofreixen un allargament. A partir de l'ou es forma la larva, rodona i blanca, que passa als estats nimfals i, posteriorment, al d'adult o imago.

Per les obertures genitals es pot veure si un individu de l'espècie és mascle o femella.

Per tal d'efectuar la reproducció, els mascles posen les espermes i després la femella se les introdueix a la part genital. Un cop fecundada la femella pon els ous.

Desenvolupa una generació en 15 dies a l'estiu i en 30 dies a l'hivern. No s'observa quasi mai fora de la protecció que ofereixen les bràctees de les gemmes o borrons, on troba les condicions òptimes per a la multiplicació de llurs colònies, amb una humitat relativa propera al 100%.

## GENERALITATS



Pràcticament és invisible, ja que, com hem dit, medeix menys de 0'2 mm. Viu a les gemmes, a les flors i entre el calze i el fruit. Quan es posa sobre les fulles en deforma el limbe, la fulla deté el seu creixement i els fruits atacats queden completament deformats.

### LLUITA BIOLÒGICA I QUÍMICA

Els possibles depredadors són els fitosèids.

El moment idoni per fer el tractament contra la plaga d'*Acerya sheldoni* és quan s'obre la gemma, ja que és dintre d'aquesta on precisament s'amaguen. Quan el borró creix els insectes queden desprotegits. En el tractament s'utilitzarà un acaricida.

Un altre sistema consisteix a aplicar, abans de la fi de l'estiu, una pel·lícula d'oli mineral que els immobilitzarà.

La lluita química es pot realitzar amb bromopropilat i piridafention o també amb els següents pesticides:

#### QUADRE Núm.: 4.2. Tractaments pesticides contra l'àcar de les gemmes

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Clorobencilat	C.E. 50%	125-150 cc	BAB	15 dies
Endosulfan	C.E. 35%	250 cc	BBC	15 dies

(Amorós, M., 1983).

### 1.6. ARANYETA ROJA

Nom comú: "Aranyeta roja"

Nombre comú: "Arañuela roja"

Nom científic: *Brevipalpus phoenicis* Geijskes.

*Brevipalpus californicus* Banks.

*Brevipalpus obovatus* Donnadieu.

#### IMPORTÀNCIA

En els anys 40 i 50 d'aquest segle una espècie de tenuipàlpid, el *Brevipalpus phoenicis* Geijskes, va causar importants danys als nostres cítrics en produir taques de rovell a l'escorça del fruit del taronger i del mandariner. Se'l coneixia com "arañuelo" o "àcar de la ronya". En altres



països productors de cítrics s'ha trobat aquesta espècie, causant també danys greus.

Tanmateix, al nostre país ha anat perdent progressivament importància, de forma que en l'actualitat és pràcticament inexistent. Una altra espècie pròxima, *Brevipalpus californicus* Banks, és freqüent trobar-la a les nostres plantacions de cítrics, i especialment de llimoneres, on pot donar lloc a lleugers danys al fruit, l'epidermis del qual es desseca, descama o bé s'esquerda, prenent la superfície un aspecte platejat. Aquests danys solen passar desapercebuts, i poques vegades es combat l'àràcnid amb acaricides de forma específica.

Una tercera espècie, *Brevipalpus obovatus* Donnadieu, de biologia i aspecte molt semblants als de les dues anteriors, pot també trobar-se ocasionalment en les nostres hortes. De fet, les tres espècies poden viure juntes en les mateixes colònies i llavors és difícil determinar quina és la veritable responsable dels danys observats.

És una espècie molt polífaga. De fet, té escassa importància econòmica per la raresa dels seus atacs.

## ADULTS

Són de color rogenc i difícils d'observar pels seus moviments molt lents. Mesuren uns 0,24 mm de llargada per 0,14 mm d'amplada. Tenen el cos aplanat i allargat, essent la part davantera més ampla que la posterior, amb potes curtes, i el seu costum de trobar-se refugiats prop dels nervis de les fulles o entre les petites esquerdes de l'escorça de les branques o els fruits resulta proverbial.

## LARVES

Un cop avivats els ous apareixen les larves, que abans de transformar-se en adults realitzen dues mudes. Tenen tres parells de potes.

## BIOLOGIA

Totes les espècies d'aquesta família són fitòfagues, alimentant-se de les cèl·lules epidèrmiques de les fulles, branques tendres i fruits. Posseeixen, a la boca, un parell d'estilets recorbats basalment molt semblants als dels tetraníquids, però, a diferència d'aquests últims, manquen de glàndules productores de seda als palps, per la qual cosa no es troben fils de seda a les colònies d'aquests àcars. Els afavoreix el temps càlid i sec, essent, doncs, plagues típiques dels cultius subtropicals



i tropicals, com és el cas dels cítrics. Hivernen a l'arbre (a les fissures, axil·les o peduncles) en forma de femella adulta. En arribar la primavera comença la seva reproducció. Una femella pon de 6 a 10 ous en grups aïllats indistintament, tant prop de closques de caparretes o serpetes com sobre els fruits. L'ou és de color roig i medeix 0,10 mm de llargada per 0,07 mm d'amplada. El cicle complet de desenvolupament dura 30-55 dies.

## DANYS

Inicialment poden produir símptomes similars als dels tetraníquids, en buidar les cèl·lules de l'epidermis, donant una coloració blanquinosa formada per punts diminuts. Però a més, en injectar saliva tòxica donen lloc a la dessecació, descamació i esquerdament de l'epidermis de fruits, branques tendres i fulles, amb la consegüent necrosi o platejat d'aquestes zones. Ataca els tarongers, mandariners i llimoners; altres cops l'atac paralitza el creixement de la pell i, consegüentment, els fruits s'obren. En cas de fortes invasions ataca el pecíol de les fulles, produint defoliacions. El platejat superficial del fruit, amb esquerdament, és el que actualment s'observa ocasionalment al llimoner.

## LLUITA QUÍMICA

Encara que normalment no es fan tractaments específics en cítrics contra aquests àcars per la seva poca importància actual, poden combatre's amb sofre, dicofol o bromopropilat.

S'aconsellen els següents tractaments amb els corresponents productes i dosis:

### QUADRE Núm.: 4.3. Tractaments pesticides contra l'aranyeta roja

Producte	Concentració	Dosi/hl	Categoria	Termini de seguretat
Fenbutestan	55% C.E.	75-100 cc	BAC	21 dies
Clorfenson+tetradifon+dicofol	20% - 20% - 5% C.E.	250 cc	BAC	15 dies
Tetradifon+dicofol	6% - 16% C.E.	250 cc	AAC	15 dies
Clorobencilat	50% C.E.	125-150 cc	BAB	15 dies
Dicofol	42% C.E.	125-150 cc	BAC	15 dies
Carbofenotion+dicofol	6% - 16% C.E.	250 cc	BBC	15 dies

(Amorós, M., 1983).

## 1.7. ÀCAR GROC

Nom comú: "Àcar groc o aranya groga".



Nombre comú: "Ácaro amarillo o araña amarilla".

Nom científic: *Lorrya formosa* Cooreman.

### IMPORTÀNCIA

No produeix danys considerables, per la qual cosa no incidirem gaire en el seu estudi.

### ADULTS

De color groc.

### LARVES

De color blanc, igual que en l'estat de nimfa.

### BIOLOGIA

Viuen sobre les fulles, branques i peduncles dels fruits. Solen veure's sovint associats amb les caparretes, sobretot amb la *Saissetia oleae*. La femella diposita els ous generalment agrupats o en diverses capes. La incubació dura uns 4 dies i una generació és de 14 dies.

### DANYS

Endureixen les rames joves. Sobre els fruits produeixen taques grogues al peduncle.

### LLUITA QUÍMICA

Van prou bé els productes pesticides ja indicats per a *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval. El millor mètode, però, és mantenir l'hort net de *Saissetia oleae* (Amorós, M., 1983).

## 1.8. ÀCARS FITOSÈIDS DEPRADADORS

### 1.8.1. Introducció

En els nostres cítrics viuen diverses espècies d'aquesta família d'àcars, capaços de controlar poblacions d'àcars-plaga i que, per tant, resulten beneficiosos per a l'agricultor. Destaca, com a més freqüent i abundant, l'*Euseius stipulatus* Athias-Henriot, trobant-se també sovint una altra espècie: el *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot. Quan les



poblacions d'àcars tetraníquids són elevades poden també desenvolupar-se elevades poblacions de *Amblyseius californicus*.

### 1.8.2. *Euseius stipulatus* Athias-Henriot

Les seves poblacions són elevades a l'hivern i a la primavera, disminueixen bruscament a juliol i agost i es recuperen a partir del mes de setembre. Aquesta dinàmica de població correspon a les que viuen en els cítrics de la comarca de València i demostra que l'àcar tolera bé els hiverns suaus però és molt sensible a les altes temperatures (més de 32-35° C) i a les baixes humitats relatives ambientals.

Habita tant a les plantes espontànies com a les cultivades, essent el fitosèid predominant en els cítrics i molt abundant en alguns cultius hortícoles, com el pimentó. En el seu hàbitat natural s'alimenta d'àcars fitòfags, principalment de *Panonychus citri* McGregor i tarsonèmids, petits insectes, melassa i fins i tot de diversos tipus de pol·len.

La seva importància agrícola rau en la seva acció sobre l'àcar roig *Panonychus citri* Mc Gregor: es considera que el fitosèid és el principal factor que limita el creixement de l'àcar roig durant tot l'any, excepte al final de l'estiu i principi de la tardor, època en què les poblacions del depredador disminueixen notòriament per les causes climàtiques ja comentades.

### 1.8.3. *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot

És freqüent en plantes espontànies, tant herbàcies com llenyoses, i en diferents cultius, entre els quals destaquen la vinya, els cítrics i alguns fruiters. No es coneix amb detall la seva dinàmica de població, però es troba sovint en els mesos estiuencs, per la qual cosa sembla mostrar una major tolerància i resistència a les temperatures elevades.

S'alimenta de tetraníquids, de petits insectes i de diversos tipus de pol·len. La seva capacitat de multiplicació és relativament baixa, però és capaç de viure en colònies d'àcars que produeixen seda, com el *Tetranychus urticae* Koch.

### 1.8.4. *Amblyseius californicus*

Es tracta d'una espècie típica de les regions de clima mediterrani





d'Europa i Amèrica. A Espanya es troba molt repartit per la costa mediterrània i Andalusia, on és, probablement, el fitosèid més abundant en tot tipus de cultius herbacis. La seva distribució està condicionada per la del seu principal aliment: els àcars rojos del tipus *Tetranychus*.

Es presenta també en cultius llenyosos, en fruiters, cítrics i, en menor mesura, a la vinya. En els cítrics es desenvolupa quan les poblacions d'àcars tetraníquids són elevades, procedent de les plantes espontànies en les quals es refugia. La seva capacitat de multiplicació és elevada, i suporta bé les elevades temperatures estiuenques.

És una espècie parcialment monòfaga, amb una clara preferència per les aranyes dels gèneres *Tetranychus*, *Eotetranychus* i *Oligonychus*, però també és capaç de sobreviure amb altres aliments com ara pol·len, altres àcars o petits insectes, com és el cas dels trips.

## 1.9. INSECTES DEPRADADORS D'ÀCARS

### 1.9.1. Crisopes

Són insectes molt característics, tant en la seva forma adulta com en la larvària. Els adults són verds i amb ulls d'aspecte metàl·lic. Posseeixen 4 ales similars entre si i amb abundant venació reticulada. Les larves són actives i agressives, amb el dors cobert de pèls que sorgeixen de tubercles. Algunes vegades aquestes larves s'amaguen amb les despulles de les seves víctimes, que fixen amb els pèls en forma de ganxo que posseeixen sobre el dors. El seu aparell bucal està format per 2 ganxos laterals, que claven a la seva víctima i pels quals n'absorbeixen el contingut. Els adults solen ser també depredadors.

Els ous de crisopa són molt característics, ja que posseeixen, en el moment de la posta, un fluid viscos i, en ésser aixecats per la femella, aquest fluid forma un fil que s'endureix, quedant l'ou situat sobre un delicat pedicel. La forma de fer la posta pot caracteritzar l'espècie, i així, *Chrysoperla carnea* pon ous aïllats, *Chrysopa septempunctata* els pon en grups i la *C. flavifrons* té els pedicels junts per la base.

Les crisopes solen ésser bastant polífagues i les seves larves es desplacen a llarga distància, caracteritzant-se per prospectar diverses zones de la planta sense acabar d'exterminar totalment les colònies de preses. Els adults són molt mòbils i amb una elevada capacitat d'aspersió, essent actius al capvespre i atrets per la llum.

### 1.9.2. Coniopterígids: *Conwentzia psociformis* Curt

Aquesta família posseeix espècies més petites i amb un aspecte



menys típic que les anteriors. Els adults són d'aspecte fràgil, amb el cos i les ales coberts d'una exsudació pulverulenta blanquinosa, la qual cosa els dona un aspecte similar al de la mosca blanca, encara que de major grandària. No tenen, no gensmenys, el profús reticulat a les venes de les ales que és tan típic dels restants neuròpters.

Ponen els ous, allargats i sense pedicel, entre les colònies d'àcars, dels quals s'alimentaran les larves. No tenen a la boca les mandíbules corbes en forma de falç tan típiques de les crisopes i els hemeròbids, sinó que els seus òrgans picadors són curts i forts. La *Conwentzia psociformis* és una espècie molt comuna en els cítrics com a depredador natural de *Panonychus citri* McGregor. La seva pupa és molt característica, en estar formada per dues capes superposades de sedes horitzontals, i es troba sovint al feix de la fulla, concretament situada sobre el nervi central de la mateixa.

### 1.9.3. Coccinèl·lids: *Stethorus punctillum* Weise

Quasi totes les espècies d'aquesta nombrosa família de coleòpters són d'hàbits depredadors. Moltes d'elles ataquen els pugons, i un altre grup està especialitzat en l'alimentació sobre cotxinilles. Existeix una espècie al nostre país que ataca els àcars i que es troba molt sovint a les parcel·les de cítrics quan les densitats de població de tetraníquids són prou elevades: es tracta de la *Stethorus punctillum*, de color negre i grandària molt petita (només d'1 a 2 mm) en estat adult; la larva és també de color fosc i la pupa es troba enganxada a les fulles.

## 2. GASTERÒPODES

Aquest grup pertany al tipus Mol·luscs.

Són animals que caminen arrossegant-se sobre el ventre.

Tenen la respiració pulmonar; ulls a l'extrem de les banyes o tentacles. Són hermafrodites. Es reproduïxen per ous (50-60 ous).

N'existeixen dos grups fonamentals, que són els que ataquen els cítrics: cargols i bavoses.

### DANYS

Es mengen els òrgans verds i ataquen l'escorça dels fruits.

### LLUITA QUÍMICA



a) Mitjançant esquers enverinats amb els següents productes:

**QUADRE Núm.: 4.4.** Tractaments pesticides contra els gasteròpodes

Producte	Concentració	Dosi/ha
Metaldehit	5%	10-30 kg
Metiocarb	4%	3-4 kg

b) Pintant una franja circular en el tronc de l'arbre, a uns 20-30 cm del terra i a base de preparats comercials amb un 5% de Metaldehit i la resta d'excipients i atraients (Amorós, M., 1983). En passar els llimacs per l'esmentada franja s'enverinen i moren.

c) Dóna bons resultats també escampar a l'entorn de la soca de l'arbre sulfat de ferro, que també els mata a més d'actuar com un eficient adob i corrector del pH del terra en els sòls bàsics (com ho són, de fet, la majoria dels de la zona de conreu cítricol a les nostres contrades). Altrament, el cost econòmic d'aquesta aportació és prou baix i l'aplicació, senzilla.



# - CAPÍTOL 5 -

## - MALALTIES (I) -

### 1. MALALTIES CRIPTOGÀMIQUES

#### 1.1. GENERALITATS SOBRE ELS FONGS

S'ha de tenir ben present que la majoria de les malalties dels cítrics són causades per fongs, però només un 10% d'aquests vegetals són patògens. Els fongs es caracteritzen i identifiquen tant per llurs estructures vegetatives (miceli, hifes, etc.) com per les reproductives (espores, estructures en les quals es formen les espores, cossos fructífers,...). De fet, la importància de les malalties produïdes per fongs és molt gran en el camp de la fitopatologia. Per a l'estudi i el millor coneixement d'aquestes malalties és molt important saber aïllar i identificar correctament el possible agent patògen així com conèixer el desenvolupament de la malaltia per aplicar, d'aquesta manera, les mesures de control més adients. Altrament, per poder realitzar una correcta identificació del fong patògen, és necessari aïllar i obtenir, en cultiu pur, l'agent causal. Un cop aïllat, allò que caldrà fer és identificar-lo mitjançant la seva morfologia. En el procés de determinació consegüent són d'especial importància tant la forma de la colònia com les diferents estructures del fong, ja sigui el miceli, els cossos fructífers, els conidis o les espores.

Els fongs pertanyen al regne vegetal. Les formes paràsites manquen veritablement d'arrels, tal·lus, fulles, flors i fruits. L'aparell vegetatiu no té clorofil·la, per la qual cosa no poden absorbir de l'atmosfera l'anhidrid carbònic (diòxid de carboni) i han de fer-ho necessàriament de substàncies ja elaborades, i és per això que viuen sobre altres organismes vius (fongs paràsits), morts (fongs sapròfits), o bé en reciprocitat amb altres vegetals (fongs simbiòtics o simbiòtics). En l'últim cas, tant el vegetal com el fong en treuen un benefici mutu.

Els fongs paràsits, al seu torn, poden ésser **ectoparàsits** o bé **endoparàsits**. Els fongs **ectoparàsits** són els que viuen i es desenvolupen pràcticament a l'exterior de les plantes per ells parasitades. Els fongs **endoparàsits**, altrament, es desenvolupen i viuen a l'interior dels teixits vegetals.

La reproducció pot ésser per conidis o bé per espores sexuals, i és sexuada a l'hivern o asexual a l'estiu.



Generalment, si es tracta d'observar cultius purs de fongs, no és necessari utilitzar tincions diferencials per observar-los amb el microscopi. Però si les mostres són de material vegetal infectat, resulta molt difícil o gairebé impossible diferenciar les estructures fúngiques dels teixits i cèl·lules vegetals que parasiten. Existeixen diferents tècniques de preparació i tinció del material que permeten de tenyir les hifes i distingir-les de la resta de components de l'hoste.

**FIG.: 5.1.:** Diferents tipus de miceli segons sigui septat o no, així com connexions clamp en el cas de miceli septat.

**FIG.: 5.2.:** Diferents formes de conidis així com terminologia de formes fúngiques típiques.



**FIG.: 5.3.:** Estructures de conidiòfors diferents i de conidis.

**FIG.: 5.4.:** Estructures d'ascs amb ascòspores i de basidis amb basidiòspores.



**FIG.: 5.5.:** Diferents cossos fructífers: picnidi, eci, sinnema i acèrvul.

**FIG.: 5.6.:** Cossos fructífers: apoteci, periteci i clistoteci.

**FIG.: 5.7.:** Cossos fructífers de basidiomicets, coneguts com “bolets”.

**QUADRE Núm.: 5.1.** Característiques de les principals classes de fongs







**QUADRE Núm.: 5.2. Morfologia dels conidis**

**FIG. Núm. 5.8.:** Melanconials.



**FIG. Núm. 5.9.:** Esferopsidals.



**FIG. Núm. 5.10.:** Monilials-1.



**FIG. Núm. 5.11.:** Monilials-2.



**FIG. Núm. 5.12.:** Oomicets.



**FIG. Núm. 5.13.:** Zigomicets.



**FIG. Núm. 5.14.:** Ascomicets-1.





**FIG. Núm. 5.15.:** Ascomicets-2.



**FIG. Núm. 5.16.:** Ascomicets-3.



**FIG. Núm. 5.17.:** Basidiomicets-1.



**FIG. Núm 5.18.:** Basidiomicets-2.



## 1.2. BIOLOGIA INFECCIOSA I EPIDEMIOLOGIA DELS FONGS PATÒGENS FOLIARS

El procés d'infecció d'un vegetal susceptible d'ésser atacat per un fong patògen consta de diferents etapes. La primera fase, l'estat **preinfecció**, consisteix en la germinació d'una espòra o propàgul que incideix damunt de la superfície, formant-se els apressoris i tenint lloc un creixement intern del miceli. En aquesta etapa es produeixen toxines necrotitzants dels teixits de l'hoste, així com exoenzims hidrolítics que digereixen l'embolcall cel·lular. La segona etapa, l'estat **infecció**, es caracteritza per la producció de miceli aeri i d'espores o conidis que constitueixen noves unitats infeccioses. En la tercera i darrera etapa del procés, l'estat **postinfecció**, els teixits infectats són morts i el patògen ha perdut la capacitat de desenvolupament o bé de producció d'espores.

La germinació de les espores fúngiques dipositades damunt de les fulles depèn de la temperatura i del grau d'humectació. Una vegada que el tub germinatiu ha format els apressoris i les hifes invasives, la progressió de la infecció pràcticament depèn de la temperatura, ja que existeix aigua abundant com a conseqüència de la destrucció cel·lular. Exhaurits els nutrients i havent-hi disminuït el contingut hídric a causa de l'evaporació de l'aigua en els teixits necrosats, les condicions ambientals per al desenvolupament del fong són adverses i aquest esporula. Aquestes espores poden disseminar-se i constituir infeccions secundàries d'altres òrgans o individus pròxims. Per a una espècie donada, les espores poden ésser de diferents tipus, depenent això de l'estació de l'any i de la fase del cicle del fong (asexuals o conidis i sexuals).

De fet, les condicions climàtiques ambientals tenen un efecte molt important en el procés infecció, sobretot la temperatura i la disponibilitat d'aigua (durada de la humectació). Si comparem les variacions d'aquests factors en el sòl o en la superfície de les fulles d'un cultiu, veiem que al sòl (arrels) les variacions d'ambdós paràmetres són relativament poc importants entre el dia i la nit i al llarg del període setmanal (15-25° C, 99-100% HR). Al contrari, damunt la superfície foliar l'efecte d'irradiació solar, dessecament pel vent, humectació per les pluges, etc. comporta unes oscil·lacions molt brusques, fins i tot en qüestió d'hores entre el dia i la nit i al llarg d'un període de temps concret. En conseqüència, cal esperar que per als patògens foliars la temperatura i la durada de la humectació tinguin un efecte decisiu.

Conèixer en detall aquest cicle infecció és essencial per aconseguir una bona estratègia de control de les micosis mitjançant els tractaments fungicides. Els fungicides de contacte o protectors basen el seu efecte en el fet que interaccionen el fong amb la superfície del vegetal (cutícula de



les fulles). D'aquesta manera, els sistèmics o de postinfecció són absorbits a través de la cutícula i pels teixits, poden ser traslladats a d'altres llocs del vegetal i són persistents, especialment sota l'efecte de la pluja. Els fungicides de contacte, d'altra banda, són bons preventius i interfereixen en el procés infecció.

Vegem, finalment, abans de centrar la nostra atenció en les principals malalties fúngiques o criptogàmiques que afecten els cítrics, que la persistència dels diferents fungicides a la superfície de la planta depèn de factors inherents al tipus de fungicida, formulació del producte, característiques de la planta i condicions climàtiques.

### 1.3. GOMOSI INFECCIOSA

#### 1.3.1. Generalitats

Nom comú: "Gomosi"

Nombre comú: "Gomosis"

Nom científic: *Phytophthora citrophthora* Leonian

*Phytophthora parasitica* Dastur

*Phytophthora nicotianae* Breda de Haan

*Phytophthora hibernalis* Carne

#### IMPORTÀNCIA

És una malaltia que cada dia va prenent més volada als nostres horts, com a conseqüència de l'ús dels nous portaempelts, peus o patrons tolerants a les virosis (*Poncirus trifoliata*, *Citranges*, *Cleopatra*, *Citrumelo*,...).

#### SÍMPTOMES

Fonamentalment són els següents:

- Exsudació de goma pel tronc. Comença pel coll de l'arrel. No afecta la fusta, però sí el càmbium i l'escorça.
- L'escorça atacada s'esquerda. Per sota apareix la fusta de color groc fosc.
- Les fulles prenen en els nervis una coloració groga, romanent únicament quelcom verdinós en la perifèria de les mateixes.
- Les noves fulles són de grandària inferior a les d'un arbre sa.
- Les rames extremes s'assequen.

#### CAUSES



Són bàsicament els quatre fongs que ja s'han indicat.

Les causes que accentuen la malaltia són les següents:

- a) Sòls pesants (argilosos).
- b) Humitats constants en sòls o arrels.
- c) Peus sensibles en les condicions que s'anomenen.
- d) Ferides en el tronc, arrels o coll dels arbres.

### DANYS

Quan rodeja tot el coll del tronc, la planta mor. En el cas que la malaltia no arribi al límit ocasiona un desequilibri en l'arbre, debilitant-lo greument.

### LLUITA QUÍMICA

- El mètode principal és la utilització de peus o portaempelts resistents.
- Evitar embassaments del terra (mitjançant els drenatges adients).
- Excavar les arrels, fent pous fins a la creu, i tallar el nap (arrel profunda i vertical).
- Efectuar rotllanes o encerclaments.
- Pintar les arrels i el tronc amb els següents productes:

### QUADRE Núm.: 5.3. Tractaments pesticides contra els fongs.

PRODUCTE	CONCENTRACIÓ	Dosi/Hl.
Captan	50% P.M.	10 kg.
Zineb	80% P.M.	10 kg.
Mancozeb	80% P.M.	7 kg.
Permanganat potàssic		1 kg.
Oxiclorur de coure	50% P.M.	10 kg.

També es poden utilitzar l'etil-fosfit d'alumini i el metalaxil.

### ÈPOQUES

Dos cops a l'any, en les dues primaveres.

*Nota:* Després del tractament, s'ha de protegir l'arbre tractat amb una coberta.



### 1.3.2. Sensibilitat varietal

Per ordre de més a menys sensibilitat, tenim:

Taronger dolç (*Citrus sinensis*).

Mandariner comú (*Citrus reticulata blanca i bergamia*).

Citrange Troyer, Citrange Carrizo i mandariner Cleopatra.

No obstant això, es recomana la contemplació dels QUADRES Núms.: 5.15. i 5.16., on figura la sensibilitat a diverses malalties dels diferents patrons o portaempelts de cítrics.

### 1.3.3. Influència del contingut d'aigua dels teixits de l'escorça a la susceptibilitat dels portaempelts de cítrics a la podridura del coll

L'atac dels fongs paràsits facultatius és afavorit per l'estrès hídric de les plantes. Entre els factors que tenen una incidència directa en la presència i severitat de la malaltia, l'estrès hídric dels teixits vegetals és el més marcat o llampant. Ha estat estudiada la possible influència d'una reducció controlada del contingut d'aigua dels teixits de l'escorça en la susceptibilitat del taronger amarg, Citrange Troyer, mandariner comú i taronger dolç a ésser colonitzats per *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. En la següent figura, 5.19., es mostren els resultats del desenvolupament d'aquest fong en els quatre portaempelts. Quan els teixits de l'escorça estan turgescents (al voltant del 100% de contingut relatiu d'humitat), es comprova una susceptibilitat lleugera en el taronger bord i el Citrange Troyer i major en el mandariner comú i el taronger dolç. Si el contingut relatiu d'humitat (CRH) es troba entre el 90% i el 80%, la colonització es potencia i tant el taronger dolç com el Citrange Troyer es comporten com a susceptibles. Amb CRH inferiors al 80%, la colonització de l'escorça disminueix en el taronger amarg, Citrange Troyer i mandariner comú, però continua en el taronger dolç. Això indica que, a més de la resistència natural (possiblement química) de cada espècie de cítric, la colonització dels teixits corticals per *Phytophthora spp.* –un cop franquejada la barrera de la peridermis– està directament relacionada amb el seu contingut d'aigua. Aquesta colonització és ràpida i important en els primers estats de la deshidratació. Això comporta que els patrons amb bona resistència, com el taronger amarg i els citranges, després de temps sec o de sequera, si sobrevenen pluges importants es fan més susceptibles a la "gomosi" i a la "podridura del coll".





**FIG.: 5.19.:** Colonització de l'escorça de quatre portaempelts inoculats amb *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, a diferents continguts d'humitat. Control als 6 dies.

### 1.3.4. Control de la *Phytophthora* del terra

Per a un fong aïllat de *Phytophthora spp.*, els factors de predisposició (especialment el dèficit hídric en el teixits de l'escorça, que ja hem estudiat abans) poden transformar-se per a una espècie de cítric, que normalment mostra tolerància o resistència, en clarament susceptible. Per aquesta raó, l'elevada o baixa susceptibilitat dels diferents portaempelts a la gomosi i podridura del coll és relativa i està altament influenciada per les condicions culturals i ambientals sota les quals es desenvolupen les plantes. Això indica que el control en el camp de *Phytophthora spp.* ha d'estar basat sempre en la utilització, per un costat, de mètodes indirectes i, per l'altre, del control químic directe.

El control indirecte contra aquestes malalties hauria de consistir en:

a) cultivar les plantes en les millors condicions possibles, com ara:

- evitar les inundacions,
- evitar lesions a la part basal dels troncs,
- evitar les terres compactes o argilenques,
- evitar l'excessiu nitrogenat, etc., i

b) mantenir-les amb un bon vigor, mitjançant irrigacions freqüents en terres amb bon drenatge, evitant els llargs períodes de sequera, etc., a



fi que els arbres puguin resistir prou bé els atacs de *Phytophthora spp* i d'altres fongs.

El control directe mitjançant l'aplicació de fungicides té aquí algunes peculiaritats ben definides. La utilització dels compostos exoteràpics més emprats es realitza, generalment, seguint una d'aquestes tècniques:

a) Aplicació directa per polvorització o pintada a la part basal dels troncs d'una suspensió concentrada d'un o bé de diversos fungicides.

b) Raspat de l'exsudació gomosa seguit per la polvorització o pintada amb una suspensió d'un sol o d'una mescla de fungicides.

c) Eliminació, mitjançant cirurgia vegetal, de tots els teixits corticals afectats; posteriorment es polvoritza o pinta amb el fungicida. Més tard, transcorregudes entre les 4 i 24 hores, a tota l'àrea d'escorça eliminada se li aplica una pintura o emulsió asfàltica protectora.

La majoria dels fungicides existents en el mercat poden ésser emprats en aquestes tècniques. Tanmateix, el seu nombre ha estat restringit als derivats del coure (oxiclorur de coure), ditiocarbamats (zineb, maneb, mancozeb, methiram, etc.) o ftalimides (captan i folpet), tots ells aplicats sols o mesclats amb l'oxiclorur de coure. L'activitat fungitòxica d'aquests productes bàsicament es dirigeix a impedir la germinació de l'esporangi i de la zoospora que arribin a l'escorça. La seva eficàcia sobre el miceli que colonitza els teixits és molt pobra, i en el cas del coure, pràcticament nul·la.

El desenvolupament de fungicides sistemàtics actius contra fongs oomicets amb propietats curatives i protectius ha estat un pas certament important en el control d'aquests micromicets, especialment de *Phytophthora spp*. Entre ells, el Fosetil-AI ha demostrat, en tots els assajos realitzats en ple camp i en hivernacle, ésser el millor producte actiu contra *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* i contra *Phytophthora citrophthora*.

Amb Fosetil-AI s'aconsegueix una eficàcia sobre el miceli vegetatiu d'ambdós fongs *in vivo*, o sia, en l'escorça de la part dels troncs de taronger dolç, mandariner i pomelo, quatre vegades superior als derivats de les acilanines. L'elevada fungitoxicitat *in vivo* d'aquest fungicida ha fet possible, doncs, la lluita curativa contra aquests tipus de fongs.

Aquest producte s'empra en un programa de tractament com el que s'indica a continuació:

1r. tractament: als 10-20 dies d'iniciada la brotada primaveral (final d'abril - començament de maig);



2n. tractament: durant la brotada d'estiu (juliol);

3r. tractament: als dos o tres mesos de l'anterior (setembre-octubre).

D'aquesta manera s'obtenen resultats bastant favorables, sempre que les nafres estiguin iniciant el seu desenvolupament. Si aquestes es troben ja molt desenvolupades, per aconseguir una bona eficàcia, a més de la polvorització foliar amb el Fosetil-AI, cal incidir directament en la nafra amb un producte exoteràpic dels ja indicats.

La dosi d'utilització de Fosetil-AI és entre 0,2% i 0,3% de producte comercial en aplicació foliar.

En les condicions normals de camp, el Fosetil-AI redueix evidentment i arriba a controlar la "podridura del coll de l'arrel" i les "nafres gomoses", i pot –això és un poc difícil de contrastar en el camp– també millorar el sistema radicular afectat igualment per *Phytophthora spp.*

### 1.3.5. Possibilitat d'un control biològic en *Phytophthora*

Des de les observacions realitzades al 1954 per De Wolfe et al. que la repartició en el camp d'encenalls de fusta, formant un *mulching* o capa, incrementava el nombre de colònies de *Trichoderma spp.* i, simultàniament, provocava una reducció de *P. citrophthora* i *P. nicotianae* var. *parasitica*, cap progrés ha estat fet en el control biològic amb micotoxines contra aquests fongs. Al 1982, s'aïllà en laboratori el fong *Myrothecium roridum* Tode ex Fries, un hifomicet cosmopolita amb una elevada activitat cel·lular, a partir de plantes d'*Euphorbia latyrus* L., una espècie amb possibilitats d'ésser emprada com a planta agroenergètica, que mostraven decaïment i podridura de la part basal del tal·lus. L'aïllament d'aquest fong obre un camí que pot ésser molt interessant per controlar els fongs del gènere *Phytophthora* i altres. De fet, filtrats culturals de l'aïllat de *M. roridum* cultivat en medi líquid detenen *in vitro* el creixement dels fongs del gènere *Phytophthora*. Concentracions de 1:20 de filtrat cultural en PDA són ja suficients per generar el desenvolupament de la colònia del fong. Aquest és completament detingut a les concentracions de 1:8-1:10.

En test *in vivo* (fruits i escorça), *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* és completament frenat en el seu desenvolupament per *M. roridum*. En inoculacions conjuntes d'aquest fong i de la *Phytophthora* en taronger dolç empeltat sobre patró de Citrange Troyer, mandariner Cleopatra i taronger dolç, les lesions de "gomosi" són detingudes als 7-10 dies, induint gradualment la nafra a un estat d'evident inactivitat.



El *M. roridum* és, doncs, un fong amb un ampli potencial micotòxic, el qual, en els cítrics, pot ésser força interessant per controlar els fongs *Phytophthora spp.*

#### 1.4. NEGRETA

Nom comú: "Negreta", "Fumagina", "Sutge", etc.

Nombre comú: "Negrilla"

Nom científic: *Fumago vagans* i *Limacina citri*.

#### IMPORTÀNCIA

És de les més destacables, com a conseqüència de les fortes invasions de cotxinilles diverses, caparreta negra o cotxinilla del sutge (*Saissetia oleae*), cotonet, també pugons i, sobretot, de la mosca blanca, tots ells ja estudiats.

Normalment no es produeix sola.

#### SÍMPTOMES

- Produeix una làmina de color negre o gris fosc que cobreix les fulles totalment o parcialment, per la cara superior, impeditint les funcions vegetatives. Pot trobar-se sobre els fruits, segons les èpoques de l'any.

#### CAUSES

Normalment és deguda a la presència, sobre les plantes, dels següents insectes:

- Mosca blanca.
- Cotxinilles (caparretes, cotonet, etc.).
- Pugons.

#### DANYS

- Reducció de la superfície foliar per a la transformació per la planta de les substàncies assimilables.
- Desequilibris varis a la planta.
- Fre en el desenvolupament normal de l'arbre.
- Inhibició de gemmes.

#### LLUITA



a) S'ha de combatre pels mitjans ja indicats per a les cotxinilles i els pugons causants.

b) En cas de presentar-se sola, cal polvoritzar amb els següents productes i dosis:

**QUADRE Núm.: 5.4.** Tractaments pesticides contra la negreta

PRODUCTE	CONCENTRACIÓ	Dosi/Hl.
Oxiclorur de coure +	37,5% P.M.	300-350 gr.
Zineb	15 % P.M.	
Coure metall	50% P.M.	300 gr.
Zineb	80% P.M.	200-250 gr.
Mancoceb	80% P.M.	200-250 gr.

(Amorós, M., 1983).

## 1.5. CÀRIES

Nom comú: "Càries".

Nombre común: "Caries".

Nom científic: Diversos fongs dels gèneres *Hydnum*, *Streum*, *Polyporus*, *Polystictus*, etc.

### IMPORTÀNCIA

Malaltia molt estesa i de conseqüències greus si no se li proporciona un tractament oportú.

### SÍMPTOMES

- Destrucció de teixits llenyosos.
- Branques debilitades o arbres exhaurits. Decaïment progressiu.
- Aparició progressiva de carències.

### CAUSES

- Els gèneres de fongs enumerats i d'altres.
- Arbres mal esllemenats o formats.
- Ferides produïdes per calamarsa, poda, gelades, traumatismes per l'ús de la maquinària, etc.
- Estacionament excessiu d'humitats en troncs o branques mal



formades.

## DANYS

Lenta decadència de la planta amb les pertinents conseqüències nefastes (tals com la disminució de la grandària de l'arbre, collita, etc.).

## LLUITA

Cal netejar al màxim, mitjançant els utensilis adequats, aquestes càries, cobrint-les després amb un producte quitranat. Molts cops, després d'haver-se practicat aquesta operació de "sanejar" (cirurgia vegetal), el vegetal queda seriosament compromès, essent necessari lligar les rames amb filferro galvanitzat per tal de solidificar la seva estructura. Segons on es trobi la càries, es fa necessari, per donar sortida a l'aigua de posteriors pluges, gratar les arrels fins a la creu, fent un "pouet" i l'encerclament corresponent (Amorós, M., 1983).

## 1.6. AIGUALIT I PODRIDURA DELS FRUITS

Nom comú: "Aiuat" o "Aigualit", "Aiguat" o "Pixat".

Nombre común: "Aguado" y "Podredumbres de los frutos".

Nom científic: *Phytophthora hibernalis* Carne.

*Phytophthora syringae*.

*Phytophthora citrophthora* Leonian.

*Phytophthora nicotianae* Breda de Haan.

## IMPORTÀNCIA

Va en funció de les pluges i de l'època en què es produeixen.

## SÍMPTOMES

Taques en l'epidermis del fruit, de color marró clar.

## CAUSES

Pluges continuades copioses que, en esquitxar el terra, transporten les espores sobre els fruits, produint-se la invasió.

## DANYS

Solen afectar lògicament els fruits que es troben fins a una altura sobre el terra de 1-1,5 metres. Els fruits atacats cauen al terra i no són



pas aprofitables.

### LLUITA QUÍMICA

Ha d'ésser preventiva. Es poden emprar mancozeb i etil-fosfit d'alumini, a més dels següents productes i dosis:

*Època:* en produir-se les primeres pluges de la tardor (finals de setembre - octubre).

#### QUADRE Núm.: 5.5. Tractaments pesticides contra "l'aigualit"

PRODUCTE	CONCENTRACIÓ	Dosi/Hl.
Oxiclorur de coure +	37,5% P.M.	300-350 gr.
Zineb	15 % P.M.	
Coure metall	50% P.M.	300-350 gr.

*Nota:* Cal polvoritzar les branques fins a una altura d'1,5 metres sobre el nivell del terra (Amorós, M., 1983).

Per la seva importància, desenvoluparem aquest apartat més a bastament.

#### Control de *Phytophthora* als fruits

La "podridura marron" o "aiguat" dels fruits cítrics és una malaltia molt important en el camp, quan la tardor i principi d'hivern es presenten plujosos. El fong *Phytophthora citrophthora* (Smith i Smith) Leonian, per la seva adaptació a una àmplia escala de temperatures, resulta ésser, en les condicions espanyoles, l'espècie més important productora de la malaltia. També hi contribueixen l'espècie *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (Dastur) Waterhouse i la forma erràtica *Phytophthora hibernalis* Carne.

La major activitat parasitària de *Phytophthora citrophthora* es produeix al camp quan la temperatura oscil·la entre els 18° C i 22° C, la qual cosa té lloc amb normalitat a les zones citrícoles durant els mesos d'octubre, novembre, abril i maig, i de forma puntual en molt dies del període hivernal. Aquesta malaltia és la responsable de més del 70% dels fruits "aiguats" o "pixats".

Al magatzem fructícola aquesta malaltia generalment no té un desenvolupament preocupant. Sols en algunes partides de mandarines i taronges recol·lectades al començament de la campanya (octubre i novembre) i que, per les presses en la seva comercialització, no han estat prou ben seleccionades, o bé al final de la campanya,



particularment en aquells fruits pròxims al terra que han rebut moltes esquitxades de fang i són introduïts en el frigorífic sense ésser seleccionats, es comptabilitzen taxes anormals d'“aiguat”.

Però el cert és que durant el fort de la campanya de recol·lecció i comercialització, la incidència dels fongs del gènere *Phytophthora* a la nostra ecologia cítrica no constitueix un greu problema de la post-recol·lecció. Únicament això arriba a ésser preocupant si sobrevenen pluges intenses i de llarga duració a l'inici de la recol·lecció (mesos d'octubre i novembre).

Si les pluges són importants (per damunt dels 40 l/m<sup>2</sup>) les zoospores són esquitxades i, ajudades pel vent, arriben als fruits situats a les rames inferiors dels arbres (fins una alçada de 1,5 m aproximadament), produint-se la fixació immediata de l'espóra a l'escorça del fruit i la posterior infecció del mateix. Si les pluges són de curta duració o de petita entitat, la majoria dels esporangis i zoospores pròxims a la superfície del terra es deshidraten i moren, i la fruita infectada no produeix nous esporangis i zoospores.

Si la pluja es prolonga més de 18-20 hores, la *Phytophthora citrophthora* dels fruits infectats a partir de les zoospores inicials formarà esporangis i zoospores addicionals que són esquitxats a d'altres fruits, amb la qual cosa el desenvolupament de la malaltia a les hortes assoleix nivells elevats.

Actualment, la lluita directa contra aquesta malaltia mitjançant l'aplicació de fungicides és el més aconsellable. Sempre cal considerar que, amb els productes químics existents avui en el mercat, aquesta lluita ha d'ésser prioritàriament preventiva, ja que el producte fungicida impedeix generalment la infecció del fong, però si aquesta ja s'ha produït, el fungicida no interromp el seu desenvolupament en l'interior del fruit, llevat de la utilització immediata (no més tard de 48 hores des de l'inici de les pluges) de fungicides sistèmics, tals com el Fosetil-AI, al 0,3-0,4%.

Les polvoritzacions en el camp amb fungicides exoteràpics i sistèmics antioomicets durant els mesos d'octubre i novembre (època del canvi de color dels fruits), mullant bé el fullatge en tot el perímetre dels arbres que s'aixequen del terra com a mínim 2 metres, quan el temps amenaça pluja o després que aquesta, si s'ha produït, acabi (en aquest cas, únicament amb els fungicides sistèmics antioomicets), són la mesura més efectiva coneguda contra aquesta malaltia, sense dubte. Com a fungicides, productes actius exoteràpics poden ésser emprats, a saber: oxíclorur de coure 50% p.m. al 0,2-0,3%; oxíclorur de coure 50% p.m. al 0,2-0,3% + ditiocarbamet (zineb, mancozeb, etc.) al 0,2-0,3%; folpet 50% p.m. al 0,2-0,3%. Com a fungicida sistèmic antioomicets, Fosetil-AI 80% p.m. al 0,3-0,4% i també etil-fosfit d'alumini. Un sol tractament realitzat





durant el canvi de color dels fruits en les condicions indicades, generalment, és suficient per aconseguir un bon control de l'"aiguat" dels fruits cítrics.

## 1.7. ANTRACNOSI

Nom comú: "Antracnosi".

Nombre común: "Antracnosis".

Nom científic: *Colletotrichum gloesporoides*.

### IMPORTÀNCIA

Ataca, per regla general, plantacions descuidades o plantades en terrenys impropis; és a dir, plantes que, per diferents causes, estan dèbils.

### SÍMPTOMES

Poden ésser:

a) *En fruits*: Taques al voltant del peduncle que acaben per assecar el fruit (en formació o en maduració passada).

b) *En branques*: Pansiment lent, que produeix la mort lenta de les mateixes i una taca de goma en el punt d'unió entre els teixits sans i els afectats per la malaltia.

c) *En fulles*: Taques circulars disseminades per tota la superfície foliar, però principalment per les vores de la fulla.

### CAUSES

a) Afebliment de la planta.

b) Agents meteorològics.

### DANYS

Solen ésser importants en el cas que s'ha descrit al principi.

### LLUITA QUÍMICA

Mitjançant adobaments equilibrats i la supressió d'òrgans danyats. També convé tractar l'arbre amb els següents productes i dosis:

**QUADRE Núm.: 5.6.** Tractaments pesticides contra l'antracnosi



PRODUCTE	CONCENTRACIÓ	Dosi/Hl.
Captan	50% P.M.	200-300 gr.
Coure metall	50% P.M.	300 gr.

(Amorós, M., 1983).

## 1.8. PODRIDURA DE L'ARREL

Nom comú: "Podridura blanca d'arrels".

Nombre común: "Podredumbre blanca de las raíces".

Nom científic: *Armillaria mellea* i *Rosellinia necatrix* Querl.

### IMPORTÀNCIA

Depèn de la sensibilitat varietal.

### SÍMPTOMES

- Mort de plantes a rodanxes dins la parcel·la.
- Arrels mortes cobertes pel miceli del fong. Olor típica de florit.

### CAUSES

L'afavoreix l'excés d'humitat i els tipus de terres (pitjor com més pesants i argiloses siguin aquestes).

### DANYS

Causa defoliacions i, fins i tot, la mort de la planta.

### LLUITA

No existeix tractament directe contra aquests fongs. Les úniques opcions consisteixen a:

- Arrancar els arbres morts. Canviar la terra que estava en contacte amb les arrels danyades, o bé desinfectar aquesta terra amb quelats de ferro a raó de 3 kg/arbre o bé calç viva barrejada amb la terra.
- No replantar els arbres morts fins que transcorrin 4-5 anys.
- Sembla que les restes d'arrels dels garrofers (*Ceratonia siliqua*), tan abundosos per les nostres zones mediterrànies,



són culpables de la transmissió de la malaltia. Aquest fenomen s'ha experimentat en transformacions de cultius. Els peus o patrons tolerants a la tristesa semblen, també, més sensibles a aquesta malaltia que el patró de taronger amarg o "bord".

## 1.9. FOMOPSI

Nom comú: "Fomopsi" o "Podridura al voltant del mugró".

Nombre común: "Fomopsis".

Nom científic: *Phomopsis citri*.

### IMPORTÀNCIA

No revesteix una importància notable.

### SÍMPTOMES

Podridura als voltants del mugró o melic de color marró clar. Aquesta podridura té un desenvolupament més ràpid per l'interior del fruit que per l'exterior del mateix. Es propaga a l'escorça per bandes, és a dir, el seu desenvolupament no és uniforme.

### CAUSES

Pluges abundants.

### DANYS

Podridura dels fruits. La infecció es deté a temperatures inferiors als 10° C.

### LLUITA QUÍMICA

Amb els següents productes i dosis:

#### QUADRE Núm.: 5.7. Tractaments pesticides contra la phomopsi

PRODUCTE	CONCENTRACIÓ	Dosi/HI.	ÈPOCA
Coure metall +	37,5% P.M.	300 gr.	Abans i després de la floració
Zineb	15 % P.M.		
Coure metall	50% P.M.	300 gr.	ídem

## 1.10. ALTERNÀRIA



Nom comú: "Alternària".  
 Nombre común: "Alternaria".  
 Nom científic: *Alternaria citri*.

### IMPORTÀNCIA

No ocasiona pèrdues d'importància. La varietat més sensible és el taronger dels diferents grups Navel.

### SÍMPTOMES

El més clar és la prematura maduració dels fruits atacats sobre la resta, adquirint un color taronja intens. Ataca el fruit pel mugró, podent provocar-ne la caiguda.

### CAUSES

Normalment s'observa sobre arbres dèbils. Hi influeixen la maduresa i la humitat.

### DANYS

El fruit atacat no té conservació.

### LLUITA QUÍMICA

La lluita vigoritza la plantació. Es farà amb els següents productes i dosis:

#### QUADRE Núm.: 5.8. Tractaments pesticides contra l'alternària.

PRODUCTE	CONCENTRACIÓ	Dosi/Hl.	ÈPOCA
Captan	50% P.M.	200-250 gr.	Caiguda
Mancozeb	80% P.M.	200-250 gr.	dels
Zineb	80% P.M.	200-250 gr.	pètals

(Amorós, M. 1983).

## 1.11. ALTERACIONS I TRACTAMENTS DELS FRUITS CÍTRICS DESPRÉS DE LA RECOL·LECCIÓ

### 1.11.1. Introducció

Segons el doctor enginyer agrònom Sr. Ramon Carreres Ortells, s'ha estudiat l'efecte d'alguns paràmetres de frigoconservació sobre diverses alteracions fisiològiques i microbiològiques de la Satsuma i de la Navel. D'aquesta última no es disposa d'una anàlisi estadística prou acurada, però sí del mandariner Satsuma, per la qual cosa en comentarem les



dades a continuació.

Els nivells dels factors considerats foren:

- Permanència dintre la cambra: 30, 60 i 90 dies.
- Temperatura de la cambra: 2-3° C i 5-6° C.
- Humitat de la cambra: 85-90% i 90-100% H.R.
- Renovació de l'aire: sense i amb renovació.
- Tractament: Benomil, cera, cera+Benomil i testimoni (els fruits es rentaren i assecaren prèviament).

Els controls que s'han realitzat han estat:

- Percentatges en pes de fruita amb *Penicillium Italicum*.
- Percentatges en pes de fruita amb *Botrytis cinerea*.
- Percentatges en pes de fruita amb *Alternaria citri*.
- Percentatges en pes de fruita amb *Rhizopus*.
- Percentatges en pes de fruita amb taques de CO<sub>2</sub>.
- Percentatges en pes de fruita amb pèrdua de pes.

Les determinacions es realitzaren en dos moments: a la sortida de la cambra frigorífica i una setmana més tard.

Les dosis del Benomil foren de 500 ppm per immersió durant 3 minuts.

Els resultats es podrien resumir, simplificativament, de la següent forma:

1.- Els factors més rellevants per a les alteracions fisiològiques són la permanència en cambra i la renovació de l'aire: apareix la taca per CO<sub>2</sub>. El Benomil és efectiu, encara que no tant com contra el *Penicillium Italicum*.

2.- La quantitat de fruita atacada de *Penicillium Italicum* augmenta amb els dies de permanència en cambra, també amb la temperatura, i disminueix en renovar-se l'aire.

L'atac per aquests tres fongs s'incrementa en romandre més temps en cambra, en pujar la temperatura i en renovar-se l'aire. Disminueix quan s'eleva la humitat relativa.

La taca per CO<sub>2</sub>, al contrari, augmenta en elevar la temperatura, la humitat i el temps d'emmagatzemament dels fruits i en prescindir de la renovació de l'aire.



3.- Finalment, les condicions òptimes per a la conservació frigorífica de la Satsuma són les següents:

- No ultrapassar els 30 dies de permanència a la cambra.
- Temperatura ideal: 2-3° C.
- Humitat idònia: 85-90%.
- Renovació d'aire.
- Tractar prèviament amb Benomil.

Les alteracions més comunes que apareixen als fruits emmagatzemats són degudes als fongs que es tracten en els apartats següents.

### 1.11.2. Podridures fúngiques

Nom comú: "Podridura verda i blava".

Nombre común: "Podredumbre verde y azul"

Nom científic: verda: *Penicillium digitatum*  
blava: *Penicillium italicum*.

#### IMPORTÀNCIA

Normalment té importància en la fruita ja recol·lectada (magatzems de confecció de fruits o mercats majoristes i/o minoristes).

#### SÍMPTOMES

##### **Síntomes comuns**

- Reblaniment de l'escorça, prenent un aspecte aquós i sense consistència.
- Perllongament de la zona afectada.
- Aparició del miceli del fong causant.
- Presència de les espores verdes o blaves segons es tracti del *Penicillium digitatum* o del *Penicillium italicum*.
- Generalment van associats.

##### **Síntomes específics del llapó verd.**

- Espores de color verd.
- Major rapidesa de prolongació que el blau.
- La zona afectada assoleix un major diàmetre que quan es tracta del blau.
- És enganxós o apegalós.



### ***Síntomes específics del llapó blau.***

- Coloració blava.
- Menor velocitat d'expansió o prolongació.
- Zona afectada de característiques allargades.
- No és enganxós.

### CAUSES

Lesions a l'escorça, produïdes per causes diverses (vents, calamarsa, mal tractament dels fruits en la recol·lecció o el transport, pas de la maquinària, etc.).

### LLUITA

#### ***Directa***

Utilització de productes fungicides per a la desinfecció de fruits en basses dels magatzems de confecció.

#### ***Indirecta***

Eliminació, en el magatzem de confecció, dels fruits lesionats.

### **1.11.3. Llapó gris**

Nom comú: "Llapó gris".  
 Nombre común: "Moho gris"  
 Nom científic: *Botrytis cinerea*.

### IMPORTÀNCIA

S'observa amb bastant freqüència.

### SÍMPTOMES

- Taques de color negre groguenc i algun cop marró.
- Aparició del llapó de color blanc que després pren coloració gris clara, passant després a gris fosc.

### CAUSES

- Recol·lecció de fruits en temps humit.
- Fruits amb ferides o penetració pel mugró.

### LLUITA

Ha d'ésser preventiva, evitant la recol·lecció en temps d'humitats



excessives.

#### 1.11.4. Llapó blanc

Nom comú: "Llapó blanc".

Nombre común: "Moho blanco".

Nom científic: *Sclerotinia sclerotiorum*.

##### IMPORTÀNCIA

No és important, es dóna molt pocs cops.

##### SÍMPTOMES

- Decoloració de teixits afectats, que prenen una coloració marró clara.
- Aparició immediata de polseta blanca cotonosa, i després es fa visible l'esclerosi.
- Propagació rapidíssima.

##### CAUSES

- L'ambient humit (més del 80% d'humitat relativa), lògicament, afavoreix el desenvolupament d'aquest fong.
- Els palets i platons humits i amb restes de matèries orgàniques afavoreixen també el desenvolupament d'aquesta malaltia.

##### LLUITA

- Evitar les causes de la malaltia.
- Evitar cops en els fruits.
- Rentat amb aigua calenta dels fruits abans d'emmagatzemar-los. Al mateix temps, cal efectuar inspeccions freqüents, separant els fruits danyats dels sans.

#### 1.11.5. Podridura fosca

Nom comú: "Podridura fosca".

Nombre común: "Podredumbre oscura"

Nom científic: *Phytophthora P. citrophthora* i *Phytophthora P. parasitica*.

##### IMPORTÀNCIA





Els danys no són greus, a causa de les característiques climàtiques del nostre país.

### SÍMPTOMES

- Taques fosques en l'escorça dels fruits.
- Si les condicions climàtiques li són favorables, apareix en les zones afectades el llapó blanc.
- Els fruits atacats desprenen l'olor característica de ranci.

### CAUSES

Humitats persistents i, en conseqüència, l'atac dels fongs descrits.

### DANYS

Els ja exposats.

### LLUITA

Ha d'ésser preventiva, evitant la recol·lecció en temps d'humitats excessives.

#### 1.11.6. Podridura de l'eix (alternària)

Nom comú: "Alternària".  
Nombre común: "Alternaria"  
Nom científic: *Alternaria citri*.

Malaltia ja descrita entre les que ataquen els cítrics als camps de conreu, raó per la qual no ens estendrem més aquí.

Respecte a la conservació de fruits en cambra frigorífica, direm que aquesta malaltia es declara especialment quan la conservació dels fruits excedeix de tres mesos i les temperatures estan compreses entre 7° i 10° C.

#### 1.11.7. Tractaments postcollita

A més de la lluita preventiva cal, també, prendre mesures directes per tal de combatre eficaçment aquest tipus de malalties fúngiques. Ja hem vist que les malalties de postcollita dels fruits cítrics poden causar importants pèrdues econòmiques en el cas de no ésser combatudes adequadament. Fins fa no molts anys, la lluita contra les malalties de



post-recol·lecció dels fruits cítrics s'havia centrat –quasi exclusivament– en el control de *Penicillium digitatum* i *Penicillium italicum*, les dues principals malalties en postcollita de fruits cítrics en les condicions ambientals del nostre país, amb un 30-55% d'incidència en la cambra frigorífica i un 55-80% durant el procés de comercialització.

Tanmateix, en els últims anys s'ha produït un notable increment d'altres malalties, probablement en part induït això per la pressió que s'ha exercit contra el *Penicillium spp.*; entre aquestes destaca la denominada “podridura àcida”, causada pel fong *Geotrichum candidum*.

Aquest fet fa necessari un canvi en l'estratègia dels tractaments postcollita per als fruits cítrics, els quals ja no sols han de contemplar la lluita contra *Penicillium spp.*, com a principal objectiu, sinó també la minimització de la podridura en funció de les condicions de la fruita, varietats, climatologies, nivell d'inoculació, espectre de fong esperat, etc.

El fong *Geotrichum candidum* origina importants problemes de podridura, principalment després d'èpoques plujoses, en ocasions durant llargs períodes dins de la campanya citrícola.

Si bé els problemes poden produir-se tant en taronges com en mandarines, se n'aprecia una major incidència en les diferents varietats cultivades de mandarines.

Últimament es vénen assajant productes a base d'acetat de Guazatina 20% + Tiabendazol 33% p/v, formulat com a líquid autosuspensible que combina l'especificitat de la Guazatina contra *Geotrichum candidum*, amb l'ampli espectre de control proporcionat pel Tiabendazol.

L'acetat de Guazatina és un derivat de la guanidina, amb una elevada eficàcia contra *Geotrichum candidum*, que posseeix a més una bona eficàcia contra *Penicillium digitatum* i una eficàcia acceptable contra *Phomopsis* i *Diplodia natalensis*.

Per tant, el tractament postcollita de fruits cítrics amb aquests formulats fungicides ofereix a la fruita una protecció adequada contra les tres principals malalties de postcollita de fruits cítrics: *Penicillium digitatum* i *Penicillium italicum*, amb una doble acció exercida tant pel Tiabendazol com per la Guazatina –que, en tenir dos mecanismes d'acció diferents sobre els fongs, potencien el seu efecte de control–, i *Geotrichum candidum*, amb l'acció exercida per la Guazatina; així com també controla un ampli espectre de malalties que afecten els cítrics després de la seva recol·lecció.



Quedarien fora del control d'aquests formulats, però, les podridures originades per *Alternaria*, *Rhizopus spp.* i *Phytophthora*. De fet, podrien també reduir-se; la primera, amb l'addició al tractament d'un fungicida tipus imidazol; el de major eficàcia és el Procloraz (comercialitzat al nostre país sota el format anomenat "Ascurit"), amb una eficàcia al voltant del 70% enfront de *Alternaria*, que és un inhibidor de la biosíntesi de l'esgosterd.

Altrament, les podridures per *Rhizopus spp.* poden reduir-se amb la utilització en el tractament d'un format fungicida que inclogui la matèria activa Diclorán.

Per últim, la podridura per *Phytophthora* s'ha de combatre principalment en el camp, si bé pot reduir-se en part amb tractaments postcollita de Fosetil-AI, la importància del qual mereix un tractament diferenciat. En efecte, la introducció del fungicida Fosetil-AI va suposar una solució al problema de la incidència de podridures per aiguat en postcollita de fruits cítrics. El Fosetil-AI exerceix una acció curativa i protectora contra *Phytophthora spp.*, incloent-hi ceps resistents a Metalaxyl, un altre fungicida amb eficàcia contra *Phytophthora*.

El tractament de llimones inoculades amb *Phytophthora citrophthora* amb 1.000 ppm de Fosetil-AI va donar com a resultat una significativa reducció de la podridura marró. D'altra banda, el Fosetil-AI també ha presentat eficàcia en la reducció de podridures per *Penicillium digitatum*.

Per això mateix, l'acció conjunta d'ambdós fungicides en forma d'una coformulació líquida, Fubotec-AI (Fosetil-AI 40% + Tiabendazol 12'5%), combina l'eficàcia d'ambdós fungicides en el control de *Penicillium*, alhora que presenta una bona eficàcia en el control de *Phytophthora*.

Però, dissortadament, aquests dos conjunts de malalties no són els únics que afecten els cítrics en postcollita. De fet, durant l'època de desverdització, que coincideix amb l'època de major incidència de *Phytophthora spp.*, sofreixen un notable increment les podridures pedunculars, "stem end rots", causades per *Diplodia spp* i *Phomopsis spp*. Doncs bé, el Tiabendazol, en coformulació amb el Fosetil-AI en el format Fubotec-AI, pot oferir la seva gran eficàcia en el control d'aquestes podridures. Eckert, a l'any 1988, va fer notar que el Tiabendazol és capaç de penetrar en el botó del fruit, on es troben la *Diplodia* i la *Phomopsis* en estat latent, i parar-ne el desenvolupament.

Tot això fou evidenciat amb els treballs d'Eckert i Bretschneider, l'any 1981, que van fer un assaig *in vitro* amb 1 ppm de diferents fungicides a PDA: el Tiabendazol va provocar una inhibició en el



desenvolupament de *Penicillium digitatum*, de *Diplodia spp* i de *Phomopsis spp.* del 100%, tot i que l'eficàcia respecte a la *Phytophthora spp* fou pràcticament nul·la.

L'Imazalil, tanmateix, encara que tingué un 100% de control enfront de *Phomopsis spp.*, mostrà sols un 30% d'eficàcia en el control de *Diplodia spp*, un 43% en el control de *Penicillium digitatum* i cap control de *Phytophthora spp.* Per últim, el Metalaxyl, un altre fungicida amb eficàcia en el control de la *Phytophthora spp*, però amb problemes toxicològics per la seva introducció en la postcollita de cítrics, tingué un 100% de control de *Phytophthora spp.*, però cap control dels altres fongs esmentats.

D'altra banda, Eldon Brown (*Effectiveness of postharvest fungicides for the control of citrus fruits decays*, 1985) va manifestar que el Tiabendazol és el millor fungicida per al control dels *stem end rots* (*Phomopsis*, *Diplodis*), a més de tenir un excel·lent control de l'antracnosi (*Colletotrichum Gloeosporioides*). Tot això ho va demostrar mitjançant un assaig *in vitro* de comparació del Tiabendazol i l'Imazalil, a la concentració d'1 ppm a mig PDA, en el control de *Penicillium digitatum*, *Phomopsis citri*, *Diplodia natalensis* i *Colletotrichum spp*.

El Tiabendazol va tenir un 100% d'eficàcia respecte del testimoni en la inhibició dels quatre fongs, mentre que l'Imazalil, malgrat mostrar un 100% d'eficàcia en el control de *Penicillium*, només va controlar, respecte del testimoni, en un 47% el fong *Phomopsis spp.*, en un 18% el fong *Diplodia* i en un 52% el fong *Colletotrichum spp*.

Per tant, la coformulació d'ambdós fungicides hauria de tenir teòricament un elevat control de les malalties de postcollita de cítrics amb una major incidència, exceptuant aquelles importants malalties per a les quals els dos fungicides implicats no tenen eficàcia (principalment *Rhizopus spp.* i *Geotrichum spp.*) i per a les quals existeixen fungicides específics (Diclorán i Guazatina).

En els resultats globals de vuit assajos industrials de preregistre (en els quals s'avaluà l'eficàcia en la reducció del podrit respecte del testimoni i respecte d'un estàndard de referència a base d'Aliette, del formulat fungicida Fubotec-Al, a les dosis d'aplicació del 0'3% i 0'4%) s'observà que enfront de pràcticament un 7% de podrit mitjà total en el testimoni sense tractar, el Fubotec-Al va presentar només un 1'7% de gènere podrit a la dosi d'aplicació del 0'3% i un 1'5% a la dosi d'aplicació del 0'4%.

El tractament de referència presentà pràcticament un 3% de podrit, gairebé el doble del presentat pels tractaments a base de Fubotec-Al,



amb la qual cosa s'evidencia l'eficàcia de la combinació del Tiabendazol i del Fosetil-Al en el control de les malalties de postcollita dels fruits cítrics.

S'observa que, enfront d'una podridura del 6'05% per *Penicillium* en el testimoni, el Fubotec-Al, a la dosi mínima, tingué un 1'29% de podridura per *Penicillium*, mentre que a la dosi alta, 0'4%, en tingué un 1'23%. El tractament estàndard, a base d'Aliette, tingué un 2'62% de podridura. És a dir, que mentre el Fubotec-Al tingué un 78'7% i un 79'7% d'eficàcia respecte del testimoni a les dues dosis assajades, la del format de Fosetil-Al al 80% P.M., Aliette, fou d'un 56'7%. Per tant, queda evidenciat, amb claredat, l'increment de l'acció anti*Penicillium* per l'addició del Tiabendazol al Fosetil-Al.

D'altra banda, el control de la podridura per *Phytophthora spp.* queda ben reflectit en un dels assajos industrials abans esmenats. Per a aquest assaig s'utilitzà taronja "Cadenera" procedent de Còrdova, de la qual es tenia informació que venia afectada per *Phytophthora spp.* com a conseqüència d'una infecció causada per les pluges que s'havien produït en aquella regió en les dates de la realització de l'assaig.

A part d'una alta resposta en el control global de les podridures, amb eficàcies de l'ordre del 85% respecte del testimoni per part del Fubotec-Al i de l'ordre del 72% per part de l'Aliette, es veu que el nivell de control de *Phytophthora spp.* respecte del testimoni en la dosi alta d'aplicació del Fubotec-Al (1.600 ppm de Fosetil-Al), amb un 96'6% d'eficàcia, té la mateixa eficàcia (un 96'6%) que el format Aliette 0'25% (2.000 ppm de Fosetil-Al).

Com veiem, per tant, el coformulat líquid Fubotec-Al uneix les virtuts de control de l'aiguat del Fosetil-Al amb un major espectre i eficàcia global en el control de les podridures de post-recol·lecció de fruits cítrics, com a conseqüència de la seva unió amb el Tiabendazol, i a més presenta una major comoditat en el seu ús, en presentar-se comercialment com un format líquid.

Aquest producte, juntament amb l'aplicació de fungicides específics contra altres important malalties dels cítrics (Guazatina-*Geotrichum*, Diclorán-*Rhizopus*) i implementant amb altres fungicides la seva eficàcia (imidazoles com el Procloraz i l'Imazalil), permet un adequat control de pràcticament totes les malalties de post-recol·lecció dels fruits cítrics (GÓMEZ HERNÁNDEZ, E., 1997).

#### 1.11.8. L'ús del Tiabendazol en postcollita

El Tiabendazol, fungicide de postcollita de cítrics per excel·lència, és



un benzimidazole amb una elevada eficàcia contra *Penicillium italicum* i *Penicillium digitatum*, malalties que causen més del 80% de les pèrdues per podridures en postcollita dels fruits cítrics, així com també posseeix una molt bona eficàcia contra *Diploma natalensis* i *Phomopsis citri*, malalties pedunculars que afecten els cítrics: la primera, especialment durant el període de desverdització, i la segona, durant el període de llur conservació frigorífica.

A més, el Tiabendazol també posseeix una bona eficàcia contra *Botrytis cinerea*, fong amb encara prou incidència en els nostres cítrics, essent també eficaç contra *Cladosporium herbarum*, *Colletotrichum gloesporioides*, *Trichoderma viride*, *Trichothecium reseau*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* i *Sclerotinia sclerotiorum*.

Per tots és prou conegut que en la conservació dels fruits cítrics durant períodes prolongats de temps es produeixen una sèrie de taques a la pell, entre les quals destaquen les anomenades genèricament com “taques de fred” (*chilling injury*, a la literatura anglesa).

Aquest tipus de taques es presenta en diverses formes: les més importants en les condicions espanyoles són el “picat o *pitting*”, que consisteix en unes petites depressions de la pell, de 0'5-1 mm, en forma d'un puntejat de color marró que –en alguns casos– és coalescent, formant àrees deprimides més extenses, i l’“escaldat o *scalding*”, que consisteix en un terrejament de la pell produït per la ruptura de les cel·les d'oli essencial, que pren un color vermell i que sol afectar superfícies més extenses de la pell.

Així mateix, també es distingeixen altres danys causats pel fred, com ara l'anomenat *watery breakdown*, l'*oil-gland darkening*, *albedo browning and membranous stain*, de menor importància o incidència en les condicions espanyoles i catalanes.

Segons Hall i Scoot (1977), aquest tipus de taques es presenta en el rang de temperatures -1 i 10° C i, més comunament, en el rang de 3-8° C, en el cas de les taronges i mandarines.

Així mateix, aquests autors citen que els danys per *chilling injury* poden ésser evitats emmagatzemant la fruita per damunt d'una certa temperatura crítica, al voltant dels 10° C per a les taronges i mandarines i de 13° C per als pomelos i llimones.

Tanmateix, aquestes temperatures no serien pràctiques de mantenir per a una adequada conservació frigorífica, perquè s'hauria d'envellir més ràpidament la fruita i això afavoriria el desenvolupament de moltes malalties.



Per tot això, es fa necessari emprar una sèrie de tècniques que ajudin a minimitzar la incidència d'aquest tipus de fisiopaties, que poden causar greus perjudicis econòmics, principalment en llargues conservacions, en què el seu percentatge d'incidència pot arribar a afectar fins i tot un 10% de la fruita emmagatzemada.

Entre les tècniques que s'han d'aplicar per a la reducció d'aquest tipus de taques, cal anomenar les següents:

- el curat,
- els escalfaments intermitents,
- els tractaments en banys tèrmics,
- l'aplicació de films plàstics,
- el tractament de la fruita amb recobriments a base de sucroèsters d'àcids grassos,
- l'aplicació de cera polietilènica,
- el manteniment de la fruita en una atmosfera amb elevada humitat relativa i, darrerament,
- l'aplicació del fungicida Tiabendazol.

Totes aquestes tècniques, en major o menor mesura, poden ajudar a la reducció dels danys causats pel fred en la conservació dels fruits cítrics.

En aquest epígraf ens centrarem en l'última d'aquestes tècniques: l'aplicació del fungicida Tiabendazol en postcollita per a la reducció dels danys per fred en la conservació dels fruits cítrics.

La majoria dels autors, des de fa ja bastants anys, assenyalen la propietat del Tiabendazol de reducció de la incidència de danys per fred en la frigoconservació dels fruits cítrics. Així, A. Casas (1983), en el seu article "*Alteraciones fisiológicas en la corteza de los frutos cítricos ocasionadas por el frío, en el almacenamiento y en el transporte refrigerado*" esmenta certes investigacions d'altres autors on s'indica l'eficàcia del Tiabendazol en la reducció dels danys per fred; entre aquestes destaquen les efectuades per:

- 1.- Schiffmann-Nadel et al. (1972), que van comprovar que el tractament de pomelos emmagatzemats en conservació frigorífica a 8° i 12° C amb cera aigua contenint 3.000 ppm de Tiabendazol reduïa en gran mesura la incidència del picat d'aquests respecte del testimoni;
- 2.- Davis i Hofmann (1973), que en experiències amb escalfament intermitent demostraren que la disminució de danys per efecte del



fred era major en els fruits (taronges i pomelos) que havien estat tractats amb Tiabendazol;

- 3.- Kokkalos (1974), que va obtenir resultats similars amb pomelos encerats amb 2.000 ppm de Tiabendazol;
- 4.- Wardowski et al. (1975), que obtenen que aplicacions mitjançant polvorització de suspensions aquoses de Tiabendazol (1.000 ppm) redueixen sensiblement els danys per fred en pomelos;
- 5.- Schiffmann-Nadel (1975), que arriben a la conclusió que l'aplicació de Tiabendazol no sols redueix la incidència del dany per fred sinó també la severitat del mateix, mesurada com a menor superfície danyada, i assenyalen com a possible causa d'aquesta propietat una atenuació de la senescència de l'escorça,
- 6.- Prestamo i Caro (1977), que van trobar que en pomelos de la varietat "Marsh" tractats amb diversos fungicides i conservats entre 6° i 10° C, el tractament amb Tiabendazol és el que millor resultat donà en la reducció de les taques de fred a 6° C. Posteriorment es feren altres investigacions, a saber:
  - 7.- Eckert i Ogawa (1985) citaren que el Tiabendazol ha reduït els danys per fred en pomelos emmagatzemats a temperatures susceptibles de produir danys per fred.
  - 8.- Eckert i Brown (1986), en el llibre *Fresh Citrus Fruits* de W. Wardowski, citen que el Tiabendazol redueix el *chilling injury* en pomelos emmagatzemats a temperatures que normalment causen *pitting* induït per fred en la fruita.
  - 9.- Eckert (1988) conclou que el Tiabendazol és altament efectiu en el control d'infeccions de ferida per *Penicillium spp.* i, a les dosis adequades, proporciona una barrera a la superfície del fruit que inhibeix l' esporulació per *Penicillium* i la podridura de la fruita.
  - 10.- S. Roger (1988), en el seu llibre *Defectos y alteraciones de los frutos cítricos en su comercialización*, recomana, entre altres mesures per evitar en gran part els danys per fred, donar a la fruita una aplicació de cera i Tiabendazol abans d'introduir-la a la cambra frigorífica.
  - 11.- A. L. Snowdon (1990), en el seu llibre *A Colour Atlas of Post-harvest Diseases & Disorders of Fruits & Vegetables*, cita que, segons Chalutz, Waks i Schiffmann-Nadel, alguns fungicides, com el Tiabendazol, redueixen la susceptibilitat als danys per fred.





**12.-** Per últim, diversos autors, entre els quals destaquen Crivelli al 1966, Brown al 1967 i Eckert & Kolbezen al 1971, indiquen que el Tiabendazol, a dosi de 1.000 ppm, redueix en gran mesura les podridures per *Penicillium*. Al 1983, en el treball "*Lucha antifúngica postrecolección en productos hortofrutícolas*", Pérez Zúñiga, J. L. de la Plaza y Muñoz-Delgado van realitzar diversos assajos, d'inoculació en diverses fruites i hortalisses, de comparació de l'eficàcia en el control de diferents fongs patògens per part de diversos fungicides.

Com pot observar-se, doncs, existeixen nombroses investigacions des de fa més de trenta anys que destaquen la bona eficàcia dels tractaments amb Tiabendazol per a la reducció dels danys per fred.

Seguidament, en els quadres núms.: 5.9. al 5.12. adjunts es detallen alguns dels resultats obtinguts en assajos realitzats per l'empresa Tecnidex.



**QUADRE Núm.: 5.9.** Assaig 14/92 de conservació de taronja Valencia-Late

Magatzem: A  
 Localitat: Albalat dels Sorells  
 Data del tractament: 2-6-1992  
 Data d'avaluació: 24-8-1992  
 Procés: Conservació frigorífica

TRACTAMENT	NOMBRE TOTAL FRUITS	% DE PODRITS	EFICÀCIA DEL TRACTAMENT	% DE FISIOPATIES
TESTIMONI SENSE TRACTAR	655	1,37	--	6,11
CERA AIGUA TIABENDAZOL 5.000 PPM IMAZALIL 2.000 PPM	1.428	0,42	69,30%	3,57

**QUADRE Núm.: 5.10.** Assaig 16/92 de conservació de taronja Valencia-Late

Magatzem: B  
 Localitat: Ribarroja  
 Data del tractament: 12-6-1992  
 Data d'avaluació: 22,23,24-9-1992  
 Procés: Conservació frigorífica

TRACTAMENT	Nombre total fruits	% de podrits	Eficàcia del tractament	Nombre total fisiopaties	Identificació fisiopaties	% de fisiopaties
Testimoni sense tractar	3.308	7,25	--	759	330 <i>Pitting</i> 96 <i>Scalding</i> 169 altres <i>Chilling Injury</i> 164 S.E.R.B.	19,9
Cera aigua Tiabendazol 5.000 ppm Imazalil 2.000 ppm	3.570	0,64	91,20%	164	37 <i>Pitting</i> 1 <i>Scalding</i> 16 altres <i>Chilling Injury</i> 110 S.E.R.B.	4,6



**QUADRE Núm.: 5.11.** Assaig 7/93 de conservació de tangels de la varietat Fortuna

Magatzem: C  
 Localitat: Algemés  
 Data del tractament: 17-2-1993  
 Data d'avaluació: 15-3-1993  
 Procés: Conservació frigorífica

TRACTAMENT	Nombre total fruits	% de podrits	Eficàcia del tractament	Nombre total <i>Pitting</i>	% de <i>Pitting</i>	% eficàcia red. <i>Pitting</i>
Testimoni sense tractar	1.635	19,8	--	598	36,60	--
Cera aigua Tiabendazol 5.000 ppm Imazalil 2.000 ppm	1.398	2,8	85,80%	227	16,20	55,74

**QUADRE Núm.: 5.12.** Assaig 12/93 de conservació de tangels de la varietat Fortuna

Magatzem: D  
 Localitat: Burriana  
 Data del tractament: 22-2-1993  
 Data d'avaluació: 17-3-1993  
 Procés: Conservació frigorífica

TRACTAMENT	Nombre total fruits	% de podrits	Eficàcia del tractament	Nombre total <i>Pitting</i>	% de <i>Pitting</i>	% eficàcia red. <i>Pitting</i>
Testimoni sense tractar	1.485	37,8	--	216	14,60	--
Cera aigua Tiabendazol 5.000 ppm Imazalil 2.000 ppm	1.478	13,6	64,00%	126	8,50	41'78

Així, en el Quadre núm.: 5.9 s'observa que en uns assajos de conservació de taronges de la varietat Valencia-Late realitzats al juny del 1992, després de gairebé tres mesos de conservació frigorífica a 3-4° C, el percentatge de fisiopaties en el testimoni sense tractar assoleix el 6,11%, mentre que en les taronges tractades en la línia de confecció amb 5.000 ppm de Tiabendazol a la cera, el percentatge de fisiopaties es redueix fins al 3,57%. És a dir, hi va haver una reducció d'un 2,54% en percentatge real de fisiopaties, la qual cosa suposà una eficàcia de gairebé un 42% en la reducció de taques.

De la mateixa manera, al Quadre Núm.: 5.10. es reflecteixen els resultats obtinguts en un altre assaig de conservació de taronja de la



varietat Valencia-Late efectuat també al mateix mes de l'any 1992, en el qual s'observa que després de més de tres mesos de conservació frigorífica a 3-4° C, el testimoni sense tractar va tenir un percentatge de fisiopaties del 19,9%, la majoria d'elles, un 15,6%, produïdes per diversos tipus de *chilling injury*, mentre que el tractament efectuat *drencher* que incloïa Tiabendazol, Tecto 60 Postcollita 0,2% + Ascurit 0,1% + Guazatina 0,3% tingué tan sols un 4,6% de fruits afectats per fisiopaties, de les quals només un 1,5% foren produïdes per diversos tipus de *chilling injury*, fet que significa una eficàcia del 90% en la reducció dels danys per fred.

Així mateix, al Quadre núm.: 5.11. s'especifiquen amb claredat els resultats obtinguts en un assaig de conservació de tangers de la varietat Fortuna, efectuat al febrer-març del 1993, on s'aprecia que després d'un mes de conservació frigorífica a 8-9° C, el percentatge de fisiopaties per *pitting* en el testimoni sense tractar fou del 36,6%, mentre que en els fruits que havien estat tractats en *drencher* en postcollita amb un tractament que incloïa Tiabendazol (Tecto 60 Postcollita 0,2% + Ascurit 0,1%) el percentatge de fruits afectats per *pitting* fou només del 16,2%. És a dir, hi va haver un 20'4% de reducció en percentatge real de fruits afectats per *pitting* en la fruita tractada amb Tiabendazol. Aquest fet significa una eficàcia del 55,74% en la reducció de danys per *pitting*.

Finalment, al Quadre núm.: 5.12. es mostren els resultats obtinguts en un altre assaig de conservació de tangers de la varietat Fortuna, efectuat també al febrer-març del 1993, on s'observa que el percentatge de fisiopaties per *pitting* en el testimoni sense tractar assoleix un 14,6%, mentre que en els fruits que havien estat tractats en *drencher* en postcollita amb un tractament que incloïa Tiabendazol (Tecto 60 Postcollita 0,2% + Ascurit 0,1% + Guazatina 0,3%) el percentatge de fruits afectats per *pitting* fou només del 8,5%. És a dir, hi va haver una reducció d'un 6,1% en percentatge real dels fruits afectats per *pitting* a la fruita tractada amb Tiabendazol, la qual cosa suposa una eficàcia de gairebé el 42% en la reducció dels danys per *pitting*.

Per tant, els resultats obtinguts en aquests assajos confirmen la bona eficàcia dels tractaments postcollita en què s'inclou el fungicida Tiabendazol en la reducció de fisiopaties del tipus "taques per fred" (*chilling injury*) en les seves diferents modalitats.

Com a conseqüència de tot l'exposat fins ara, podem afirmar que sempre que es vagi a realitzar una conservació prolongada de fruits cítrics, seria convenient la inclusió en el tractament postcollita efectuat, bé sigui en aplicació conjunta amb la cera o bé prèvia a l'encerament, com en dutxadora de palets (*drencher*), d'un formulat a base del fungicida Tiabendazol, ja que la seva inclusió ajuda a pal·liar en bona mesura els



problemes que poden produir-se per danys per fred, a més de proporcionar una bona eficàcia contra les principals malalties de conservació en postcollita de fruits cítrics.

A més, aquesta pràctica d'aplicació del Tiabendazol és compatible amb totes les altres esmentades anteriorment i pot combinar-se amb les que es considerin més apropiades en funció de cada cas concret, per tal d'aconseguir un control encara millor d'aquest tipus de fisiopaties que afecten els nostres cítrics.

### 1.11.9. Llevats contra els fongs

El control de les malalties fúngiques produïdes en els cítrics durant el seu emmagatzematge i transport s'afronta generalment mitjançant l'aplicació del fred, les atmosferes controlades, el transport ràpid i els tractaments amb productes fungicides.

Doncs bé, un dels microorganismes que més danys produeix a la fruita després d'ésser collida és el *Penicillium Expansum*.

L'ús de substàncies químiques de síntesi per a combatre aquests microorganismes i evitar les pèrdues que produeixen a la fruita pot tenir inconvenients, sobretot si s'utilitzen en excés. Per una part, la generació de rabasses de fongs resistents a les substàncies formulades en els pesticides obliga a canviar de productes o a incrementar les dosis. D'altra banda, l'abús indiscriminat en els tractaments pot conduir a l'acumulació de residus tòxics per a l'ésser humà en les fruites.

Com a conseqüència d'això, modernament s'ha produït una reacció en contra de l'ús indiscriminat o abusi de pesticides i una demanda social d'uns productes més nets per a un medi ambient menys contaminat. Per això s'advoca per la utilització de mitjans no contaminants; entre ells, la lluita biològica ocupa un lloc privilegiat i és objecte d'estudis per adaptar els recursos coneguts i descobrir nous agents amb els quals es pugui operar d'una forma efectiva contra els microorganismes que ataquen la fruita després de ser recol·lectada.

A la Unitat de Patologia de l'Àrea de Postcollita del Centre UdL de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) de la Generalitat de Catalunya (Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca) s'està treballant des de l'any 1990 en el camp del control biològic de la fruita en postcollita. Al 1992 l'IRTA va firmar un conveni amb l'empresa d'agroquímics Sopcam-Inagra, detentora dels drets d'explotació de la rabassa *Candida Sake* (CPA-1). Es tracta d'un llevat que ha mostrat una acció molt efectiva en el control de *Penicillium Expansum* sobre fruites de



grana (pera, poma) en postcollita, però també podria ésser efectiu per als cítrics. La seva activitat inhibidora a temperatura de frigoconservació i diferents relacions oxigen / diòxid de carboni fou la més destacada en comparació amb 933 microorganismes més que foren objecte d'assaig.

El llevat CPA-1 posseeix algunes característiques notables per al biocontrol, tals com:

- \* Una bona proporció en la relació superfície/volum, que contrasta amb la dels fongs micelials.
- \* Colonitza les superfícies vegetals durant llargs períodes, fins i tot en condicions de sequera.
- \* Creix a temperatures per sota dels 0° C.
- \* Resulta molt poc afectat pels pesticides.
- \* El fet d'ésser un llevat li depara una apreciació superior per part del consumidor, enfront de les bacteries.
- \* Mostra una gran capacitat inhibidora davant les principals malalties en postcollita.
- \* A una atmosfera controlada i una concentració de 2'4 x milió ufc/cc redueix de forma molt efectiva la podridura produïda per *Penicillium Expansum* (a concentració de 3% d'oxigen mostra la màxima capacitat de control, amb nivells de fins al 97% de reducció de la podridura).
- \* Creix perfectament en les ferides de la fruita, fins i tot a baixes temperatures i altes concentracions d'oxigen.

Sota la supervisió del Servei de Protecció dels Vegetals del DARP de Lleida, es realitzà un assaig en col·laboració amb l'empresa Sipcam-Inagra per tal d'avaluar l'efectivitat de CPA-1 en aplicacions comercials. Aplicada en concentració de 3'0 x 100.000 ufc/cc a la fruita recent collida es pogué comprovar que després de vuit mesos de conservació en atmosfera controlada la fruita tractada amb aquesta rabassa de *C. Sake* mostrava la mateixa capacitat de control que l'aconseguida amb el fungicida Imazalil.

Amb els dos tractaments (el químic i el biològic) els nivells de podridura sobre la fruita foren inferiors als consignats en la fruita sense tractar.

## 1.12. GLOSSARI DELS TERMES MICOLÒGICS I DERIVATS MÉS FREQUENTS



Considerem de gran interès aquest epígraf, per a la millor comprensió del text del present capítol. Són els següents:

**Acèrvul:** Fructificació lenticular o en forma de copa (discoïdal o aplanada) que conté conidiòfors i conidis. Estructura característica dels celomicets.

**Acropètala:** Successió de conidis en cadena, en la qual el més jove es forma en l'àpex.

**Anèl·lide:** Cèl·lula conidiògena que forma blastoconidis en successió basípeta; cada conidi s'origina a través de la cicatriu de l'anteriorment format i deixa una cicatriu en forma d'anella (anellatge) a l'àpex de la cèl·lula conidiògena després de desprendre's. La cèl·lula conidiògena s'allarga, durant la conidiogènesi, de forma progressiva.

**Anteridi:** Gametangi masculí.

**Aparell vegetatiu:** Conjunt d'estructures no reproductores dels fongs.

**Aplanòspora:** Espora immòbil.

**Apòfisi:** Inflament en l'àpex dels esporangiòfors per sota de l'esporangi.

**Apoteci:** Ascoma en forma de copa.

**Artroconidi:** Conidi format per la fragmentació de les hifes fèrtils.

**Asc:** Meiosporangi en el qual es formen les ascòspores després d'un procés de cariogàmia i meiosi. Té forma de sac arrodonit o allargat que conté un nombre fix d'ascòspores per a cada espècie, generalment vuit. És característic dels ascomicets.

**Ascocarp:** Cos fructífer dels ascomicets que conté els asc.

**Ascògena:** Es diu de la cèl·lula formadora d'asc.

**Ascogoni:** Gametangi femení dels ascomicets.

**Ascoma (=ascocarp):** Cos fructífer dels ascomicets que conté asc i ascòspores.

**Ascomicet:** Classe dels fongs en la qual les ascòspores es formen endògenament en asc.

**Ascòspora:** Espora resultant d'una meiosi en la cèl·lula ascògena (vegeu "asc").

**Basidi:** Estructura reproductora característica dels basidiomicets. En la superfície de cada basidi es desenvolupen, generalment, quatre basidiòspores.

**Basidiocarp:** Cos fructífer que porta basidis.

**Basidiomicet:** Element que sustenta les basidiòspores després d'un procés de cariogàmia i meiosi.

**Basidiòspora:** Cadascuna de les quatre espores que es desenvolupen en un basidi.

**Basípeta:** Successió de conidis en la qual el conidi més jove es forma en la base de la cadena.

**Blastoconidi:** La paret de la cèl·lula conidiògena s'eixampla apicalment per formar la paret del conidi. Cada conidi nou s'eixampla al seu



torn.

**Bolet:** Cos fructífer dels basidiomicets i ascomicets superiors.

**Borró:** Rudiment cel·lular format a partir d'una cèl·lula llevaduriforme i que augmenta de grandària fins a produir una cèl·lula filla.

**Branca:** Ramificació del conidiòfor que sosté un verticil de mètules amb llurs corresponents fiàlides i conidis.

**Carpòfor:** Estructura que conté les fructificacions.

**Cèl·lula conidiògena:** Cèl·lula fèrtil de la qual (o a partir de la qual) s'originen els conidis.

**Clamidòspora:** Propàgul de resistència que té paret gruixuda i que es forma en situació terminal o intercalar per la modificació d'una cèl·lula de les hifes o d'un conidi; solitari o en cadenes.

**Clistoteci:** Cos fructífer tancat (no dehiscent) sense opercle especialitzat que conté els ascis.

**Collaret:** Estructura en forma de copa en l'apex de la fiàlide.

**Colònia:** Grup d'hifes que s'origina d'un conidi. La seva aparença constitueix una dada d'interès taxonòmic.

**Columel·la:** Porció apical estèril de l'esperangiòfor que s'introdueix a l'esperangi. És típica dels zigomicets.

**Conidi:** Propàgul asexual, immòbil i vegetatiu que es forma en l'apex o en un costat d'una hifa esporògena (conidiòfor).

**Conidiòfor:** Hifa més o menys especialitzada, simple o ramificada de la qual es diferencien les cèl·lules conidiògenes.

**Conidiogènesi:** Procés de formació dels conidis.

**Cos fructífer:** Estructura més o menys complexa dels fongs que produeix les espores.

**Dicòtoma:** Tipus de ramificació en la qual a partir d'un punt es formen dues branques que recorden una forca.

**Endocel·lular:** Dins (a l'interior) de la cèl·lula.

**Esca:** Cos fructífer de consistència dura. Es troba adherit a troncs i branques d'arbres (especialment referit a *Phellinus igniarius*).

**Escleroci:** Massa compacta d'hifes que pot sobreviure en condicions ambientals desfavorables.

**Espiraliforme:** Que té forma d'espiral.

**Espora:** Cèl·lula reproductora.

**Esporangí:** Estructura que conté espores.

**Esporangiófor:** Hifa que porta un o més esporangis.

**Estoló:** Hifa d'alguns fongs que creix paral·lela a la superfície del substrat en trams més o menys llargs.

**Estroma:** Massa micelial sobre o dins de la qual es desenvolupa el cos fructífer.

**Filiforme:** Estructura de forma allargada i molt prima.

**Fitoparàsit:** Mot que s'aplica als organismes paràsits de les plantes.

**Floridura:** Descomposició de la matèria orgànica per fongs que desenvolupen les seves fructificacions a la superfície.





- Fructificació:** Vegeu “Cos fructífer”.
- Fulcre:** Apèndix de forma diversa de certs peritecis.
- Fusiforme:** Que té forma de fus.
- Gàmeta:** Cèl·lula sexual diferenciada o nucli sexual.
- Gametangi:** Cèl·lula formadora de gàmetes.
- Gemmació:** Procés de multiplicació de llevats en el qual la nova cèl·lula es desenvolupa a partir d'una protuberància (borró) que s'origina en una altra cèl·lula (cèl·lula mare).
- Gútula:** Massa greixosa o oliosa de forma més o menys esfèrica que es presenta en cèl·lules o conidis d'alguns fongs.
- Gutulat:** Que conté una o més gútules.
- Hialí:** Sense color.
- Hifa:** Unitat estructural de la majoria de fongs, constituïda per cèl·lules cilíndriques més o menys allargades.
- Himeni:** Estrat esporífer d'un carpòfor.
- Himenòfor:** Superfície del bolet que dóna suport a l'himeni.
- Holomorf:** S'aplica al fong complet amb totes les seves fases (sexuals i asexuals).
- Holotà·lic:** Conidi en el qual tota la paret de l'hifa participa en la formació de la seva paret.
- Intercel·lular:** Entre les cèl·lules.
- Macroconidi:** Es diu dels conidis grans dels quals una espècie en produeix dos o més tipus diferents.
- Macronematós:** Conidiòfor morfològicament diferent de les hifes vegetatives.
- Merosporangi:** Projecció cil·lndrica sobre l'extrem inflat de l'esporengiòfor d'alguns zigomicets en la qual es produeix tota un sèrie de esporangiòspores disposades en forma de cadena.
- Mètula:** Ramificació del conidiòfor sobre la qual es disposen les fiàlides.
- Miceli:** Tal·lus del fong, compost per una massa o conjunt d'hifes.
- Microconidi:** Es diu dels conidis petits quan una espècie en produeix de dos o més tipus diferents.
- Micronematós:** Conidiòfor morfològicament semblant a una hifa vegetativa.
- Míldiu:** Malaltia de les plantes d'evolució ràpida produïda per ficomicets dels gèneres *Plasmopara*, *Bremia*, *Phytophthora*, etc.
- Monoblàstica:** Tipus de conidiogènesi en el qual una cèl·lula conidiògena holoblàstica produeix conidis en un sol punt.
- Mononematós:** Conidiòfor que es forma en solitari en grups dispersos.
- Oòspora:** Espora de paret gruixuda que es desenvolupa a partir d'una oosfera, prèvia fecundació o partenogènesi.
- Paràfisi:** Hifa estèril que es troba en alguns cossos fructífers.
- Paràsit:** Organisme que s'alimenta dels teixits d'un patró.
- Percurrent:** Es diu del creixement –en la direcció de l'eix apical– que té lloc en l'àpex de certes cèl·lules conidiògenes entre la formació d'un



conidi i el següent.

**Peridi:** Paret o membrana limitant de qualsevol esporangi o cos fructífer.

**Periteci:** Ascocarp en forma d'ampolla o globular i que presenta una obertura o ostiol.

**Picnidi:** Cos fructífer asexual, esfèric o amb forma d'ampolla, que en el seu interior conté conidiòfors i conidis.

**Pili:** Part superior d'un bolet (el capell) que generalment constitueix el suport de l'himeni.

**Pinidi:** Cos fructífer ostiolat, freqüentment globular.

**Piriforme:** Estructura amb forma de pera.

**Plasmodi:** Massa protoplàsmica (mucilaginoso i nuca) que conté molts nuclis.

**Podridura:** Alteració de la consistència deguda a la degradació enzimàtica de diferents components de la paret cel·lular.

**Polífaq:** Es diu del fong capaç d'emprar molts substrats diferents.

**Probasidi:** Basidi en formació en el qual té lloc la cariogàmia (unió de dos nuclis) que, després de la meiosi, donarà lloc a les basidiòspores.

**Pseudoteci:** Ascocarp estromàtic que conté una sola cavitat.

**Sapròfit:** Organisme que s'alimenta de matèria orgànica en descomposició.

**Secessió conidial:** Separació del conidi de la cèl·lula conidiògena.

**Seda:** Pèl o filament fi.

**Septe:** Envà de separació entre les cèl·lules en hifes i conidis. Pot ser longitudinal, transversal o inclinat.

**Seudomiceli (o Pseudomiceli):** Estructura formada per cèl·lules allargades que formen cadenes feblement unides, típicament produïdes en alguns llevats.

**Simpòdica:** Tipus de cèl·lula conidiògena que després de la producció d'un conidi terminal continua el seu creixement i la producció de conidis sobre una sèrie d'àpexs successius situats cadascun al cantó i per sota de l'anterior.

**Sinnema:** Indica la presència de conidiòfors erectes i a vegades fusionats que produeixen conidis només en l'àpex o, a vegades, en situació lateral; el terme **coremi** se sol aplicar en el cas de fascicles poc densos.

**Sinnematosa:** Soca productora de sinnemes.

**Sorus:** Agrupació d'espores o esporangis que es desenvolupen simultàniament; és freqüent en rovells.

**Subcuticular:** Que està per sota de la cutícula (pel·lícula exterior que recobreix l'epidermis d'una planta).

**Subhialí:** Lleugerament hialí.

**Tàl·lica:** Tipus de conidiogènesi pel qual una cèl·lula d'una hifa vegetativa es transforma en conidi.



**Tal·lus:** Aparell vegetatiu.

**Teleomorf:** Forma o fase sexual d'un fong.

**Teleutosorus:** Agrupació d'hifes en teixits superficials de la planta que dona lloc a les teleutòspores.

**Teleutòspora** (=Teliòspora): Espora sexual de resistència, de paret gruixuda; és característica dels rovells i dels mascarons.

**Trètica:** Tipus de conidiogènesi blàstica en la qual els conidis estan delimitats per una extensió de la paret interna de l'hifa conidiògena que es desenvolupa a través d'un porus situat en l'àpex del conidiòfor.

**Unicel·lular:** D'una sola cèl·lula.

**Uredosorus:** Agrupació d'hifes en teixits superficials de la planta que dona lloc a les uredòspores.

**Uredòspora:** Espora dicariòtica pròpia dels uredinals.

**Zigòspora:** Espora sexual de resistència dels zigomicets formada per la fusió de les branques que actuen com a gametangis.

**Zoòspora:** Espora mòbil amb flagels que pot desplaçar-se per l'aigua.

**Zoosporangi:** Esporangi que produeix i conté zoòspores.

## 2. LÍQUENS

En els cítrics no són mai cap preocupació important, ja que directament no ocasionen danys a l'arbre. Obtenen els seus aliments de l'aire i dels teixits no funcionals de la planta sobre la qual viuen i, per tant, no causen danys directes a la mateixa; de forma indirecta, però, poden arribar a causar danys lleugers, ja que retenen la humitat en troncs i branques, dificulten la transpiració, impedeixen l'acció benèfica de l'aire i del sol i, fins i tot, poden servir de refugi a organismes perjudicials d'altres tipus.

Solen trobar-se en llocs humits o en terrenys hidromorfs. Són de coloració verda groguenca i es troben sobre rames i troncs. Van bé per combatre'ls els compostos cúprics i el polisulfur de bari, així com el clàssic brou bordelès diluït o bé el sulfur càlcic concentrat. En cas necessari és aconsellable aclarir l'arbre que tingui excés de vegetació, així com vigoritzar la planta (AMORÓS, M., 1983).



# - CAPÍTOL 6 -

## - MALALTIES (II) -

### 1. MALALTIES BACTERIANES

#### 1.1. BACTERIS

Afortunadament, les malalties bacterianes no afecten en gran escala el cultiu dels cítrics, raó per la qual no ens estendrem massa en el seu estudi.

Els bacteris són éssers amb només una cèl·lula, també sense clorofil·la, com els fongs, i, per tant, poden ser: sapròfits, paràsits o simbiòtics. La seva reproducció és asexual i les formes són molt variades. Pot produir-se la infecció de l'arbre per les fulles (pels estomes) o bé per alguna ferida. Els mitjans de propagació són diversos: aigua, vent, etc. (Amorós, M., 1983).

Hi ha nombroses malalties causades per bacteris. L'aïllament de l'agent causant és necessari per procedir-ne a la determinació. El procés d'identificació en bacteris es basa sobretot en el seu metabolisme: quins productes degrada, com els degrada, quins productes obté, etc. No obstant això, els detalls morfològics, com ara la composició de la seva paret i la seva forma, són d'interès en la seva determinació acurada.

A continuació esmentarem la malaltia més important que es produeix per causa dels bacteris en els fruiters cítrics.

#### 1.2. BACTERIOSI DELS CÍTRICS

Nom comú: "Pansiment bacterià" o "Bacteriosi"

Nombre comú: "Marchitamiento bacteriano" o "Bacteriosis"

Nom científic: *Pseudomonas syringae*.

#### IMPORTÀNCIA

No s'observen atacs d'importància.

#### SÍMPTOMES



Els atacs comencen pel pecíol de la fulla, ferides o esquerdes, interessant les gemmes i produint-hi una necrosi en forma de triangle. Les rames nascudes de la gemma atacada, així com les seves fulles, moren.

## CAUSES

El fred i la humitat, el vent i la pluja, afavoreixen la malaltia predisposant la planta a la contaminació, que normalment es realitza a l'hivern.

## LLUITA QUÍMICA

Es transmet per la poda, per la qual cosa és convenient desinfectar les ferramentes amb permanganat potàssic a l'1% i/o lleixiu. S'ha de tallar la part danyada 1-2 cm per baix de la línia d'infecció i cremar-ho.

Els tractaments cúprics són, de vegades, bastant eficaços (Amorós, M., 1983).

## 2. MALALTIES VÍRIQUES

### 2.1. VIRUS

En els cítrics es produeixen també malalties víriques que amenacen greument el cultiu i són extremadament contagioses i difícils de combatre.

Els virus són paràsits malignes invisibles, vius o de naturalesa química. La seva grandària és inferior a la dels bacteris. Posseeixen formes variades i no poden ésser cultivats sense existir prèviament una cèl·lula viva.

Els mètodes de lluita s'exposaran en cada cas particular.

Es transmeten per diversos mitjans, a saber:

- a) Insectes o vectors (generalment pugons).
- b) Llavors.
- c) Empelts, etc.

Les virosis als cítrics –com a les altres plantes– existeixen des de fa molts segles, si bé els seus efectes s'atribueixen a degeneracions, i sols en una època recent s'ha establert de manera clara i indubtable que



aquestes degeneracions són causades per agents patògens transmissibles i de comportament anàleg –però no idèntic– al dels bacteris i fongs, agents que han estat designats amb el nom de *virus*.

Es desconeix quina és la naturalesa intrínseca dels virus. Sembla que són nucleoproteïds de pes molecular molt elevat, amb característiques típiques d'organismes vius, a més d'altres –com la capacitat de cristal·litzar– més pròpies de les substàncies químiques. Les virosis es transmeten fonamentalment per mitjà de la propagació vegetativa dels teixits afectats i també per insectes vectors específics, essent poc freqüent que ho facin mitjançant el terra o bé per contacte directe i encara menys freqüent per mitjà de les llavors de les plantes malaltes.

Econòmicament parlant, les virosis són importantíssimes, ja que elles soles causen a la citricultura danys tan considerables o més que les restants malalties juntes, a més que en el cas de les virosis, per la seva pròpia naturalesa, resulta pràcticament impossible combatre-les directament, la qual cosa ens obliga a la substitució de les plantes atacades, amb totes les abundoses despeses que això comporta per al pagès.

Moltes són les virosis que ataquen els cítrics, però ací ens ocuparem solament d'aquelles que constitueixen un perill actual o potencial per a aquest cultiu al nostre país, tot considerant en l'aspecte potencial no sols les virosis que poden desenvolupar-se en les nostres actuals plantacions, sinó també aquelles que podrien propagar-se en les futures combinacions patró-empelt que en el seu dia haguessin d'implantar-se com a defensa contra la tristesa (González-Sicilia, 1960).

## 2.2. LEPRO O PSORIASI

Nom comú: “Lepra” o “Ronya”

Nombre común: “Lepra” o “Roña”

Nom científic: *Citricivirus psorosis var.*

### IMPORTÀNCIA

Malaltia progressivament important en els cítrics. Afecta normalment les varietats del grup Navel i València-late.

### SÍMPTOMES

Depenen del tipus de psoriasi.



Poden ésser en fulles (bastant iguals) o en fusta, que segons el tipus de psoriasi difereixen en les seves característiques.

#### TIPUS DE PSORIASI:

##### a) PSORIASI A (*Citrivir psorosis var. vulgaris* Fawcett).

- Sol manifestar-se als 8-12 anys de la plantació.
- En les fulles, els símptomes són més ràpids, podent observar-se fins i tot en els plantons.
- Ataca branques i troncs en la seva escorça produint escames, arribant a interessar-se fins a la fusta, que pren una coloració més o menys marró.
- Pot presentar-se amb exsudació de goma o sense ella.
- Quan la malaltia es troba en un grau avançat de desenvolupament, rodeja per complet la branca o tronc de l'arbre.
- Produeix un afebliment general de l'arbre.

##### b) PSORIASI B (*Citrivir psorosis var. anulatum* Fawcett).

Els símptomes són molt semblants als del tipus A i es distingeixen per:

- Evolució ràpida.
- Atacs més o menys en sentit longitudinal.
- No té preferència pel tronc o branques de major diàmetre.

##### c) PSORIASI ALVEOLAR (*Citrivir psorosis var. concavum* Fawcett).

També anomenada "CONCAVE GUM".

- Actua sobre tronc i branques.
- Concavitats allargades i poc profundes en sentit longitudinal.
- Concavitats que poden exsudar goma (de coloració groga-rogenca).
- Deformacions de les branques atacades.

##### d) PSORIASI EN BOSSES (*Citrivir psorosis var. alveolatum* Fawcett).

També coneguda per *Blind Pocket*. Es presenta així:

- Sobre rames i tronc.
- Concavitats més profundes que l'anterior, però també més estretes.



- Teixits sota l'escorça de color salmó.

e) PSORIASI DE FULLA ABONYEGADA (*Citrivir psorosis* var. *rugosum* Fawcett).

- Deformació en el limbe de les fulles.
- Els arbres atacats tot just tenen producció.
- La varietat més sensible és la Washington-Navel.

#### DANYS

Es tracta d'una malaltia greu que pot arribar a produir, en casos extrems, la mort de la planta.

#### LLUITA QUÍMICA

No existeixen tractaments curatius, però sí que allarguen la vida econòmica de l'arbre. En aquest ordre d'idees, es recomana:

a) La utilització de gemmes per empeltar que estiguin exemptes de virus (nucel·lars).

b) Raspar les zones danyades (sense causar ferides) i pintar-les dos cops a l'any (primavera i tardor) amb els següents productes agroquímics:

#### QUADRE Núm.: 6.1. Tractaments pesticides contra la psoriasi

PRODUCTE	CONCENTRACIÓ	Dosi/Hl.
Captan	50% P.M.	10 kg
Mancozeb	80% P.M.	10 kg
Permanganat potàssic		1 kg

#### SENSIBILITAT VARIETAL

Afecta, fonamentalment, com ja s'ha dit, les varietats Navel i València-late.

(Amorós, M., 1983).

## 2.3. XILOPOROSI O CAQUÈXIA

#### IMPORTÀNCIA





En aquests moments la malaltia no té gaire importància, ja que la majoria dels patrons existents (taronger amarg i taronger dolç) són bons peus tolerants a aquesta malaltia. En un futur molt pròxim caldrà prestar-li atenció com a conseqüència de la susceptibilitat que presenten certs patrons resistents o tolerants a la "tristesca" i sensibles, tanmateix, a aquesta malaltia.

### SÍMPTOMES

- Fulles en poca densitat a la planta (fullam poc dens).
- Fulles de grandària reduïda i groguenques, amb carències diverses.
- Aixecant la pell pel portaempelt o empelt, s'observen depressions en sentit longitudinal, profundes i amb gotes de goma.
- Raquitisme general de la planta.

### LLUITA

- Utilització de patrons tolerants a la malaltia.
- Empelts desproveïts de virus.
- Sembla que aquesta malaltia no es transmet per les llavors.

### SENSIBILITAT VARIETAL

El cas més acusat és el de la Wilking, poc abundant; un cop atacada mor ràpidament.

## 2.4. EXOCORTIS

Nom comú: "Exocortis"

Nombre común: "Exocortis"

Nom científic: *Citriovirus exocortis*.

### IMPORTÀNCIA

Avui dia manca d'interès. En breu pot ésser importantíssima per emprar-se majoritàriament el peu tolerant a la "tristesca" de *Poncirus trifoliata*.

### SÍMPTOMES

- Atura el creixement de la planta.
- Produeix escames a l'escorça.



## DANYS

- Mort de la planta afectada, que no sol durar més de 3 anys.

## LLUITA

Es transmet per mitjà dels empelts: per això és necessari procedir a la utilització d'empelts lliures d'aquesta virosi.

## 2.5. IMPIETRATURA

Virosi identificada i descrita per G. Ruggieri.

### IMPORTÀNCIA

Depèn del grau d'infecció.

### SÍMPTOMES

- Taques de goma (bosses) en l'escorça i a l'interior del fruit, de color verd en l'escorça i marró quan el fruit madura.
- Els fruits, als arbres atacats, cauen prematurament.

### LLUITA

- Com en totes les virosis, ha d'ésser preventiva.
- Mitjançant gemmes lliures de virus per a la reproducció.

## 2.6. TRISTESA

### 2.6.1. Anàlisi de la malaltia

Nom comú: "Tristesa o Tristor" o "*Quick decline*"

Nombre comú: "Tristeza"

Nom científic: *Citrovir viatoris* i altres, Fawcett i Wallace

### ORIGEN

La malaltia coneguda com a "tristesa" dels cítrics és originària de l'Extrem Orient, des d'on es va estendre a les principals zones cítriques del món, causant la mort de més de quaranta milions d'arbres de diverses espècies de cítrics empeltats sobre taronger amarg o "bord". Al nostre país la mortalitat ha estat de més de 8 milions de plantes.

Els primers estralls de la malaltia es van detectar sobre arbres en peu



amarg a Sudàfrica a finals del segle passat, com a conseqüència del comerç de material vegetal de procedència asiàtica, d'on es creu que n'és originària. Posteriorment, sobre els anys 1920 i 1940, se citen els mateixos símptomes a Indonèsia, Argentina, Brasil i altres països de Sudamèrica.

La tristesa va aparèixer a la península ibèrica a la ribera alta del riu Xúquer l'any 1957, després de la forta gelada del 1956 on els símptomes de mortalitat dels arbres i l'abast dels danys fan sospitar que a banda del fred, hi havia intervingut un altre factor. Encara que posteriorment a aquest any es va fer oficial l'existència de la tristesa en els nostres cítrics, es creu que la malaltia es va introduir a la península a partir dels anys 30, amb l'arribada de les noves varietats tipus *satsuma*, *Washington Navel*, *etc.*. Anteriorment en aquesta zona ja van morir alguns arbres, la qual cosa fa suposar que la seva introducció va tenir lloc a la dècada dels anys vint amb material vegetal importat de Califòrnia.

Un cop introduïda la "tristesa", els vectors naturals són els pugons. El grau d'eficàcia en la difusió varia segons les espècies de pugons i les races del virus. A Espanya l'espècie capaç de la seva transmissió és fonamentalment l'*Aphis gossypii* Glover, amb una eficiència de transmissió baixa.

## IMPORTÀNCIA

La tristesa, *quick decline*, o virus del defalliment ràpid dels cítrics és una malaltia dels cítrics ocasionada per un complex viròtic (CTV) que rep aquest nom per la simptomatologia que presenten els arbres afectats. Aquest complex viròtic està format per diferents cepes que, en funció de la seva agressivitat i la transmissibilitat per pugons, es denominen com a formes més o menys virulentes.

És la malaltia que acapara l'atenció de tots els cultivadors de cítrics, com a conseqüència immediata de la gran quantitat emprada de taronger amarg com a patró, ja que aquest és sensible a aquesta perillosa virosi. Farem, per aquesta raó, una anàlisi exhaustiva de la mateixa.

## SÍMPTOMES

Els símptomes són molt diversos i de vegades confusos. Qualsevol arbre pot estar infectat i pot manifestar o no símptomes externs de la malaltia. Aquests defineixen molt bé la seva denominació:



- Debilitament general de l'arbre (de forma ràpida o lenta).
- Fulles groguenques que poden caure o quedar seques sobre l'arbre.
- Mort de les arrels secundàries i després, fins i tot, de les principals.
- Brotades terminals nul·les o esmortides; es prodiguen les brotades interiors, curtes i amb carències nutricionals.
- Orificis petits, visibles a simple vista, molt junts sota la unió de la gemma amb el peu (pot existir el virus de la tristesa i no trobar-se, però, aquest símptoma).
- Necrosi en els conductors de saba en la unió amb la gemma.
- Els fruits són de petita grandària (inferiors als normals) i s'acolorixen prematurament.

La manera fiable de saber que aquest símptomes són ocasionats pel CTV és l'anàlisi del teixit aquests símptomes són ocasionats pel CTV és l'anàlisi del teixit vegetal en laboratoris especialitzats, a través de les tècniques *immunoenzimàtica ELISA* i *immunoimpressió ELISA*. Aquests mètodes, condicionats pels seus avantatges, han substituït tots els sistemes emprats fins la seva aparició.

Actualment, el laboratori de Sanitat Vegetal del DARP de Barcelona i el de Diagnosi del Servei de Protecció de Tarragona disposen d'una unitat-capacitat per fer aquest tipus de determinacions.

## CAUSES

- El principal vector causant és el pugó *Toxoptera citridus* Kirkaldy. No és present a Espanya.
- Altres pugons vectors eficaços són els següents:
  - Aphis spiraecola* Patch.
  - Aphis gossypii* Glover.
  - Toxoptera aurantii* Fonse.
- És transmissible, a més, per efecte d'empelt i/o poda.

## DANYS

- Mort lenta o ràpida de les plantes atacades. Hi ha alguna ocasió en què des que es declaren els símptomes fins que moren les plantes transcorren alguns anys.

## LLUITA



L'únic mètode actualment a l'abast és la utilització de plantons tolerants a la *tristeses*. Estem, doncs, en una nova etapa de la citricultura on és necessari utilitzar un altre tipus de peu. En aquest cas, la utilització de peus com el (*Citrangle Troyer*, *Citrangle Carrizo*, mandariner Cleopatra, *Citrus Volkameriana*, *Poncirus Trifoliata*, *Swingle Citrumelo CP4475*, *C. Macrophilla*, *C. Amblycarpa*, *C. Depressa*, *C. Taiwanica*, *C. Junos*, *C. Pennivesiculata*, mandariner King, mandariner Kinow, mandariner comú, etc.), i d'altres que estan en període de seguiment, tenen la propietat de ser tolerants a aquesta malaltia; és a dir, que malgrat que estiguin infectats, no exterioritzen els símptomes i vegeten i produeixen normalment.

És necessari, doncs, l'ús de peus o portaempelts resistents o tolerants a la virosi.

-Es detecta mitjançant un test biològic sobre llima dolça mexicana, o bé, modernament, pel mètode E.L.I.S.A.

#### QUADRE Núm.: 6.2. Principals plantes detectores de les virosis

Malaltia vírica	Planta indicadora	Nom científic
Psoriasi A Psoriasi alveolar	Taronger dolç Taronger amarg i Llima dolça mexicana	<i>Citrus reticulata</i> , blanc <i>Citrus aurantium</i> i <i>Citrus aurantiifolia swingle</i>
Tristeses	Llima dolça mexicana	<i>Citrus aurantiifolia swingle</i>
Xiloporosi	Orlando Tangelo	<i>Citrus reticulata</i> x <i>Citrus paradisi</i>
Exocortis	Llima dolça, <i>Poncirus Trifoliata</i> i Llima Rangpur	<i>Citrus limettioides tan.</i> , <i>Poncirus trifoliata</i> i <i>Citrus Limonia Osb.</i>

FONT: Amorós, M., 1983.

En línies generals es poden distingir els següents tipus de races de virus:

**1r. grup.-** Races relativament moderades que no afecten directament les varietats cultivades (tarongers, pomelos, mandariners, etc.) i únicament ocasionen el decaïment i la mort o el col·lapse ràpid d'arbres d'aquestes varietats quan estan empeltades amb taronger amarg, la qual cosa comporta la impossibilitat de la utilització d'aquest patró, i, per tant, el seu efecte pot eludir-se simplement amb la utilització dels patrons tolerants que ja hem esmentat abans (*Citrangle Troyer* i *Carrizo*, mandariner Cleopatra, *Poncirus Trifoliata*, ...), mesura que actualment està en vigor al nostre país.



A Catalunya la situació majoritària dels arbres afectats de "tristesa" correspon a aquest tipus.

**2n. grup.-** El segon grup de races comprèn aquelles que, a més d'ocasionar el decaïment dels arbres amb patró de taronger amarg (*Citrus aurantium*), afecten directament els pomelos i alguns tipus de taronger dolç, amb independència del patró en el qual s'empeltin, apareixent a la fusta unes canals (*stem pitting*) que són causa que les branques es tornin trencadisses amb molta facilitat.

L'arbre afectat perd vigor i queda nan; a més, la seva producció disminueix, donant lloc a fruits petits i de vegades deformes. Aquesta és la situació més generalitzada al Brasil, Sudàfrica, Austràlia, etc.

En presència d'aquest tipus de "tristesa", races del 2n. grup, la utilització de patrons tolerants és absolutament necessària, però no suficient per evitar danys directes en les varietats sensibles.

Per al conreu d'aquestes varietats és precís recórrer a tècniques de protecció com la preimmunització amb races dèbils del virus.

**3r. grup.-** El tercer grup reuneix races de "tristesa" d'alta severitat en les quals, a més d'ocasionar els danys assenyalats en els grups 1r. i 2n., queda afectada la producció del fruit, tant en la seva quantitat com en la grandària.

En presència d'aquest tipus d'aïllats de tristesa és comercialment inviable el conreu de taronger i pomelo, ja que sols la mandarina Satsuma i alguns altres mandariners semblen tolerar-la.

Aquest tipus de tristesa està present en la majoria dels països de l'Extrem Orient: entre ells, Japó. A Espanya se'n va produir algun cas aïllat per la introducció clandestina d'una Satsuma primerenca: l'anomenada "Pasqualina".

A les plantacions japoneses tan sols queden exempts dels danys produïts per la malaltia els arbres de Satsumes amb portaempelts o patrons de *Poncirus Trifoliata* (combinació molt emprada, per cert, en aquell país asiàtic).

De moment, tret dels casos aïllats abans esmentats de les races de virus del 3r. grup, a la península ibèrica solament tenim les del 1r. grup de tristesa, situació que, com hem dit, es pot combatre amb la utilització de peus tolerants, ja que solament afecta els cítrics amb peus amargs.

La simptomatologia externa dels arbres no és suficient per diagnosticar amb tota seguretat la presència de la "tristesa". En els darrers anys, s'ha posat a punt un mètode de laboratori denominat E.L.I.S.A., que permet diagnosticar la malaltia de manera ràpida, eficient i



econòmica, mentre es continua la recerca per tal d'obtenir remeis més satisfactoris contra aquesta temible virosi.

## TRANSMISSIÓ

La utilització de material vegetal contaminat en empeltades i reempeltades és el mètode de transmissió més perillós per la seva eficàcia i per la possibilitat de portar la malaltia a llarga distància.

Els pugons són insectes que actuen com a vectors del virus, ja que l'adquireixen en la seva alimentació dels sucus vegetals de la planta infectada, podent mantenir-ho viable durant un cert temps en el seu cos i introduir-ho en una planta sana al canviar d'hoste. Si bé aquest mètode és igualment eficaç, el temps que pot romandre viable el virus en el cos del pugó és suficientment curt com perquè no pugui estendre'l més enllà d'uns pocs centenars de metres, però és sumament important en àrees reduïdes.

La inversió de la fauna afídida que s'ha produït en els darrers anys cada vegada fa considerar més certament el grau d'incidència que ha anat agafant la malaltia, en ser l'*Aphis gossypii* el pugó dominant en la població d'àfids dels cítrics, i també el més eficaç com a transmissor del virus dins dels pugons existents en les nostres comarques.

D'altra banda els avenços tecnològics en temes de multiplicació i obtenció de material vegetal lliure de virus, com és la tècnica de propagació *in vitro*, ha permès disposar de les eines necessàries per a què institucionalment es pugui regular l'obtenció de plantons tolerants a la tristesa lliures de virus. En aquest aspecte, mitjançant ordres ministerials, s'han dictat normes per a l'obtenció de plantes en vivers autoritzats per aquesta finalitat i queden en la il·legalitat la producció de plantons d'altres tipus no tolerants al CTV.

### **2.6.2. Patrons més importants tolerants a la tristesa**

#### **2.6.2.1. CAPTENIMENT VARIETAL SOBRE MANDARINER CLEOPATRA**

##### **2.6.2.1.1. Satsuma i mutacions**

Variable segons microclimes. No existeixen prou plantacions sobre aquest peu, superat en gairebé totes les seves característiques pels *Citranges*.



#### 2.6.2.1.2. Oroval

Té un vigor mitjà, molt bona afinitat, una qualitat del fruit normal i és molt lent a entrar en producció (8 a 10 anys), per la qual cosa es desestimà aviat la seva utilització.

#### 2.6.2.1.3. Clementina de Nul·les

Arbre de vigor mitjà, molt bona afinitat i fruit de calibre adient i qualitat bona.

#### 2.6.2.1.4. Mandarinera Kara

Arbre de vigor mitjà, excel·lent afinitat i fruit de calibre una mica menor que sobre *Citrangle*. Tarda a posar sucre que contraresti la riquesa en àcids d'aquesta varietat, per la qual cosa aquest peu ha estat desplaçat a favor del *Citrangle*.

#### 2.6.2.1.5. Fortune

No n'existeix cap experiència. A l'igual de la *Kara*, posseeix una gran quantitat d'àcid, per la qual cosa serà sobre el *Citrangle* on el fruit assoleixi una major qualitat.

#### 2.6.2.1.6. Salustiana

Vigor mitjà, bona afinitat, fulles clares, entrada en producció una mica més lenta i no molt elevada. Fruit de bona qualitat, amb calibres una mica menors que els normals.

#### 2.6.2.1.7. València-Late

Posseeix una excel·lent afinitat i una bona vegetació i productivitat. Ràpida entrada en producció i desenvolupament més lent que sobre els *Citrangle*. La fruita és de bona qualitat, amb calibre inferior al del *Citrangle*, encara que posseeix una major quantitat de suc. Un cop madura la fruita perd la qualitat amb major rapidesa que el *Citrangle*.

#### 2.6.2.1.8. Grup Navel (Washington, Thompson, Golden Nugget, Golden Buckeye, Robertson, Navelencia, Bahianinha, Carter, Surprise, Summernaut). Navelina-Newhall. Navel-lane-late

Té un desenvolupament mitjà, amb bona producció i qualitat, però de calibres una mica inferiors als del *Citrangle*. Excel·lent combinació per a terrenys amb elevats continguts en pedra calcària o salinitat.





### 2.6.2.1.9. *Navelate*

Fins al moment s'hi observa un desenvolupament mitjà, sense problemes d'afinitat, amb entrada en producció normal i bona qualitat.

Productivitat bona; en algunes parcel·les, una mica superior a les *Citranges*, si bé amb calibres inferiors.

### 2.6.2.1.10. Altres consideracions

Des d'un principi s'observà una marcada tendència cap a l'ús del *Citrangle Troyer* (únic disponible en aquell moment) per millorar el calibre i la qualitat i per proporcionar una major resistència a les gomosis (*Phytophthora*), encara que, com ja se sap, la seva utilització es veia restringida a les varietats netejades de virus.

A la primavera de la dècada dels 80 l'IVIA (Institut Valencià d'Investigacions Agronòmiques, amb seu a Montcada) introdueix i desenvolupa la tècnica de la neteja de virus del material vegetal per microempelt d'àpexs caulinars. Amb aquesta tècnica s'evita l'aparició de característiques juvenils del material sa, podent posar-se a mans del citricultor amb una rapidesa impensable fins llavors. Des d'aquell mateix moment s'han anat oferint al citricultor varietats i mutacions nacionals i estrangeres que, un cop netejades, han pogut ser empeltades sobre els peus de *Citrangle*.

El *Citrangle Troyer* és un peu trifil·le, tolerant a la tristesa, psoriasi, xiloporosi i *Vein Enation / Woody Gall*, però, malauradament, molt sensible a les exocortis. Presenta una resistència moderada a *Phytophthora* i és sensible als atacs de fongs dels tipus *Armillaria mellea* i *Rosellinia necatrix* Querl i de nematodes. És sensible a la clorosi fèrrica i a l'asfíxia radicular i molt sensible a la salinitat i a l'excés de bor. La seva afinitat és variable, i normalment produeix un coll d'ampolla amb totes les varietats, en menor o major grau, sense cap conseqüència fisiològica. És notable la seva falta d'afinitat amb els mandariners tipus Satsuma o clementina de Còrsega, si bé en algunes mutacions, com la Clausellina, la unió patró-empelt és pràcticament perfecta.

El *Citrangle* proporciona a la planta un bon vigor i millora la qualitat de la fruita. En condicions favorables d'humitat és sensible a la podridura marró interna d'arrels i de coll, atribuïda a la infecció provocada per un complex fungible de *Fusarium* i *Phytophthora*.

Els arbres cítrics, amb aquest peu o patró, ofereixen algunes peculiaritats, com són:

- a) Sensibilitat a les gelades, per avançar-se la seva brotada.



- b) Menor nombre de flors.
- c) Sensibilitat a la carència de magnesi.
- d) Gran sensibilitat a la carència de calci en els seus primers anys de plantó.
- e) Carència estacional de nitrogen.

Posteriorment es va introduir el *Citrango Carrizo*, pràcticament igual que el *Troyer*, si bé, agronòmicament, té, en condicions negatives, un comportament una mica més rústec que el primer.

Últimament, s'estudien les possibilitats d'emprar el peu californià *Citrango C-35*, les principals característiques del qual, respecte al *Troyer*, són les següents:

- a) Major resistència a nematodes i a *Phytophthora*.
- b) Menor vigor.
- c) Augment de la productivitat en quilos/m<sup>3</sup> de capçada.

#### **2.6.2.2. COMPORTAMENT VARIETAL SOBRE CITRANGES (*Troyer* i *Carrizo*)**

Hem d'insistir que els comentaris que fem sobre el comportament varietal són el fruit d'observacions directes sobre plantacions existents a la comarca castellonenca de La Plana, amb unes característiques de microclima i sòl determinades. Es fa difícil i arriscat aventurar una opinió sobre plantacions de varietats netejades en els últims anys, ja que, lògicament, les seves característiques juvenils impedeixen qualsevol anàlisi seriosa del tema. A les comarques de Tarragona el capteniment varietal podria ésser una mica diferent.

##### **2.6.2.2.1. Satsuma**

És sobre *Citranges* on adquireix la seva major qualitat, bona producció i calibre; la fruita avança la maduració.

Existeix un problema de falta d'afinitat, amb un decaïment a partir dels 12 a 15 anys.

És una combinació molt sensible a la clorosi fèrrica per causa de la pedra calcària activa.

##### **2.6.2.2.2. Clausellina**

Val allò anteriorment citat per a la Satsuma, llevat que no s'observa cap incompatibilitat localitzada.



### 2.6.2.2.3. Clementina fina de Còrsega SRN

Manifesta un gran vigor, amb productivitat irregular; la fruita és d'excel·lent qualitat i calibre baix.

Els arbres mostren una falta d'afinitat molt accentuada, amb ruptura de vasos i clorosi.

És molt sensible a la carència estacional de nitrogen, pròpia dels trifil·les, amb defoliació primaveral.

A l'actualitat queden poques finques d'aquesta varietat, havent-se reempeltat principalment de clementina de Nul·les.

### 2.6.2.2.4. Clementina de Nul·les

Té un comportament òptim quant al vigor de la planta i a la producció, així com a la seva entrada en ella. S'observa el "coll de botella" propi dels trifil·les, sense arribar als extrems que presenta la unió amb el clementiner de Còrsega i, per suposat, el Satsuma.

Hom l'acusa de posseir menys suc, sobretot quan el fruit es recol·lecta tardanament. Aquesta apreciació pot ser deguda més a l'acció juvenil de la fusta neta que a l'acció directa del peu de *Citrangle* sobre la varietat; en qualsevol cas, el temps ens ho dirà.

En plantacions de més de 20 anys de clementiner sobre *Citrangle* a les nostres comarques del Baix Ebre i Montsià ja s'observen problemes clars d'incompatibilitat peu-varietat.

### 2.6.2.2.5. Kara

Arbre de vigor mitjà, amb una bona afinitat i excel·lent productivitat. Fruit de bon calibre i qualitat.

El peu de *Citrangle* augmenta el contingut de sòlids solubles, tan necessaris en una varietat com aquesta, que manté uns nivells d'acidesa molt elevats.

A l'igual del Satsuma, creiem que és amb aquest peu que la varietat Kara troba la seva millor qualitat.

### 2.6.2.2.6. Fortune

Sobre *Citrangle* aquest tangel posseeix una excel·lent afinitat i un bon desenvolupament. Els fruits són de bona qualitat i de calibre normal.



Té, però, una lenta entrada en producció.

A l'igual d'allò que succeeix a la varietat Kara, augmenta el contingut en sucres, la qual cosa és molt positiva per a la qualitat d'aquesta fruita, força enriquida naturalment en àcids.

#### **2.6.2.2.7. Salustiana**

Manifesta un gran vigor, bona afinitat i fruit de gran qualitat. Calibre bo amb arbre jove. A partir dels 12-15 anys, en augmentar la producció alguns anys disminueixen els calibres per excés d'unitats.

La seva entrada en producció és una mica lenta per un excés de vigor de l'arbre, podent-se esmenar evitant les podes fortes i practicant desbrots i despunts a les diferents brotades.

Té tendència a la caiguda precoç del fruit madur.

#### **2.6.2.2.8. Navel**

Arbre de bon vigor. La línia nucel·lar Frost, emprada fins ara, l'ha fet patir d'una lenta entrada en producció i una notable falta de productivitat. Els fruits són de bona qualitat i calibre.

S'espera que les línies actuals procedents de microempelt superin els inconvenients anteriors.

#### **2.6.2.2.9. Navelina-Newhall**

Arbre de bon vigor, molt productiu. Fruit de bona qualitat i calibre. Sobre aquest peu s'avança una mica la maduració.

#### **2.6.2.2.10. Navelate**

Arbre d'excel·lent vigor, amb bona afinitat i entrada en producció una mica lenta. La qualitat de la fruita és bona; el calibre, normal, i la productivitat no sembla ésser superior a l'aconseguida sobre peu amarg o mandariner Cleopatra.

#### **2.6.2.2.11. Altres consideracions**



Per enèsima vegada hem d'insistir a recordar al citricultor que no ha de reempeltar els arbres amb peu *Citrangé* amb fusta d'arbres la sanitat dels quals no està certificada, ja que aquest és el mitjà idoni per transmetre a la planta el virus de l'exocortis, a més d'altres.

A la dècada del 70 el SEA<sup>1</sup> va muntar, amb l'ajut de diverses cooperatives de La Plana, diversos camps d'assaig peus/varietats, on s'introduí el Swingle Citrumelo 4475 (híbrid de *Poncirus Trifoliata* x pomelo), pensant en les possibilitats que podria tenir en algunes zones concretes amb carència de calci. El citrumelo és un patró vigorós, tolerant a diverses malalties, com la tristesa, exocortis, psoriasi, xiloporosi i *Vein Enation - Woody Gall*. És resistent a *Phytophthora* i nematodes i sensible a *Armillaria mellea* i *Rosellinia necatrix* Querl. Presenta una resistència mitjana a la salinitat i l'asfíxia radicular, però és molt sensible a la pedra calcària. És de ràpida entrada en producció i excel·lent productivitat.

Produeix coll d'ampolla amb les varietats sobre ell empeltades, en funció del vigor de les mateixes. Presenta falta d'afinitat, com els *Citranges*, en els mandariners. La qualitat de la fruita sobre aquest peu és bona en tarongers i pomelos i normal en mandariners. No presenta problemes de carències de calci en els primers anys de plantó, com els passa als *Citranges*, en terrenys àcids i amb nivells baixos de carbonat de calci.

Sobre altres possibles patrons, com el *Citrus Volkameriana*, ens falta experiència, ja que la seva sensibilitat al *Woody Gall* i la baixa qualitat de la fruita a la qual indueix fan que no s'hagi estès la seva utilització. Així mateix, el comportament d'altres peus, com ara "Milam", "Flying Dragon" i altres hibridacions aconseguides pel Dr. Juan B. Former en l'IVIA de Montcada (València), és estudiat en aquest prestigiós departament investigador.

De fet, podem dir que el 70-75% dels peus tolerants a la tristesa plantats a la Comunitat Valenciana són *Citranges*.

Muntar la nostra citricultura sols sobre un peu no ens ha de fer feliços, per la qual cosa creiem que hem de fer tots un esforç per seguir estudiant altres peus que siguin idonis per a cadascun dels problemes agronòmics que planteja la citricultura espanyola en general i la catalana en particular.

### **QUADRE Núm.: 6.3.** Característiques dels patrons més emprats

---

<sup>1</sup>Es tracta de l'antic "Servicio de Extensión Agraria"



#### Observacions al quadre-resum dels peus o portaempelts:

Existeixen altres peus, a més dels anteriorment exposats, com són: *C. Taiwanica*, llimona rugosa, *Poncirus Trifoliata*, mandariner comú, *N. Kinow*, *C. Milam*, *C. Amblycarpa*, m. King, Yuzu, Depresa, etc., que, per diferents causes en les quals no cal aprofundir, no es comercialitzen normalment.

En condicions òptimes de conreu no existeix una diferència apreciable de comportament entre *C. Troyer* i *C. Carrizo*, si bé aquest últim, com ja s'ha dit, és més rústec davant qualsevol problema del terra (pedra calcària, asfíxia radicular, etc.) i la presència de nematodes.

Les notes al quadre anterior són les següents:

- (1) Sensible a la "tristesia" en determinades condicions ecològiques (sud de Califòrnia).
- (2) El *Citrus Macrophilla* i el taronger amarg, per ésser sensibles a la "tristesia", sols estan autoritzats com a peus de llimonera.
- (3) En les nostres condicions s'observa un marcat nanisme i algunes excavacions a partir dels 10 anys d'empelt (exemple: empeltades de Clemenu·les sobre *C. Troyer*). Cal dur a terme la reempeltada sempre amb varietats exemptes de virus ("netes"). En existir una possibilitat de transmissió de la malaltia, cal desinfectar bé les ferramentes de poda amb lleixiu diluït.
- (4) En les nostres condicions no s'ha vist cap afecció important.
- (5) La sensibilitat a l'excés es manifesta en funció de la varietat empeltada, essent de més a menys sensibles: clementiner fi, Satsuma, c. Nul·les, Salustiana, W. Navel, València-Late, Newhall i Navelí. El defecte de calci és molt acusat en els *Citranges*, observant-se al final d'hivern caigudes de fulles en les puntes dels brots.
- (6) Aquestes xifres són orientatives, no poden donar-se amb exactitud perquè depenen de molts factors, a saber: contingut en matèria orgànica, textura del sòl, forma de reg, humitat, etc.
- (7) L'entrada en producció pot variar segons la varietat empeltada: amb c. Oroval és lenta, mentre que amb c. de Nul·les és força ràpida.
- (8) En els clementiners hi ha una pèrdua de suc. Indueix a una bona qualitat de taronges i pomelos. Retarda una mica la maduresa exterior (color).
- (9) Qualitat bona en llimonera i molt bona en la varietat Eureka. La varietat de llimona Verna, sobre aquest peu, avança la seva maduració.
- (10) La falta de qualitat a la qual induceix aquest peu fa que no sigui emprat, malgrat tenir altres bones qualitats.
- (11) Manca d'afinitat en les varietats de mandarines, fenomen aquest més notable en les varietats menys vigoroses.



### 2.6.3. Alternatives al bromur de metil

Els productors agrícoles exigeixen que s'acceleri la investigació per a trobar les possibles alternatives al bromur de metil, producte químic emprat en alguns cultius contra les malalties i que els països signants del *Protocol de Mont-real* van acordar suprimir en un 50% en el 2001 i definitivament en el 2005.

L'organització agrària Institut Agrícola Català de Sant Isidre, IACSI, a través de la seva associació estatal ASAJA, ha demanat l'acceleració de les investigacions per poder utilitzar els substituïts d'aquest plaguicida que -tècnicament i econòmicament- siguin viables per als agricultors que actualment utilitzen el bromur de metil per a la desinfecció dels sòls, sobretot en el sector de les fruites, hortalisses, flors i tabac.

Actualment no existeixen alternatives per a substituir aquest producte que és fonamental en els cultius intensius, com ara les maduixes, les explotacions de flor tallada i planta ornamental, llavors de tabac i per a la renovació dels camps de cítrics afectats per la malaltia de la tristesa, tots ells grans generadors de riquesa.

L'absència d'alternatives al bromur de metil i la pressió dels països del nord de la Unió Europea (UE) –que no utilitzen aquest producte- d'avançar el calendari de la prohibició del bromur de metil va propiciar la introducció d'excepcions per al seu ús, amb allò que es coneix com a “ús crític”, i que s'espera es pugui aplicar a Espanya.

El *Protocol de Mont-real* coincideix amb la proposta adoptada el mes de juny per la UE que defensava l'acceleració en la reducció dels nivells d'emissió i utilització d'aquest producte sobre les dates inicialment previstes en l'antic Acord de Mont-real, que fixava l'eliminació del bromur de metil per a l'any 2010.

## 2.7. ALTRES VIROSIS

Hi ha d'altres virosis que poden assolir certa importància pels seus efectes econòmics en la nostra zona citrícola, però totes elles de procedència estrangera, a saber:

-"*STEM PITTING*" (transmissible, mitjançant l'empelt, per mitjà d'*Aphis citricidus* Kirk).

-"*LITTLE LEAF*" o xeromorfoosi.

-"*STUBBORN*" (causada pel virus *Citricivirus pertinaciae*, amb una simptomatologia pràcticament idèntica a la del "*LITTLE LEAF*").



**QUADRE Núm.: 6.4.** Sensibilitat a la gomosi i d'altres malalties víriques

<b>PATRÓ</b>	<b>GOMOSI</b>	<b>PSORIASI</b>	<b>XILOPOROSI (Caquèxia)</b>	<b>EXOCORTIS</b>
Taronger dolç	Sensible	Sensible	Tolerant	Tolerant
Mandariner Cleopatra	Resistent	Tolerant	Tolerant	Tolerant
Mandariner comú	Una mica resistent	Tolerant	Tolerant	Tolerant
Mandariner King	Molt resistent	Tolerant	Tolerant	Tolerant
<i>Citrange Troyer</i>	Resistent	Tolerant	Tolerant	Tolerant
<i>Citrange Carrizo</i>	Resistent	Tolerant	Tolerant	Tolerant
<i>Poncirus trifoliata</i>	Molt resistent	Tolerant	Tolerant	Tolerant
<i>Citrus taiwanica</i>	Resistent	Tolerant	Tolerant	Tolerant

**3. CLASSE DELS NEMATODES****3.1. GENERALITATS**

Són animals microscòpics de simetria bilateral. N'hi ha que viuen lliures en les aigües; altres, com a paràsits en la terra o bé en matèries orgàniques en descomposició. L'ur reproducció és bisexuada o bé partenogenètica. Arriben a l'estat adult mitjançant la realització de quatre mudes.

Dins dels verms, els nematodes són els principals fitoparàsits que trobem. El parasitisme d'aquells nematodes que ho siguin pot ser de diferent tipus: "ectoparàsits", en els quals tot el cos, o la major part del cos, es troba exposat a les condicions ambientals mentre s'alimenten, i els "endoparàsits", en els quals tot el cos és recobert pel teixit de la planta. Aquest parasitisme en alguns casos pot variar, sempre depenent de la biologia de l'espècie.

El cicle biològic del gènere *Pratylenchus* és típicament endoparàsit: les femelles ponen els ous prop de les arrels dels arbres; quan emergeixen les larves s'adrecen cap a les arrels, penetrant-hi directament per tal d'avançar cap al cilindre interior i causant la mort i podridura de les àrees tissulars atacades. Si l'atac és molt greu i es provoca una necrosi generalitzada de les arrels, els nematodes poden abandonar les arrels mortes i cercar-ne d'altres noves per tal de parasitar-les. Les necrosis puntuals de les arrels i l'abundor d'arrels mortes són un símptoma clar de l'atac i presència d'aquest gènere de nematode en la plantació de cítrics.

**3.2. TYLENCHULUS SEMIPENETRANS COBB**



## IMPORTÀNCIA

En alguns casos els danys són greus; altres cops ho són quan s'observen però van units a altres causes. Però avui dia, amb la introducció de nous patrons té molta importància la sensibilitat dels mateixos. La femella adulta penetra fins al coll per les arrels, alimentant-se de la saba i ponent-hi ous, dels quals es desclouen larves que, en el seu segon estadi, es nodreixen com a ectoparàsits a les arrels de l'arbre. El cicle complet, d'ou a ou, es desenvolupa en un període de sis a vuit setmanes, amb una capacitat reproductiva de fins a 10 generacions anyals.

## SÍMPTOMES

Són diversos, a saber:

- \*Rendiments baixos.
- \*Mal aspecte general de les plantacions.
- \*Fullatge groguenc i en necrosi.
- \*Brots curts entre nusos.
- \*Engrossiments anormals d'arrels.
- \*Excessiu naixement d'arrels secundàries.
- \*Necrosi d'arrels i d'arrelletes.
- \*Mort progressiva de rames, branquetes i gemmes.

## DANYS

Els mateixos descrits anteriorment en els símptomes.

En general, destrueixen o deformen el sistema radicular de l'arbre. Xuclen la saba, raó per la qual afebleixen la planta tot limitant-ne el creixement i obrint la possibilitat, endemés, d'infeccions produïdes per fongs (del gènere *Phytophthora*), bacteris, etc.

## LLUITA

Una de les millors maneres de prevenir l'atac dels nematodes és mitjançant l'anàlisi del sòl amb la finalitat d'identificar les espècies més importants i quantificar els nivells de població existents.

Es recomana de prendre mostres prop dels peus dels arbres o bé a uns 30 cm dels gotejadors (en el cas de sistemes de reg localitzat d'alta freqüència), tot coincidint amb les zones on es troba la major part de la massa radicular. Els nivells d'infecció resultants de l'anàlisi ens indicaran el tipus més adient de tractament, encara que actualment alguns autors no es posen d'acord quant als nivells exigibles de tolerància. En el cas d'existir poblacions molt elevades, és aconsellable la desinfecció del sòl mitjançant nematicides no fumigants o bé fumigants.



Un altre sistema per tal de prevenir l'acció dels nematodes és mitjançant la utilització de varietats resistents testades en combinació amb un fumigant de preplantació, garantint amb això la sanitat de la plantació. També és necessari el manteniment en bon estat dels canals de desguàs i la canalització de les aigües pluvials per tal d'evitar la infecció de la parcel·la a partir dels residus terrígens d'altres parcel·les presumiblement infectades.

*Tractaments que cal efectuar abans de la plantació del tarongerar:*

Poden fer-se amb el D.D. (dicloropropà-dicloropropè).

*Dosi per hectàrea:* 600-800 litres.

*Època:* Com a mínim tres mesos abans de la plantació definitiva.

*Tècnica d'aplicació:*

- 1) Tasca preaplicació de 10 cm almenys (per a destruir la crosta del terra), injectant-se'n de 25 a 30 cm.
- 2) Humitat suficient (bona saó).
- 3) Temperatura del terra entre els 5° i 25° centígrads.

S'obtenen resultats òptims en terres que van de lleugers a mitjanament forts; disminueixen els seus efectes en sòls argilosos, pedregosos i també rics en matèria orgànica.



**QUADRE Núm.: 6.5.** Dosis segons els diferents tipus de sòl

Textura del sòl	Dosi per hectàrea
Arenosos	560 a 1.122 litres
Textura mitjana	840 a 1.680 litres
Argilosos	1.400 a 2.240 litres

Els productes químics que cal aplicar són els següents:

**A) EL METAM-SODI**

La seva fórmula és: 32'7% de metil-ditiocarbamat de sodi anhidre (41% hidratat).

*Tècnica d'aplicació:*

S'han de complir els següents passos:

1. Incorporar el fem.
2. Triturar al màxim la superfície llaurable del terra per al conreu.
3. Quan s'aplica el producte la superfície llaurable ha de tenir una temperatura mínima de 10° C a 10 cm de fondària i una màxima de 30° C. El terra ha de tenir bona saó per a la seva aplicació.
4. La quantitat de producte per cada 10 m<sup>2</sup> conreats de terreny ha d'ésser d'un litre dissolt en 10 litres d'aigua.
5. Regar, a continuació, amb un volum de 100 litres / 10 m<sup>2</sup> (100 m<sup>3</sup>/ha). Han de continuar-se els regs després del tractament, sobretot si el temps és sec i la temperatura és elevada.
6. Parar compte de fer airejos successius del terra abans del trasplantament. Per a trasplantar, el terra ha d'estar sec i no ha de desprendre les olors característiques del Metam-sodi.

*Precaucions per a les persones:*

- Evitar el contacte amb mucoses i ulls.
- No respirar vapors.
- És preferible emprar mascareta i guants.
- No emprar-se en llocs tancats (hivernacles ja coberts, etc.).
- No tractar amb proximitat a d'altres plantes o cultius.

**B) DICLOROPROPÈ**

*Dosi que cal emprar:*

La mitjana és de 300 a 400 litres per ha, i la dosi alta, de 500 a 600 litres per ha.

*Acció del producte:*

Bona com a nematicida.

*Toxicitat:*

Poc tòxic.

*Fitotoxicitat:*

Atenent les normes assenyalades per a la utilització del producte, no presenta problemes.

*Tècniques d'aplicació:*

Temperatura òptima, entre 14 i 20° C.

Humitat relativa oscil·lant entre 40 i 60%.

El terra ha de trobar-se ben preparat.

C) DICLOROPROPÀ + DICLOROPROPÈ + ISOTIOCIANAT DE METIL (DI-TRAPEX)

*Dosi que cal emprar:*

Dosi mitjana de 400 a 600 litres per ha. Dosi alta de 800 litres per ha.

*Acció del producte:*

Té molt bona acció com a fungicida, nematicida, insecticida i fins i tot com a herbicida.

*Toxicitat:*

No és molt tòxic.

*Fitotoxicitat:*

Han de respectar-se els terminis de seguretat.

*Tècnica d'aplicació:*

La temperatura mínima, a 10 cm de profunditat, ha d'ésser d'uns 10° C i l'òptima oscil·la de 15 a 20° C. El terra ha d'estar en bona saó i prou esmicolat.

D) FENAMIFOS (“NEMACUR”)

*Dosi que cal emprar:*

25 litres per ha del 40% L.E. o bé 100 kg per ha del 10% g.

Ha de tractar-se tota la superfície del terreny immediatament abans del trasplantament, o bé escampant-lo en pols granulada durant el conreu.

*Acció del producte:*

Molt bona per al control de nematodes, tant dels endoparàsits com dels ectoparàsits.

*Toxicitat:*

És innocu per als microorganismes del terra.

*Fitotoxicitat:*

Ha de respectar-se un termini de seguretat de tres mesos, com a mínim, entre el tractament fitosanitari i la recol·lecció del fruit per a la seva comercialització (Amorós, M., 1983).

En darrera instància, cal tenir present que si la població de nematodes presents al sòl és prou gran –com pot ocórrer perfectament quan es replanten els agris en terres ocupades anteriorment per arbres de la mateixa classe– la intensitat de l'atac pot ésser molt gran, com a conseqüència de la desproporció existent entre el nombre de nematodes i l'escàs volum del sistema radicular dels plantons emprats. Això pot ésser la causa explicativa del poc desenvolupament que s'observa de les noves plantacions en els casos de replantacions.



## 4. CLAUS PER A LA DETERMINACIÓ DE LES MALALTIES I LLURS AGENTS CAUSALS

### 4.1. SÍMPTOMES

(Basada en la clau de Roberts, D.A., i Boothroyd, C.W., 1972.)



## 4.2. SIGNES MACROSCÒPICS

Traduït de "Laboratory exercises in Plant Pathology. An instructional kit". Student exercises.

1 Els signes cobreixen la superfície vegetal com una pel·lícula.

2 La pel·lícula té aspecte filamentós..... **MICELI.**

2' La pel·lícula és filamentosa i pulverulenta **MICELI I ESPORES.**

1' Els signes apareixen com un exsudat, ampolles, erupcions o bé com a estructures tridimensionals sobre o dins del vegetal.

3 Tenen aspecte de plantes i es troben adherides al vegetal en forma ascendent i/o descendent..... **PLANTES PARÀSITES.**

3' No tenen aspecte de plantes.

4 Amb exsudats, erupcions o pústules superficials.

5 Exsudats que poden ser aquosos o viscosos amb forma de gotes damunt el teixit infectat o sobre el patogen.

6 Aquós, viscos, transparent o no. Sovint amb olor fètida. És exsudat per les lesions -  
-(veure al microscopi)..... **BACTERIS.**

6' Viscós, cerós i ferm. Color negre, crema o de qualsevol altre color definit. Possiblement exsudat per estructures del patogen..... **ESPORES FÚNGIQUES.**

5' Erupcions o pústules superficials amb estructura pulverulenta..... **ESPORES FÚNGIQUES.**

4' Amb estructures arrodonides o complexes, sovint associades a miceli.

7 Grandària d'1 a 10 mm.

8 Estructures grosses, formant capes damunt la fusta..... **BOLETS.**

8' Estructures petites, de menys d'1 cm, no formant capes.



**9** Generalment arrodonides; a vegades moltes o enganxades formant masses.

**10** Arrodonides o irregulars. Dures, fosques o clares. El miceli s'origina sovint damunt els residus de l'hoste no conté espores -  
- (veure al microscopi) ..... **ESCLEROSI.**

**10'** Toves o dures. Amb espores en el seu interior, almenys a la maduresa ..... **COSSOS FRUCTÍFERS.**

**9'** Semblen capçades, amb o sense peu .. **COSSOS FRUCTÍFERS.**

**7'** Grandària molt petita, d'1 mm o menys.

**11** Arrodonides.

**12** Dures, sense espores (veure al microscopi). **ESCLEROSI.**

**12'** Dures o toves, amb espores o unitats semblants a ous (veure al microscopi).

**13** Les unitats semblants a ous contenen larves.

**14** Amb forma de pera o llimona. De color blanc-groguenc marronós..... **QUIST DE NEMATODES.**

**14'** Forma irregular, aspecte gelatinós. Color transparent -groguenc **MASSA D'OUS DE NEMATODES.**

**13'** Les unitats semblants a ous contenen espores, no larves (veure al microscopi)..... **COSSOS FRUCTÍFERS.**

**11'** Amb forma de disc, aplanades.

Damunt les àrees danyades del vegetal o damunt del miceli, produeixen espores en masses  
humides

**COSSOS FRUCTÍFERS O  
MASSES D'ESPORES.**





### 4.3. SIGNES MICROSCÒPICS

Traduït de "Laboratory exercises in Plant Pathology. An instructional kit". Student exercises.

- 1 Òrgans estranys o cossos cristal·lins de teixits o cèl·lules vegetals.
  - 2 Cossos cristal·lins refractaris en les cèl·lules **PARTÍCULES VÍRIQUES.**
  - 2' Organismes cel·lulars en els teixits o cèl·lules vegetals.
    - 3 Els organismes són unicel·lulars.
      - 4 Les cèl·lules es desenvolupen a l'interior de sacs..... **ESPORANGIS.**
      - 4' Les cèl·lules no es desenvolupen en esporangis; poden semblar espores o ous; també poden ser molt petites i estar poc definides.
        - 5 Cèl·lules molt petites. Sense nucli..... **CÈL·LULES BACTERIANES.**
        - 5' Cèl·lules grosses, se'n veuen detalls morfològics.
          - 6 Cèl·lules uninucleades o cèl·lules amb larves al seu interior.
            - 7 Amb larves..... **OUS DE NEMATODES.**
            - 7' Sense larves.... **TAL·LUS DE FONGS QUITRIDOMICETS.**
          - 6' Cèl·lules multinucleades..... **PLASMODI.**
  - 3' Organismes multicel·lulars.
    - 8 Semblants a un cuc. Peces bucals formant un estilet..... **NEMATODE.**
    - 8' Filamentosos (hifes).
      - 9 Filaments molt curts. No s'aprecien estructures internes quan s'observen al microscopi. **HIFES D'ACTINOMICETS.**
      - 9' Filaments llargs, amb aspecte tubular..... **HIFES.**



Si són intracel·lulars i allargats i/o ramificats..**HAUSTORIS.**

**1'** Òrgans estranys de cèl·lules o teixits vegetals. Presenten altres anormalitats.

**10** Només les cèl·lules presenten anormalitats.

**11** Els falten algunes estructures.

**12** Sense cloroplasts..... **COLOROSI.**

**12'** Sense grànuls de midó.....**ESTRÈS NUTRICIONAL.**

**11'** Amb totes les seves estructures, presenten algunes anormalitats.

**13** Estan separades unes de les altres..... **MACERACIÓ.**

**13'** No estan separades.

**14** Cèl·lules individuals o grups de cèl·lules mortes. El protoplasma està degradat i és de color fosc..... **NECROSI CEL·LULAR.**

**14'** Cèl·lules vives però amb alteracions internes..... **DEGRADACIÓ DEL NUCLI, VACÚOLS O CITOPLASMA.**

**10'** Els teixits presenten anormalitats.

**15** Anormalitats amb el xilema.

**16** Xilema enfosquit..... **NECROSI DEL XILEMA.**

**16'** Xilema no sempre enfosquit, però bloquejat.

**17** Bloquejat amb cèl·lules del parènquima.**TILOSES.**

**17'** Bloquejat amb material fibrós..... **MICELI.**

**15'** Anormalitats als altres teixits.

**18** Els teixits estan vius.

**19** Teixits molt desenvolupats.



**20** Per proliferació anormal de cèl·lules..... **HIPERPLÀSIA.**

**20'** Per allargament anormal de les cèl·lules..... **HIPERTRÒFIA.**

**19'** Teixits subdesenvolupats.

**21** Per falta de divisió cel·lular... **HIPOPLÀSIA.**

**21'** Per cèl·lules anormalment petites..... **HIPOTRÒFIA.**

**18'** Els teixits estan morts, descolorits..... **NECROSI.**

## 5. L'AMENAÇA DEL CÀNCER DELS CÍTRICS

### 5.1. GENERALITATS

Una de les malalties que més preocupa, per la seva virulència, al sector productor de cítrics del nostre país és la varietat coneguda com a “càncer dels cítrics”. El seu agent causant és un bacteri: el *Xanthomonas campestris patovar citri*. Aquest bacteri ataca vegetals de la família de les rutàcies, especialment dels gèneres *Citrus* i *Poncirus*. N'existeixen diferents races o tipus que es diferencien per la seva patogenicitat sobre diferents espècies cítriques: d'aquesta manera, la raça A ataca el taronger, llimoner, pomelo i tangerí; la raça B ataca la llimonera, i la C, el *Citrus aurantiifolia*.

El problema essencial radica en el fet que la malaltia es pot estendre fàcilment per factors abiòtics o climatològics (aigua, pluja, vent) i per factors biòtics (insectes, ocells), però especialment a través de l'home, és a dir, mitjançant tècniques o eines emprades per l'home, tals com estris, material reproductiu o empelts. La característica més destacada és que, un cop introduït el bacteri en un país, l'epidèmia pot estendre's en un curt termini de temps si no s'adopten mesures immediates.

Segons l'informe realitzat per l'enginyer agrònom Sr. Mario Boroukhovth, president de COSAVE, no existeix, en aquest moment, una metodologia de control que pugui ésser generalitzada a les diferents situacions o moments epidemiològics del bacteri.

La característica d'aquesta malaltia és que **causa danys severos a la producció en relació a la qualitat i quantitat de la fruita cítrica, en**



**absència d'un mètode curatiu de control que elimini l'inòcul, per la qual cosa s'ha anat considerant el xancre com una de les malalties més importants dels cítrics.**

## 5.2. ÀREES GEOGRÀFIQUES

La majoria de països productors de cítrics han imposat dràstiques restriccions a la comercialització dels fruits cítrics procedents de països afectats per aquesta malaltia.

En el seu origen, aquest bacteri és asiàtic, havent-se descobert a l'Índia entre els anys 1827 i 1831. D'allí va passar a altres països asiàtics on és endèmic. Països com el Japó, Taiwan, Filipines, Ceilan, Indonèsia i Irak foren els primers on va començar a prendre virulència, però posteriorment també se n'apreciaren brots en altres territoris.

Els Estats Units tampoc s'han vist lliures d'aquest flagell, i entre els anys 1910 i 1912 se n'hi començaren a apreciar brots que, en principi, es confongueren amb la sarna dels cítrics, però al 1915 es va descobrir l'agent causal, el qual anomenaren *Pseudomonas citri*. L'any 1940 es considerava que s'havia aconseguit eradicar aquesta plaga, però al 1984 tornaren a detectar-se'n focus.

## 5.3. EFECTES

Endemés, el càncer bacterià és una de les malalties més importants dels arbres de fruit d'os de moltes àrees fruíteres del món. És difícil avaluar les pèrdues exactes degut als danys greus que produeix la malaltia en aquests arbres, així com allò que fa referència a la disminució en la seva producció. Aquesta malaltia produeix càncers en rames i troncs principals, mata els arbres joves i disminueix la producció dels arbres vells, els quals fins i tot mata. S'han estimat pèrdues, en aquests arbres, que van del 10 al 75% en horts recents. El càncer bacterià i la gomosi destrueixen també les gemmes i les flors dels arbres i sovint provoquen pèrdues en la productivitat que van des del 10 fins al 20%. Aquesta malaltia ataca també les fulles i fruits dels arbres, donant com a resultat plantes més dèbils i una qualitat inferior dels fruits, per la qual cosa aquests no poden ésser comercialitzats en el mercat.

## 5.4. SÍMPTOMES

El símptoma més característic de la malaltia, encara que no sempre



sigui el més comú o el més destructiu, és la formació de càncers acompanyada per una exsudació de la goma. Normalment els càncers es desenvolupen en la base d'un esperó infectat: s'estén principalment cap a dalt i en menor grau cap a baix o als dos costats. Les àrees infectades són lleugerament més profundes i d'un color cafè fosc, a diferència de l'escorça sana circumdant. El color dels teixits corticals de l'àrea cancerosa varia des del taronja brillant fins al terrós. En els teixits sans que es troben per dalt i per baix del càncer s'estenen franges estretes de color cafè. Els càncers s'observen, per primera vegada, al final de l'hivern o al principi de la primavera. A mesura que els arbres interrompen el seu repòs hivernal, a la primavera els teixits, al voltant de la majoria dels càncers, exsuden goma, la qual surt a través de l'escorça i s'escorre sobre la superfície de les branques. Els càncers en els quals no hi ha producció de goma són similars, però sovint més blans, més humits, profunds i poden tenir una certa aroma acre. Quan el tronc o la rama d'un arbre són coberts per un càncer, les fulles que es troben per dalt de la zona afectada s'enrotllen cap a dins i es debiliten, adquireixen un to verd clar i després s'esgrogueeixen. Després d'unes setmanes mor la branca o part de l'arbre que es localitza per dalt del càncer.

## 5.5. ALTRES FRUITERS

Com ja s'ha dit, no són únicament els cítrics els que poden veure's atacats per la malaltia. També el cirerer, l'albercoquer i la perera poden esdevenir preses d'aquest terrible bacteri. El pansiment de les gemmes en repòs és especialment greu en aquests tres fruiters. En algunes àrees aquesta malaltia destrueix nombroses gemmes. Les gemmes aïllades amb freqüència són destruïdes o deixen de desenvolupar-se en branquetes d'un any. Quan se'ls fan talls les gemmes infectades mostren àrees terroses a nivell de les seves escames, les quals s'estenen a través de la base de la gemma fins que tota ella mor.

Quan els fruits es veuen afectats s'hi desenvolupen diferents taques planes, superficials i de color fosc. Aquestes taques tenen una profunditat mitjana de 2 a 3 mm, es troben deprimides i poden formar pústules de goma subjacents en el cirerer, mentre que en el presseguer poden tenir de 2 a 10 mm, tant de diàmetre com de profunditat. El teixit subjacent té un color que va del marró fosc al negre i, en algun cas, és esponjós.

## 5.6. CONTROL

Fins a la data s'ha assolit el control de la gomosi i del càncer bacterià dels arbres fruiters amb una sola tècnica. Alguns mètodes de



conreu i control ajuden a mantenir en un nivell reduït el nombre i la severitat de les infeccions.

Sols s'han d'emprar els peus sans com a òrgans de propagació o reproducció. Les varietats susceptibles han de propagar-se en patrons resistents a la malaltia i empeltar-se de la millor manera possible. En les hortes sols han d'emprar-se arbres sans procedents de vivers autoritzats.

El control de la fase de càncer de la malaltia mitjançant compostos químics, tant en els vivers com en les hortes, es basa en l'aplicació d'aspersions amb coure fix amb mescla (brou) bordelesa; a la tardor i a la primavera, en la proporció 0,7: 1.0:100, abans que es produeixi la floració dels arbres. L'estreptomycina aplicada a la primavera mostra una major eficàcia en la disminució de la taca foliar que la mescla bordelesa, però, semblantment, no controla l'inici i el desenvolupament dels càncers.

Els càncers que apareixen en els troncs i grans rames dels arbres es poden controlar mitjançant llur cauterització amb un cremador manual de gas propà o butà. Es fa incidir la flama en el càncer i, en especial, sobre els seus costats durant un temps de 5 a 20 segons, fins que el teixit subjacent comenci a esquarterar-se i a cremar-se.

Aquest tractament s'efectua sempre des del començament fins a mitjan primavera i, sempre que sigui necessari, haurà de repetir-se 2 o 3 setmanes després.

## 5.7. MESURES PREVENTIVES

Una de les mesures que s'ha considerat com a més adequada per a prevenir l'extensió d'aquesta malaltia és la quarantena a nivell mundial i regional en el marc de la Convenció Sanitària Internacional de Protecció Vegetal.

La quarantena vegetal implica tots els aspectes de la regulació relacionats amb el moviment de vegetals o les seves parts dins del territori nacional, entre països i, fins i tot, dins de la regió.

Una definició donada per la FAO amb relació a la quarantena implica les restriccions legals en el moviment de mercaderia vegetal amb el propòsit de prevenir o dilatar l'establiment de qualsevol plaga en l'àrea on encara es desconeix que existeixi.

Per tot això, els objectius de la quarantena vegetal els podem resumir de la següent manera:



- a) Evitar o retardar la introducció d'un organisme perjudicial per a l'agricultura.
- b) Realitzar tots els esforços per a l'eradicació, el control o per a retardar la disseminació de qualsevol plaga o malaltia que ja ha estat prèviament introduïda.

La majoria dels països productors i/o importadors de cítrics, donades les característiques d'aquesta malaltia, han establert prohibicions o severes restriccions per a la introducció de material cítric per considerar-se la plaga de quarantena.

Aquest concepte és introduït en l'esmena de la Convenció Sanitària Internacional de Protecció Vegetal del 1979 i implica aquella plaga potencial d'importància econòmica per a un país en què no es trobi encara present o bé, si està present, no estigui encara àmpliament distribuïda i està sotmesa a un control actiu oficial.

La referència a la importància econòmica ha d'ésser interpretada com a pèrdues en quantitat i qualitat causades en una zona o regió per una plaga si no és controlada, a la qual cosa cal sumar els costos del control.

En aquells casos en què el xancre s'introdueix en una zona del país, en general s'estableixen severes tanques de quarantena internes, amb la finalitat d'aïllar aquella zona i evitar la disseminació del bacteri a zones lliures de la malaltia.

Això implica una vigilància continuada de la zona afectada, inspeccionant no sols els cultius sinó també els vivers, prohibició del transport de plantes i material de reproducció i envasos de les zones afectades a les zones lliures, eradicació de cultius, desinfecció de vehicles, de mitjans de collita, de ferramentes, així com tractaments químics preventius per dilatar la disseminació del bacteri.

És així com alguns països han pogut mantenir, amb èxit, el seu territori lliure de la malaltia, on mai s'ha detectat un inòcul, permetent garantir que l'exportació de fruites estigui completament lliure d'aquest bacteri, fet que actualment es veu avalat no sols per la inspecció visual sinó també mitjançant la utilització de tècniques serològiques d'alta precisió, com és el cas de la tècnica anomenada **Elisa**, que ja hem esmentat en capítols anteriors d'aquest mateix llibre.







# - CAPÍTOL 7 -

## - FISIOPATIES I ALTERACIONS FISIOLÒGIQUES -

### 1. ESTRIPADA D'ESCORÇA EN FRUITS

#### IMPORTÀNCIA

En hortes desequilibrades pels regs i en sòls propensos (arenosos) les pèrdues poden ésser de consideració.

#### SÍMPTOMES

- Esquerdejat de l'escorça (el fruit s'obre).
- Caiguda posterior dels fruits ja oberts.

#### CAUSES

- Engrossiment de la polpa del fruit a distint ritme que l'escorça.
- Desequilibri en els regs.
- Pluja abundant, passat un període de relativa sequera.
- Els terres arenosos i amb molt drenatge són més propensos a patir aquesta alteració.

#### ÈPOCA

Sol ocórrer al final de l'estiu; també amb les pluges de la tardor.

#### LLUITA

Ordenar favorablement la cadència dels regs.

#### SENSIBILITAT VARIETAL

-Clementiner sense pinyol i Navelate, en menor escala que les altres varietats Navels.

-Els arbres amb empelts situats molt per sota són propensos a donar fruits d'escorça irregular i, consegüentment, predisposats a aquests indesitjables fenòmens (Amorós, M., 1983).



## 2. GOMOSI DE REACCIÓ

### IMPORTÀNCIA

Menys que l'anterior.

### SÍMPTOMES

Apareix normalment en brotades recents o branques joves. Es caracteritza per l'aparició d'una petita gota de goma que se solidifica tan aviat com apareix, obturant la ferida per on ha aparegut. És corrent el fet que aparegui per una gemma, sense que això signifiqui restar possibilitats d'aparèixer per qualsevol altra part, com, per exemple, en els entrenusos. Aquesta petita gota de goma pot presentar-se també en el fruit.

### CAUSES

És comú que facin la seva aparició després d'una fumigació cianhídrica (avui dia sense ús), o bé com a reacció natural de la planta. És a dir, les causes poden ésser distintes i no forçosament patològiques.

### TRACTAMENT

Únicament existeix quan el motiu és ben conegut. En casos imprevisibles no existeix cap tipus de tractament (Amorós, M., 1983).

## 3. WATER-SPOT

### IMPORTÀNCIA

Varia segons les condicions climatològiques de l'any. És alarmant en hiverns d'humitats continuades.

### SÍMPTOMES

-Taques en els fruits disposades sense cap ordre especial, però amb preferència a l'equador del fruit i a la zona peduncular; els símptomes són molt semblants als provocats pel mosquit verd que ja hem vist.

### CAUSES



-Són sempre d'origen fisiològic i mai patològic, encara que posteriorment es pot comprovar la presència d'algun fong determinat.

-Humitats persistents, principalment durant els mesos de novembre i desembre.

-El fruits que posseeixen alguna tara en l'escorça (esquinçades, pedregades, etc.) són molt més propensos a contraure aquesta fisiopatia.

-Hortes amb adobatges desequilibrats, especialment amb excés de nitrogen.

## DANYS

La fruita amb aquestes característiques es desprèn amb facilitat de l'arbre i després es podreix. En determinats casos els danys són gravíssims.

## LLUITA

Per tractar-se, com s'ha indicat, d'una causa d'origen fisiològic, no hi tenen cap acció els fungicides: únicament s'aconsegueix pal·liar els danys amb adobatges equilibrats i per mitjà de la poda, tot procurant que els arbres gaudeixin d'un bon aireig.

## SENSIBILITAT VARIETAL

Dins del grup de les mandarines, les més afectades són les següents varietats: Oroval, clementina de Nules o clementina Oroval i mandarina comuna. Respecte a les taronges, veiem que presenten una major sensibilitat les varietats Navels en general i la Navelate en particular (Amorós, M., 1983).



## - CAPÍTOL 8 -

### - CONTROL INTEGRAT DE PLAGUES -

#### 1. CONTROL INTEGRAT DE PLAGUES EN CÍTRICS

##### 1.1. CONCEPTES PREVIS

###### 1.1.1. Introducció

El control integrat de plagues (CIP) als cítrics és la combinació de les tècniques de lluita convencionals amb els mitjans alternatius de lluita: control biològic, mesures culturals, utilització de varietats resistents, lluita per confusió sexual amb feromones, etc. Així es minimitzen, econòmicament, els danys ocasionats per les plagues i es respecta al màxim el medi ambient. Aquesta estratègia de lluita pretén superar els problemes que s'han presentat amb la utilització massiva dels plaguicides. Els principis en què es basa el CIP són els següents:

\* No es descarta la utilització dels plaguicides, però únicament quan sigui estrictament justificat i utilitzant productes respectuosos amb els ecosistemes.

\* Es dóna prioritat als elements naturals de control ("lluita biològica").

\* No es pretén eliminar la plaga, sinó tan sols mantenir-la per sota dels llindars que puguin produir pèrdues econòmiques. Aquest sistema de lluita és difícil d'assolir plenament en la pràctica, ja que requereix un acurat estudi dels ecosistemes agrícoles, posar a punt tècniques de ràpida avaluació de les poblacions dels paràsits i dels seus enemics i fixar en cada circumstància els llindars d'intervenció. A més, les decisions sobre la forma d'actuar, cal prendre-les a nivell de cada finca. Per tal de fomentar aquestes tècniques de lluita el DARP va crear, l'any 1983, les agrupacions de defensa vegetal, amb l'objectiu bàsic de fomentar les tècniques de control integrat.

La reducció de costos i de l'ús dels recursos lentament renovables, la disminució del risc de residus fitosanitaris i l'assoliment d'una major compatibilitat de les tècniques de producció amb el medi ambient són algunes de les exigències de l'agricultura moderna en els països occidentals. Això s'aconsegueix, pel que fa al control de plagues, amb allò que es denomina "el control integrat" de les mateixes.

El "control integrat" utilitza totes les tècniques de control disponibles



en el context de l'agroecosistema i del medi associat i aplica productes fitosanitaris quan totes les altres tècniques no són prou eficaces.

El desenvolupament de la tecnologia del control integrat de plagues (CIP) en el món va estretament lligat a altres factors: un sector de R&D (recerca + desenvolupament) amb capacitat innovadora, una societat conscient de les limitacions del control convencional basat en l'ús de plaguicides i un mercat exigent en qualitat i salubritat dels aliments. No és estrany, doncs, que hagin estat tot just els països més desenvolupats els primers a aportar solucions de CIP al vell problema de les plagues del camp.

El CIP exigeix, altrament, un esforç important d'investigació científica: l'ecologia n'és la disciplina fonamental. La formulació d'un cos teòric que expliqui el funcionament dels ecosistemes agrícoles i forestals i com es relacionen amb altres sistemes, acompanyat del coneixement de cadascun dels seus components, ha de permetre anar més enllà de l'empirisme en què avui dia es fonamenten bona part de les tècniques de control de plagues, ja sigui el control biològic mitjançant parasitoides, depredadors o entomopatògens, sigui l'ús de resistència vegetal a les plagues o la interferència amb el creixement, desenvolupament i comportament d'artròpodes, per citar només els eixos actuals de la recerca en el CIP. Fugir de la separació absurda de la investigació "bàsica" i l'"aplicada" i, ans al contrari, integrar equips de recerca multidisciplinària són requisits previs universalment reconeguts per a la consecució d'un sector de R&D innovador en el camp del control de les plagues dels nostres cítrics.

L'activitat de R&D a Catalunya, en l'àmbit del Control Integrat de Plagues, pel que fa a l'entorn de l'IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries), depenent del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya, es porta a terme principalment a quatre centres, dos d'ells propis de l'IRTA (Cambrils i Estació Experimental de l'Ebre) i dos d'ells concertats (Centre UdL-IRTA i la Fundació Mas Badia).

Quant a la implantació d'aquestes tècniques, l'IRTA treballa estretament amb el Servei de Protecció dels Vegetals del DARP, amb les associacions de defensa vegetal i amb tècnics de cooperatives i empreses mercantils.

Alhora, l'IRTA ha signat un conveni amb la Fundació "La Caixa" pel qual aquesta institució assumeix el paper de patrocinadora del Programa CIP de l'IRTA quant a la seva divulgació entre els pagesos i les seves organitzacions professionals.



L'experiència dels països capdavanters en l'aplicació del CIP també ens fa veure que sense una política decidida, per part de les administracions públiques, en la restricció de l'ús de productes fitosanitaris aquella aplicació es fa molt lentament. En l'aspecte legislatiu, les exigències de la Unió Europea van cada cop més en aquella direcció. Pel que fa als aspectes organitzatius, que són més dependents de les iniciatives dels estats i dels productors, les perspectives són molt variades segons el sector productiu i el grau de conscienciació dels productors: mentre que en alguns d'ells la feina dels SPV i dels tècnics de les associacions de defensa vegetal s'està notant de manera ben evident, com, per exemple, al sector cítricol, en altres la situació continua essent prou estacionària.

Dels tres factors ja esmentats el lliure mercat és probablement el més decisiu; ho comencem a notar en la mesura en què els nostres productes s'exporten a estats del centre i del nord d'Europa, com és el cas d'una bona part dels cítrics catalans: hi ha una demanda creixent de productes "verds"; en aquesta denominació entren aliments produïts mitjançant una gamma variada de tècniques: des de l'estrictament ecològica (força regulada legalment) a l'anomenada de "producció integrada" (escassament regulada a nivell d'estats i comunitari).

En els darrers anys han proliferat una sèrie d'etiquetes regionals de producció integrada, especialment a països com Itàlia i Suïssa. **La producció integrada (com a concepte més ampli) es basa en l'ús ben controlat de productes fitosanitaris, adobs i altres "inputs" agroquímics que desemboquen en la reducció de l'impacte de l'agricultura en el medi ambient i en la producció d'aliments més sans.** L'adopció de tècniques de CIP n'és un primer pas imprescindible, com ho defineix l'Organització Internacional de Control Biològic i Integrat (OICB, IOBC) en els seus *Principles and Technical Guidelines for the Integrated Production*. A Catalunya el Reglament de la Denominació Genèrica "Producció Integrada" queda recollit en l'Ordre del DARP del 24 de febrer del 1993, i actualment s'està treballant en la definició de les normes tècniques específiques d'alguns productes, entre els quals esperem trobar aviat també els cítrics.

Tot apunta, doncs, al fet que les tècniques de CIP constitueixen una exigència indefugible per a la nostra citricultura si vol conservar els mercats tradicionals europeus i, fins i tot, endinsar-se en els japonesos i nord-americans.

A partir de la campanya agrícola 1993/94 ja s'estan obtenint cítrics procedents de camps de conreu que s'han treballat amb les tècniques pròpies del Control Integrat de Plagues.



A casa nostra, l'IRTA està realitzant una important activitat en el disseny, el desenvolupament i la implantació de les tècniques de Control Integrat de Plagues en els diferents cultius (horta, camps de fruiters, etc.). En el si d'aquesta activitat, l'IRTA està relacionat estretament amb els centres internacionals més destacats en aquesta tecnologia; concretament, a partir del conveni fet amb la Universitat de Califòrnia, s'han realitzat alguns seminaris amb aquesta universitat americana i els contactes són gairebé constants.

**Precisament, un dels camps científics més engrescadors d'aquesta aplicació és el dels cítrics.** A través de l'Estació Experimental de l'Ebre, i en estreta col·laboració amb el Servei de Protecció dels Vegetals de València, l'IRTA porta a terme el projecte del Control Integrat en Cítrics d'una manera concertada amb el sector. En el projecte hi participen 26 finques i 15 empreses fruïteres. Els treballs, avui encara en procés d'experimentació i demostració, es realitzen sobre una superfície aproximada de 40 ha (IRTA, 1994).

Com a fruit d'aquesta activitat, s'estan obtenint uns bons resultats, que es concreten bàsicament en l'estalvi en la despesa dels tractaments (d'un 40-50% aproximadament), en la reducció de l'impacte en el medi ambient i en la millora de la qualitat del fruit.

S'espera consolidar ben aviat aquests resultats i poder, en properes campanyes, comercialitzar la fruita amb una etiqueta distintiva, etiqueta que pot comportar també un augment del preu directament percebut pel pagès.

El grau d'oportunitat del projecte és molt alt, ja que es preveu que d'aquí a uns pocs anys tots els camps agrícoles treballaran d'acord amb aquestes tècniques a partir, d'una banda, dels beneficis que se'n deriven i, d'una altra banda, per imposició d'una legislació que serà cada cop més restrictiva en l'ús de plaguicides. Estar avui ben situats a nivell internacional en l'aplicació d'aquestes tècniques comporta situar-se al capdavant de les transformacions tecnològiques que marcaran la diferència de competitivitat en els propers anys (IRTA, 1994).

Al llarg de l'any 1993 el projecte de desenvolupament d'un programa per al control integrat de les plagues dels cítrics va seguir dues línies paral·leles, que veurem tot seguit.

**a)** D'una banda, es realitzà un seguiment en les parcel·les experimentals, igual que en anys anteriors, estudiant diferents estratègies de control i la seva incidència en les plagues, enemics naturals i residus de productes fitosanitaris en la collita.



**b)** D'altra banda, els resultats obtinguts al llarg dels anys 1991 i 1992, reflectits en un Protocol de Camp, han sortit de les parcel·les experimentals per a ésser comprovats, a través d'una Associació de Defensa Vegetal, en parcel·les comercials.

Tant en l'una com en l'altra, els resultats han estat realment esperançadors i van convertint la idea inicial d'un control integrat de les plagues dels cítrics en una autèntica i prometedora realitat (IRTA, 1993).

### **1.1.2. Beneficis que se'n poden obtenir**

- \* Única forma eficaç per controlar determinades plagues difícils de combatre amb la lluita química o bé que han adquirit resistència a determinats plaguicides.
- \* Estalvi econòmic per causa d'un menor consum de plaguicides, alhora que s'evita la inducció de noves plagues que requeririen tractaments addicionals.
- \* Disminució del risc toxicològic per als aplicadors.
- \* Reducció de l'impacte ecològic sobre el medi ambient.
- \* Millora de la qualitat dels aliments en disminuir la possibilitat d'una presència de residus de plaguicides.

### **1.1.3. Producció Integrada de Cítrics**

Vista la conveniència de revalorar els productes agrícoles obtinguts per aquestes tècniques, el DARP va crear la Denominació Genèrica "Producció Integrada", que es basa en l'optimització dels mitjans de producció, entre els quals es troba el CIP, amb la finalitat d'obtenir productes de qualitat amb un màxim respecte pel medi ambient. La regulació legal d'aquesta denominació es contempla en l'Ordre ja esmentada del DARP del 24-02-93, en la qual es va aprovar el reglament que la regula, i en la Resolució del 18-11-96, per la qual s'aprova la Norma Tècnica per a la Denominació Genèrica de la Producció Integrada de Cítrics. La defensa d'aquesta denominació resta encomanada al Consell de la Denominació Genèrica "Producció Integrada", actualment en fase de constitució definitiva, i a la Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries.

## **1.2. DISSENY EXPERIMENTAL**





El disseny experimental ha variat en els assajos realitzats al llarg de l'any 1993.

La finca experimental d'Alcanar es va deixar de mutu acord entre el propietari i l'IRTA, degut al fet que les condicions de la finca i de la maquinària de tractament no eren les més adients per als tipus d'assajos que es pretenien realitzar.

Per a substituir aquesta finca se n'ha disposat d'una altra, anomenada "Les Palmeres" i situada al terme municipal de Vinaròs (Castelló de la Plana), amb una superfície d'1,5 ha i plantada de la varietat Clemenules.

D'altra banda, fins ara a les parcel·les anomenades de "lluïta tradicional" de les diferents finques s'han realitzat els tractaments fitosanitaris que el propietari de la finca ha considerat oportuns en cada cas, amb la finalitat de comparar les diferents estratègies assajades de lluita amb una estratègia habitual o tradicional, tant pel que fa a les matèries actives com als moments de tractament, efectes sobre la fauna útil, eficàcia, etc.

L'any 1993 es va creure oportú d'utilitzar aquesta parcel·la com una tesi més dels assajos, per diverses raons: en primer lloc, en dos anys s'han pogut avaluar els costos de tractament en diferents varietats, zones, etc.; d'altra banda, s'ha anat produint un cert mimetisme per part dels agricultors col·laboradors envers l'aplicació de les estratègies seguides en les altres parcel·les experimentals; finalment, el propòsit d'aquestes parcel·les ja ha estat complert i, per tant, seran, d'ara endavant, més útils com a tesi.

## **2. AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE CÍTRICS DE LES COMARQUES DEL BAIX EBRE - MONTSIÀ**

### **2.1. OBJECTIUS DE L'ADV**

Els objectius marcats per a l'ADV són els següents:

1. Organització i posada en marxa del programa de lluita integrada que s'està portant a terme en aquestes comarques, en un nombre determinat de parcel·les dels diversos socis de l'ADV (mitjançant xerrades amb els agricultors de cadascuna de les entitats que s'han associat per tal de formar l'ADV, visita i elecció de les parcel·les on es durà a terme el programa de lluita integrada, etc.).

2. Posada a punt de la maquinària d'aplicació de pesticides en les



parcel·les on es desenvolupà el programa de lluita integrada (parcel·les anomenades IPM) i estudi de la possible reducció de les dosis de matèria activa per hectàrea i del volum de brou emprat en els tractaments.

3. Seguiment minuciós de les esmentades parcel·les IPM (mitjançant mostratges setmanals de les parcel·les IPM quan es detectava la presència de l'entomòfag a partir de cert nivell), dirigint-hi directament els tractaments necessaris, tenint molt en compte els costos i la problemàtica dels residus.

4. Assessorament extern a tots els altres agricultors i explotacions cítriques on no s'aplicava directament el programa de lluita integrada (setmanalment existien unes hores destinades a aquest fi).

5. Realització, al final de la campanya, d'una valoració de la fruita en les parcel·les IPM per tal d'adquirir-ne una informació que servirà per prendre decisions més precises en la propera campanya cítrica.

6. Col·laboració amb el S.P.V. (Servei de Protecció dels Vegetals) d'Amposta (Montsià) quant als avisos i seguiment del cicle de certs entomòfags.

7. Reunions setmanals amb personal del SPV d'Amposta i de l'IRTA - Estació Experimental de l'Ebre per tal d'informar i coordinar les accions que s'hagin de prendre (ADV, 1993).

8. Estudi de la incidència de les diferents estratègies de control en la problemàtica de residus de productes fitosanitaris i en la qualitat cosmètica dels fruits.

9. Recerca i comprovació de noves estratègies de control per a diaspins i de *Ceratitis capitata* Wiedmann (mosca de la mediterrània). Estudis dels efectes secundaris de diferents IGR (reguladors del creixement d'insectes) sobre la fauna útil.

10. Comprovació de forma extensiva dels mètodes de mostratge determinats els anys anteriors per a les diferents plagues i els llistats de tractament.

11. Millora de mètodes de mostratge per a algunes plagues.

12. Continuació de la transferència dels resultats en les ADV.

13. Primers estudis sobre dinàmica de població, parasitisme, danys, etc. de *Phyllocnistis citrella* Stainton (minador de les fulles dels cítrics).

14. Posada en marxa del programa de control integrat a les parcel·les dels socis de l'ADV per tal de produir, en un futur proper, sota



la Denominació Genèrica de “Producció Integrada”.

15. Seguiment dels diferents cicles biològics de les diferents plagues per tal de prevenir el moment idoni de tractament per a cada plaga en concret.

16. Seguiment de les densitats de població i de la relació existent entre la plaga i els seus enemics naturals a fi d'establir un llindar econòmic de tractaments que ens determini la necessitat d'actuació per a les diferents plagues.

**QUADRE Núm.: 8.1.: Evolució de les ADV dins del Programa de Producció Integrada de Cítrics**

ANY	ADV (núm.)	ENTITATS (núm.)	SOCIS (núm.)	PARCEL·LES (núm.)	SUPERFÍCIE (ha)
1993	1	4	23	23	25
1994	2	4	55	105	207
1995	4	4	220	383	492
% d'increment respecte a l'any 1994	100	--	300	265	138

## 2.2. NOVA ORDRE SOBRE LA SUBVENCIÓ A LES ADV

El dia 23 de març del 1995 va sortir publicada una Ordre de la Generalitat de Catalunya –que modifica l'Ordre anterior del 21 de maig del 1990– sobre les subvencions per a les Agrupacions de Defensa Vegetal (ADV).

La normativa assenjala que es podrà demanar un ajut suplementari per a les ADV que facin campanyes de lluita col·lectiva contra les plagues, encara que prèviament el Servei de Protecció dels Vegetals haurà de fer-ne un informe. A més, s'hi estableix una subvenció extra per a aquells camps que s'hagin de destruir com a conseqüència de l'eradicació de les plagues.

El total de la subvenció no podrà superar el 75% de la petició. Aquesta subvenció s'anirà reduint a partir del tercer any fins al setè, en què s'estableix una reducció del 60%.

Aquest reglament –que estableix l'ajuda per a fer els tractaments fitosanitaris en conjunt i una reducció de la subvenció gairebé total en el 7è any– representa un òrgan de lluita conjunta entre els agricultors d'una determinada zona i permet obtenir més efectivitat amb menys tractament i aplicar la lluita integrada. Actualment es necessita fer un estudi sobre el mapa de les ADV i dotar-les d'unes funcions que s'avinguin amb les



necessitats reals del sector.

### 3. MÈTODES DE SEGUIMENT

S'han realitzat diferents tipus d'observacions, a saber:

#### 3.1. OBSERVACIÓ VISUAL

S'han observat diferents òrgans de l'arbre (fulles, fruits, brots, porcions de branqueta, parts de l'arbre, etc.), anotant aquells òrgans que estan atacats (per a cada plaga es definirà allò que es considera òrgan atacat) i aquells que no ho estan.

En alguns casos s'ha assignat a l'òrgan observat un índex d'atac o presència, com ha estat el cas del mostratge per als pugons (ADV, 1993).

#### 3.2. UTILITZACIÓ DE PARANYS

S'han emprat paranys grocs per a capturar diferents artròpodes, especialment aleurodes i els seus parasitoides. S'han comptat els insectes capturats (especialment "mosca blanca" i *Aphelinidae cales noacki* How, mascles de diaspins i altres parasitoides) cada 7 dies durant l'interval del final de maig fins al final d'octubre i cada 15 dies durant la resta de l'any (IRTA, 1993).

#### 3.3. OBSERVACIONS EN LABORATORI

S'han realitzat les següents observacions en laboratori:

- Seguiment del cicle biològic de *Parlatoria pergandei* Comstok (poll gris): se n'ha seguit el cicle en diverses parcel·les al llarg de tot l'any, però en maig-juny i al final d'agost, amb major intensitat, ja que és el moment de màxim nombre de formes sensibles adequat per realitzar els tractaments.
- Seguiment del cicle biològic, recerca i comprovació de noves estratègies de lluita per a diaspins i *Saissetia oleae* Olivier (caparreta negra) a diverses parcel·les distribuïdes al llarg de tota la zona (Amposta i tota la vora del riu Ebre fins a Benifallet).
- Mostratge de fruits petits a l'estiu, observant la presència de plagues al calze de la flor.



- Observació i lectura de les trampes grogues.  
(IRTA, 1993, 1994 i 1995; i ADV, 1993).

### 3.4. GRANDÀRIA DE LA MOSTRA

S'ha observat el 10% dels arbres existents a cada parcel·la experimental, sempre que no superin els 20. En aquest cas el nombre d'arbres ha estat de 20. Aquests s'han pres a l'atzar, cada cop que s'ha realitzat un mostratge. En el cas del "cotonet" (*Planococcus citri* Risso) s'han observat 30 arbres per parcel·la, també presos a l'atzar.

El nombre d'òrgans que s'han observat en mostratges intensius ha estat de 4 fulles al voltant de l'arbre per al cas d'aranya terrosa i fitosèids; en el cas de "cotonet" s'han observat 6 fruits per arbre, a l'atzar, al voltant de tot l'arbre.

En el cas de pugons i mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus* Mask) s'ha comptat el nombre de brots atacats a l'interior d'un cercle de 28 cm de radi, observant dos cercles per arbre.

El mostratge de "caparreta negra" en camp s'ha fet comptant el nombre de femelles adultes existents des de la punta del brot fins a l'entrenús anterior al que encara té una part de la fusta sense lignificar (amb estries verdes): això per al cas dels clementiners. S'han observat dues branques per cada orientació i arbre (8 branques en total per arbre).

S'ha fet una comprovació de forma extensiva dels mètodes de mostratge determinats els anys anteriors per a les diferents plagues i els lliandars de tractament i una millora dels mètodes de mostratge de *Planococcus citri* Risso, *Aleurothrixus floccosus* Mask i *Aphelinidae cales noacki* How (IRTA, 1993, 1994 i 1995; i, ADV, 1993).

### 3.5. DEFINICIÓ D'UNITATS SECUNDÀRIES PER OBSERVAR

- Brots:
  - Brot de 6-7 cm o més, amb 4-5 fulles tendres pertanyents a la brotada que tingui lloc en aquell moment.
  - Brot corresponent a brotades anteriors, però amb alguns brots tendres de menys de 6-7 cm i amb menys de 4-5 fulles.
- Fulles:
  - Fulla pertanyent a la darrera brotada, però totalment madura (color verd normal de la varietat).
- Fruits:
  - Fruit en estat de desenvolupament corresponent a l'època del



mostratge.

- Rama:

- Porció de rama existent entre la punta del brot i l'entrenús anterior a la fusta amb estries verdes i estries de fusta lignificada (ADV, 1993).

### 3.6. PRINCIPALS ORGANISMES PER OBSERVAR

Sobre fulles: Àcars, fitosèids i caparreta.

Sobre fruits: Àcars, diaspins, caparreta, cotonet, barreneta, *Ceratitis capitata* Wiedmann (mosca de la mediterrània), aigualiment.

Sobre branquetes: Diaspins, caparreta.

Sobre brots: Pugons i els seus enemics o depredadors naturals, "mosca blanca" i *Cales noacki* How.

(ADV, 1993).

## 4. MÈTODES DE MOSTRATGE I LLINDARS DE TRACTAMENT

Els mètodes de mostratge i llindars de tractament recomanats per a cada plaga en concret, incloent-hi les parcel·les sota control integrat de l'ADV, es troben reflectits en els quadres següents: (font: "Protocol de camp. Primeres normes per a la seva aplicació pràctica en camp", curset realitzat dins del Programa de Control Integrat de les Plagues dels Cítrics al Baix Ebre - Montsià; Estació Experimental de l'Ebre - IRTA, abril del 1993) (ADV, 1993).

### QUADRE Núm.: 8.2.: Mètodes simplificats de mostratge



**QUADRE Núm.: 8.3.: Mètodes intensius de mostratge I**

**QUADRE Núm.: 8.4. Mètodes intensius de mostratge II**



## 5. TÈCNiques D'APLICACIÓ DE FITOSANITARIS

### 5.1. APLICACIONS EN PLANTACIONS DE CÍTRICS

La utilització de polvoritzadors hidropneumàtics (atomitzadors) a les plantacions de cítrics permet millorar de forma significativa l'eficiència dels tractaments fitosanitaris. Endemés, el Programa de Control de Característiques de la Maquinària Agrícola i Forestal (D.O.G.C. núm. 2.050) inclou una acció específica de control en laboratori de les prestacions dels diferents models comercialitzats per fabricants i importadors. Com a criteri general de qualitat, es fixa en un 5% el valor màxim acceptable per a la variació del cabal entre els diferents broquets d'un mateix model. D'altra banda, tots els broquets han d'estar degudament marcats de manera que se n'identifiqui el fabricant.

El sistema tradicional de tractament amb pistoles, a causa del seu baix rendiment de treball i la baixa eficiència de les aplicacions, és admissible només quan el marc de plantació i la formació dels arbres impedeixin la circulació interior de la maquinària.

Es recomana que els broquets que tractin les zones més baixes i també les més altes dels arbres proporcionin un cabal inferior al dels broquets que dirigeixin el seu raig de producte a la part central de la planta. Aconsellem la utilització de broquets d'empreses especialitzades, com ara: ALBUZ (models ATR i APT), HARDI, LECHLER, LURMARK, TEEJET, etc. En qualsevol cas, per tal de facilitar l'elecció dels broquets més adients a la tasca que s'ha de realitzar, recentment ha estat aprovada la Norma Internacional ISO 10.625, la qual estableix un codi de colors en funció del cabal amb un marge de desviació del 5%.

En els tractaments de localització externa cal treballar amb una polvorització de gotes més fines (100-200 micròmetres), a una pressió una mica més alta dintre del rang òptim de cada broquet (12 bar), mentre que en els de localització interna la penetració es facilita amb gotes una mica més grosses (250-300 micròmetres), la qual cosa significa treballar a pressions més aviat baixes dins el rang d'utilització òptima de cada broquet (5 bar). Les noves sèries de broquets cònics d'alta turbulència, per treballar a baixa pressió, disposen d'una àmplia gamma de cabals i garanteixen una mida de gota uniforme.

Els broquets de baixa deriva ofereixen la possibilitat de treballar a volums d'aplicació reduïts. El risc de deriva es minimitza pel fet de portar un restrictor, previ a la sortida del broquet, que incrementa de forma important la mida de les gotes, al mateix temps que en redueix la velocitat de sortida. En el moment d'establir l'explotació i en les tasques culturals



posteriors, els pagesos han de tenir en compte que les plantacions de cítrics adaptades a la mecanització han de disposar d'una amplada de carrer mínima de 4'50 m i que els arbres han d'estar degudament esporgats per facilitar el pas de la maquinària i la penetració de la polvorització.

En els tractaments amb atomitzador s'aconsella adoptar les següents indicacions:

#### QUADRE Núm.: 8.5. Indicacions per als tractaments amb atomitzador

REGULACIÓ DE L'EQUIP	TRACTAMENTS LOCALITZACIÓ EXTERNA (pugó, mosca blanca, ...)	TRACTAMENTS LOCALITZACIÓ INTERNA (aranya, caparreta, ...)
VELOCITAT DE TREBALL	3-3'5 km/h	2-2'5 km/h
VOLUM D'APLICACIÓ	1.000-1.500 l/ha	2.000-3.000 l/ha
BROQUETS	cònics de raig buit i d'alta turbulència	
PRESSIÓ	12 bar	5 bar
CABAL D'AIRE	20.000-35.000 m <sup>3</sup> /h	40.000-60.000 m <sup>3</sup> /h

És molt important respectar les recomanacions dels tècnics sobre l'instant temporal d'aplicació. Pel que fa a l'equip cal que estigui sempre en bon estat de manteniment. El manòmetre i els broquets de l'equip s'han de comprovar, almenys, un cop a l'any.

Fins i tot si l'aplicació es realitza d'acord amb les recomanacions anteriors, les dosis de producte distribuïdes poden ser sensiblement inferiors a les aplicades normalment. L'estalvi de producte pot arribar a ser molt elevat (fins a un 50%), ja que la concentració de la preparació que s'ha de distribuir ha d'ésser la indicada a l'etiqueta del producte fitosanitari: en reduir el volum distribuït no cal concentrar la preparació. Vegem, a l'últim, que l'empresa TEEJET presenta com a innovació la tovera de polvorització líquid/aire AIRJET, on es combina l'efecte de l'aire a pressió i el líquid en una cambra prèvia al broquet, per després polvoritzar el conjunt en un broquet de mirall. Mitjançant la regulació electrònica automatitzada de la proporció d'aire i d'aigua s'aconsegueix treballar sota control amb un ampli espectre de dosis i polvoritzadors. Complementàriament, l'ordinador Air-Matic permet garantir el manteniment de les dosis i la grandària de les gotes amb independència de la pressió o de la velocitat de desplaçament de la màquina pel tarongerar. També, l'empresa ALBUZ, recentment, ha presentat la sèrie TURBO DROP, que combina l'efecte de l'aire amb el líquid en diferents tipus de broquets (cònics, de vano o de mirall), per tal de millorar els efectes de la polvorització hidropneumàtica.

## 5.2. L'ELIMINACIÓ DELS ENVASOS DELS PRODUCTES PESTICIDES



Els envasos buits dels plaguicides, a causa dels residus tòxics que poden contenir, representen un risc tant per a la salut humana com per a la contaminació del medi ambient: és per això que en la Reglamentació Tecnosanitària que regula la utilització de plaguicides s'indica que els envasos buits que n'hagin contingut hauran de "ser destruïts i enterrats o, en el seu cas, tornats al fabricant". En la pràctica, l'eliminació d'aquests envasos no és gens fàcil, per la qual cosa s'estan estudiant diverses solucions, tant per part del sector de la indústria de plaguicides com per part de l'Administració competent. Ara bé, mentre aquestes solucions no siguin plenament operatives, què cal fer?

El millor que es pot fer en aquests moments, al nostre parer, a part de retornar els envasos al proveïdor, és efectuar les següents operacions:

**1.- Eliminar les restes del producte: en el cas de productes formulats en líquid cal mantenir l'envàs de cap per avall durant 30 segons sobre el tanc d'aplicació perquè s'escorri tot el líquid possible; en el cas de productes formulats en pols, espolsar-los, amb la màxima cura, sobre el tanc d'aplicació.**

**2.- Omplir l'envàs amb aigua fins a una quarta part de la seva capacitat, tapar-lo, sacsejar-lo enèrgicament i buidar el líquid en el tanc d'aplicació. Aquesta operació cal repetir-la tres vegades.**

**3.- Un cop que l'envàs estigui net cal procedir-ne a la destrucció (un bon procediment pot ser l'enterrament) o bé dur-lo a un abocador autoritzat.**

Aquest sistema, si bé és únicament utilitzable amb envasos que puguin contenir líquids, està a l'abast de tots els citricultors, dona resultats força satisfactoris i, a més, representa un màxim aprofitament dels productes.

### **5.3. REGISTRE D'ESTABLIMENTS I SERVEIS PLAGUICIDES**

#### **5.3.1. Característiques del Registre**

En les Seccions Territorials del Servei de Sanitat i Certificació Vegetal es troba el Registre d'Establiments i Serveis Plaguicides, on s'haurien d'inscriure els locals en els quals es fabriquen, manipulen, emmagatzemen o comercialitzen plaguicides en general i també els qui presten servei d'aplicació d'aquests productes.

La comercialització de plaguicides classificats com a tòxics o molt



tòxics està sotmesa al requisit d'enregistrar cada operació comercial en un llibre oficial de moviment amb l'objectiu que el comprador sigui advertit de la seva responsabilitat vers l'adequada manipulació d'aquests productes i de facilitar la vigilància i les investigacions pertinents sobre el seu compliment.

L'obligació de tinença del LOM (Llibre Oficial de Moviment de Plaguicides Perillosos) afecta les plantes formuladores i els altres establiments en els quals, mitjançant qualsevol tipus de cessió, s'adquireixen i expedeixen els plaguicides tòxics o molt tòxics. Aquesta obligació afecta igualment els aplicadors i empreses de tractament que hagin adquirit aquests plaguicides per tal d'aplicar-los a compte de tercers.

### **5.3.2. Modificació del decret sobre registre oficial d'establiments i empreses de tractament amb plaguicides**

#### **5.3.2.1. INTRODUCCIÓ**

El dia 23 de juny de 1997 es va publicar en el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC) el Decret 149/1997 que modifica la regulació del Registre Oficial d'establiments i serveis plaguicides.

L'objecte d'aquest Decret és regular, en l'àmbit territorial de Catalunya, la inscripció i el funcionament d'aquest Registre, repartint la seva gestió entre el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) i el Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya.

#### **5.3.2.2. OBLIGATORIETAT D'INSCRIPCIÓ**

Tenen l'obligació d'inscriure's en aquest Registre els establiments ubicats a Catalunya on es fabriquen, s'emmagatzemin, comercialitzin plaguicides (d'ús fitosanitari, ramader, ambiental i en la indústria alimentària, i desinfectants d'ús ambiental) o s'efectuïn tractaments en instal·lacions destinades a aquest efecte i a qui, disposant de domicili social a Catalunya, presti serveis d'aplicació d'aquests productes. A més, és obligatòria la inscripció en el Registre de les persones físiques i/o jurídiques que prestin serveis de fabricació, importació o distribució de plaguicides que, sense disposar d'establiment a Catalunya, tinguin llur domicili social en aquesta comunitat autònoma.

Les sol·licituds d'inscripció al Registre s'han d'adreçar segons el tipus d'establiment o servei, als corresponents serveis territorials del



DARP o bé a les delegacions territorials del Departament de Sanitat.

Per als establiments i empreses actualment inscrites, el Decret estableix que es farà una revisió d'ofici dels mateixos per part del corresponent departament.

### **5.3.2.3. POSSESSIÓ DE CARNETS PER PART DEL PERSONAL**

El personal dels establiments i d'empreses de tractaments que participi de forma directa en la manipulació dels productes fitosanitaris haurà de disposar del "carnet d'aplicador de nivell bàsic", i els responsables de les empreses de tractaments i dels establiments de venda al públic hauran de disposar d'un cert "carnet de nivell qualificat". Per tal d'obtenir aquest carnet han d'haver superat un curs de capacitació, segons estableix l'Ordre del DARP de 4 de març de 1997 per la qual es regula la formació del personal de les empreses d'aplicació dels productes fitosanitaris i els responsables de la seva venda.

## **5.4. L'ETIQUETA DELS PRODUCTES FITOSANITARIS**

### **5.4.1. Introducció**

Els productes fitosanitaris s'han de comercialitzar adequadament envasats, ja que la venda a l'engròs està prohibida. L'etiqueta, que obligatòriament acompanya els envasos dels productes fitosanitaris, informa l'usuari de les característiques tècniques del producte, les aplicacions autoritzades i les mesures que cal adoptar per tal d'optimitzar-ne l'eficàcia i evitar que de la seva aplicació es derivin danys per a la salut dels aplicadors, els consumidors dels vegetals, el medi ambient o els propis vegetals tractats. Aquestes informacions vénen avalades per l'Administració, que prèviament n'ha aprovat el text.

**La seva lectura és imprescindible per als distribuïdors i els usuaris dels productes fitosanitaris.**

La informació i les recomanacions es faciliten en tres àrees ben definides, les quals veurem en els següents epígrafs d'aquest capítol.

### **5.4.2. Àrea d'INFORMACIÓ sobre riscos**

\*            Símbols o pictogrames de perillositat:



\* Per la seva toxicologia humana:

Baixa toxicitat, nociu	(Xn)
Tòxic	(T)
Molt tòxic	(T+)

\* Perillositat per altres efectes:

Irritant	(Xi)
Corrosiu	(C)
Fàcilment inflamable	(F)
Explosiu	(E)
Comburent	(O)

\* Per a la fauna terrestre: A, B, C (de menor a major perillositat)

\* Per a la fauna aquícola: A, B, C (de menor a major perillositat)

\* Per a les abelles: perillós, poc perillós, perill controlable, compatible.

\* Text de les frases R (mencions de risc).

\* Text de les frases S (mencions de prudència).

\* Antídots i recomanacions en cas d'accident o intoxicació.

\* Instruccions per a l'eliminació dels envasos.

\* Telèfons de serveis toxicològics d'urgència.

### 5.4.3. Àrea de registre

\* Nom comercial del producte.

\* Composició amb el nom i el contingut de les substàncies actives.

\* Nom de les substàncies molt tòxiques, tòxiques, nocives i corrosives que acompanyen la substància activa, si les seves concentracions sobrepassen els percentatges que indica la legislació vigent.

\* Número d'inscripció al Registre Oficial de Productes i Material Fitosanitari / data de vigència.

\* Número i data del lot de fabricació.



- \* Nom i domicili del titular de la inscripció (telèfon).
- \* Tipus d'acció i formulació.
- \* Data de caducitat (només quan, en condicions normals d'emmagatzematge, el període de conservació del producte sigui inferior a dos anys).

#### **5.4.4. Àrea d'utilització**

- \* Cultiu i plagues per als quals està autoritzat.
- \* Dosis i èpoques d'aplicació del producte fitosanitari.
- \* Termini de seguretat (dies que han de transcórrer entre l'últim tractament i la collita, o entrada del bestiar).
- \* Instruccions per a la seva utilització.
- \* Advertències i/o recomanacions, incompatibilitats i riscos de fitotoxicitat, si n'hi hagués.

#### **5.4.5. Legislació bàsica que afecta l'etiquetatge dels plaguicides**

Es tracta de les següents disposicions legals:

- \* Reial Decret núm. 3349/1983: Reglamentació Tècnica Sanitària (RTS).
- \* Reial Decret núm. 162/1991: modificació de la RTS.
- \* Reial Decret núm. 2163/1994, pel qual s'implanta el sistema harmonitzat comunitari d'autorització per comercialitzar i utilitzar productes fitosanitaris.
- \* Reial Decret núm. 363/1995: reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses.



### 5.4.6. Classificació





## 6. CONTROL DE PLAGUES MITJANÇANT FEROMONES SEXUALS

### 6.1. INTRODUCCIÓ

Les tècniques de lluita contra les plagues que afecten els cultius i boscos estan en fase de profunda renovació. S'han vist clarament els nombrosos inconvenients de la utilització massiva i indiscriminada de plaguicides i per això es tendeix a una racionalització del seu ús i a una utilització cada cop més freqüent de mitjans alternatius de lluita. L'aplicació harmònica de totes aquestes tècniques constitueix, com ja hem assenyalat, el conjunt de programes coneguts com de "Control Integrat de Plagues" (CIP). En aquests nous esquemes de lluita contra les plagues les feromones de diversos tipus juguen un paper essencial, tant per facilitar el seguiment de les poblacions d'insectes com per la seva utilització com a sistema de lluita directa.

Les feromones són les substàncies odoríferes que utilitzen els insectes d'una determinada espècie per comunicar-se entre si. Existeixen diferents tipus de feromones, segons el comportament a què indueixen en els insectes que les reben. Els principals tipus de feromones són els següents:

**-Feromones d'agregació.** Són aquelles que indueixen els insectes a agrupar-se en una determinada zona. Un exemple típic és el dels coleòpters escolítids, que quan localitzen un arbre adequat per al seu atac atreuen una important població d'individus de la pròpia espècie.

**-Feromones de dispersió.** Tenen un efecte contrari al de les anteriors: el seu objectiu és evitar una concentració excessiva d'individus o la competència alimentària.

**-Feromones d'alarma.** Avisen els individus d'una colònia de l'existència d'un perill, per tal d'estimular la fugida o l'adopció d'actituds defensives.

**-Feromones de pista.** Marquen un camí que cal seguir, normalment per facilitar la localització de fonts alimentàries. L'exemple típic el constitueixen les formigues, que solen transitar per pistes o vies senyalitzades per feromones.

**-Feromones sexuals.** Són les que indueixen a la localització i atracció entre individus de diferent sexe, amb la finalitat que se n'efectuï l'aparellament. Aquestes feromones estan formades per components



químics, diferents per a cada espècie. És el tipus de feromones més estudiat i que de moment ha tingut una major utilització pràctica en la lluita contra les plagues (VIVES, 1994).

## 6.2. LES FEROMONES EN LA LLUITA CONTRA LES PLAGUES

### 6.2.1. Seguiment de plagues

Fins ara, el major ús de les feromones s'ha donat indubtablement en el camp del seguiment de plagues, que constitueix un sistema àmpliament emprat per les Estacions d'Avisos Fitosanitaris. Amb l'aïllament, la identificació i la síntesi dels components químics de les feromones ha estat possible el desenvolupament ulterior de paranys i trampes molt específics, capaços de respondre a moltes de les qüestions sobre el comportament i els cicles de la població d'una plaga que plantegen les noves tècniques de control integrat de plagues, com són:

- Descobrir la presència d'una plaga.
- Delimitar les àrees infestades.
- Conèixer i valorar la seva intensitat.
- Ajudar a la decisió de: tractar, sí o no?, quan?, com?
- Valorar l'efecte d'un tractament pesticida.

Les Estacions d'Avisos del Servei de Protecció dels Vegetals varen ésser pioneres en la utilització de les feromones sexuals per al seguiment de les plagues. Amb aquest sistema s'està actualment efectuant el seguiment de les corbes de vol de 45 espècies diferents d'insectes-plaga, en un total d'uns 900 punts de seguiment. Les trampes són, en la seva major part, del tipus delta i les feromones utilitzades provenen de 10 centres de producció de feromones diferents d'arreu del món. Amb les dades obtingudes, complementades amb altres tècniques d'observació, s'elaboren els missatges que faciliten les Estacions d'Avisos sobre si cal o no tractar i quins són els moments més adients per combatre cada plaga; aquesta informació es transmet als agricultors, entre altres sistemes, mitjançant els contestadors telefònics automàtics i el teletext, per tal d'actualitzar a cada zona les dades facilitades pel Butlletí d'Avisos Fitosanitaris del DARP (VIVES, 1994). S'espera, en un futur proper, millorar aquest servei mitjançant la telecomunicació informàtica (INTERNET).



### 6.2.2. Captura massiva

Aquest sistema d'utilització de les feromones consisteix en la col·locació de trampes en les quals la feromona actua com a atractiu i que tenen per objecte l'eliminació d'individus, generalment mascles, d'una població. Perquè aquest sistema de lluita sigui prou operatiu cal que les poblacions d'insectes que cal combatre siguin baixes. Aquest sistema s'ha experimentat, no gensmenys, per al control de diverses plagues de dípters i lepidòpters, sense que, en general, hagi resultat suficientment eficaç. Més possibilitats té en el control de coleòpters, com és el cas de l'èxit obtingut en el control d'*Ips typographus*, que és un escolítid que afectava greument els boscos d'avet roig (*Picea abies*) dels països nòrdics.

Una variant d'aquest mètode consisteix en la barreja de feromones amb insecticides per atreure els insectes a determinades àrees, la qual cosa permet reduir la superfície i la quantitat de plaguicides que s'han d'utilitzar. S'han realitzat proves d'aquesta tècnica per al control de la mosca de l'olivera (*Dacus oleae*), i s'està utilitzant amb èxit per al control de la mosca domèstica. Això fa pensar en la conveniència d'experimentar també amb la mosca dels cítrics (*Ceratitis capitata* Wiedmann).

Avui dia, el sistema de captura massiva s'utilitza a casa nostra en la lluita contra la processonària del pi (*Thaumetopoea pityocampa*), com una mesura complementària per al seu control en àrees extenses i amb un baix nivell de plaga. A Catalunya s'estan col·locant anualment més de 5.000 trampes per a la captura de mascles de processonària, amb un model de trampa dissenyat per l'ICONA; la feromona que s'hi utilitza va ser sintetitzada per l'Institut de Química Orgànica Juan de la Cierva de Barcelona, dependent del *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), i actualment la fabrica, per a la seva distribució a tot el territori de l'Estat, l'empresa SEDEQ, S. A., de Barberà del Vallès (VIVES, 1994).

### 6.2.3. Confusió sexual

És el mètode d'utilització de les feromones que, ara com ara, sembla tenir unes majors possibilitats d'èxit com a sistema de lluita directa contra les plagues. Consisteix a difondre una gran quantitat de feromona a l'ambient per tal de dificultar als mascles la localització de les femelles. Això es pot aconseguir mitjançant diversos tipus de difusors o aplicant preparats microencapsulats de la mateixa feromona. Perquè aquest mètode sigui prou efectiu cal utilitzar-lo en superfícies contínues i d'una determinada extensió, en zones de monocultiu i, a més, quan el nombre de plagues per controlar sigui limitat.



Aquest mètode s'està ja utilitzant de forma massiva arreu del món per al control del cuc rosat del cotó (*Pectinophora gossypiella*). Tan sols a Egipte es tractaren més de 40.000 ha amb aquest procediment durant l'any 1993, i és ja operatiu per al control de diferents plagues que afecten també els nostres cultius.

A Catalunya aquest sistema s'ha utilitzat, amb èxit, en la lluita contra *Grapholita* o *Cydia molesta* ("grafolita" o tinya oriental del presseguer), *Chilo supressalis* i *Chilo simplex* (barrinadors o cucs de l'arròs) i *Lobesia botrana* (cuc del raïm).

A més, l'SPV ha vingut realitzant una sèrie d'experiències per a la posada a punt d'aquest mètode en la lluita contra altres plagues dels fruiters: corc o "carpocapsa" de peres i pomes (*Cydia pomonella*), *Anarsia lineatella*, sèsia (*Sesia myopaeformis*), *Pandemis heparana*, *Cossus cossus* i *Zeuzera pyrina*, i es va experimentar també contra els barrinadors del blat de moro (*Sesamia nonagrioides* i *Pirausta-Ostrinia nubilalis*), conjuntament amb tècnics de l'IRTA i del Servei de Protecció Vegetal d'Aragó.

També, l'SPV ve col·laborant amb l'ICONA en la realització d'experiències per a la posada a punt de la lluita per confusió sexual contra la processonària del pi, sense que fins ara aquest mètode hagi resultat suficientment operatiu.

#### 6.2.4. Desplaçament de poblacions

Aquest mètode consisteix a col·locar les feromones de l'àrea on es troba la plaga, per provocar l'extracció dels mascles. Aquest sistema de lluita, que està en les primeres fases experimentals, té menys possibilitats que la lluita per confusió, a causa que sols pot ser utilitzat quan ho permeti la situació de les parcel·les que s'han de protegir i que està, a més, condicionat per la direcció dels vents dominants. S'hi han efectuat algunes experiències, sense èxit per ara, per a la lluita contra la processonària del pi.

### 6.3. CONSIDERACIONS FINALS

Les feromones han obert també nous camins en la lluita contra les plagues del cítrics. La seva utilització per determinar l'aparició i l'evolució de les poblacions d'insectes-plaga, tot i que ha de ser complementada amb altres tècniques, constitueix un suport bàsic per a les Estacions d'Avisos i els programes de control integrat de plagues als cítrics.

Quant a la seva utilització com a sistema directe de lluita, diguem



que les feromones tenen unes grans perspectives de futur, si bé encara queden molts punts per millorar en la posada a punt d'aquestes tècniques. Com a limitacions, hem d'assenyalar que requereixen un seguiment tècnic molt acurat i que els seus elevats costos són, avui dia, encara molt superiors als dels tractaments pesticides convencionals. No obstant això, creiem que aquestes despeses es poden abaratir en el futur, i, a més, la pressió de molts sectors qüestionant la utilització de plaguicides anirà aconsellant la progressiva posada a punt i la utilització d'aquests nous mètodes de lluita que eliminen el risc de residus en els vegetals, no contaminen el medi ambient i respecten la fauna útil.

Finalment, cal indicar que per tal de fomentar l'ús d'aquestes tècniques per part dels citricultors, en un proper futur es beneficiaran també dels ajuts europeus sobre "mètodes de producció agrària compatibles amb les exigències de la protecció del medi ambient i la conservació de l'espai natural" (Reglament CEE núm.: 2078/92 del Consell, del 30 de juny). Arran d'aquesta normativa de la UE va ser desenvolupat, a nivell de l'Estat espanyol, mitjançant el Reial Decret 51/1995, del 20 de gener, un règim de mesures horitzontals per fomentar mètodes ecològics de producció agrària. De tot això en parlarem més a bastament en el següent epígraf del nostre treball.

## **6.4. NORMATIVA D'AJUTS**

### **6.4.1. Reglament (CEE) 2.078/92**

**A) Contingut del Reglament**, que es desenvolupa en 12 articles:

- Article 1.- Objectius del règim d'ajuts.
- Article 2.- Règim d'ajuts.
- Article 3.- Programes d'ajuts.
- Article 4.- Naturalesa i imports dels ajuts.
- Article 5.- Condicions per a la concessió dels ajuts.
- Article 6.- Cursets i projectes de demostració.
- Article 7.- Procediment per a l'examen dels programes.
- Article 8.- Percentatges de finançament comunitari.
- Article 9.- Normes de desenvolupament.
- Article 10.- Disposicions finals.
- Article 11.- Disposicions transitòries.
- Article 12.- Entrada en vigor.

**B) Programes dels ajuts.**



A l'article 3 del reglament s'estableix, de forma general, l'abast dels programes que els Estats membres podran aplicar. Aquests són, bàsicament, plurianuals i zonals, per a zones homogènies des d'un punt de vista mediambiental i d'espai natural. La durada mínima del programa serà de 5 anys i haurà d'incloure, com a mínim, les dades següents:

- a) Delimitació geogràfica de la zona.
- b) Descripció de les característiques naturals, mediambientals i estructurals de la zona.
- c) Descripció dels objectius perseguits i la seva justificació en funció de les característiques de la zona, inclosa la indicació de la legislació comunitària sobre medi ambient els objectius de la qual es preveuen.
- d) Condicions de la concessió dels ajuts en funció dels problemes que es plantegin.
- e) Càlcul de les despeses anyals que comporta la realització del programa.
- f) Mesures adoptades per a lliurar la informació als agents agrícoles i rurals.

### **C) Import dels ajuts.**

L'article 4 del reglament estableix que la prima serà anual i per hectàrea per als agricultors que subscriguin un compromís dels previstos a l'article 2 (reduir la utilització de fertilitzants i/o productes fitosanitaris o introduir tècniques d'agricultura biològica, fer més extenses les produccions, etc.).

L'Estat membre determinarà les condicions de la concessió de l'ajut i l'import en funció dels compromisos subscrits. Estan excloses d'aquests ajuts les terres acollides al règim comunitari d'abandó i que s'utilitzen amb finalitats no alimentàries.

#### **6.4.2. Reial Decret 51/1995**



## **A) Introducció.**

Està estructurat en un capítol preliminar amb disposicions generals que tracten de l'establiment dels ajuts per part del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació i la participació de les Comunitats Autònomes en el seu cofinançament.

El capítol primer tracta dels tipus d'ajuts, beneficiaris, compromisos i quantia dels ajuts. El capítol segon tracta del finançament, la gestió i el control dels ajuts. La normativa inclou, finalment, quatre disposicions addicionals, una disposició derogatòria i dues disposicions finals.

## **B) Tipus d'ajuts.**

L'article 3 estableix quatre tipus d'ajuts, a saber:

- 1.- Foment de l'agricultura extensiva.
- 2.- Foment de la formació agroambiental.
- 3.- Foment de les races en perill d'extinció.
- 4.- Foment de l'agricultura ecològica o biològica.

## **C) Beneficiaris.**

L'article 4 defineix els beneficiaris dels possibles ajuts en funció de l'article 3 esmentat.

És condició indispensable comprometre's a realitzar qualsevol de les actuacions previstes als quatre tipus d'ajut. Els imports màxims de les primes són els assenyalats en els annexos del Reial Decret, destacant que en el cas de l'agricultor a títol principal, segons el Decret 1.887/1991, del 30 de desembre, els ajuts es podran incrementar en un 20% acumulatiu.

## **D) Annexos del Reial Decret.**

El RD en qüestió preveu 4 annexos, un per a cada tipus d'ajut, on s'especifica l'import màxim per a cada explotació-tipus.

## **E) Finançament.**

El finançament d'aquesta línia d'ajut compta amb un 50% de



finançament comunitari, un 25% de l'Estat membre i un 25% de la Comunitat Autònoma.

### **F) Àmbit d'aplicació.**

a.- La superfície prevista per a cada compromís .

b.- L'import dels ajuts per hectàrea, en funció dels compromisos subscrits pels agricultors: si s'aplica més d'un compromís s'establirà un màxim subvencionable per explotació.

### **G) Foment de la formació agroambiental.**

Tant el Reglament (CEE) 2.078/92 com el RD 51/1995, objectes d'aquest epígraf, preveuen ajuts per a la formació agroambiental. La pràctica en el cultiu dels cítrics, basada en les tradicions i en allò que s'anomena "l'ús i els costums", i modificada per la influència de les recomanacions dels estudis tècnics de les cases comercials de productes fertilitzants (adobs químics) i fitosanitaris, ha creat una consciència productiva fonamentada en l'aplicació, moltes vegades indiscriminada i irracional, d'aquests productes.

Es considera molt necessària, doncs, la introducció del foment formatiu per a l'adaptació d'aquesta agricultura intensiva actual a les necessitats de protecció de la flora, la fauna i l'espai natural. Aquesta mesura forma part d'un altre bloc de mesures actualment en estudi.

## **7. RESIDUS DE PLAGUICIDES EN ELS FRUITS CÍTRICS**

### **7.1. VIGILÀNCIA I CONTROL DE RESIDUS DE PRODUCTES FITOSANITARIS**

#### **7.1.1. Finalitat**

Tot i la creixent utilització de mitjans alternatius de lluita, l'aplicació de productes fitosanitaris és en la majoria dels casos necessària per lluitar contra les plagues i les malalties dels cultius. Cal tenir en compte, però, que de la seva utilització incorrecta es pot derivar, entre altres efectes negatius, la presència de residus tòxics d'aquests productes en els vegetals tractats. Donada la creixent sensibilització de l'opinió pública per aquest problema i l'entrada en vigor d'una legislació cada cop més restrictiva en aquest camp, cal que els agricultors extremen les precaucions per evitar la presència de residus tòxics en els vegetals tractats.





### 7.1.2. Conceptes bàsics sobre residus de productes fitosanitaris

**Residus:** conjunt de substàncies químiques que, com a conseqüència dels tractaments fitosanitaris, romanen en o sobre els vegetals tractats o en els seus productes transformats.

**Límit màxim de residus (LMR):** quantitat màxima de residus d'un determinat plaguicida sobre un producte vegetal concret permesa per la llei. S'expressa en p.p.m. (parts per milió) o en mg/kg (mg/litre). Cal indicar que la presència de residus per sota del LMR no resulta, en cap cas, perjudicial per a la salut dels consumidors.

**Termini de seguretat:** dies que han de transcórrer entre l'aplicació i la collita del vegetal tractat per tal que els residus estiguin per sota del LMR autoritzat, ja que els productes fitosanitaris es van dissipant en el decurs del temps.

### 7.1.3. Factors que influeixen sobre la presència de residus

La presència de residus depèn bàsicament de les característiques físicoquímiques dels productes fitosanitaris emprats, encara que hi intervenen també els següents factors:

**a) Factors propis de l'aplicació:** dosis, tipus de formulació del producte fitosanitari, maquinària emprada, uniformitat del tractament i, principalment, nombre de dies que transcorren entre l'aplicació del producte i la collita.

**b) Factors propis del cultiu:** espècie, varietat, estadi de desenvolupament, sistema de reg, conreu en hivernacle o a l'aire lliure, etc...

**c) Factors climàtics:** el rentat, la volatilització o la degradació del producte fitosanitari sobre els vegetals tractats estan molt influenciats per una sèrie de factors climàtics: temperatura, llum, pluja, vent, humitat relativa, etc...

### 7.1.4. Normes per evitar la presència de residus

Si els productes fitosanitaris s'apliquen d'acord amb les autoritzacions d'ús que figuren en les etiquetes dels seus envasos no existeix cap perill de superar els límits màxims de residus autoritzats. Les



normes bàsiques que s'han de complir, de forma estricta, són les següents:

- \* Utilitzar tan sols els productes fitosanitaris autoritzats per a cada cultiu.
- \* No aplicar dosis superiors a les indicades a l'etiqueta dels productes.
- \* Respectar el termini de seguretat entre el tractament i la collita.
- \* Realitzar únicament els tractaments necessaris, amb els productes adients i en el moment oportú; per això cal seguir les recomanacions de les estacions d'avisos agrícoles o, encara millor, aplicar programes de control integrat de plagues (CIP).
- \* Utilitzar la maquinària de tractament adequada i en bon estat de funcionament. És bàsic aconseguir una distribució uniforme del producte.
- \* És recomanable l'alternança en l'aplicació dels productes fitosanitaris.

### **7.1.5. Programa de vigilància de residus de productes fitosanitaris en origen**

Actualment a l'Estat espanyol els límits màxims de residus estan oficialment fixats en el Reial Decret 280/1994 (BOE 9/3/94), que recull les directives comunitàries fins aquest moment publicades per la UE sobre aquest tema. Per tal de garantir el compliment d'aquesta normativa, en l'Ordre del MAPA (BOE 25-7-90) del 20 de juliol del 1990 s'implanta el "Programa nacional de vigilància de residus de productes fitosanitaris en origen", que a Catalunya és dut a terme pel Servei de Protecció dels Vegetals del DARP. En aquest respecte, cal indicar que en les darreres campanyes realitzades a Catalunya el nombre de mostres vegetals en origen amb resultats de LMR superiors als permesos ha estat mínim. No obstant això, és important que els agricultors extremin les precaucions d'utilització dels productes fitosanitaris. Cal indicar que, segons la legislació vigent, els productors i, si s'escau, aquells que realitzin tractaments posteriors a la recol·lecció de productes vegetals són responsables del compliment del termini de seguretat i de les dosis d'aplicació que corresponguin als productes fitosanitaris utilitzats. Així mateix, els agents comercials i els productors seran responsables de la posada en el mercat, circulació o venda de productes vegetals que continguin residus de productes fitosanitaris superiors als LMR.

## **7.2. ESPECIFICACIONS A NIVELL INTERNACIONAL**

Com ja s'ha dit, per evitar problemes de residus de plaguicides en la



comercialització de productes vegetals no sols cal emprar productes autoritzats, sinó que cal no sobrepassar les dosis indicades en les etiquetes i respectar els terminis de seguretat. Però a més, cal respectar la legislació sobre *límits màxims de residus* del país de destí. A València el Servei de Sanitat i Certificació Vegetal, dins del seu pla d'actuació en aquesta qüestió, ofereix la possibilitat de rebre consultes sobre productes fitosanitaris i legislació nacional i internacional sobre la matèria, així com d'efectuar anàlisis (mitjançant els laboratoris que col·laboren amb aquest servei, especialment el Laboratori Agrari) de les diferents fruites i hortalisses per conèixer els residus de plaguicides trobats en ells i les conseqüències posteriors.

El contingut de residus en els fruits cítrics és un dels factors importants que cal tenir en compte en la seva comercialització per tal d'evitar problemes i rebutjos indesitjables de mercaderies. Davant les freqüents consultes sobre aquests fets, i donat que les normatives dels diferents països de destí respecte als "límits màxims de residus" no són coincidents, el Servei de Sanitat i Certificació Vegetal de la Generalitat Valenciana ha publicat un butlletí especial dividit en dues parts que contenen, respectivament, les següents especificacions:

**a)** Llista de productes recomanats per a cadascuna de les plagues dels cítrics, elaborada pel Grup de Treball espanyol sobre plagues de cítrics.

**b)** Límits màxims de residus per a aquests mateixos plaguicides (expressats en p.p.m.), llistats alfabèticament, per als principals mercats de destí, segons s'ha recollit de la legislació d'aquests països i de la Unió Europea.

Per a la utilització dels quadres següents convé tenir en compte les següents indicacions:

- Quan un país no té establert un LMR per a un plaguicida s'indica una **S** ("Sense LMR"). En aquests casos, encara que la normativa pugui variar segons el país, normalment s'aplica el límit de determinació, ja que es considera que els fruits no han de contenir residus d'aquest plaguicida.

- En el cas particular de Finlàndia, si un plaguicida no té LMR remet a la xifra del Còdex FAO/OMS, sempre que aquest còdex hagi establert un LMR per a aquell plaguicida. Aquests casos els hem indicat amb la lletra **F**.

- Normalment els LMR s'indiquen per als fruits cítrics en general, però hi ha casos en els quals es distingeix entre taronges (indicat amb **T**), mandarines (**M**) i llimones (**L**).



- Els LMR expressats a continuació estan actualitzats a l'abril del 1994. Amb el temps, aquests LMR poden variar com a conseqüència de canvis produïts en la legislació dels diferents països.

- Quan el LMR d'algun dels països comunitaris no coincideix amb l'harmonitzat per la CEE poden donar-se dos casos diferents:

**a)** Que sigui superior, i en aquest cas pot ésser vàlid, sempre que aquest estigui emparat per la Directiva 76/895/CEE i les seves modificacions posteriors.

**b)** Que sigui inferior, i en aquest cas és qüestionable, ja que ni la Directiva 76/895/CEE ni la 90/642/CEE ho permeten.

- Hi ha algun país, com ara Suècia, Finlàndia, etc., en el qual a més de considerar aïlladament els residus de cada plaguicida en consideren també l'efecte sumatori o agregatiu: per exemple, els EE.UU. agrupen els inhibidors de la colinesterasa per una part, els organoclorats per una altra, etc.; Finlàndia considera sumatoris els organofosforats, ftalimides, ditiocarbamats, piretroids, etc.; Suècia indica que, a més de respectar-se els LMR per a cada fosforat individualment, la suma de tots els residus no ha d'excedir l'1 p.p.m. en fruits, etc.

- A causa de les diversitats en les característiques legislatives dels diversos països, de les diferències en la terminologia i de les dificultats derivades de la traducció a les diferents llengües, i malgrat els esforços que s'han fet per assegurar l'exactitud de les xifres exposades, cap la possibilitat que es produeixi alguna interpretació errònia: per aquesta raó, les dades exposades tenen un caràcter merament informatiu i no legal.



QUADRE Núm.: 8.6. Límits màxims de residus (LMR) I

Producte	Holanda	Itàlia	Regne Unit	Suècia	Suïssa	CEE/UE	USA
Amitraz	0'05*	0'4	S	S	S	S	S
<i>Bacillus thuringiensis</i>	---	E	--	--	--	--	E
Bromopropilat	3	3	S	3	3	3	S
Bruprofesin	0'05*	0'5 TLM	S	S	S	S	S
Butocarboxim	2	1'5	S	S	S	S	S
Carbosulfan	2	(0'01)	S	S	S	S	S
Clorfenvinfos	0'05*	1	0'02*	1	S	1	S
Clorpirifos	1	0'2	S	0'5	0'3	0'3	1
Diazinon	0'3	0'5	0'5	0'5	0'7	0'5	0'7
Dicloran	0'5	(0'01)	S	5	S	S	S
Dicofol	0'01*	2	5	2	2	2	10 MLT
Dimetoat	2	1	2	1	2	1	2
Endosulfan	1	1	2	1	S	1	S
Etiofencarb	1	0'5	S	5	S	S	S
Etion	0'02*	2	2	2	2	2	2
Fenbutestan	2	0'5	S	S	S	S	20
Fenoxicarb	5	(0'01)	S	S	S	S	S
Fention	0'05*	0'3	S	1	S	S	S
Fentoat	0'05*	0'5	S	1	S	S	S
Fosetil-A1	0'5	0'5 TML	S	S	1'5	S	0'5
Fosmet	0'2*	0'6	S	5	5	S	5
Foxim	5	(0'01)	S	S	S	S	S
Hexitiazox	0'05*	0'5	S	S	S	S	S
Malation	0'02*	2	2	2	4	2	8
Mancoceb	2	0'2	S	1	S	2N	S
Metalaxil	2	1	S	5	2	S	1
Metaldehid	5	(0'01)	S	S	S	S	S
Metamidofos	0'5*	(0'01)	S	0'2	S	0'2	S
Metidation	0'2	0'2	S	2	S	S	2TL 6M
Metil-azinfos	2TL 5M	1	2	1	2	1	2
Metil-clorpirifos	2	0'3T (0'01)ML	S	S	S	S	S
Metil-oxidemeton	0'05*	0'4	S	0'4	S	0'4	1LT (S) M
Metil-pirimifos	0'5	0'5TL (0'01)M	0'5	1	0'5	S	S
Metiocarb	0'05*	(0'01)	S	0'2	0'05	S	0'02
Oli d'estiu	--	0	--	--	--	--	--
Ometoat	0'1	0'2	1	0'2	2	0'2	2
Oxiclorur de coure	20	20	S	S	S	S	S
Piridafention	S	(0'01)	S	S	S	S	S
Pirimicarb	0'5T 0'05*ML	0'2	S	0'5	S	S	S
Quinalfos	0'2	0'1	S	S	0'2	S	S
Tiometon	0'5	(0'01)	S	0'5	S	S	S
Triclorfon	0'5	0'5	S	0'5	0'1	0'5	0'1
Tetradifon	2	1'5	S	2	S	S	2
Isoxarion	S	(0'01)	S	S	S	S	S

**Simbologia:** S: Sense LMR    E: Exempt de LMR    \*: Límit de determinació  
F: LMR segons Còdex FAO/OMS    T: Taronja  
M: Mandarina    L: Llimona

QUADRE Núm.: 8.7. Límits màxims de residus (LMR) II



Producte	Alemanya	Àustria	Bèlgica	Dinamarca	Espanya	Finlàndia	França
Amitraz	0'5	0'01	0'05*	0'5	1	3N	S
<i>Bacillus thuringiensis</i>	--	--	--	--	--	--	--
Bromopropilat	3	5	3	3	3	3	3
Bruprofezin	(0'01)	(0'01)	0'05*	S	0'2	S	S
Butocarboxim	2	2	S	S	1	S	S
Carbosulfan	0'05	(0'01)	0'1*	S	2	S	S
Clorfenvinfos	1	1	1	1	1	1	1
Clorpirifos	0'3	0'2	0'3	0'5	0'3	0'5	0'3
Diazinon	0'5	0'3	0'5	0'5	0'5	0'5	0'5
Dicloran	0'1	(0'01)	0'1	S	0'5	5	S
Dicofol	2	2	2	2	2	2	2
Dimetoat	1	1	1	1	1	1	1
Endosulfan	1	0'5	1	2	1	1	1
Etiofencarb	0'05	7	0'05*	S	1	S	2
Etion	2	1	2	2	2	2	S
Fenbutestan	0'2	1'5	0'2	5	2	5F	S
Fenoxicarb	0'05	(0'01)	0'05*	S	2	S	S
Fention	1	0'1	0'05*	0'2	0'5	1	0'2
Fentoat	(0'01)	(0'01)	S	S	1	1F	S
Fosetil-A1	0'2	1'5	5	S	6	S	5
Fosmet	(0'01)	(0'01)	5	S	5	5	S
Foxim	0'05	0'05	0'05*	S	0'05	S	S
Hexitiazox	0'05	0'5	0'01*	S	1	S	0'2
Malation	2	0'5	2	2	3	2	2
Mancoceb	2	2	2	2	2T 3ML	1	2
Metalaxil	2	0'1	5	5	0'2	5	S
Metaldehid	0'2	0'2	0'05*	S	0'05	S	S
Metamidofos	0'05	0'05	0'01*	S	0'2	0'2	0'3
Metidation	2	2	2	2	2	2	2
Metil-azinfos	1	0'4	1	1	2	1	1
Metil-clorpirifos	(0'01)	(0'01)	0'5*	S	0'5TML	0'5	S
Metil-oxidemeton	0'5	0'4	0'4	0'5	0'4	0'4	0'4
Metil-pirimifos	0'05	0'05	0'02*	1	2	2	2
Metiocarb	0'1	0'2	0'05*	S	0'05	0'05*F	S
Oli d'estiu	--	--	--	--	--	--	--
Ometoat	0'2	0'4	0'2	0'5	0'2	0'2	0'1
Oxiclorur de coure	20	15	20	S	20	10	S
Piridafention	(0'01)	(0'01)	S	S	2	S	S
Pirimicarb	(0'01)	1	1	0'5	0'5	0'5T 0'05*MLF	0'5
Quinalfos	0'2	0'2	S	S	0'3	0'5	S
Tiometon	(0'01)	0'5	0'5	S	0'5	S	0'5
Triclorfon	0'5	0'5	0'5	0'5	0'5	0'5	S
Tetradifon	(0'01)	1'5	2	1	2	2	S
Isoxarion	(0'01)	(0'01)	S	S	0'3	S	S

**Simbologia:** S: Sense LMR E: Exent de LMR

F: LMR segons Codex FAO/OMS

M: Mandarina

\*: Límit de determinació

T: Taronja

L: Llimona



## 8. PROTECCIÓ DE LA POL·LINITZACIÓ ENTOMÒFILA

### 8.1. INTRODUCCIÓ

La major part de les plantes conreades necessiten l'ajuda dels insectes pol·linitzadors per produir els seus fruits. Aquests, en visitar una flor darrere l'altra en recerca d'aliment, transporten pol·len, la qual cosa assegura la fecundació creuada. Aquest tipus de pol·linització produeix un nivell més alt d'hormones de la maduració: el fruit serà més gros i tindrà el peduncle més resistent.

L'obtenció d'una bona pol·linització en molts arbres fruiters i en certes oleaginoses (gira-sol, càrtam) i la producció de llavors de lleguminoses (alfals, trèvol) i d'algunes hortícoles (cebes, pastanagues, melons, etc.) depèn, en percentatges molt elevats, de l'ajut de les abelles de mel, que representen una gran proporció dels insectes pol·linitzadors. Als nostres camps de cítrics a l'època de floració, com saben bé els nostres pagesos, la presència d'abelles és quelcom molt important.

Per aquestes raons, la col·laboració entre l'apicultor i l'agricultor és del màxim interès per a ambdós. **Cal protegir les abelles tant per l'interès de la seva producció com per millorar la qualitat i quantitat de la producció agrícola.**

Per aconseguir aquest objectiu cal seguir les normes que s'indiquen més endavant.

Els tractaments pesticides coincidents amb les èpoques de floració dels cítrics s'han de realitzar amb unes normes de precaució molt específiques, tant a nivell de l'elecció dels productes fitosanitaris com pel que fa al moment òptim de realitzar el tractament. La raó d'aquestes precaucions és la d'evitar la possible intoxicació dels insectes pol·linitzadors per part dels pesticides emprats.

Entre els diferents insectes pol·linitzadors que visiten els cítrics durant la seva massiva floració cal destacar les abelles (*Apis mellifica*), que són insectes de reconeguda importància en actuar com a auxiliars en la pol·linització de les flors dels fruiters en general, aspecte que cal tenir més en compte quan, en nombroses plantacions fruiteres, s'utilitzen peus francs d'escassa autofertilitat i peus que actuen com a pol·linitzadors, essent precisament l'acció pol·linitzadora de les abelles la que permetrà elevar el nivell de quallat i, inherentment, augmentar la collita.

A causa de la vital importància de la preservació de la vida de les abelles, la utilització dels plaguicides durant la floració dels fruiters està



reglamentada per l'Ordre del Ministeri d'Agricultura del 9 de desembre del 1975, així com per les diferents legislacions autonòmiques vigents dictades posteriorment. L'Ordre esmentada marca les directrius per a la protecció de la fauna silvestre, en la qual s'inclouen els insectes pol·linitzadors, i especialment les abelles, i en ella, segons l'article 90 d'aquesta Ordre, es diu textualment el següent: "*Deberán ser objeto de precauciones especiales en lo que se refiere a la elección de productos fitosanitarios selectivos, a las técnicas de aplicación y al momento de efectuarla*".

## **8.2. NORMES PER A NO AFECTAR LES ABELLES AMB ELS TRACTAMENTS FITOSANITARIS**

Per norma, i d'acord amb la majoria de les directrius legislatives vigents en les diferents autonomies espanyoles, podem seguir les següents recomanacions de caire general:

1. No utilitzar productes considerats d'alta toxicitat en els tractaments postflorals en els cítrics. Es consideren com a matèries actives d'alta toxicitat, tant d'insecticides com de fungicides, les següents:

Acefat, arsenicals en general, Carbaril, Carbofenition, Clorpirifos, Dialifos, Diazinon, Diclorvos, Dimetoat, Etrimfos, Fenitrocion, Fentió, Formotion, Fosfamidos, Fosmet, Heptenofos, Lindano, Malation, Mercaban, Metamifodos, Meditation, Metil-Azinfos, Metil-Clorpirifos, Metil-Paration, Metil-pirimofos, Metiocarb, Metomilo, Naled, Ometoat, Paration, Profenofo, Promecarb i Proporux.

Així mateix, cal tenir precaucions amb els següents productes considerats de moderada toxicitat:

Azociclotín, Cipermetrín, Endosulfan, Etion, Fenvalerat, Fosadona, Metoxiclor, Oxamil, Pirimicarb, Tiometon i Triclorfon.

2. Evitar l'ús d'aquests productes en plantacions de cítrics l'estat fenològic de les quals estigui comprès entre l'inici de la floració i la caiguda total dels pètals, entretemps durant el qual les abelles visiten les flors, desenvolupant una beneficiosa tasca de pol·linització entomològica. En cas de ser absolutament necessari un tractament en el moment de la floració cal utilitzar productes fitosanitaris de baixa toxicitat per a les abelles; en aquest sentit, cal indicar que els fungicides, els acaricides específics i els fitoreguladors són, en general, relativament innocus.

3. En plantacions associades o intercalars de cítrics,





acompanyats d'altres vegetals en floració massiva, cal evitar-ne el tractament mitjançant productes tòxics, en existir un important risc d'intoxicació per a les abelles procreadores dels cítrics que visitin aquestes flors.

4. Les mateixes recomanacions són vàlides per a les àrees forestals, excepte en casos molt localitzats i concrets, per la seva especial conveniència.

5. En parcel·les veïnes de les esmentades en què, a causa de la direcció del vent, es provoqui una deriva del producte fitosanitari emprat cal prendre les mesures protectores adients.

6. És aconsellable retirar les arnes de la zona o bé protegir-les degudament, tot mantenint-ne tancades les entrades durant un temps prudencial.

7. S'ha d'avisar els apicultors veïns de la realització dels tractaments a fi que els productes no entrin en contacte directe amb les abelles.

### 8.3. SISTEMES D'APLICACIÓ

Els tractaments cal fer-los al capvespre, quan les abelles són dins de les arnes.

Els productes granulats i els tractaments aplicats al sòl, normalment, no perjudiquen les abelles.

S'ha de procurar, sempre que sigui possible, aplicar els productes en forma de líquid i no en pols. No s'han de sobrepassar les dosis recomanades en l'etiqueta dels productes.

### 8.4. CLASSIFICACIÓ DELS PRODUCTES FITOSANITARIS SEGONS LA SEVA PERILLOSITAT PER A LES ABELLES

A l'etiqueta dels productes ve indicada la classificació dels mateixos envers la seva perillositat per a les abelles, de la següent manera:

- **Molt perillosos per a les abelles.** Està prohibit realitzar tractaments amb aquests insecticides des de l'inici de la floració fins a la caiguda dels pètals.

- **Perill controlable per a les abelles.** Es poden aplicar sempre i quan s'hagin tapat els ruscós i es mantinguin així 1-2 hores.



- **Relativament poc perillosos per a les abelles.** Solament es poden aplicar en hores en què les abelles no estiguin presents (capvespre, matinada).

- **Compatibles amb les abelles.** Són innocus per a les abelles.

Si es dubta sobre la toxicitat de qualsevol producte cal consultar-ho al corresponent Servei de Protecció dels Vegetals.

## 8.5. POL·LINITZACIÓ I FECUNDACIÓ DELS AGRIS

Consisteix, la pol·linització, en el transport o arribada del pol·len des de l'antera a l'estigma, i la fecundació és la fusió d'un nucli espermàtic amb el de la ovocèl·lula.

La pol·linització d'un pistil pot realitzar-se pel pol·len procedent de la mateixa planta o bé d'altra planta diferent; en el primer cas hi ha l'anomenada "autopol·linització" i en el segon cas "pol·linització creuada". Per tal que, des del punt de vista genètic, hi hagi diferència entre ambdós tipus de pol·linització és precís que la pol·linització creuada tingui lloc entre plantes de constitució genètica diferent, la qual cosa no passa quan la pol·linització es realitza entre dues plantes que pertanyen a un mateix clo. La pol·linització (o fecundació) entre plantes que pertanyen a una mateixa varietat clonal és equivalent a una autopol·linització (o autofecundació).

La pol·linització dels agris, com la de la majoria dels vegetals conreuats, pot ser realitzada per contacte directe de les anteres amb l'estigma, o bé pel pol·len transportat per l'aire (pol·linització anemòfila) o bé pels insectes (pol·linització entomòfila); és probable que el vent sigui un agent pol·linitzador de mínima importància, ja que el pol·len dels agris és viscos i adherent, i per tant, més aviat de tipus entomòfil. Les abelles i altres insectes acudeixen a la tarongina o flor del taronger atrets pel seu perfum, abundància del nèctar i vistositat de la corol·la de la flor, actuant com els principals agents de la pol·linització creuada. Molts altres factors: proteràndria, longitud relativa del pistil i dels estams, entre d'altres, determinen la major o menor tendència de les diferents varietats dels cítrics a l'autopol·linització.



## 9. CALENDARI FITOPATOLÒGIC ABREUJAT DELS CÍTRICS

Cal considerar-lo només a títol orientatiu, podent variar en funció de diversos factors, a saber:

MALALTIES	CICLE DE L'ARBRE									
	Mç	Ab	Mg	J	JI	Ag	S	O	N	D
<i>Phytophthora sp.</i>	Inici brotada	Floració	Floració		Final esporga	Creixement fruit	Inici viratge color de	pell en varietats primerenques	Recol·lecció	Recol·lecció
Aigualiment dels fruits	Netejar, coure tronc	Netejar, coure tronc	XX	XX			XX	XX		
Plagues							En funció de les condicions ambientals			
Caparreta	XX					XXX	XX			
Xinxva verda	Inici brotada	Apareix corol·la								
Pugons			5% brots	atacats			XX			
Mosca blanca					X	XX	XX			
Cotxinilles diaspines		tractament calze es	fins que tanquin	els sobre	sèpals i el el fruit					
-poll gris			X	XXX		XX	XX			
-poll roig			X	XX		XX	XX			
-serpetes			X	XX		XX	XX			
Cotonet			amollada	d'insectes (lluita	útils biològica)	XX	XX			
Aranya roja					X	X				
Àcar roig	X	X			X	X	X	XX	XX	X
Mosca de la fruita	Tractament varietats	esquer tardanes				X	XX	XX	XX	
Barreneta							Varietats Navels			
<i>Empoasca</i>						Vigilar	el tipus de	cultiu	limitrof	
Cargols i bavoses		X	XX	XX			XX			



## 10. MICORIZES EN CÍTRICS

### 10.1. INTRODUCCIÓ

Els fongs formadors de micorizes arbusculars (MA) són simbiotes obligats de la majoria de les plantes i produeixen canvis fisiològics que n'afecten el creixement i la supervivència. Aquests organismes beneficiosos formen associacions en les arrels dels cítrics que en milloren la nutrició, principalment a través de la captació de P (fòsfor), i n'incrementen la capacitat d'absorció d'aigua del sòl. Les micorizes són components essencials de la rizosfera i juguen un paper significatiu en les funcions de les arrels i en l'establiment i manteniment de les poblacions microbianes del seu voltant.

Els fongs formadors de micorizes arbusculars estan presents en la majoria dels sòls, però la utilització indiscriminada de pesticides o un ús excessiu de fertilitzants pot limitar-ne la presència i llur funció. La desinfecció de sòls de viver de cítrics per reduir les poblacions d'organismes patògens provoca raquitisme i clorosi fèrrica en les plantes, símptomes que no sempre es corregeixen amb la utilització de fertilitzants. Aquest problema de replantació causat per la fumigació dels sòls s'ha atribuït a l'eliminació dels fongs formadors de micorizes arbusculars que són essencials per al creixement dels cítrics en els sòls agrícoles.

### 10.2. ESTUDIS REALITZATS A CATALUNYA

Al 1990 es va iniciar a l'IRTA, amb la participació en un projecte concertat entre l'empresa *Vivers Gurbí* i el CDTI, l'estudi de l'aplicació de patrons de cítrics. En ser el primer estudi sobre el tema va ser necessari realitzar una prospecció en plantacions comercials i vivers per determinar l'estat micorízic de les plantes i aïllar els fongs associats a les arrels de cítrics per seleccionar el fong més efectiu a l'hora de promoure el creixement dels patrons. El fong formador de MA *Glomus intraradices*, aïllat de plantacions, va resultar ser el més adequat per a la micorizació controlada de cítrics. La multiplicació d'aquest fong, que es caracteritza per formar espores a l'interior de les arrels, va proporcionar l'inòcul necessari per dur a terme una inoculació a gran escala.

Els resultats de camp van demostrar la importància de les micorizes per al desenvolupament i la supervivència al trasplantament dels patrons de cítrics en sòls replantats, especialment pels patrons més dependents de la micorizació, com són, entre d'altres, el Cleopatra i l'amarg o bord. Les diferències de creixement entre plantes micoritzades i plantes no



micoritzades i l'increment de supervivència al trasplantament justificarien la inoculació controlada d'aquests patrons amb fongs formadors de MA.

Per a la integració de les micoritzes en el procés de producció de cítrics va ser necessari estudiar sistemes d'inoculació al camp que comportessin un estalvi d'inòcul, ja que la seva producció és, en l'actualitat, la principal limitació per a l'aplicació de les micoritzes a gran escala. La inoculació sota llavor de planter i la rotació de cultius amb plantes aromàtiques micoritzades, com a sistema natural de propagació de fongs formadors de MA en el sòl, van palesar que la micorització controlada amb aquests sistemes millora la qualitat de les plantes, que presenten més uniformitat i un millor creixement i estat nutritiu.

### 10.3. PRINCIPALS AVANTATGES DE LES MICORITZES ARBUSCULARS

El principal efecte de les MA en les plantes és un increment de l'absorció dels nutrients minerals i de l'aigua del sòl, que afavoreixen el desenvolupament de les plantes. Altres efectes produïts per les MA són conseqüència d'aquest millor estat nutricional assolit per les plantes micoritzades (vegeu el quadre 8.8.).

S'han descrit molts mecanismes per explicar l'augment de l'absorció de nutrients en plantes micoritzades, però el primer efecte que tindria lloc és l'augment de la superfície d'absorció de les arrels gràcies al miceli del fong, que s'estén més enllà de la zona d'esgotament que es produeix al voltant de les arrels. Ions com el fòsfor, l'amoni, el zinc o el coure són transportats més ràpidament a través de les hifes dels fongs formadors de MA que per difusió a través del sòl.

#### QUADRE Núm.: 8.8. Resum dels principals efectes de les micoritzes arbusculars (MA)

Incrementen la captació de nutrients, principalment de P, Zn i Cu
Incrementen l'absorció d'aigua
Afavoreixen el creixement de les plantes
Incrementen la superfície radicular
Incrementen l'adaptació a sòls pobres
Incrementen la supervivència al trasplantament
Redueixen els danys causats per patògens d'arrel
Modifiquen la textura del sòl incrementant l'agregació i l'estabilitat de les partícules
Augmenten la resposta de les plantes en condicions d'estrès

Les MA també produeixen un increment de l'absorció. Diversos estudis realitzats coincideixen que hi ha un increment de la transpiració en plantes micoritzades, associat a una disminució de la resistència i a un



increment de la conductivitat hidràulica. Aquests tres fenòmens estan lligats entre si i impliquen menys resistència al flux de l'aigua a través de la planta. Aquest increment de la conductivitat de l'aigua en plantes micoritzades els proporciona una recuperació més ràpida en situacions puntuals d'estrès hídric. A tot això s'afegeix l'increment de la superfície d'absorció d'aigua que tenen les plantes micoritzades gràcies a la formació d'una extensa xarxa d'hifes del fong que exploren zones del sòl inaccessibles a les arrels.

Això explica que, en general, les espècies vegetals amb menys capacitat per absorbir fòsfor i micronutrients del sòl siguin les més dependents de les MA. L'alta dependència de la micorització que presenten algunes espècies vegetals s'ha relacionat amb la morfologia de les arrels, amb l'absència d'arrels primes i de pèls radicals ben desenvolupats i amb un elevat potencial de creixement: això és el que succeeix als patrons de cítrics que presenten una gran dependència de les MA, que pot variar segons el substrat de cultiu i el fong formador de MA implicat en la simbiosi.

Les MA també confereixen una certa resistència a determinats patògens del sòl. Aquesta influència sobre les malalties radicals s'ha atribuït a l'increment en la nutrició mineral de la planta i a una competència directa entre els fongs formadors de MA i els microorganismes patògens per la mateixa fracció de nutrients i pel mateix espai a l'arrel.

Aquests efectes de les MA es tradueixen en una major resistència a situacions d'estrès, que permet l'adaptació de les plantes a terres pobres en nutrients i deficientes en aigua i millora la supervivència al trasplantament.

#### **10.4. PERSPECTIVES FUTURES**

L'aplicació de les micorizes a l'agricultura és una nova tecnologia que està adquirint un gran interès en l'actualitat. La importància que tenen les MA en la nutrició vegetal i en el desenvolupament de les plantes fa que tinguin un gran potencial en la producció agrària, afavorint el desenvolupament dels cultius i reduint la incorporació de productes químics i fertilitzants.

Però la rendibilitat de l'aplicació de les MA dependrà d'una sèrie de factors, entre els quals podríem considerar la dependència per part de la planta que hostatja de les MA i l'absència d'inòcul natural en el sòl o en el medi de cultiu.



Amb el sistema tradicional de viver de cítric les micorizes arbusculars hi són presents de manera natural. Però aquest sistema comporta canviar de terres cada any i utilitzar terrenys verges per produir planter. Aquestes terres s'han de buscar cada cop més al nord, més prop de la franja climàtica que limita el creixement d'aquestes plantes. La possibilitat de reutilitzar un sòl de viver de cítric en anys consecutius, on s'ha comprovat l'absència de fongs formadors de MA, passa per la incorporació de la micorizació controlada en les tècniques de conreu. Per garantir l'èxit de la inoculació s'han de seleccionar els fongs més efectius a l'hora de promoure el creixement de les plantes i els més adaptats a les condicions de conreu.

L'aplicació de les MA també té un gran potencial per al cultiu de les plantes en contenidor. Als substrats utilitzats per al creixement de les plantes en contenidor els manquen fongs formadors de MA. La fertilitat d'aquests substrats pot substituir l'efecte de les MA, però alguns fracassos detectats en el trasplantament al camp de plantes en contenidor, dependents de les micorizes, es poden atribuir a la manca de MA.

La limitació més important per a la inoculació amb fongs arbusculars a gran escala és la quantitat d'inòcul que cal emprar: d'ací la necessitat peremptòria d'estudiar sistemes de producció d'inòcul i sistemes d'inoculació adequats a les característiques dels cultius.

## 10.5. CONCLUSIONS

Les micorizes s'han de considerar com un factor essencial en la fertilitat del sòl i per millorar la productivitat i la sanitat vegetal. Tenen especial significat per als cultius amb un alt valor econòmic i en les pràctiques de viver. Aconseguir el màxim benefici de les MA dependrà de la inoculació amb un fong formador de MA eficient i de la selecció de la combinació planta/fong/substrat més adequada. En general, com més aviat es formi la infecció micorízica en les arrels de la planta, millors resultats s'aconsegueixen (CAMPRUBÍ, A., i CALVET, C.).

## 11. PRODUCCIÓ INTEGRADA DE CÍTRICS

### 11.1. INTRODUCCIÓ

L'establiment de cultius més o menys intensius va ser el causant de la primera ruptura de l'equilibri ecològic i del fenomen de "plaga", que no és altra cosa que l'augment excessiu de poblacions de determinades espècies del regne animal o vegetal.



Per controlar algunes d'aquestes plagues va ser necessari l'ús de productes fitosanitaris de síntesi, però el seu abús va produir resistències i va minvar les poblacions de fauna auxiliar, amb el corresponent desequilibri ecològic.

Calia prendre, doncs, les mesures adients i crear els mecanismes que tornessin l'equilibri a la natura: així es va arribar al control de l'ús dels productes fitosanitaris, apareixent el concepte de "lluita dirigida", que tenia com a finalitat aplicar un llindar de tolerància, seleccionar els productes fitosanitaris més adients i protegir la fauna auxiliar. Aprofitant la filosofia de la lluita dirigida, es va arribar a un grau superior, el Control Integrat de Plagues (CIP), al qual ja ens hem referit abans, que es va recolzar en un pilar molt important: la limitació de l'ús de productes fitosanitaris que s'han d'emprar.

La Producció Integrada (PI) està en la línia dels principis que sobre Agricultura Integrada es desenvolupen actualment a nivell europeu. I per tal que els productors i consumidors puguin tenir una referència inequívoca del seu procés de producció el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya va crear la Denominació Genèrica de "Producció Integrada".

## 11.2. DEFINICIÓ

La Producció Integrada, la podríem definir com un sistema de produir aliments (naturals o transformats) d'alta qualitat, donant prioritat als mètodes que tenen més cura amb l'ecosistema, minimitzant i justificant la utilització de productes agroquímics amb la finalitat d'augmentar la protecció del medi ambient i la salut humana.

## 11.3. OBJECTIUS

### 11.3.1. Per als productors

\* La supervivència del sector com a tal està condicionada a millorar la qualitat externa i especialment interna dels seus productes amb la finalitat d'incrementar el benestar dels consumidors.

\* Optimitzar els mètodes de producció. Caldran cursos de formació que posin a l'abast dels productors els mitjans tècnics i socials





apropiats per seguir les directrius i els requisits de la Producció Integrada.

- \* Minimitzar i millorar l'ús d'agroquímics (insecticides, fungicides, acaricides, herbicides, adobs, nematicides, productes hormonals, etc.). En casos de necessitat justificada i sota la vigilància d'un tècnic està permès l'ús d'uns agroquímics seleccionats per un comitè tècnic que ha elaborat acuradament les normes tècniques de cada producte.
- \* Disminuir els costos de producció. Si partim de la base que aquest sistema necessita una bona formació professional, fins a l'extrem que el tècnic més important d'una explotació de PI ha d'ésser el mateix empresari productor i, a més a més, té l'assessorament d'un tècnic especialista, és fàcilment comprensible que els requisits externs a l'explotació seran mínims i, en canvi, s'incrementaran l'equilibri i la conservació de l'entorn mediambiental de l'explotació.

### 11.3.2. Per als consumidors

- \* Minimitzar els residus. Els productes obtinguts pel sistema de PI reben durant el procés productiu i, si s'escau, de conservació uns controls per garantir al consumidor que els residus estan per sota del Límit Màxim de Residus (LMR) establert per la llei.
- \* Obtenir productes d'alta qualitat. Si per “alta qualitat” s'entén que els nostres empresaris cítrícoles assumeixen la responsabilitat d'uns controls de la seva producció mitjançant unes anàlisis (de sòls, fulles, fruits, aigua de reg, etc.) per determinar els valors minerals dels fruits i que, per collir-los, aquests fruits han de complir amb uns tests mínims de qualitat (duresa, sucres, acidesa, etc.), aleshores és cert que compleixen amb l'objectiu projectat.

## 11.4. PRINCIPIS FONAMENTALS DE LA PRODUCCIÓ INTEGRADA

Els principis fonamentals de la Producció Integrada són els següents:

- \* La Denominació Genèrica “Producció Integrada” protegirà els productes agroalimentaris que reuneixin les característiques establertes en el seu Reglament (Ordre del 24 de febrer del 1993, DOGC núm. 1.726, del 26-03-1993, mitjançant la qual s'aprova el Reglament de la Denominació Genèrica “Producció Integrada” i el seu Consell).
- \* L'àmbit d'aplicació d'aquesta Ordre comprèn els productes agrícoles obtinguts d'acord amb les normes tècniques de la Producció Integrada.
- \* La defensa d'aquesta Denominació Genèrica resta encomanada al



Consell de la Denominació Genèrica “Producció Integrada” i a la Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries del DARP.

- \* S'establirà un Comitè Tècnic, per a cada producte concret, que col·laborarà en l'elaboració de les normes i els aspectes tècnics (l'exemple d'allò que pot succeir als cítrics el tenim en la Resolució del 3 de maig del 1995, DOGC núm. 2.068, per la qual s'aprova la Norma Tècnica per a la Denominació Genèrica “Producció Integrada de Pomes”).
- \* Àmbit d'actuació d'aquesta denominació genèrica: Catalunya.
- \* El Consell establirà les normes tècniques per a cada producte i aquestes seran aprovades per la Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries del DARP.
- \* El Consell portarà un Registre d'empreses.
- \* Les peticions d'inscripció s'adreçaran al Consell.
- \* Qualsevol canvi en les dades del Registre haurà de ser notificat al Consell.
- \* Els productes que surtin al mercat amb la Denominació Genèrica “Producció Integrada” hauran d'identificar-se amb un logotip.
- \* El productor ha de portar un quadern d'explotació.
- \* El Consell controlarà el quadern d'explotació i establirà la manera d'efectuar-hi les anotacions.
- \* El Consell és l'òrgan amb atribucions decisòries en les funcions que aquest Reglament li encomana.
- \* El Consell estarà constituït per un president designat pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca a proposta del Consell, un mínim de 6 vocals titulars inscrits en el registre i un mínim de 2 vocals tècnics.
- \* La renovació del Consell es farà cada 4 anys i els seus membres podran ser reelegits.
- \* És missió principal del Consell aplicar els preceptes d'aquest Reglament i vetllar pel seu compliment.
- \* El finançament del Consell s'efectuarà amb els recursos següents:
  1. Exaccions anuals sobre les unitats de producció.
  2. Exaccions anuals sobre els productes emparats venuts al mercat.
  3. Exacció per dret d'expedició de cada certificat.
  4. Subvencions, llegats i donatius.
  5. Indemnitzacions per danys i perjudicis ocasionats al Consell.
  6. Patrimonis.
- \* El procediment administratiu per a la incoació d'expedients i l'aplicació de sancions per incompliment del Reglament es regirà per allò que estableixin la Llei 25/1970, del 2 de desembre, de l'estatut de la vinya, del vi i dels alcohols, el Decret 835/1972, que



aprova el seu Reglament, i el Reial Decret 1.945/1983, que regula les infraccions i sancions en matèria de defensa del consumidor i de la producció agroalimentària.

## 11.5. CRITERIS GENERALS DE LES NORMES TÈCNIQUES PER A CADA PRODUCTE

### 11.5.1. Introducció

Són els següents:

- \* Escollir les varietats i portaempelts més adequats a la zona de conreu.
- \* En les noves plantacions s'haurà d'utilitzar material vegetal certificat.
- \* El marc de plantació ha d'assegurar la suficient penetració de la llum, i cal orientar les files d'arbres, a ser possible, de nord a sud per tal d'aconseguir fruits de maduració i coloració uniformes.
- \* Cal una correcta quantitat i distribució de pol·linitzadors.
- \* L'equilibri de les plantes s'haurà de controlar amb mesures culturals adients per evitar podes fortes i l'ús de fitoreguladors de creixement de síntesi.
- \* Es farà un seguiment de l'estat nutritiu de la plantació mitjançant anàlisis de sòls i foliars, per emprar el mínim d'adobs minerals.
- \* Les aplicacions d'adobs foliars seran les mínimes i només s'empraran quan estigui completament justificat.
- \* Els materials amb valor fertilitzant aportats al sòl no contindran metalls pesants ni estaran contaminats per microorganismes patògens.
- \* Les entrefileres hauran d'estar enherbades i solament es pot controlar l'herba sota els arbres en una zona màxima prefixada, preferentment per mètodes mecànics. En el supòsit que s'utilitzin alguns dels herbicides seleccionats les dosis han d'ésser les mínimes possibles.
- \* L'aigua de reg s'utilitzarà amb criteris de màxima eficiència (mitjançant regs localitzats d'alta freqüència, com ara microaspersió, exsudació i degoteig), per limitar al màxim les pèrdues que es produeixin per percolació i escolament a les capes profundes del sòl.
- \* Per al control de plagues i malalties es preferiran els mètodes culturals, biològics, genètics i biotecnològics. L'aplicació d'algun dels productes fitosanitaris seleccionats està supeditada a una rigorosa justificació.
- \* La collita es realitzarà en el moment adequat per a cada varietat, d'acord amb els índexs de qualitat preestablerts.



\* Per la conservació de la fruita s'establiran per a cada producte (taronja, mandarina, llimona, pomelo, ...) unes normes tècniques que permetran, si cal, l'ús d'uns productes de síntesi específics.

### **11.5.2. Quadern d'explotació i/o conservació**

El quadern esmentat és un registre de les operacions que es realitzen a cada unitat de producció integrada i dels serveis per garantir el procés de producció i/o conservació.

El model de quadern és únic pel que fa a les dades que cal registrar i serà aprovat pel Consell de la Producció Integrada.

El productor i/o conservador de la Producció Integrada, mitjançant la seva signatura, es responsabilitzarà de la veracitat de les anotacions realitzades en el quadern, que és obligatori i estarà sempre disponible per a la seva inspecció. Per a la bona funcionalitat del sistema, les anotacions de les operacions es realitzaran dintre de la setmana de la seva execució.

### **11.5.3. Normes per a la utilització de maquinària de tractaments**

Els equips de tractament hauran de ser revisats anualment, i s'hauran de regular els elements de distribució tantes vegades com calgui.

Els polvoritzadors nous correspondran a models certificats del programa de controls de característiques de maquinària de tractaments fitosanitaris del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca o d'altres programes oficials de control; així mateix, es recomana que s'adeqüin a totes les normes de compliment obligat relatives al medi ambient.

Els volums màxims de brou i el cabal d'aire per realitzar els tractaments fitosanitaris a la volada de l'arbre s'ajustaran als valors que s'especifiquen en les normes tècniques.

### **11.5.4. Normes de qualitat**

Les categories de cada producte (taronja, mandarina, llimona, pomelo, etc.) emparat per la Denominació Genèrica "Producció Integrada" seran totes les categories establertes d'acord amb les característiques que defineix el Reglament específic de la UE. Cada varietat tindrà unes característiques mínimes de qualitat interna i externa



perquè pugui ser comercialitzada com a producte de “producció integrada”. Aquest sistema de produir està a l'abast d'aquells empresaris que han assumit el repte de millorar la seva professionalitat des d'un punt de vista col·lectiu i, com a tal, respectant unes normes que els obliguen a presentar –davant del cistell de la compra– un producte que acompleixi les quatre esses: SALUT, SERIETAT, SERVEI I SABOR.

Tots aquests productes llueixen un logotip que els identifica davant del consumidor i del qual solament poden fer ús les empreses inscrites en el Registre de la Denominació Genèrica de Producció Integrada: es tracta de la "marieta" (adult de *Coccinella septempunctata*), imatge que representa públicament tots els nostres productes, elaborats i/o envasats, emparats per la Denominació Genèrica de Producció Integrada.

## 12. LES ESTACIONS D'AVISOS FITOSANITARIS

L'oportunitat dels tractaments fitosanitaris, com ja hem vist, és un punt bàsic per tal d'obtenir l'èxit en la lluita contra les plagues i les malalties dels nostres cítrics. No sempre és fàcil la determinació dels moments i l'elecció dels productes més adequats per efectuar-los, i sobretot, saber si realment cal o no fer-los. En la lluita contra els fongs els moments idonis de tractament depenen de diverses variables meteorològiques. La gran diversitat de plagues d'insectes i d'àcars que ataquen els cítrics requereix uns acurats seguiments biològics. És per això que cal assessorar l'agricultor, ja que difícilment pot seguir ell sol l'evolució de totes les plagues i malalties que afecten la seva explotació: per això es van crear les Estacions d'Avisos Fitosanitaris (EAF).

Actualment, i depenent del Servei de Protecció dels Vegetals del DARP, es compta a Catalunya amb 4 EAF amb les corresponents subestacions.

Les Estacions d'Avisos realitzen les següents tasques:

- \* Seguiment de l'evolució de les plagues (insectes i àcars) i malalties (fongs, bacteris, virus), de les dades climatològiques i de la fauna auxiliar, per tal de determinar, a cada zona, el risc d'atac, els moments idonis de tractament o l'adopció de mesures culturals.
- \* Experimentació de l'eficàcia dels productes fitosanitaris emprats, dels moments idonis de tractament i dels seus efectes secundaris.
- \* Posada a punt de tècniques de lluita alternativa a la química: mesures culturals, lluita biològica, feromones (confusió sexual, captura massiva), etc.

La informació es transmet als citricultors de la següent manera:

- \* Butlletí d'Avisos Fitosanitaris: Actualment s'inclou a la revista



*Catalunya Rural i Agrària*, del DARP, que s'edita cada mes i s'envia de manera gratuïta als agricultors.

- \* Fulls informatius i les fitxes de plagues.
- \* Contestadors telefònics automàtics: Actualitzen les informacions a cada zona.
- \* Teletext de TV3, pàgina 622: Actualització setmanal d'avisos fitosanitaris.
- \* Altres mitjans: premsa comarcal, panells informatius, etc.
- \* Publicacions complementàries: *Guia de productes fitosanitaris*, *Guia per al control de les males herbes*, etc.

A l'últim, cal tenir en compte que no sempre que les EAF donen un avís de tractament cal que aquest es dugui a terme: l'agricultor ha de considerar prèviament si el paràsit afecta o pot afectar el seu camp i si el tractament es justifica des del punt de vista econòmic. La informació no és possible donar-la, òbviament, a nivell de cada finca; un assessorament més individualitzat s'obté mitjançant la integració de l'explotació en una Agrupació de Defensa Vegetal (ADV), com ja s'ha comentat en el present capítol del nostre llibre. Finalment, cal dir que els resultats de les actuacions de les EAF han estat força positius: gràcies a elles i a l'especialització del seu personal tècnic s'han reduït considerablement les despeses dels tractaments, s'han millorat les tècniques fitosanitàries i s'ha contribuït a reduir els nivells de residus dels plaguicides en els vegetals, els riscos per als aplicadors i la contaminació del medi ambient.

## **13. MESURES QUE CAL ADOPTAR EN CAS D'INUNDACIÓ PER AIGUA DE RIU O PLUGES PERLLONGADES**

### **13.1. EN TOTES LES PLANTACIONS AFECTADES**

- Facilitar la sortida de l'aigua entollada.
- Netejar els arbres i el sòl de branques, canyes, brossa, etc.

### **13.2. EN PLANTACIONS JOVES I EN RECOL·LECCIONS FINALITZADES**

Polvoritzar amb abundant brou fungicida la superfície foliar, branques i tronc. Productes recomanats: coure (en forma de sulfat cuprocàlcic, preferentment) o barreges de compostos de coure+ditiocarbamats.

### **13.3. EN PLANTACIONS PENDENTS DE RECOL·LECCIÓ**

- Retardar una setmana, com a mínim, la collita de la fruita situada a



menys d'1 m d'altura.

- Realitzar tractaments amb Fosetil-Al o Metalaxil, respectant els terminis de seguretat.

### 13.4. ALTRES MESURES PROFILÀCTIQUES

- Aplicar a la zona del coll dels arbres sulfat suproàcid en pols o Metalaxil granulat.

- Quan sigui possible, realitzar una passada de subsolador amb un sol punxó, en les entrefileres, per tal de millorar el drenatge. Si es presenten arbres amb símptomes de marciment es recomana realitzar una poda forta per equilibrar les necessitats hídriques de l'arbre.

- Quan hi hagi una brotada d'un 30-50%, realitzar un tractament amb Fosetil-Al, Metalaxil o Oxadixil+coure que cal repetir al 100% de la brotada.

- En cas d'aparèixer exsudacions gomoses, netejar la zona on es manifestin amb un ganivet i raspall metàl·lic, pintant-la tot seguit amb brou fungicida concentrat (dosi x 20) amb productes a base de coure (sulfat, oxiclorur o oxinat).

- En tots els casos s'ha d'evitar que la disposició dels arbres faciliti l'entollament d'aigua a la vora del coll.

- En les noves plantacions cal instal·lar els arbres sobre taules de 30-40 cm d'altura.



## - CAPÍTOL 9 -

# - MALES HERBES DOMINANTS EN ELS CÍTRICS -

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. DEFINICIÓ DE MALA HERBA

Des del punt de vista botànic les plantes es distingeixen per les seves característiques anatòmiques i fisiològiques. Aquests criteris, *per se et essentialiter*, no permeten classificar-les en bones o dolentes; per això, en parlar de **males herbes** s'expressa només una opinió humana i arbitrària, sense un criteri objectiu. De vegades una *bona herba* es converteix en *mala herba* només pel fet de cultivar-se o no.

De qualsevol manera, com que cal donar una definició a un terme que s'utilitza tan sovint, direm que **MALA HERBA és aquella planta NO DESITJADA que es troba en un cultiu**, però d'aquí endavant, cercant la simplificació dels termes, s'utilitzarà només la paraula "herbes".

### 1.2. DIFERENCIACIÓ DICOTÒMICA DE LES HERBES

Les herbes sempre es poden disposar en un ordre dicotòmic que expressi qualitats diferents oposades entre elles. Aquestes dicotomies ens permeten diferenciar-les qualitativament. "Dicotomia" vol dir "parella d'elements oposats" o "divisió en dos", de manera que una herba s'inclou en el primer terme de la dicotomia o en el segon, però no en tots dos simultàniament.

Algunes dicotomies són les següents:

- |  |  |
|--|--|
| - Planta monocotiledònia (fulla estreta) | - Planta dicotiledònia (fulla ampla)           |
| - Planta herbàcia                        | - Planta llenyosa                              |
| - Planta anual-biennal                   | - Planta vivaç-perenne                         |
| - Planta que es multiplica per llavor    | - Planta que es multiplica per altres sistemes |
| - Planta sensible a un producte "x"      | - Planta resistent a aquest producte           |
| - Planta tòxica o perillosa              | - Planta no tòxica                             |
| - Planta col·lonitzadora                 | - Planta no col·lonitzadora                    |





### 1.3. CLASSIFICACIÓ SISTEMÀTICA DE LES HERBES

La denominació científica de les herbes és l'única que té la mateixa significació per a tothom. Una planta que aquí s'anomeni d'una manera en una altra contrada s'anomenarà, amb tota probabilitat, d'una altra forma. És més: un mateix nom comú serveix per a més d'una espècie i varia d'una zona a una altra; per exemple, es coneixen al Baix Ebre amb el nom de **citró (groc i blanc)** les espècies *Erucastrum nasturtiifolium*, *Rapistrum rugosum*, *Raphanus raphanistrum* i *Diplotaxis eruroides* (de flor blanca); doncs bé: aquestes mateixes espècies s'anomenen al Segrià **ravenissa groga** (les tres primeres) i **ravenissa blanca** (la darrera).

El nom científic, en canvi, és el mateix a tot el món: un francès, un anglès, un alemany... poden reconèixer també la planta.

Cal tenir en compte, també, que l'aspecte de la planta varia al llarg de la seva vida i desenvolupament. És molt interessant conèixer l'herba en els seus estats inicials de plàntula; si més no, saber si es tracta d'una monocotiledònia o dicotiledònia, ja que aquesta és la dicotomia principal de cara al control de les males herbes que afecten els nostres cítrics.

Una volta que s'ha fixat la importància de la sistemàtica, farem a continuació un breu recull dels grups botànics existents més importants:

**a) Plantes sense flors:** Bolets, líquens, algues, briòfits i pteridòfits.

**b) Plantes amb flors:** Monocotiledònies i dicotiledònies.

Dins d'aquestes últimes, al seu torn, podem distingir:

Monocotiledònies: Tenen un sol cotilèdon.

Compleixen, com a mínim, dues de les tres condicions següents:

- Totes les arrels són aproximadament iguals.
- Les fulles tenen els nervis paral·lels.
- Les peces florals són tres o múltiples de tres.

Dicotiledònies: Tenen dos cotilèdons.

No compleixen dues de les tres condicions anteriors.



## 2. CLASSIFICACIÓ PER FAMÍLIES

### 2.1. FAMÍLIA DE LES GRAMÍNIES (fulla estreta) (monocotiledònies)

#### 2.1.1. Descripció

Família a la qual pertanyen, entre moltes altres plantes, tots els cereals. Són herbes de port molt característic, quasi sempre herbàcies, amb arrels fines i nombroses (anomenades *fasciculades*) i que sovint presenten *rizomes*. Tija (anomenada “palla” o “canya”) normalment no ramificada, tot i que sovint forma grupets, cilíndrica i buida per dins, amb nusos molt marcats. Fulles en forma de cinta, acabades en punxa i amb els nervis paral·lels, prolongades a la base per una *beina* que envolta part de la tija i que sol ésser oberta de dalt a baix. Al capdamunt d'aquesta beina hi ha freqüentment la lígula, que és una petita làmina translúcida paral·lela a la tija. Flors ben poc vistoses, aplegades en espiguetes, i aquestes, al seu torn, en dues bràctees membranoses anomenades *glumes*. Cada flor té també a la base dues *glumel·les*: la inferior, normalment més gran, porta sovint una *aresta* més o menys llarga (*arestada*, per contra de *tosell* si no en porta). Fruit sec anomenat *cariopsi*. Donada la importància agronòmica d'aquesta família de males herbes, en concret, farem la descripció succinta de cadascuna d'elles, només per aquest cas, a l'apartat específic de les plantes anyals de major interès.

#### 2.1.2. Espècies que afecten els cítrics

##### a) ANYALS

-*Alopecurus agrestis*, "cua de rabosa".

-*Avena barbata*, "avena boja".

##### Fenologia:

La seva germinació és més primerenca que la de les altres espècies i de manera bastant uniforme. L'espigueig és a partir del mes d'abril.

##### Distribució:

A més a més, es pot trobar també als cultius de secà (vinya, oliverar, fruiterar, etc., però rarament en cereals). És pròpia de terra baixa.

- *Avena ludoviciana*, “cugula”.



**Fenologia:**

La seva germinació és principalment a la tardor i de manera secundària al febrer-març. L'espigueig és a partir del mes d'abril.

**Distribució:**

També es pot trobar en camps de cereals. Sòls argilosos i calcaris. Es troba, pràcticament, a tot el país.

-*Bromus sp.*

-*Digitaria sanguinalis* L. Scop, "serreig", "forcadella", "pota de gallina", "panissola borda".

**Planta jove:**

Planta que, sovint, forma petites mates esteses i fa arrels als nusos inferiors. Tija de color verd clar i pilositat abundant. Fulles curtes i amples (8-12 mm), de color verd amb taques vermelles-violàcies, sedoses i brillants amb pèls en ambdues cares. No té orelletes; lígula lleument dentada. En les fulles més joves el limbe és enrotllat.

**Planta adulta:**

Herba anual. Tija adreçada de 20 a 50 cm d'alçada. Inflorescència formada per de tres a deu espigues que arrenquen gairebé del mateix punt, llargues, primes i sovint de color violaci. Espiguetes d'uns 3 mm disposades per parelles; de cada parella, una espigueta té un petit peu i l'altra no. Gluma superior pilosa.

**Fenologia:**

La germinació és a partir de l'abril i l'espigueig, a partir del mes de juny.

**Distribució:**

A més dels camps de cítrics, es pot trobar en camps de panís (moresc o blat de moro), horta i cultius de regadiu. Sòls sorrencs i llimosos. Present a quasi tot el territori català.

-*Echinochloa colonna*, "serreig".

-*Eragrostis barrelieri*.

-*Hordeum murinum*, "espigueta", "margall bord".



**Planta jove:**

Tija erecta o ajaguda a la base. Fulles d'un verd clar; les més joves, enrotllades; més o menys peludes; aspres a les vores, i de vegades retorçades. Beines inferiors peludes; les superiors, sense pèls i lleugerament inflades. Orelletes fines i llargues, que s'encavalquen. Lígula molt curta, amb la vora llisa.

**Planta adulta:**

Herba anual, que creix fent grups. Tija de 10 a 50 cm de llargada, amb fulles fins al capdamunt. Fulles planes.

Espiga compacta, cilíndrica. Espiguetes disposades de tres en tres sobre excavacions de l'eix, amb arestes llargues i abundoses, que corresponen a les glumes i glumel·les.

**Fenologia:**

La germinació és a partir de la darrerria de l'hivern i l'espigueig, d'abril a setembre.

**Distribució:**

Hortes i fruiterars de tot el país; abundant, sobretot, als marges.

-*Lolium rigidum*, "margall".

**Planta jove:**

Fulles planes, amb lígula curta i escapçada; orelletes llargues i entrecreuades.

**Planta adulta:**

Herba anual o vivaç, sense pèls. Espiga estreta i llarga, amb les espiguetes que neixen de petites excavacions de l'eix, al qual toquen per un dels seus costats, dretes i amb una sola gluma.

**Fenologia:**

Germinació a la tardor i l'espigueig, d'abril a agost.

**Distribució:**

Camps de cereals, cultius de secà, etc. Generalment a tota Catalunya.

-*Phalaris minor*, "escaiola borda".

-*Poa annua*, "pelosa".



**Planta jove:**

Tija llisa, comprimida, amb els nusos inferiors colzats. Fulles blanques, llises de color verd tendre mat, amb la punta formant caputxeta, sense orelletes; les dues primeres, plegades, fan 1,2 cm x 1-1,5 mm. Beines llises. Lígules inferiors curtes i escapçades; les superiors, allargades.

**Planta adulta:**

Herba anual menuda que fa mates petites i denses. La tija rarament ultrapassa els 30 cm d'alçada. Fulles planes, curtes i estretes, marcades en tota llur llargada de punts de color groguenc. Espiga laxa, sensiblement desenvolupada cap a un sol costat. Espiguetes amb tres o sis flors.

**Fenologia:**

La seva germinació és principalment a la primavera i a la tardor. L'espigueig es dona gairebé tot l'any.

**Distribució:**

Apareix a tota mena de cultius, però particularment als regats i adobats. Es troba pràcticament a tota Catalunya i en tota mena de sòls, preferentment en els lleugers, sorrencs i treballats.

-*Setaria glauca* o *Setaria pumila*, "panissola".

**Planta adulta:**

Herba anual que pot arribar a fer més d'1 m d'alçada.

Espiga groguenca, cilíndrica, amb moltes arestes, però no rasposa de baix cap amunt. Glumes quasi iguals, més curtes que les glumel·les, les quals són coriàcies, com a les tres espècies del mateix gènere, i transversalment solcades.

**Fenologia:**

La seva germinació és a partir de l'abril. L'espigueig es dona de juny a setembre.

**Distribució:**

Cultius de regadiu, fruiterars i camps de moresc. Sòls porosos. Estesa per una gran part de Catalunya, especialment a la terra baixa.



-*Setaria viridis*, "serreig".

b) VIVACES (perennes)

-*Cynodon dactylon*, "agram".

-*Imperata cylindrica*, "sisca".

-*Oryzopsis miliacea* "ripoll".

-*Paspalum dilatatum*, "arròs bord".

-*Paspalum disticum*, "agram d'aigua".

-*Phragmites communis*, "senill", "carrís".

-*Sorghum halepense*, "canyota".

## 2.2. FAMÍLIA DE LES LILIÀCIES (monocotiledònies)

### 2.2.1. Descripció

Té més de dues mil espècies repartides per tot el món. Inclou, com a males herbes importants, les plantes del gènere *Muscari*. Les fulles són simples, normalment enteres. En general són plantes amb flors de diferents colors agrupades en ramells, solitàries o en umbel·les. El fruit és una càpsula, la qual conté una, dues o moltes llavors.

### 2.2.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Allium ampeloprasum*, "all porro".

-*Allium paniculatum*, "all".

-*Allium roseum*, "all".

-*Muscari racemosum*.

## 2.3. FAMÍLIA DE LES ARÀCIES

-*Arum arisarum*, "cresolera", "campànula".

-*Arum italicum*.

## 2.4. FAMÍLIA DE LES AMARANTÀCIES (dicotiledònies)

### 2.4.1. Descripció

Plantes pròpies, sobretot, de regions àrides i de sòls rics en sals. Les seves espècies *arvenses* sovint són de grans dimensions, anuals i anomenades vulgarment "blets". Fulles simples i normalment esparses, amb formes romboïdals o ovatoromboïdals. Cotilèdons ovatoblongs o espatulats. Flors verdoses, petites, que creixen en cimes de vegades



força grans, situades als extrems de les tiges o a l'axil·la de les fulles. La flor està envoltada per bràctees que acaben en un pèl rígid. Les llavors són negres i lluentes. El gènere principal, com a mala herba, és l'*Amaranthus*.

## 2.4.2. Espècies que afecten els cítrics

### ANUALS

- Amaranthus blitoides*, "blet roig".
- Amaranthus retroflexus*, "blet", "pinet".

### VIVACES (perennes)

- Amaranthus deflexus*, "blet".

## 2.5. FAMÍLIA DE LES CARIOFIL·LÀCIES

### 2.5.1. Descripció

Unes dues mil espècies que viuen a les zones fredes i temperades, quasi totes herbàcies, però amb una morfologia general molt variable, formen aquesta família. Es caracteritzen per tenir tiges amb nusos generalment bastant marcats. Fulles quasi sempre oposades; de vegades les dues de cada nus estan soldades entre elles a la base. Poden tenir o no estípules. Inflorescència en cima bípara, més o menys modificada. Les flors tenen cinc pètals i cinc sèpals, i sovint cinc estams i cinc carpels, per bé que aquest nombre pot ésser també més petit. El fruit és sec i dehiscent molt sovint, i s'obre mitjançant unes valves o dents.

### 2.5.2. Espècies que afecten els cítrics

- Silene sp.*
- Stellaria media*.

## 2.6. FAMÍLIA DE LES COMPOSTES (dicotiledònies)

### 2.6.1. Descripció

És la família que té més espècies: al voltant de les vint mil. Solen ésser plantes herbàcies, vivaces o anuals. Les fulles solen disposar-se en forma alterna (rarament oposades). Els cotilèdons solen ésser ovatoblongs o espatulats. La inflorescència és en capítol (molt característic). Les flors, quasi sempre molt petites, estan agrupades sobre



el receptacle; poden ser tubuloses o ligulades. L'estil passa per dins del tub dels estams i acaba en dos estigmes. El fruit (aqueni) és sec i pot portar a la part superior un vil·là.

## 2.6.2. Espècies que afecten els cítrics

### ANUALS

- Calendula arvensis*, "flor de mort", "boixac".
- Erigeron crispus*.
- Senecio vulgaris*, "lletsó bord".
- Sonchus sp.*, "lletsó".

### VIVACES (perennes)

- Cirsium arvense*, "card".
- Sonchus asper*, "lletsó".
- Taraxacum officinale*, "dent de lleó".

## 2.7. FAMÍLIA DE LES CONVULVÀCIES (dicotiledònies)

### 2.7.1. Descripció

Són plantes herbàcies, sovint enfiladisses mitjançant circells. Les fulles són alternes i de grandària més aviat petita. Les flors són sovint grosses, amb colors vistosos i molts cops oloroses. Els òrgans interns es protegeixen tancant la corol·la en cas de mal temps. La multiplicació vegetativa es produeix per rebrots.

### 2.7.2. Espècies que afecten els cítrics

- Convolvulus althaeoides*.
- Convolvulus arvensis*, "corretjola".

## 2.8. FAMÍLIA DE LES CRUCÍFERES (dicotiledònies)

### 2.8.1. Descripció

Aquesta família comprèn unes quatre mil espècies difoses per tot el món. Són plantes herbàcies anuals i plurianuals, algun cop arbustives. Són de fulles esparses, sense estípules, enteres, dentades o partides. Inflorescència normalment en raïm, sense bràctees ni bractèoles. Flors sovint nombroses i petites, blanques i grogues, algun cop de color rosa. Sèpals i pètals oposats en creu; els pètals alternen amb els sèpals i presenten una unglia ben desenvolupada. Dos estams curts en un verticil





extern i quatre de més llargs en un d'intern. Fruit sec, bicarpe·lar, que s'obre per la línia de sutura dels dos carpels, de vegades amb un envà central; rep el nom de síliqua si és força més llarg que ample.

## 2.8.2. Espècies que afecten els cítrics

### ANUALS

- Capsella bursa-pastoris*, "bossa de pastor".
- Diplo·taxis eru·coides*, "ravenell blanc", "ravenissa blanca".
- Diplo·taxis virgeta*, "ravenell groc".
- Raphanus raphanistrum*, "ravenell".
- Sisymbrium irio*.

### VIVACES (perennes)

- Lepidium draba*, "conillets".

## 2.9. FAMÍLIA DE LES QUENOPODIÀCIES

### 2.9.1. Descripció

Són plantes abundoses a les regions àrides i als sòls rics en sals. Igual que les amarantàcies, les espècies *arvenses* d'aquesta família, malgrat que sovint són bastant grans, són anuals i s'anomenen vulgarment "blets". Fulles simples i esparses, sovint de forma romboïdal o ovatoromboïdal; els cotilèdons són ovatoblongs o espatulats. Les flors són verdoses i petites, sobre cimes de vegades força grans, disposades als extrems de la tija o a les axil·les de les fulles. Són radiades, hermafrodites o unisexuals, sense corol·la. Cinc estams i dos carpels soldats. Fruit en càpsula amb una sola llavor.

### 2.9.2. Espècies que afecten els cítrics

- Chenopodium album*, "cendrós".

## 2.10. FAMÍLIA DE LES EQUISETÀCIES

### 2.10.1. Descripció

És composta de molt poques espècies. Són plantes sense veritables flors ni llavors, que es reproduïxen mitjançant espores. La tija està formada per una mena de tubs imbricats l'un a continuació de l'altre. No



té branques, o si en té són construïdes de la mateixa manera que la tija. Les fulles són petites escames verticil·lades situades en el punt d'unió entre les articulacions de la tija.

### 2.10.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Equisetum ramossum*, "equiset", "cua de cavall".

## 2.11. FAMÍLIA DE LES ESCROFULARIÀCIES

### 2.11.1. Descripció

Comprèn unes dues mil sis-centes espècies, entre les quals predominen les mates i les plantes herbàcies. Alguns gèneres presenten espècies hemiparàsites o, més rarament, holoparàsites. Les fulles són simples i oposades, rarament esparses, sense estípules. Les flors són hermafrodites, amb un sol pla de simetria i generalment bilabiades. Fan sovint inflorescència en raïm. Calze amb cinc (de vegades quatre) sèpals soldats. Corol·la amb quatre o cinc lòbuls desiguals, de vegades prolongada en un sac o en esperó. El fruit és una càpsula bilocular, de dehiscència generalment valvar, amb nombroses llavors (rarament produeixen llur fruit en baia).

### 2.11.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Linaria hirta*.

-*Veronica hederifolia*.

## 2.12. FAMÍLIA DE LES EUFORBIÀCIES

### 2.12.1. Descripció

Comprèn unes dues mil espècies, principalment tropicals. A Europa comprèn herbes i arbusts monoics i dioics, generalment amb làtex. Les fulles són simples, esparses (rarament oposades) i de vegades amb estípules. Cotilèdons generalment ovalats, sovint ben amples. Flors generalment amb dos plans de simetria, sovint apètales i de vegades sense sèpals. En el gènere *Euphorbia* les flors s'agrupen en inflorescències peculiars anomenades ciatis, que consten d'una flor central femenina reduïda a un sol pistil i envoltada de flors masculines, que consten només d'un estam amb el filament articular. Els ciatis solen agrupar-se formant una mena d'umbel·les. El fruit és una càpsula amb tres lòbuls i generalment amb una llavor cadascun.



### 2.12.2. Espècies que afecten els cítrics

- Euphorbia* sp., "lletretera".
- Mercurialis ambigua*.

## 2.13. FAMÍLIA DE LES GERANIÀCIES

### 2.13.1. Descripció

Són plantes anuals o vivaces, de tiges articulades. Les fulles són dentades o retallades; les flors, formades per cinc pètals generalment petits, i sovint de color blanc, lila o rosades, agrupades en umbel·les senzilles. Els fruits tenen forma de bec. Aquest bec es corba (*Geranium*) o es recargola sobre ell mateix (*Erodium*). Els cotilèdons són reniformes.

### 2.13.2. Espècies que afecten els cítrics

- Erodium malacoides*.
- Erodium* sp., "agulletes".
- Geranium molle*.
- Geranium* sp.

## 2.14. FAMÍLIA DE LES LABIADES

### 2.14.1. Descripció

Són unes tres mil espècies, de distribució molt àmplia però sobretot mediterrània. Són herbàcies o llenyoses, aromàtiques, cobertes de pèls o glàndules que contenen essències i olis. Cotilèdons arrodonits o ovals, amb la base escotada i proveïda de dos apèndixs, o també espatulats. Inflorescència en cimes axil·lars, normalment condensades en glomèruls que semblen verticils de flors. Calze regular o bilabial. Generalment corol·la bilabiada, amb el llavi superior format per dos pètals i l'inferior per tres (de vegades només un llavi, o corol·la quasi regular). Generalment quatre estams, dos més llargs i dos més curts. Ovari amb dos carpels, cadascun dividit en dues parts separades. Fruit sec que consta de quatre parts dehiscentes.



### 2.14.2. Espècies que afecten els cítrics

- Lamium amplexicaule*, "ortiga borda", "peu de gall".
- Lamium sp.*

## 2.15. FAMÍLIA DE LES MALVÀCIES

### 2.15.1. Descripció

Aplega unes nou-centes espècies. Les fulles són lobulades o partides, amb la nervadura palmada. Plantes herbàcies. Es caracteritzen per les flors típiques, amb sèpals soldats, pètals també soldats per la base i carpels concrescents formant una "columna". Fruit en forma d'esquizocarp.

### 2.15.2. Espècies que afecten els cítrics

- Lavatera cretica*, "malva".
- Malva sp.*, "malva".

## 2.16. FAMÍLIA DE LES OXALIDÀCIES

### 2.16.1. Descripció

Família que rep el nom del gènere *Oxalis*, que té unes vuit-centes espècies. Són males herbes molt importants en els cultius d'horta, per llur capacitat reproductiva per via vegetativa i per llur resistència als herbicides. Plantes herbàcies amb fulles pinnaticompostes o palmaticompostes. Fruits en càpsules o baies. Flors fonamentalment de color blanc o groc. L'"agret" s'emprava antigament per cobrir artificialment els camps de tarongers, especialment a València.

### 2.16.2. Espècies que afecten els cítrics

- Oxalis cernua*, "agret".
- Oxalis corniculata*, "agret", "pa de cucut", "agrella".

## 2.17. FAMÍLIA DE LES PAPAVERÀCIES (dicotiledònies)

### 2.17.1. Descripció de la subfamília de les fumariòides

Plantes herbàcies en general, de fulles esparses i ben sovint



profundament dividides, sense estípules. Les flors tenen un sol pla de simetria, són hermafrodites i estan agrupades en raïms o espigues i proveïdes de nectaris; tenen dos sèpals acolorits, petits i que es desprenen aviat, i quatre pètals en dos verticils; el pètal superior del verticil extern està proveït d'un esperó. El fruit és una núcula o, més rarament, una càpsula. Les llavors presenten un apèndix oleaginós.

### 2.17.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Fumaria sp.*

### 2.17.3. Descripció de la subfamília de les papaveròides

Igual que les fumarioides, tenen les fulles esparses i sovint profundament dividides, sense estípules. Són plantes amb làtex, que pot ser incolor o no. Flors hermafrodites, amb dos plans de simetria, solitàries o bé en cimes. El fruit és una càpsula que s'obre per porus o per valves; poques vegades el fruit és indehiscent. Els cotilèdons són estrets, sovint linear-lanceolats. Són més abundoses en camps de cereals (com digué el poeta, "abans roselles en sembrats d'avena / abans estels en firmaments d'atzur"...).

### 2.17.4. Espècies que afecten els cítrics

-*Papaver sp.*, "rosella".

## 2.18. FAMÍLIA DE LES PAPILIONÀCIES (dicotiledònies)

### 2.18.1. Descripció

Juntament amb les cesalpinàcies (*Tamarindus*, *Cercis*, *Cassia*, ...) i les mimosàcies (*Acacia*, mimosa) formen les lleguminoses. Es caracteritzen per llur flor típica, semblant a una "papallona". El fruit, en totes les lleguminoses, és un llegum que conté diverses llavors. Són plantes herbàcies, anuals o vivàcies, que freqüentment tenen cirrells. També poden arribar a ésser arbustos i arbres.

### 2.18.2. Espècies que afecten els cítrics

#### ANUALS

-*Lathyrus aphaca*, "almorta borda", "gerdell",  
"banya de cabra", "tapissos bords".

-*Medicago hispida*, "userda silvestre", "trèvol".



-*Vicia sativa*, "veça".

VIVACES (perennes)

-*Trifolium repens*, "trèvol".

## 2.19. FAMÍLIA PLANTOGINÀCIES

### 2.19.1. Descripció

Aplega unes dues-centes espècies quasi bé totes pertanyents al gènere *Plantago*. Són herbes de fulles oposades, molt sovint formant una roseta basal. Inflorescència en espiga, amb un llarg peduncle, cosa que els dóna un aspecte característic. El fruit és un pixidi o una núcula.

### 2.19.2. Espècies que afecten als cítrics

-*Plantago lanceolata* "Llanten", "Plantatge".

## 2.20. FAMÍLIA POLIGONÀCIES (dicotiledònies)

### 2.20.1. Descripció

Família que comprèn vuit-sentes espècies. Amb el gènere *Polygonum* i *Rumex* com a principals males herbes. La majoria són herbàcies i tenen com a característica distintiva que llurs fulles porten a la base, a banda i banda, unes bràctees (estípules) que s'uneixen i formen una mena de beina (òcrea). El fruit també és característic i serveix, de vegades, per diferenciar les espècies; és una nou, la majoria de vegades trígona.

### 2.20.2. Espècies que afecten els cítrics

ANUALS

-*Polygonum aviculare*, "bec d'ocell", "passacamins", "herba dels cent nusos", "travacavalls", "corriola", "corretjola".

-*Polygonum persicaria*.

-*Rumex spinosus* (*Emex spinosus*), "raspallengües".

VIVACES (perennes)

-*Rumex crispus*, "llengua de bou", "agrella", "paradella", "crespa".



## 2.21. FAMÍLIA DE LES PORTULACÀCIES

### 2.21.1. Descripció

Família que comprèn cinc-centes espècies, amb un gènere important com a mala herba en cultius d'estiu, hortícoles i de cítrics. Són plantes herbàcies anuals, amb fulles oposades i tija reptant, molt ramificades i carnoses. Fruit en forma de càpsula.

### 2.21.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Portulaca oleracea*, "verdolaga".

## 2.22. FAMÍLIA DE LES PRIMULÀCIES

### 2.22.1. Descripció

Plantes herbàcies. La família comprèn unes tres-centes cinquanta espècies. Es caracteritza per la seva corol·la de cinc pètals regulars, de flors blaves i vermelles.

### 2.22.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Anagallis arvensis*, "anagall", "borrissol", "morrans", "picapoll", "herba de cadernerres".

## 2.23. FAMÍLIA DE LES RANUNCULÀCIES

### 2.23.1. Descripció

Família repartida per tot el món, amb unes set-centes espècies, a la qual pertanyen diversos gèneres de males herbes. Normalment són de port herbaci, amb fulles variables alternes i sense estípules, enteres o dividides. Flors hermafrodites, amb llurs verticils disposats helicoïdalment i amb els sèpals sovint acolorits, solitàries i agrupades en forma de raïm o en panícules.

### 2.23.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Ranunculus arvensis*, "herba de l'amor", "ranuncle", "botó d'or".



## 2.24. FAMÍLIA DE LES ROSÀCIES

### 2.24.1. Descripció

Família molt variada que comprèn unes dues mil espècies i que n'inclou diverses de cultivades: pomera, perera, cítrics, ... Les flors de les rosàcies són característiques pentàmeres amb cinc pètals, alguns cops vistosos i més o menys grans, que acaben en una unglà típica. Els fruits són molt variats, secs o carnosos, entre els quals n'hi ha alguns dels comestibles habituals.

### 2.24.2. Espècies que afecten els cítrics

- Potentilla reptans*, "pota de colom", "grum negre", "peu de Crist", "maduixera borda", "fragassa".
- Rubus sp.*, "bardissa".

## 2.25. FAMÍLIA DE LES RUBIÀCIES (dicotiledònies)

### 2.25.1. Descripció

Comprèn quatre mil cinc-centes espècies. Tenen la tija quadrangular, freqüentment amb pèls punxents. Llurs fulles són oposades i estipulades. En els gèneres esmentats fulles i estípules tenen el mateix aspecte, de forma que semblen fulles verticil·lades. Això, juntament amb la tija, els dóna un aspecte molt característic. Els fruits de vegades tenen apèndixs especials que serveixen també, en alguns casos, per a diferenciar espècies dins d'un mateix gènere determinat.

### 2.25.2. Espècies que afecten els cítrics

- Galium aparine*, "apegalós/osa", "rèvola".

## 2.26. FAMÍLIA DE LES SOLANÀCIES

### 2.26.1. Descripció

Aquesta família aplega unes mil set-centes espècies repartides per les zones càlides i temperades del món. N'és característic el fruit en càpsula o baia, el qual conté nombroses llavors, i les flors són regulars o gairebé pentàmeres, amb els pètals soldats. Tenen les fulles senzilles i alternes, disposades sobre la tija cada 90°.





### 2.26.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Solanum nigrum*, "tomaquet", "morella vera", "tomaquera del dimoni", "tomàquet bord".

## 2.27. FAMÍLIA DE LES UMBEL·LÍFERES (dicotiledònies)

### 2.27.1. Descripció

Família que comprèn uns tres-cents gèneres i per sobre de les dues mil espècies. És típic d'aquesta família tenir les tiges buides, estriades i que s'articulin per mitjà de nusos massissos, separats per entrenusos llargs. Les fulles són molt dividides, alternes i envolten la tija per la base mitjançant una beina. Flors molt característiques, agrupades en inflorescències anomenades "umbel·les", les quals donen nom a la família. Els fruits són esquizocarps i hom pot observar-hi costelles, llises o cobertes d'espines, característica que pot servir per a diferenciar els gèneres entre ells.

### 2.27.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Daucus carota*, "pastanaga borda".  
-*Torilis arvensis*, "safranòria o carlota borda".

## 2.28. FAMÍLIA DE LES URTICÀCIES

### 2.28.1. Descripció

Aquesta família comprèn unes cinc-centes cinquanta espècies, generalment amb pèls urticants en llurs fulles. Des del punt de vista de les males herbes sols en considerem el gènere *Urtica*. Són plantes herbàcies, amb fulles estipulades i de limbe retallat, cobertes d'aquests pèls urticants. Flors unisexuals i poc vistoses, reunides en inflorescències sovint denses. Fruit en núcula o drupa.

### 2.28.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Urtica urens*, "ortiga petita".

## 2.29. FAMÍLIA DE LES ZIGOFIL·LÀCIES



-*Tribulus terrestris*.

## 2.30. FAMÍLIA DE LES CIPERÀCIES (monocotiledònies)

### 2.30.1. Descripció

Plantes herbàcies d'aspecte semblant al de les gramínies, però amb les tiges plenes, sovint trígones, i les fulles de nervi central molt marcat i beina tancada. Tiges subterrànies (rizomes, tubercles,...), sovint ben desenvolupades. Flors freqüentment unisexuals, amb bràctees i de vegades sèpals membranosos. Tres estams i ovari amb dos o tres estils. Inflorescències en espigues compactes solitàries o agrupades en panícules o espigues.

### 2.30.2. Espècies que afecten els cítrics

-*Cyperus rotundus*, "Júncia", "Junsa", "xufa", "castanyola".



## - CAPÍTOL 10 -

### - CONTROL DE LES MALES HERBES -

#### 1. CLASSIFICACIÓ DELS HERBICIDES

Han passat ja molts anys des que el gran Gabriel Alonso de Herrera, agrònom espanyol del s. XVI, digués allò que "*la grama se mata con un azadón de plata afilado en sangre de cabrón*". Avui dia es disposa d'una àmplia varietat de productes agroquímics per tal de combatre les males herbes dels nostres camps de cítrics; citarem, tot seguit, només els més importants; entre parèntesi, endemés, posem els formulats comercials més coneguts existents al mercat.

##### 1.1. FENOXIÀCIDS

- 2,4 D Sal sòdica (Actifix).
- 2,4 D Sal amina (Diversos).
- 2,4 D Èters (Molts).
- MCPA (Agroxone, Corben, Hermenon, etc.).

##### 1.2. DERIVATS DE LA UREA

- Diuron (Karmex).

##### 1.3. CARBAMATS

- EPTC (Eptam).

##### 1.4. TRIAZINES

- Clorotriazines: simazina (Gesatop), terbutilazina (Caragard), atrazina (Caragard Hivern).
- Metoxitriazines: terbumetona (Caragard).
- Metiltriazines: terbutrina (Caragard Estiu).



### 1.5. DERIVATS DE L'URACIL

- Bromacil (Hyvarx).
- Diclobenil (Casoron).

### 1.6. DERIVATS DE LES ANILINES

- Trifluralina (Treflan).

### 1.7. DIPIRIDILS

- Diquat (Reglone).
- Paraquat (Gramoxone, Pared).

### 1.8. AMITROLS

- ATA o aminotriazol (Diversos).

### 1.9. ISOPROPILAMINES

- Glifosat (Roundup, Zeltrane, Herbolex).

### 1.10. DERIVATS DE L'ARSÈNIC

- MSMA (Ansar i Daconate).

## 2. CLASSIFICACIÓ DELS HERBICIDES SEGONS LA SEVA ACTUACIÓ

L. Detroux els classifica en:

I. *Herbicides de contacte*.- Actuen destruint únicament allò que toquen.

II. *Herbicides de translocació o sistèmics*.- Els que després d'ésser absorbits per les fulles es traslladen a la resta de la planta i la maten per toxicitat.

Dins d'aquesta classificació general es troben els:

**-Herbicides de preemergència.** S'apliquen quan el terreny



està net de males herbes o bé quan la llavor recentment germinada posseeix unes poques fulletes. És a dir, la seva principal acció va encaminada a inutilitzar la llavor.

**-Herbicides de pre- i postemergència.** Actuen sobre les males herbes establertes i impedeixen la naixença d'altres. En aquestes aplicacions es requereixen grans volums d'aigua, de l'ordre de 400 litres de mitjana per hectàrea, amb la finalitat que l'herbicida arribi al terra (AMORÓS, M., 1983).

### 3. ADVENTÍCIES MÉS COMUNES EN ELS CÍTRICS DE LES TERRES MEDITERRÀNIES

Les famílies botàniques més freqüents, com es pot comprovar, són les **gramínies** (20%) i les **compostes** (12%), essent també importants les **crucíferes**, les **amarantàcies**, les **euforbiàcies** i les **papaveràcies**. De totes elles hem estat tractant a l'anterior capítol del present llibre. Un esquema representatiu de les males herbes més comunes existents als nostres camps de cítrics de les Terres de l'Ebre podria ésser el següent:

1r. Males herbes de primavera-estiu

2n. Males herbes de tardor-hivern



## 4. PROGRAMA D'APLICACIÓ DELS HERBICIDES DE MAJOR ÚS

Com a herbicida residual, el més emprat és el **terbacil**, ja que és molt selectiu per als cítrics. El **trifluralín** té l'avantatge que es pot aplicar directament a l'aigua de reg, però, en ésser molt volàtil, ha de ser incorporat ràpidament al terra. El **pentadimentalín**, a l'igual del trifluralín, ha d'ésser aplicat en preemergència. La **norflurazona** és un producte enregistrat recentment en cítrics, s'aplica en emergència i és efectiu contra les males herbes anuals de fulla estreta i de fulla ampla i també algunes perennes. Contra la comuna "corretjola" (*Convolvulus arvensis*) es recomana l'herbicida de contacte **oxadiazon**, podent-se emprar mesclat amb la **norflurazona**. La **napromida** pot emprar-se mesclada amb oxadiazon i oxifluorfèn, i entra en el grup dels herbicides residuals. Per a les plantes monocotiledònies, i essent molt selectiu, tenim el **tiazopir**, que es mescla amb la **simazina** per tal d'augmentar la seva persistència. Un altre herbicida força selectiu és el **oxifluorfèn**, amb especial efecte contra les dicotiledònies. Per a les males herbes que són relativament recents en el nostres camps també hi ha solucions: així, per a la "cua de cavall" (*Equisetum ramossum*) són molt recomanables les aplicacions de **MCPA**, encara que a l'hora d'aplicar-lo cal tenir molt en compte la seva fitotoxicitat. L'estrella, però, dels herbicides en cítrics és, en aquests moments, el **glifosat**, que, encara que si toca al tronc de l'arbre pot ésser fitotòxic, resulta bastant selectiu; és l'herbicida d'elecció contra l'agram (*Cynodon dactylon*), la canyota (*Sorghum halepense*) i la castanyola (*Cyperus rotundus*).

Vegem, en línies generals, que els herbicides són substàncies que, com el seu propi nom indica, produeixen la mort de les plantes o, al menys, els hi causen greus trastorns, tant fisiològics com anatòmics. El nombre de tractaments necessaris i la quantitat d'herbicida a emprar varia àmpliament segons sigui la classe de vegetació que hi ha que destruir, l'equip de polvorització emprat, l'època en la qual es realitzin els tractaments pesticides i l'herbicida que s'utilitzi. D'altra banda, amb el coneixement de tots els productes que es poden utilitzar, s'ofereix la possibilitat d'escollir entre diferents tipus d'herbicides, donat que hi ha bastants productes autoritzats en aquest cultiu i poder evitar així la utilització reiterada d'un sol tipus de productes i disminuir, per tant, la possibilitat de provocar canvis importants en la flora de les males herbes així com l'aparició d'espècies resistents.

A continuació podem veure el següent quadre:



**QUADRE Núm.: 10.1.** Programa d'aplicació dels herbicides de major ús**5. PERSISTÈNCIA MITJANA RELATIVA DE CERTS HERBICIDES**

De la publicació *Escarda química en los huertos de agrios*, del Dr. enginyer agrònom Gómez de Barreda i Angelina del Busto (eng. tècnica agrícola) podem extreure el quadre següent:



## QUADRE Núm.: 10.2. Persistència mitjana relativa de certs herbicides

OBSERVACIÓ: Aquests valors de persistència són merament indicatius i varien amb el clima, textura del terra, humitat i contingut de matèria orgànica als sòls.

### Precaucions generals en l'ús dels herbicides:

Cal adoptar en cada finca l'estratègia de control més adient en funció del problema que cal solucionar i de les característiques edàfiques i de cultiu. És convenient no dependre de forma exclusiva d'un sol mètode de control de males herbes, motiu pel qual allò més recomanable és combinar el cultiu del sòl i l'ús d'herbicides: així es poden preveure inversions de flora o l'aparició d'espècies resistents, problemes que es poden presentar si s'actua de manera massa dràstica amb els productes agroquímics. També cal evitar problemes amb els cítrics i d'erosió i d'aprofitament de l'aigua del sòl si s'abusa de les operacions de cultiu.

## 6. LES NOVES TÈCNIQUES DE NO-CONREU

El conreu de conservació es pot definir com "qualsevol sistema de conreu que redueix les pèrdues de sòl o d'aigua en relació al conreu tradicional; freqüentment és una forma de treball del sòl sense inversió del mateix i que manté, en la superfície d'aquest, una certa quantitat de residus en forma de "*mulch*" que el protegeixen".

Aquestes tècniques, provinents dels Estats Units al voltant dels anys 60 d'aquest segle com a conseqüència del desenvolupament dels herbicides i de la maquinària de sembra, s'establiren a l'Estat espanyol a





partir dels anys 70, essent ràpidament emprades pels citricultors de Catalunya. El no-conreu està creixent de forma important i, juntament amb el mínim conreu, ha substituït amb eficàcia les tècniques tradicionals de preparació del sòl.

Abans de veure els avantatges i els inconvenients d'aquest mètode, cal examinar-ne breument l'efecte sobre el sòl i el cultiu. El no-conreu, en pertorbar mínimament la superfície del sòl, que resta més o menys protegida pels residus de collita i de la poda de l'arbre, fa que:

- Les gotes de pluja no impactin directament sobre el sòl.
- Augmenta la infiltració de l'aigua. Els canals i els porus més grans del sòl, creats pels cucs de terra i les arrels, tenen continuïtat permanent des de la superfície del mateix –fet que no succeeix quan aquest es treballa–, la qual cosa afavoreix l'entrada d'aigua al sòl a més fondària. Al mateix temps, els residus creen una rugositat de la superfície que augmenta el temps d'infiltració per l'efecte de la condensació i de la discontinuïtat amb l'atmosfera.
- L'efecte combinat dels processos anteriors redueix l'erosió hidràulica i eòlica del sòl.
- Es redueix l'evaporació a la superfície del sòl.
- Els fets exposats anteriorment comporten un balanç hídric més favorable així com un contingut d'aigua més alt en els primers centímetres de sòl.
- Els nutrients poc mòbils (com ara el fòsfor i el potassi) tendeixen a concentrar-se en la superfície del sòl, perquè aquest no es treballa en profunditat.
- La matèria orgànica s'acumula també en els primers centímetres i tendeix, en general, a augmentar: la raó sembla trobar-se en el fet que en deixar-la a la superfície i no barrejar-la amb el sòl –que s'aireja més en treballar-lo– es descompon més lentament.
- Els sòls treballats amb no-conreu acostumen a ésser més freds, observant-se de vegades un cert retard de la vegetació: aquest fet s'explica perquè –en estar més humits– s'escalfen menys.
- El nitrogen té un comportament lleugerament diferent en sòls amb conreu tradicional i amb no-conreu: en aquests darrers, que acostumen a ésser més freds, humits i amb més contingut de matèria orgànica, la mineralització pot anar una mica més endarrerida o, en els primers anys de no-conreu, ésser les disponibilitats de nitrogen més baixes.

La introducció de les tècniques de no-conreu és considerada un canvi revolucionari i de gran abast, especialment pel que fa a la conservació del sòl i l'aigua. Per això mateix, aquests canvis no poden ésser avaluats a curt termini, sinó que cal una avaluació dels seus efectes prou àmplia i a llarg termini.



Nogensmenys, amb la informació disponible de diferents indrets, i especialment dels més propers, edàficament i agroclimàtica, on ja fa anys que s'utilitza el no-conreu veiem que el seu interès és clar pel que fa a l'aspecte econòmic i de conservació de sòls i aigües. Cal aclarir, d'entrada, que no tots els sòls presenten la mateixa aptitud per al no-conreu i en alguns casos no en tenen pas.

Pel que fa a l'aspecte econòmic, la situació més freqüent és aquella en què s'obtenen unes produccions similars, mentre els costos es redueixen en el cas del no-conreu. Això va acompanyat d'una reducció en el temps emprat per realitzar les diferents labors, la qual cosa implica una major disponibilitat de temps per dedicar-lo a altres tasques.

En relació a la conservació de sòls i aigües en les terres cultivades de cítrics cal assenyalar dues circumstàncies importants:

-L'erosió hídrica és un gran problema en els sòls de Catalunya que afecta molt un recurs natural que no ens és pas excendent: els sòls agrícoles de bona qualitat.

-Particularment, alguns horts de cítrics es conreen en àrees amb pendent on els bancals i les feixes han estat eliminats per tal de possibilitar un ús més racional de la maquinària i on l'erosió per l'aigua pot resultar molt intensa si no es prenen mesures adients.

El no-conreu en cítrics, pel fet de deixar en la superfície del terra els residus que protegeixen de l'efecte primari de l'erosió, és a dir, l'impacte de les gotes de pluja al sòl, permet de fer realment quelcom per lluitar contra l'erosió, tema del qual molt sovint es parla i en el qual resulta molt difícil de fer actuacions efectives. Això no ha de fer oblidar, tanmateix, que existeixen altres aspectes de l'erosió que no poden ésser controlats per aquesta tècnica, com és l'erosió concentrada (creació de xaragalls), fet pel qual cal seguir mantenint un nombre important d'obres de conservació de sòls (bancals, feixes), prou elevat a les nostres comarques cítriques.

Els **avantatges** del no-conreu en cítrics són, com ja s'ha assenyalat abans, el millor resultat econòmic final, l'estalvi de mà d'obra, el millor aprofitament de les bones oportunitats per realitzar algunes operacions de conreu –ja que l'actuació és més ràpida– i la conservació dels recursos sòl i aigua.

Entre els **inconvenients** cal esmentar que:

-No tots els sòls presenten el mateix grau d'aptitud per al no-



conreu. Tothom sembla d'acord en el fet que els sòls mal drenats no són aptes per a aquesta tècnica i que en terrenys molt plans aquesta pot no aportar gaires avantatges. Existeixen discrepàncies d'opinió entre els experts sobre l'aptitud dels sòls compactes o amb una baixa capacitat de regeneració natural de l'estructura: sembla que amb el temps en què estan treballats en no-conreu millora també el seu comportament edàfic.

-Pot ésser necessari ajustar, en el cas de no-conreu, les tècniques de fertilització, variant les tradicionals per altres noves, com ara:

- Avançar i/o augmentar lleugerament les aportacions d'adob nitrogenat en els primers anys d'introduir el no-conreu en una parcel·la i/o en anys especialment freds i humits.

- Aplicar en profunditat els adobs fosfopotàssics al cap de molts anys de no-conreu, especialment si es parteix d'un sòl pobre o molt pobre en aquests nutrients.

-Tal com es practica actualment, hi ha una dependència excessiva de l'ús d'herbicides.

Seguidament, podem veure un quadre-resum dels avantatges i inconvenients del no-conreu en cítrics:

### QUADRE Núm.: 10.3. Avantatges i inconvenients del no-conreu

NO-CONREU EN ELS FRUITERS CÍTRICS		
Característiques generals	Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Eficaç en la conservació de sòls perquè disminueix l'erosió en evitar l'impacte directe i millorar la infiltració de l'aigua de pluja.</li> <li>· Reducció de l'evaporació d'aigua superficial.</li> <li>· Concentració d'elements minerals poc mòbils.</li> <li>· Augment de la matèria orgànica del sòl.</li> <li>· Disminució de la temperatura del sòl.</li> <li>· Augment de la densitat superficial de les arrels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Més econòmic.</li> <li>· No-trencament sistemàtic de les arrels dels arbres.</li> <li>· Eficaç en la conservació de sòls.</li> <li>· Necessitat de menys mà d'obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· No tots els sòls són aptes.</li> <li>· Es necessita canviar la forma de fertilitzar.</li> <li>· Excessiva dependència dels herbicides.</li> </ul>



## 7. CONSIDERACIÓ SOBRE EL CONREU I NO-CONREU

### 7.1. IMPORTÀNCIA DE LA FEINA TRADICIONAL EN ELS CÍTRICS

Temps enrere, quan existia una gran facilitat per trobar mà d'obra, es van arribar a sobreestimar els beneficis derivats del conreu a base de llaurar el sòl. Tanmateix, avui dia es considera com a principal objectiu l'eliminació sistemàtica de la vegetació espontània. Una anàlisi més detallada dels avantatges i inconvenients del conreu tradicional es pot veure en el següent quadre:

**QUADRE Núm.: 10.4.** Avantatges i inconvenients del conreu tradicional

AVANTATGES	INCONVENIENTS
CULTIU-CÍTRICS	CULTIU-CÍTRICS -Danys en el sistema radicular -Lesions en troncs i rames de l'arbre -Cops als fruits -Major sensibilitat a gelades per irradiació
MALES HERBES -Mètode d'eliminació total temporal. -Si el conreu és freqüent elimina les males herbes perennes en benefici de les anuals.	MALES HERBES -Fomenta la població d'anuals, ja que situa en posició de germinació aquelles males herbes. -Si el conreu no és freqüent difon els òrgans de multiplicació de les perennes.
SÒL -Es trenca la crosta superficial. -Serveix per a incorporar (esmena, matèria orgànica, P i K).	SÒL -Es fomenta la formació de sola de llaurar. -S'augmenten els perills d'erosió; destrucció d'estructura.
REG -Es reté més l'aigua; es poden emprar cabals majors.	REG -Si es forma sola de llaurar o crosta superficial es redueix la velocitat d'infiltració de l'aigua de reg o de pluja.
ECONOMIA -Més econòmic quan es pugui utilitzar maquinària de gran rendiment*.	ECONOMIA -El cost de l'arrossegament d'un ormeig o arreu és major que el d'un polvoritzador d'herbicida. -Necessitats de mà d'obra anuals majors.

\*Aquest factor pot ser que no sigui veritat en aquelles hortes on, per la seva uniformitat de plantació i les dimensions de les parcel·les de conreu, es puguin emprar polvoritzadors de gran rendiment ( $\approx 12$  ha/dia).

### 7.2. PAPER DE LA MATÈRIA ORGÀNICA

És ben conegut que l'aportació regular de fems d'origen animal ajuda a restablir els elements minerals que extreuen els cultius, així com que disminueix les pèrdues per percolació a les capes profundes del sòl i



l'erosió superficial hidràulica i eòlica. Però la matèria orgànica *per se et essentialiter* no és indispensable per a la nutrició de les plantes: aquest fet s'ha demostrat nombrosos cops, en poder desenvolupar-se, amb port i produccions normals, arbres en conreus hidropònics, en els quals solament se subministren elements minerals. De fet, el contingut d'elements minerals nutrients dels adobs orgànics esmentats resulta força baix.

Ara bé, es pot dir que la matèria orgànica té un altre paper molt important, i és el d'actuar com a milloradora de l'estructura del sòl; en els camps en què es llaura aquesta es consumeix, i és molt possible que es necessiti afegir-ne per tal d'evitar la degradació de l'estructura.

Aportar matèria orgànica a una horta de cítrics en règim de no-conreu suposa gairebé una despesa supèrflua, que difícilment està justificada econòmicament. Tanmateix, si existeixen problemes d'erosió o compactació superficial la solució dins del no-conreu raurà en la utilització d'herbicides de postemergència, que arribaran, amb el temps, a crear una capa de vegetació seca que ajudarà a mantenir l'estructura del sòl, retindrà l'aigua i conservarà millor la humitat, en disminuir l'evaporació.

### 7.3. DISTRIBUCIÓ RADICULAR EN EL PERFIL DEL SÒL

El fet de llaurar, sobretot si es fa profundament, pot ocasionar danys al sistema radicular dels cítrics –la importància d'això és en funció de la profunditat assolida en l'operació i de la neteja del tall (classe d'ormeig emprat)–, a més d'un efecte negatiu sobre l'estructura del sòl, que dependrà no sols de les seves característiques físiques, sinó també de l'estat de saó del mateix.

És sabut que les arrels tenen tendència a ramificar-se en la seva cerca dels elements nutritius, i aquests solen ésser els més superficials. El principal avantatge del no-conreu, respecte al conreu, és precisament el guany en sòl superficial útil per al desenvolupament d'un abundant sistema radicular.

La destrucció d'arrels superficials pot tenir una repercussió força desfavorable en la vida de l'arbre. És més: en moltes hortes de la regió citrícola catalana la profunditat del sòl sol ésser menor d'1 metre, fins arribar a l'horitzó petrocàlcic; en aquests casos la conservació de la cabellera radicular més superficial, és a dir, la més eficaç en l'extracció de l'aigua i la millor situada per tal d'absorbir els elements poc mòbils, com el fòsfor i el potassi, és d'una gran transcendència: per això, tota llaurada profunda, sobretot si està efectuada en l'època de necessitats crítiques (floració i quall) de l'arbre, pot ésser nefasta, sobretot en el cas de



varietats de difícil qual "a priori" (com ara Navelate, clementines, etc.).

Per tant, quan el sòl sigui molt profund no és tan important l'aprofitament dels primers centímetres del mateix i, en aquest sentit, la llaurada es pot realitzar amb menors repercussions negatives per a la plantació.

S'ha de pensar que els cítrics s'alimenten, principalment, d'aquella zona radicular que no es cultiva, ja que la ruptura del sistema radicular pel conreu freqüent impedeix l'absorció dels nutrients a la capa del sòl que assoleixen els ormeigs: per això el consell més important que es pot donar quan es llaura és el de procurar reduir al mínim la profunditat de la llaurada, compatibilitzant això amb l'efectivitat de la tasca d'eliminació de les males herbes.

La formació d'una sola de llaurar, per baix de la profunditat assolida pels ormeigs, més o menys impermeable, constitueix un dels majors desavantatges del fet de llaurar i del conreu tradicional. Qualsevol procediment de conreu que redueixi de forma important la penetració de l'aigua no està adaptat a aquelles circumstàncies i s'ha de modificar. Altrament, quan els sòls tenen tendència a agregar-se, a causa de la seva condició salina o hidromorfa, pot ésser que no sigui adequat el no-conreu amb el sòl "despullat" o "nu"; tampoc quan hi hagi reg per aspersió i es formi crosta superficial. Tanmateix, en aquestes situacions el manteniment d'una certa coberta vegetal segada (químicament o mecànica) obviarà en part tots aquests problemes.

#### **7.4. COMPORTAMENT DE L'ARBRAT**

S'ha observat un creixement major dels arbres joves quan es tracta amb herbicides la franja de la línia dels arbres i sempre que no es produeixin fitotoxicitats. L'absència de la competència males herbes - plantó per nutrients i aigua i de danys pels arres mecànics expliquen possiblement aquests resultats.

En els arbres adults també s'han obtingut majors produccions mitjançant els procediments de no-conreu, comparats amb el conreu, en nombroses situacions cítriques. També s'obté una millor qualitat de la collita i una major precocitat de la mateixa.

Endemés, mantenir el sòl lliure de vegetació, durant l'època de les gelades d'irradiació, suposa, des del punt de vista de la protecció contra el fred, un avantatge xifrabable en uns dos graus centígrads. Aquests resultats sobre el desenvolupament, producció i protecció contra el fred han estat confirmats en parcel·les experimentals en el CRIDA-07 i observats en



altres hortes d'aquesta regió citrícola, que han passat del règim de conreu al de no-conreu, sempre que s'acompleixi que:

- S'estigui regant bé en el nou règim de conreu.
- No es produeixin danys per males aplicacions d'herbicides.

## 8. CLASSES D'HERBICIDES PER EMPRAR EN ELS CÍTRICS

En les hortes de cítrics es pot emprar tota una sèrie d'herbicides de contacte, translocació o residuals en els quals un requisit fonamental és que siguin selectius. Ara bé, en un cultiu arbori es poden emprar compostos extremadament actius, no selectius en sentit estricte, sempre que les polvoritzacions siguin dirigides cap a les males herbes i no afectin els arbres.

Amb alguns compostos d'acció eminentment de contacte (diquat, oxifluorfèn, paraquat) el procediment és senzill, ja que s'aconsegueix evitar danys procurant de no mullar la part aèria verda dels cítrics; cas de produir-se fitotoxicitats aquestes apareixen aviat, no solen progressar i s'han d'atribuir –gairebé sempre– a una mala aplicació. Els herbicides d'acció principal per translocació o sistèmics són més perillosos que els primers, ja que si bé els danys solen aparèixer més tardanament, afecten els arbres en major grau; naturalment, l'efecte nociu depèn en gran part de la quantitat de producte que arriba a l'arbre i de l'estat fisiològic en què aquest es trobi. En aquests casos no n'hi ha prou d'efectuar una aplicació dirigida cap a les males herbes, evitant el contacte amb la part aèria del cítric, sinó que amb els compostos que es puguin absorbir mitjançant les arrels s'han d'extremar les precaucions: per això es convenient disminuir el volum de brou polvoritzat que arriba al sòl i evitar els riscos immediatament després dels tractaments. El glifosat, compost també de translocació, per tenir un fort poder d'absorció, únicament resulta perillós si el pot absorbir la part aèria del cítric.

Existeix una veritable tolerància dels cítrics cap a determinats tipus d'herbicides residuals. Ara bé, s'ha de pensar que alguns d'aquests compostos s'empren en zones industrials per a l'eliminació de tota la vegetació, però a dosis sensiblement majors que les emprades en les hortes. És a dir, que aquesta classe d'herbicides no solament s'hauria de considerar vertaderament recomanable, sinó que, per evitar danys, s'hauria d'aportar entre un rang de dosis, en funció del clima, la textura del sòl, l'edat de l'arbrat i el nombre de mesos de control pretès.

La persistència en el sòl dels herbicides residuals selectius constitueix una garantia de l'eficàcia de la seva actuació durant un llarg



termini. Fins i tot es pot dir que un herbicida d'aquesta mena d'acció, amb baixa persistència, podrà estar molt adaptat a determinats cultius en una rotació, ja que disminuirà els problemes de *carry-over* (fitotoxicitats a un cultiu en una rotació, pel residu que deixa l'herbicida selectiu del cultiu anterior), però no serà útil en els cítrics, ja que la seva actuació s'ajustarà a un període de temps curt.

Naturalment, les propietats del sòl exerceixen un efecte pronunciat sobre l'activitat herbicida, determinant la seva persistència en el cas dels compostos romanents (s'anomenen "compostos romanents" els herbicides residuals o també anomenats "persistents"). La dosi concreta per a una horta ha de tenir en compte el seu contingut en matèria orgànica i la capacitat de canvi iònic del sòl.

En nombroses ocasions s'ha comprovat –mitjançant tests biològics i procediments analítics– que no existeix perill d'acumulació dels herbicides selectius residuals sempre que s'utilitzin correctament; les majors concentracions de residu es produeixen en els primers centímetres del sòl (horitzó superior).

Si s'utilitzen herbicides de contacte s'ha de procurar tractar aviat, quan les herbes no estan molt desenvolupades, i llavors no solament l'aplicació és més efectiva, sinó que s'utilitza menys quantitat de producte. Fins i tot en la lluita contra les males herbes perennes no s'ha d'esperar molt més de deu dies, després del rebrot, per efectuar el nou tractament.

Per a una gran majoria de perennes la translocació cap als òrgans de reserva és màxima al voltant de la floració, per la qual cosa aquest és el moment més adequat per a tractar amb productes sistèmics.

## 9. GLIFOSAT. UTILITZACIÓ EFICIENT

### 9.1. INTRODUCCIÓ

El glifosat constitueix un dels herbicides de major importància en els cítrics. Però és un producte car que si no s'utilitza bé pot donar lloc a resultats molts erràtics, econòmicament negatius. Les persones encarregades dels tractaments amb glifosat n'han de conèixer una sèrie d'aspectes, almenys sis dels aquí relacionats; a continuació es fa un resum de les seves característiques més importants.

### 9.2. GRAN FACILITAT DE TRANSLOCACIÓ





Pot moure's amb gran facilitat en el floema i, com a conseqüència d'això, té la possibilitat de penetració des de la part aèria cap als òrgans de reserva de les plantes perennes. Per aquesta raó, les males herbes vivaces que es pretenen controlar són més sensibles en les fases del seu desenvolupament en què el moviment de fotosimilats es dirigeix amb més intensitat cap als òrgans subterranis. Diferents autors han citat eficàcies diferents segons la fase fenològica o l'estat de desenvolupament de les herbes perennes. Un aspecte important és el del dèficit hídric de les males herbes, ja que llavors la translocació de l'herbicida es redueix molt, fins i tot més que l'absorció, per la qual cosa, cas d'haver hagut de polvoritzar en aquesta situació, i quan la causa del dèficit fóra un baix contingut d'aigua útil del terra, es recomana regar un cop passades deu hores d'haver-se efectuat el tractament.

### 9.3. ABSORCIÓ LENTA

L'absorció del glifosat és més aviat lenta, per la qual cosa s'hauria de procurar efectuar el tractament quan no existeixi risc de pluja, ja que si aquesta succeeix abans de les sis hores de l'aplicació la seva eficàcia es redueix notòriament.

Endemés, l'addició d'algunes substàncies pot ajudar a millorar la seva absorció: certs àcids s'han mostrat, en aquest sentit, prometedors, així com alguns "mullants" o activadors, encara que, fins ara almenys, per les proves realitzades en el CRIDA-07, no s'ha pogut demostrar aquest fenomen d'una forma pràctica clara.

Un activador de l'absorció per la planta, utilitzat ja antigament amb alguns herbicides de postemergència com el DNOC, és el sulfat amònic. Emprat al voltant de l'1-2% i sempre dissolt prèviament, augmenta l'efectivitat, a més de tenir un lleuger efecte fertilitzant.

### 9.4. ABSORCIÓ EN EL SÒL

Aquest aspecte té també una gran importància; suposa una novetat favorable respecte als compostos de translocació que s'utilitzaven tradicionalment en els cítrics: així, igual els fenoxicompostos com el Dalapon o el ATA s'absorbeixen feblement en els col·loides del sòl, per la qual cosa els cítrics estan exposats a una certa absorció radicular que pot arribar a produir fitotoxicitat en el cultiu.

Tanmateix, amb el glifosat es pot dir que un cop que entra en contacte amb el sòl s'inactiva per absorció i les arrels del cultiu (cítrics) no el poden pas absorbir: aquest és el gran avantatge d'aquest compost



comparat amb els anteriors en la lluita contra les males herbes perennes.

No obstant això, en treballs no publicats efectuats en el CRIDA-07 amb alguns sòls de diferent textura (argilosos i arenosos), emprant *Triticum aestivum* L. com a planta indicadora, s'ha pogut demostrar que el poder d'absorció del glifosat és menor, fins i tot, que el del paraquat.

A més d'aquesta qualitat, el fet de no disposar de poder residual en contacte amb el sòl li confereix la possibilitat d'utilitzar-lo en tractaments de replantació en la lluita contra males herbes vivaces. Aquesta pràctica de conreu pot estar fins i tot complementada amb la llaura per procurar eliminar més efectivament la mala herba perenne i després realitzar la plantació, sense que l'herbicida suposi cap risc per als cítrics.

## 9.5. MESCLES AMB EL GLIFOSAT

Per ésser un herbicida car, des d'un principi s'ha procurat barrejar-lo amb altres compostos amb la finalitat de reduir-ne la dosi, augmentar-ne l'espectre d'acció o, més aviat, donar a la combinació resultant un cert poder residual.

Ara bé, en aquest sentit s'ha de considerar prèviament si el tractament es destinarà a tot el terreny (tota la vegetació) o únicament als rodals on es troben certes perennes: en el segon cas no està justificada la mescla amb un herbicida residual, ja que el millor moment per aplicar el glifosat coincideix amb el de màxim desenvolupament de la mala herba i, en conseqüència, el compost residual no arribarà al sòl en una quantitat important.

Així, quan es vagi a fer un tractament "a tot terreny", quan es pensi a eliminar gran nombre d'annuals i controlar la part aèria de les perennes, pot ser que interressi afegir-li un herbicida que complementi el seu espectre d'acció o bé que augmenti el seu poder residual, sempre que la vegetació no estigui tan desenvolupada que sigui difícil que aquest últim compost arribi al sòl.

Tanmateix, cal tenir en compte que algunes mescles són antagòniques, mentre que altres poden ésser sinèrgiques o simplement additives. En general, es pot dir que l'efecte antagònic entre el glifosat i la "pols mullable" d'alguns herbicides residuals es deu més a una interacció física dins del polvoritzador que no pas a una acció biològica autèntica en la planta.

L'herbicida, a dosis molt baixes, pot arribar a induir a certa activitat de creixement. Quan s'utilitza el glifosat contra tota la vegetació a dosis



baixes les perennes més tolerants (*Imperata, Cyperus*, etc.) no s'hi veuran seriosament afectades, ja que es produeix un veritable efecte de dilució del compost i la quantitat d'herbicida que arriba als òrgans de reserva de la planta pot ésser clarament subletal. És a dir, amb aquest tipus de programes d'actuació amb glifosat pot donar-se la circumstància que es fomentin les perennes i, així, es controlin més les anuals.

## 9.6. C.D.A. I GLIFOSAT

S'ha de reconèixer que el glifosat és potser un dels herbicides millor adaptats per utilitzar amb les màquines C.D.A. [Anomenem C.D.A. les màquines amb discs giratoris que produeixen una grandària de gota més o menys controlada, en el sentit d'uniformitat de la grandària (*Controlled Drop Application*). El volum de brou per hectàrea és molt baix, per la qual cosa també són anomenades d'U.B.V., o màquines d'“ultrabaix volum”]: la raó es troba, precisament, en les característiques pròpies del procediment de C.D.A., ja que la grandària uniforme de gotes fines permet una bona mullada de les males herbes sense produir fàcilment un degoteig cap al sòl que faria perdre eficàcia al tractament efectuat.

Així, aquest procediment té el seriós inconvenient que no es distingeix visualment la polvorització i, com a conseqüència, es pot, amb gran facilitat, mullar els arbres joves o les falces dels arbres adults, o bé tractar dues vegades les males herbes.

## 9.7. FITOTOXICITAT EN ELS CÍTRICS

El glifosat és un potent herbicida de translocació, i si no es té un mínim de precaució perquè no es mulli la part aèria de l'arbre s'hi poden produir greus danys.

Aquests danys dependran, bàsicament, dels següents factors:

- a) La concentració d'herbicida emprada.
- b) El volum de l'arbre mullat.
- c) La fase fenològica del cítric.
- d) L'edat de l'arbre.

Durant l'època de maduresa dels fruits, si es realitza una mala aplicació i es mulla l'arbre es pot produir una intensa caiguda de fruits juntament amb defoliacions considerables. Les brotades joves poden aparèixer amb entrenusos curts i amb les fulles molt afilades, tenint una forma semblant a la dels presseguers.



Cal tenir en compte, per part de l'aplicador, que aquests quatre punts constitueixen la garantia d'una millor eficàcia en el tractament. Però, a més d'aquests aspectes mínims, convé també tenir en compte altres consideracions: en efecte, sembla que la presència d'ions potassi, sodi i amoni augmenta el poder fitotòxic del glifosat, mentre que els cations  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{+++}$  i  $\text{Zn}^{++}$  el disminueixen; seria, doncs, prudent, quan s'hagin d'emprar aigües dures, disminuir el volum del brou o bé augmentar lleugerament la dosi.

El poder d'absorció de l'herbicida pel sòl és molt gran. Se cita que un 1% d'argila amb montmoril·lonita o matèria orgànica en el tanc de polvorització redueix l'activitat del glifosat en un 80-90%: això ens indica, tot plegat, la conveniència d'emprar aigües tan netes com sigui possible.

La utilització del glifosat per escardar marges de canals o sèquies de reg o desguàs, on se situa una vegetació difícil d'eliminar, té no solament l'avantatge de l'eficàcia herbicida sinó de la poca incidència fitotòxica que les aigües de reg procedents d'aquesta zona exerceixen en els cultius que es trobin aigües avall; no es pot dir el mateix dels herbicides clàssics (fenoxicompostos, dalapon, etc.). En els canals de terra l'inconvenient pot arribar a ésser l'efecte d'erosió per pèrdua de les arrels que sostenen les parets dels talussos i de la solera.

En la lluita contra perennes s'ha de procurar que la mala herba tingui un desenvolupament foliar ple, ja que així s'assegurarà el transport de l'herbicida, juntament amb els sucres, cap als òrgans de reserva. Respecte a la dosi d'utilització per al control d'annuals, dos o tres litres de producte comercial per hectàrea poden ser suficients per a un 90% de les herbes, però amb les perennes se'n necessiten entre 4-6 l/ha; fins i tot per a *Imperata cylindrica* aquestes últimes quantitats són clarament insuficients.

## 10. HERBICIDES MÍNIMS NECESSARIS

Alguns compostos químics necessiten incorporar-se per mitjans mecànics aviat, després d'una aplicació, perquè no es perdin per volatilitat en gran quantitat: aquest és el cas del trifluralín, que si bé té l'inconvenient de necessitar la llaura, en els cítrics disposa d'una gran selectivitat, ja que fins i tot es pot emprar en tractament de preplantació immediata. Altres dinitroalínies (orizalín, nitalín, prodiamina) són també bastant selectives i, en ser menys volàtils, no requereixen una incorporació immediata, ja que només és necessari el procediment d'aigua de reg.



Les mesclades i la rotació, amb els anys, de l'herbicida constitueixen dos dels mètodes que cal tenir més en compte per evitar l'aparició de males herbes resistents. Però amb l'associació de compostos no solament es persegueix evitar l'aparició d'espècies tolerants a algun d'ells, sinó que algun cop la seva raó fonamental està en l'aplicació d'una mena d'acció (p. ex. simazina+paraquat, que uneix l'efecte residual, o de "capa", de la primera al de contacte del segon), en la recerca d'un cert sinergisme (diuron o simazina + A.T.A.) o, simplement, d'un tractament més econòmic (bromacil+fluometuron a dosis baixes, enfront de bromacil a dosis elevades) o bé selectiu.

## 11. EL REG EN LES HORTES EN RÈGIM DE NO-CONREU

És sabut que una horta en règim de no-conreu evita la formació de sola de llaurar, i, com a conseqüència, la penetració de l'aigua dins del perfil del sòl no troba cap impediment per l'existència d'aquella capa. Ara bé, succeeix algun cop, en alguns sòls, quan es practica el procediment de no-conreu amb el sòl nu que pot arribar, amb els anys, a compactar-se superficialment; això, unit al fet que les pendents solen ésser massa elevades per al gran cabal manejat, origina que la penetració o infiltració de l'aigua sigui insuficient. S'imposa en aquests casos, almenys, un augment de la freqüència dels regs, però allò fonamental que s'ha de fer (si es pretén continuar amb el no-conreu i si l'horta ja disposa de la pendent excessiva plantejada per a la llaura) serà impedir d'alguna forma que la velocitat de l'aigua en la superfície del terreny sigui excessiva, perquè se'n faciliti la penetració.

Les solucions per a aquests casos s'han de donar considerant els següents punts:

A) Retenir l'aigua mitjançant solcs laterals, més o menys transversals a la direcció del corrent d'aigua.

B) Efectuar tractaments herbicides de postemergència que, en deixar una coberta en superfície, i un entramat radicular en el sòl, disminuiran la velocitat de l'aigua i n'afavoriran la penetració.

C) Emprar cabals menors a base de regar, a la vegada, dues o tres taules.

D) Augmentar la freqüència dels regs, encara que moltes vegades aquest canvi no sigui possible realitzar-lo per estar limitat el reg a un torn ja preestablert.

Quan es tracti de dissenyar una horta per al no-conreu amb el sòl nu caldrà donar-li una pendent menor que per al conreu, tallar la longitud de reg i pensar que potser els cabals emprats en el reg superficial han de ser més baixos (inferiors als 1.500 l/min).



L'evapotranspiració en una horta amb coberta vegetal és molt major que quan es troba en règim de no-conreu, simplement pel lògic efecte afegit de la transpiració de la vegetació (això és veritat quan els arbres encara no ombregen completament la superfície del sòl; un cop que l'horta estigui tancada haurà de demostrar-se experimentalment). Aquest fenomen és tan important en algunes citricultures, com la llevantina, que si bé el sòl de les hortes mantingudes amb vegetació es troba en les millors condicions de fertilitat les necessitats supletòries d'aigua i nutrients per a tenir cura de la coberta ho faran pràcticament inviable econòmicament.

## 12. MAQUINÀRIA PER AL TRACTAMENT

En les hortes de cítrics llevantines encara la maquinària convencional més emprada és la mateixa que s'utilitza en aplicacions de plaguicides, és a dir, la consistent en un tanc quasi sempre fix i amb el qual, gràcies a llargues mànegues (de 50 metres o més) amb pistoles, es pot accedir a tota la superfície de les parcel·les. Aquest tipus de maquinària, per a tractaments herbicides de postemergència, sobretot quan la vegetació té un desenvolupament desigual, té l'avantatge que l'operari pot mullar més o menys segons l'interessi i, fins i tot, arribar a zones de difícil accés.

Tanmateix, aquests equips tenen tres inconvenients principals i que són els següents:

- a) Es disminueix la uniformitat en el tractament.
- b) S'augmenten les possibilitats de pèrdues en unions, amb el consegüent perill de fitotoxicitat i danys per frecs a troncs i branques en els plantons.
- c) Es necessita més mà d'obra per a un correcte maneig.

Quan les hortes, per les seves dimensions i marcs de plantació, es poden mecanitzar fàcilment, s'ha de procurar emprar els polvoritzadors que tenen diverses boqueres muntades sobre una barra posterior. Aquestes màquines, així construïdes, estan molt adaptades a tractaments de preemergència i postemergència primerenca.

Les boqueres solen ser de ventall i s'han de poder afegir o treure per adaptar-se als diversos marcs de plantació, i la barra s'ha de pujar o baixar per a, d'aquesta forma, cobrir tot un front a una altura determinada (nivell del sòl o males herbes). Una sola persona serveix per conduir i polvoritzar.



Les màquines de motxilla únicament s'empren en finques de petita superfície; les seves característiques són sobradament conegudes, per la qual cosa no ens estendrem aquí en la seva descripció detallada.

Per a grans hortes, però que, tanmateix, tenen parcel·les de grandària molt diversa i marcs de plantació varis, la utilització de polvoritzadors amb barres fixes és embarassosa, ja que s'està sempre pendent de deixar pas lliure a l'ampla barra entre els diversos espais estrets.

Una altra solució que es pot pensar és la de les màquines que tenen una o diverses boqueres amb moviment horitzontal, de forma tal que puguin, gràcies al vaivé que els produeix un dispositiu elèctric, polvoritzar tota l'amplada d'un carrer. Els tractaments amb aquests dispositius no són molt uniformes, però els rendiments poden ésser molt elevats (més de 12 ha/dia). Es coneixen popularment com "cassotis" o "fiambreses".

### 13. C.D.A. (APLICACIÓ DE BAIX VOLUM)

És un fet cert que les petites màquines accionades mitjançant piles, que disposen de discs giratoris, han irromput, potser amb excessiva facilitat, en les nostres hortes de cítrics; tanmateix, a això han contribuït, a més d'alguns factors d'eminent agressivitat comercial, els següents aspectes positius:

- 1.- Comoditat de l'aplicació.
- 2.- Rendiments superiors.
- 3.- Màquines relativament econòmiques.
- 4.- Gran eficàcia en la utilització del glifosat.

Però també s'ha de tenir en compte que el motiu principal que justifica la utilització d'aquestes màquines està basat en la polvorització amb una grandària de gota al voltant de les 250 micres, que sense tenir una gran tendència a la deriva permet mullar eficaçment les males herbes.

Els factors que influeixen en la grandària de la gota apareixen relacionats en la següent equació:

$$d = K \cdot \frac{1}{W} \cdot \sqrt{\frac{\gamma}{D \cdot \gamma}}, \text{ on:}$$

**d** = diàmetre de la gota, en micres.



**W** = velocitat angular (rad/seg)  $\rightarrow$  1 r.p.m. =  $\pi/30$  rad/seg.  
**K** = constant que val 3,76.  
**D** = diàmetre del disc, en mm.  
 **$\delta$**  = densitat del líquid en g/cc.  
 **$\gamma$**  = tensió superficial del líquid.

Com a conseqüència de tot això, els fabricants d'aquests aparells han de tenir molta cura per a no variar les revolucions dels discs, o el seu diàmetre, ja que es podran produir gotes de grandàries molt diferents de les preteses (en el cas de grandàries petites, amb el greu perill de la deriva, i en la grandària gran, amb el de la poca mullada i efectivitat de la gota).

Els principals inconvenients de les aplicacions C.D.A. es poden resumir de la següent forma:

1. Concentració superior del producte en el recipient de polvorització i, per tant, pitjors conseqüències en el cas de produir-se un accident tòxic o fitotòxic.
2. No es veu bé la polvorització per part de l'operador; fa falta un cert entrenament per efectuar aplicacions uniformes.
3. Les piles es gasten i produeixen rotacions a un nombre menor de revolucions, sense que l'operador pugui apreciar aquest fenomen prou bé.
4. Es necessita aigua molt neta, que eviti les obturacions dels broquets.

En una gran majoria de les hortes llewantines es poden emprar polvoritzadors arrossegats per petits motocultors, amb una capacitat del dipòsit de 400 a 500 l. La seva conversió a C.D.A., mitjançant modificacions senzilles, suposaria la possibilitat de realitzar, amb un sol reompliment del dipòsit, una aplicació herbicida a una superfície d'unes 20 ha: els rendiments, en conseqüència, serien enormes. Encara no es disposa d'aquestes màquines a gran escala, però donat que la seva construcció no pareix implicar grans dificultats, i fins i tot ja s'estan produint certs intents, és molt possible que els procediments C.D.A. s'utilitzin, en un futur pròxim, en horts de grans dimensions.

## 14. DIFERENTS FORMES DE NO-CONREU PER ALS CÍTRICS DE LES TERRES DE L'EBRE

Deliberadament, s'ha exposat en principi, en els apartats anteriors, la informació sobre la conveniència de llaurar o no, les seves repercussions i la utilització d'herbicides, abans de comentar les





principals formes de maneig de les hortes de cítrics.

La forma de mantenir el sòl de les hortes de cítrics pot variar des del conreu exclusiu al no-conreu integral, passant per tota una llarga sèrie de procediments intermitjos. Cada mètode està millor adaptat, no sols a les condicions climaticoedàfiques de l'horta en concret, sinó també a les circumstàncies socials, característiques estructurals de l'explotació i edat de la plantació.

A Espanya fa poc més de vint anys únicament s'utilitzava el conreu tradicional. Avui dia la utilització d'herbicides està essent més popular i estesa, encara que la difusió dels procediments és molt diferent segons les zones.

Cal associar la pràctica del no-conreu d'una forma integral amb altres operacions necessàries en els cítrics (reg, fertilització, tractaments pesticides, etc.). El grau de control de la vegetació no cal que sigui tan perfecte com per al conreu. Tanmateix, l'agricultor dedicat al desherbatge químic, a diferència del que empra el conreu, ha de vigilar l'aparició de males herbes tolerants als herbicides que utilitzi, per tal de procedir, abans que el seu poder d'infestació sigui gran, a canviar de compost químic.

Els sòls desenvolupen els més alts graus de productivitat en el cas de les cobertes vegetals permanents, no afectades pels ormeigs del conreu. Però allò que cal vigilar, en aquelles circumstàncies, és la competència cítrics-coberta per l'aigua i els nutrients, ja que pot ésser tan elevada aquella disputa que no sigui aconsellable aquest tipus de manteniment de l'horta.

## **15. APLICACIÓ D'HERBICIDES MITJANÇANT EL REG LOCALITZAT D'ALTA FREQUÈNCIA**

### **15.1. ELS CONDICIONANTS AMBIENTALS**

La temperatura té una influència directa en la descomposició dels herbicides, per tractar-se d'una reacció química que s'accelera amb la calor. És a dir, la persistència d'un producte no serà la mateixa a l'hivern (major) que a l'estiu (menor), ni tampoc en els climes càlids que en els temperats.

La humitat del terra, igualment, afectarà la permanència del producte químic, que està "accelerada" en l'herbigació, és a dir, en el bulb d'humitat.



A la nostra climatologia, en una horta regada per sistemes localitzats d'alta freqüència, com ara el degoteig, existeixen, sobretot durant els mesos estiuencs, dues zones perfectament diferenciades: la humida i la seca; a la primera la vegetació es desenvolupa de forma exuberant, mentre que en la segona té escàs desenvolupament, encara que poden trobar-se en el mateix període fenològic; és a dir, es podran observar les mateixes herbes, en el mateix estat, unes desmesuradament grans (les fertirrigades) mentre que altres es mostraran sorprenentment diminutes.

Caldrà atendre amb més urgència les primeres (que es podran desherbar fàcilment) que les segones, que s'hauran de controlar per altres procediments anteriorment explicats.

El terra també té influència notòria en la decisió de desherbar o no. És sabut que, en els tractaments normals de polvorització, és important no emprar herbicides residuals en sòls arenosos, pedregosos o simplement molt filtrants: en aquells sòls la formació del bulb serà *transprismàtica*, raó per la qual l'herbigació difícilment està justificada.

## 15.2. PROPIETATS DE L'HERBICIDA

Els herbicides aptes per a l'herbigació s'han de seleccionar entre els selectius per als cítrics. Hi ha tres factors de molta importància, que són:

- llur mode d'acció,
- llur comportament en el terra i
- la pròpia planta.

Els herbicides amb una alta mobilitat i fitotoxicitat en els cítrics, o sia, els poc absorbibles en el terra, no han d'emprar-se: per exemple, Dalapon, MCPA, 2'4-D. Els danys que s'originarien per la seva aplicació serien massa elevats; en l'altre extrem estarien aquells productes que, per l'alt poder d'absorció i pel seu mode d'acció, no estiguin adaptats a la injecció a l'aigua de reg (com, v. gr., paraquat, diquat, glifosat).

GÓMEZ DE BARREDA I TORRES (1984) estudiaren, en diferents condicions de camp, el desplaçament pel sòl de certs herbicides. El següent quadre resumeix aquells treballs.

**QUADRE Núm.: 10.5.** Desplaçament sobre un sòl de textura mitjana, des del punt de degoteig, d'alguns dels herbicides experimentats

Poc desplaçables (<20 cm)	Mitjanament desplaçables (20<d<30 cm)	Bon desplaçament (>30 cm)
---------------------------	---------------------------------------	---------------------------



oxifluorfèn E.P.T.C. trifluralín	norflurazon simazina terbutilazina+terbumetona	bromacil terbacil
--	--	----------------------

(d = diàmetre del bulb teòric, expressat en cm)

### 15.3. MALES HERBES

Un únic herbicida és impossible que pugui resoldre tots els problemes de flora indesitjable existents, almenys a dosis selectives. Les herbes perennes són, en principi, més difícils de controlar que les anuals. Aquest fet, prou conegut, té el matís addicional, en el reg per degoteig, que una mateixa unitat de planta perenne pugui arribar a desenvolupar-se a les zones anteriorment descrites: humida i seca.

És important recordar que el pomelo "*Star Ruby*" és molt sensible als herbicides romanents selectius en els cítrics, tals com el bromacil, diuron, simazina, terbutilazina i terbumetona. En el cas de l'herbigació a l'esmentada varietat s'haurien d'escollir altres herbicides, tot just els considerats, més endavant, per als arbres menors de 3 anys.

És sabut que a mesura que un arbre és més jove existeixen també majors possibilitats de produir-li fitotoxicitats: tant és així que, en els tractaments convencionals de polvorització, està desaconsellada la utilització d'alguns herbicides romanents.

La cabellera o sistema radicular dels arbres regats per sistemes localitzats de degoteig està concentrada, com és sabut, en les àrees d'humitat. En el següent quadre apareixen unes dades prou significatives de la densitat radicular:

**QUADRE Núm.: 10.6.** Cabellera radicular (\*) de plantons de la varietat Washington Navel cv. Frost / Citrange Troyer

Profunditat (cm)	TIPUS DE REG		
	INUNDACIÓ	DEGOTEIG	
		Zona humida	Zona seca
0-30	0.79	3.59	0.48
30-60	0.21	0.70	0.09

(\*) en g per 4 mostres, amb sonda Veilmeyer, i volum total de 500 cc.

### 15.4. HERBIGACIÓ: AVANTATGES I INCONVENIENTS

Tots els procediments d'escardar tenen avantatges i inconvenients. El desherbatge per degoteig disposa dels següents:

#### AVANTATGES:



### **1. Economia de l'aplicació.**

No necessita maquinària addicional especial. Si el capçal de reg disposa de bons injectors no farà falta cap altre equip. Tanmateix, és veritat que algun cop, quan, per les característiques diferents dels sòls d'una horta, es requereixen diferents règims i/o dissenys, serà aconsellable efectuar l'aplicació en una T (derivació) més propera de les condicions vàries; farien falta, doncs, diversos injectors si el sistema ho permet, encara que també cal reconèixer que es necessiten múltiples aplicacions al llarg de l'any.

### **2. Rapidesa d'acció.**

Amb un bon disseny, és comprensible pensar que serà molt més fàcil i ràpid accedir a la vegetació espontània. Encara que existeixi un cert temps de transport del producte químic des del tanc d'injecció fins al goter, la velocitat d'acció és molt major que amb els tractaments convencionals. Aquell temps ha d'ésser lògicament afegit al calculat del període d'herbigació.

### **3. Eficàcia del tractament.**

Els herbicides de moviment xilemàtic seran més eficaços per aquest procediment, ja que se solen situar els productes, de manera molt eficient, en una àrea de la màxima absorció pel sistema radicular de l'arbre. D'altra banda, en el desherbatge per degoteig s'eliminen, pràcticament, les pèrdues per deriva.

### **4. Independència de factors climàtics.**

Els tractaments herbicides convencionals s'han d'efectuar quan no existeixi pluja, neu i/o vent. El desherbatge per degoteig pot executar-se, entre certs límits, independentment dels factors climàtics esmentats.

### **5. Control de la contaminació.**

En el cas de produir-se ruptures del sistema de reg durant la injecció s'originarien fitotoxicitats i contaminacions no desitjades. Però s'ha de comprendre que amb l'herbigació, en limitar-se la difusió de l'herbicida en el sòl als bulbs d'humitat, poden existir menors possibilitats de contaminació de les aigües subterrànies que amb els sistemes d'incorporació tradicionals.

Nogensmenys, també es poden presentar els següents:

#### **INCONVENIENTS:**

##### **1. Mètode incomplet.**



L'herbicida injectat no es pot desplaçar fora dels bulbs d'humitat. Per tant, la flora no fertirrigada, la situada enfront o al costat dels bulbs, s'haurà de manejar d'alguna altra forma. En conseqüència, el desherbatge per degoteig en les hortes és un mètode incomplet de control de la vegetació espontània.

### **2. Més possibilitats de produir-se fitotoxicitats en els cítrics.**

La gran concentració de cabellera radicular existent en el sistema produeix una eficient absorció d'aigua i adobs. Precisament, aquest constitueix un dels principis essencials de la fertirrigació. Doncs bé: quan en aquella mateixa zona s'està injectant un herbicida, molts dels quals tenen absorció xilemàtica, es produirà igualment una major possibilitat d'introducció en l'apoplast del cítric, amb el perill de realitzar danys als arbres, per molta que sigui la selectivitat del producte agroquímic emprat.

### **3. Es requereix una gran uniformitat de reg i precisió en la injecció.**

Desgraciadament, la uniformitat en el reg per degoteig d'una gran majoria de les hortes actuals no és molt elevada; tanmateix, per a l'herbigació ha ésser alta: és una condició *sine qua non* per tal d'aconseguir una eficient distribució del producte. La raó és molt senzilla: seria inútil calcular de forma precisa la dosi selectiva convenient teòrica si després, a la pràctica, a l'hora de la injecció, existeixen cabals de goters molt variables; en uns casos pot mancar l'herbicida, mentre que en altres s'estaran aportant dosis excessivament elevades de producte, que possiblement ja no siguin selectives, amb els greus perjudicis que això pot reportar als arbres.

## **15.5. FORMA DE DESHERBAR**

Un cop estudiats els avantatges i els inconvenients que com a sistema alternatiu té el desherbatge per degoteig, s'haurà de valorar, en les circumstàncies particulars de cada horta, la conveniència d'escollir aquest procediment.

Existeixen casos (com els dels sòls extremadament filtrants o oberts, els sistemes de reg poc uniformes, les situacions d'injectors de baixa qualitat) en els quals no s'ha de practicar l'herbigació. Els tractaments clàssics, amb un herbicida de contacte o de translocació, poden resoldre, amb prou menys risc, el vell problema de la vegetació espontània.

Quan la plantació és jove, de menys de tres anys d'edat, s'han de seleccionar els productes més selectius; a més dels anomenats en l'esquema, alguns altres, com pendimetalín, oxifluorfen, trifluralín i sobretot tiazopir, també es poden emprar. En aquestes circumstàncies s'han d'ajustar i reduir molt les dosis, tot tenint en compte l'edat de



l'arbrat.

#### **PROCEDIMENT:**

##### **1. Aplicació complementària clàssica.**

S'haurà d'efectuar un tractament de polvorització clàssic, amb una sola embocadura de ventall per línia portagoters, sobre una franja d'uns  $0,80 \pm 0,20$  m que tingui com a eix central la pròpia línia.

##### **2. Primera herbigació.**

Abans d'un mes després del tractament esmentat anteriorment, que haurà eliminat pràcticament la vegetació, quan en els bulbs d'humitat sembla iniciar-se l'aparició de les plàntules, s'efectuarà la primera herbigació.

És molt difícil quantificar el nombre d'injeccions successives, però si es pretén mantenir uns sis mesos (des d'abril fins a setembre) els bulbs d'humitat completament lliures de males herbes s'hauran de realitzar, almenys, unes sis injeccions.

##### **3. Moment.**

S'ha d'iniciar la injecció quan la taca d'humitat ja ha arribat al seu límit i deixar de fer-ho abans d'acabar el reg.

##### **4. Llista d'herbicides útils per al desherbatge per degoteig.**

A la vista de la mateixa, s'ha de comprendre la conveniència, molts cops, de canviar de producte herbicida, així com la de realitzar algunes mescles o barrejes.

## **15.6. CONCLUSIONS**

El desherbatge per degoteig en els cítrics, amb les limitacions de les circumstàncies particulars anteriorment esmentades, es pot practicar amb èxit. Els centres oficials i privats de recerca i investigació haurien d'emprendre un pla d'experimentació per ajustar les DIM, és a dir, les dosis d'injecció mínimes, amb la finalitat d'estalviar herbicida i produir menys efectes no desitjats (contaminació ambiental, residus, resistències...).

S'ha de recordar que per a desherbar per degoteig amb eficàcia és imprescindible el coneixement de la tècnica dels regs localitzats d'alta freqüència, a més de l'estudi de la forma d'actuació dels herbicides pel



que fa a les males herbes.

## 16. AIGUA CALENTA COM A HERBICIDA

Una companyia amb base a l'estat nord-americà de Minnesota ha dissenyat i desenvolupat un dispositiu amb el qual es poden destruir les plantes adventícies sense necessitat d'emprar productes químics: consisteix en un tanc d'aigua i un intercanviador de calor a gasoil, amb serpentins, per escalfar l'aigua per sobre del punt d'ebullició (100° C), tot això muntat sobre un tràiler que és propulsat per un tractor.

Completen l'equip unes rampes amb broquets arran del terra, fins als quals arriba l'aigua en ebullició, que és injectada sobre la superfície del terra. Darrera dels broquets injectors del vapor d'aigua, una planxa recoberta de goma passa sobre el sòl per a retenir-hi la calor per uns instants, tot just el temps necessari per matar les males herbes existents.

L'aigua calenta és injectada a raó de 15 galons (67 litres) per minut. Entre 24 i 48 hores després del tractament les plantes es panseixen i enfosqueixen. Aquest mètode ha estat provat en plantacions fruiteres i en hortícoles, i els resultats com a herbicida de postemergència són comparables als que s'obtenen amb els herbicides químics.

Actualment s'estan realitzant algunes proves amb els prototipus existents per tal d'adaptar-los a les diferents classes de plantacions i aconseguir millors rendiments. Una de les majors dificultats consisteix a aconseguir que la planxa recoberta de goma, que va lliscant sobre el terra després dels broquets injectors, s'adapti prou bé als recorreguts de la màquina, arribant fins a la base dels arbres. Per això, la millor solució podria ser la de muntar-la sobre un braç flotant de funcionament semblant al de la barra de tall d'una recol·lectora de cereals.

El ritme al qual es consumeix l'aigua del tanc, durant l'operació d'herbigació, obliga a recarregar-lo alguns cops en el transcurs del treball. Es necessiten uns 2.000 galons d'aigua per tractar un acre (uns 17.000 litres per hectàrea) de fruiters de port baix. Encara que el temps que es triga en el tractament amb aigua calenta és aproximadament el mateix que l'emprat en un tractament normal amb herbicida, les aturades per a recarregar el tanc fan que el primer sistema sigui més lent i car. Per tal de superar aquesta dificultat es tracta de dissenyar un sistema que permeti aprofitar millor l'energia calorífica de l'aigua a la sortida dels broquets injectors i així reduir la despesa d'aigua per unitat de superfície. La solució més viable seria la d'afegir un producte escumant, totalment innoeu per al sòl, amb la qual cosa la calor assoleix més efecte i es reté



millor en la capa superficial del terra.

Les arrels dels arbres no resulten danyades, ja que per sota de 5 centímetres de la superfície la calor no és excessiva (a 1 polzada de la superfície la temperatura del terra és una mica superior als 120° C, i també una mica menor a 2 polzades de profunditat). El tractament esmentat se sol aplicar uns tres cops durant l'estació de conreu.

## 17. DISPERSIÓ I LATÈNCIA DE LES LLAVORS DE LES MALES HERBES

### 17.1. LLAVORS: CARACTERÍSTIQUES I TÈCNIQUES DE DISPERSIÓ

Per realitzar un estudi dels diversos mecanismes de dispersió de les llavors és important de fixar-nos en la seva morfologia (aspectes com ara el pes de 1.000 llavors, la presència d'embocalls o estructures especials: arestes, vil·lans, ganxos, etc.) i en la seva disposició a la planta mare (elevació respecte del sòl, tipus de fruit, etc.): per exemple, la relació superfície (S) / pes (M) de la llavor és un indicador del seu grau de "flotabilitat". Aquesta relació es coneix amb el nom de "coeficient K", que es defineix així:

$$\text{Coeficient } K = S/M \text{ (cm}^2\text{/g)}.$$

L'augment del coeficient K implica un increment de la superfície respecte al pes (una disminució de la densitat o pes específic). Aquest increment es basa en les característiques morfològiques de la llavor i la presència de membranes o d'altres estructures. Per a valors baixos del coeficient K la llavor pot tenir una dispersió preferentment gravitacional. En incrementar-se el valor de K les llavors són més fàcilment arrossegades pel vent. A partir de cert valor d'aquest coeficient es realitza una agrupació de les diferents espècies en classes (vegeu el quadre núm.: 10.7.). Per a definir les vies de dispersió caldrà, a més a més, observar altres característiques de la llavor que possibilitin la utilització preferencial d'un cert agent dispersant.

**QUADRE Núm.: 10.7.** Valor del coeficient K per a llavors de males herbes d'un nombre de setmanes comú

Classe núm.	Nom de l'herba	K
I (0-5)	<i>Vicia angustifolia</i>	3,5
II (5-10)	<i>Agrostemma githago</i>	6
	<i>Convolvulus arvensis</i>	6
	<i>Polygonum hydropiper</i>	9





III (10-20)	<i>Allium oleraceum</i>	12
	<i>Centaurea cyanus</i>	19,5
	<i>Cirsium arvense</i>	11,4
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	19
	<i>Lolium temulentum</i>	11
	<i>Polygonum aviculare</i>	13
	<i>Setaria viridis</i>	15
	<i>Thlaspi arvense</i>	17,5
IV (20-40)	<i>Bromus secalinus</i>	23,5
	<i>Chenopodium album</i>	22
	<i>Poa annua</i>	30
	<i>Rumex crispus</i>	39
	<i>Sinapis arvensis</i>	23,5
	<i>Stellaria media</i>	20
V (40-80)	<i>Bromus arvensis</i>	40
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	67
	<i>Funcus bufonius</i>	70
	<i>Pastinaca sativa</i>	61
	<i>Sonchus arvensis</i>	63
	<i>Veronica arvensis</i>	52
VI (80-160)	<i>Plantago major</i>	83
	<i>Rumex acetosella</i>	84
	<i>Sagina procumbens</i>	85
VII (160-320)	<i>Leontodon autumnalis</i>	178
	<i>Sisymbrium ithalianum</i>	257
VIII (320-640)	<i>Crepis tectorum</i>	438
IX (>640)	<i>Erigeron canadense</i>	670
	<i>Taraxacum officinale</i>	667

Diferenciem dos grups generals de vies de dispersió, en funció de l'agent dispersant:

### - 1. Dispersió natural:

a) **Zoocòria**: dispersió duta a terme pels animals. Parlem d'**endozoocòria** si les llavors es dispersen a l'interior dels animals. Aquestes llavors són resistents als enzims o ferments digestius que, mitjançant la seva acció, afavoreixen la germinació a causa de l'erosió química dels teguments. Un cas especial és la **mirmecocòria**, en què la dispersió és realitzada per les formigues; aquestes llavors presenten unes estructures especials anomenades "eleosomes" que contenen substàncies atractives i nutritives.

L'**epizoocòria** fa referència al transport extern de les llavors per part dels animals. És pròpia de llavors amb apèndixs enganxosos, amb teguments higroscòpics que es gelatinitzen i s'enganxen a les potes d'aus i altres animals, com les llavors petites que s'enganxen barrejades amb el fang.

b) **Anemocòria**: dispersió pel vent. En aquest cas se solen presentar algunes estructures característiques, com, per exemple,



els apèndixs plomosos. De vegades es tracta d'un tros de planta que és dispersat i les llavors cauen per l'acció del cop; en altres casos són llavors disposades en càpsules sobre peus rígids.

c) Hidrocòria: moltes llavors, que no tenen adaptacions especials per a la seva dispersió, són transportades per l'aigua d'escorriment superficial (rius, corrents, recs, etc.). Altres llavors disposen d'embolcalls membranosos plens d'aire o teguments suberosos del fruit.

Aquest mitjà de dispersió implica una especialització de les llavors per tal de suportar períodes prolongats d'immersió en l'aigua. L'acció mecànica de la pluja intervé, igualment, en la disseminació, disparant les llavors fora del fruit o del calze.

d) Geocòria: es tracta de llavors denses, senzilles, que no acostumen a presentar estructures especialitzades, i cauen al sòl per acció de la gravetat.

e) Autocòria: dispersió activa deguda a forces internes com ara:

- turgència: expulsió de llavors per la pressió produïda per variacions d'humitat, etc.
- geoautocòria: mitjançant moviments actius de creixement, posen els fruits a les esquerdes dels rocs o els enterren al sòl.
- acció d'apèndix: de les llavors que canvien de forma en funció del seu estat d'hidratació.

#### **- 2. Dispersió artificial:**

Es tracta de la dispersió duta a terme per les tasques o operacions agrícoles que es realitzen al camp de conreu (fonamentalment per la llaura). Veiem que, en general, l'home, com a individu generador del procés agrícola, és un dels principals responsables de la disseminació de les males herbes; ex.: sembra de llavors contaminades, comerç internacional de productes agrícoles (grans, plantes amb pa de terra, etc.), moviment de maquinària, canals de regatge, etc.

Finalment, cal assenyalar que és normal que un mateix vegetal utilitzi diverses vies de disseminació, en funció de les característiques de la mala herba i de les condicions agrícoles que l'envolten.

## **17.2. CAUSES DE LA LATÈNCIA INNATA**

### **a) Físiques o morfològiques**



Hi ha llavors amb teguments impermeables a l'**aigua**, que n'eviten l'absorció; d'altres ho són a l'**oxigen**, i d'altres, a **tots dos** agents.

La germinació es caracteritza per ésser un període d'expansió molt ràpid amb elevats nivells de metabolisme o activitat cel·lular. Gran part d'aquesta expansió es deu a un important increment d'aigua, que afavoreix l'activitat enzimàtica pròpia d'aquesta fase. Durant la germinació la llavor respira molt ràpidament. El fet de tenir teguments impermeables impedeix l'activació del procés germinatiu.

Hi ha llavors amb teguments capaços d'absorbir la humitat, la qual cosa genera pressions sobre l'embrió i n'impedeix la germinació: es tracta de **teguments mecànicament resistents**.

Es pot donar el cas d'**embrions rudimentaris**, que requereixen un temps específic per assolir la maduresa i poder germinar.

### b) Químiques o fisiològiques

Hi ha espècies que tenen embrions desenvolupats, però la llavor no germina fins que no hi ha un procés de postmaduració, relacionat amb l'aparició de substàncies inductores de la germinació. Així doncs, es tractarà d'**embrions fisiològicament immadurs per causa de substàncies enzimàtiques inactives**.

També es poden donar casos d'inactivació d'informació genètica per la presència de substàncies que bloquegen el procés d'expressió d'un gen o d'un grup de gens determinats, és a dir, es tracta d'**inhibidors de germinació**.

Un cop superada la latència innata la llavor ha de trobar tot un seguit de condicions (temperatura, humitat, il·luminació, etc.) perquè es produeixi la germinació. Quan la manca o l'excés d'algun d'aquests paràmetres ambientals condiciona la germinació parlem de **latència forçada**.

La presència d'aquests factors representa, per a la llavor, un indicador de les possibilitats de supervivència de la planta que pot generar.

Tot seguit es faciliten uns quadres d'òptims, d'amplitud tèrmica i de profunditat de germinació.

**QUADRE Núm.: 10.8.** Taula de classificació de les males herbes en funció de llur òptim i llur amplitud tèrmica de germinació.



Tk 5 - Espècies amb densitats tèrmiques elevades  
(màxim: 35-40° C; òptim: 25-40° C; mínim: 20-25° C)

<i>Ajuga chamaeipytis</i>	<i>Chenopodium rubrum</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
<i>Amaranthus blitum</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Melandrium album</i>
<i>Chenopodium ficifolium</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Chenopodium glaucum</i>	<i>Echinocloa crus-galli</i>	<i>Setaria verticillata</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>		<i>Erysimum cheiranthoides</i>
	<i>Sonchus arvensis</i>	

Tk 4 - Espècies amb amplitud tèrmica i òptim elevats  
(màxim: 35-40° C; òptim: 25-40° C; mínim: 2-5° C)

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Mercurialis annua</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Salvia verticillata</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Silene inflata</i>
<i>Melandrium album</i>	<i>Setaria viridis</i>	<i>Urtica urens</i>

Tk 3 - Espècies amb amplitud tèrmica i òptim mitjos  
(màxim: 35° C; òptim: 10-20° C; mínim: 2-5° C)

<i>Agrostis spica venti</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>
<i>Anagallis coerulea</i>	<i>Euphorbia peplus</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Valerianella dentata</i>
<i>Capsella bursa pastoris</i>	<i>Matricaria inodora</i>	<i>Veronica agrestis</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Veronica persica</i>

Tk 2 - Espècies amb amplitud tèrmica mitja i òptim baix  
(màxim: 30-35° C; òptim: 2-13° C; mínim: 2-5° C)

<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Legousia speculum vener.</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Conringia orientalis</i>	<i>Neslia paniculata</i>	<i>Valerianella locusta</i>
<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Papaver rhoes</i>	<i>Viola tricolor</i>
<i>Geranium pusillum</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	

Tk 1 - Espècies d'escasses necessitats tèrmiques  
(màxim: 20-25° C; òptim: 2-13° C; mínim: 2-5° C)

<i>Alchemilla arvensis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>
<i>Delphinium consolida</i>	<i>Galium tricorne</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Juncus bufonius</i>	<i>Veronica hederaefolia</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Lithospermum arvense</i>	<i>Veronica triphyllos</i>

Tk 0 - Espècies en què la germinació depèn poc de la temperatura



(màxim : 35° C ; mínim : 2-5° C)

<i>Agrostemma githago</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Bromus arvensis</i>	<i>Lolium temulentum</i>	<i>Vicia hirsuta</i>

**QUADRE Núm.: 10.9.** Profunditat de germinació d'algunes males herbes.

1a. xifra: profunditat màxima de bona germinació.

2a. xifra: profunditat màxima de germinació.

<i>Matricaria chamomilla</i>	1-2 cm	<i>Atriplex patula</i>	4-7 cm
<i>Papaver phoeas</i>	2-3 cm	<i>Sinapis arvensis</i>	4-7 cm
<i>Stellaria media</i>	3-4 cm	<i>Polygonum persicaria</i>	5-7 cm
<i>Polygonum aviculare</i>	3-5 cm	<i>Raphanus raphanistrum</i>	5-7 cm
<i>Viola tricolor</i>	3-5 cm	<i>Aethusa cynapium</i>	5-8 cm
<i>Urtica urens</i>	3-6 cm	<i>Polygonum lapatifolium</i>	5-8 cm
<i>Chrysanthemum segetum</i>	3-7 cm	<i>Fumaria officinalis</i>	5-9 cm
<i>Senecio vulgaris</i>	3-7 cm	<i>Polygonum convolvulus</i>	7-12 cm
<i>Chenopodium album</i>	4-6 cm	<i>Veronica hederaefolia</i>	9-13 cm
<i>Veronica persica</i>	4-6 cm		



**FIG.: 10.1.** Modificacions estructurals de fruits i llavors que faciliten la disseminació:  
1- *Taraxacum officinale*, 2- *Rumex*, 3- *Asclepia*,  
4- *Cenchrus*, 5- *Xanthium*, 6- *Erodium* i 7- *Bidens*

## 18. PLÀNTULES DE MALES HERBES. MORFOLOGIA I CLAUS PER IDENTIFICAR-LES

L'estat de la plàntula determina la major o menor sensibilitat a una acció de control; és cada cop més important saber identificar les males herbes en aquest estadi per poder realitzar una acció de control selectiu racional de les mateixes.

Les plàntules de les males herbes es classifiquen basant-se en les característiques dels cotilèdons i de les primeres fulles veritables. Com es pot veure, la disponibilitat de caràcters de classificació és molt més limitada que en el cas de plantes adultes, on els aspectes fonamentals se centren en l'estructura floral. Per això, cal aprofitar al màxim i d'una manera ordenada la informació que ens poden oferir aquests petits vegetals.

En primer lloc, s'ha de diferenciar el grup de les monocotiledònies del de les dicotiledònies. En aquestes últimes la classificació es pot basar en els següents indicadors:

-*Cotilèdons*: presència o no, i forma. La informació que generen és suficient per a la classificació de diversos gèneres, però en un nombre important de casos és necessària l'aparició de fulles veritables per poder realitzar una determinació més acurada. El principal inconvenient és la seva escassa persistència. Tot i això, són la base de diversos sistemes de classificació.



- Port de la planta*: en tija o roseta.
- Disposició de les fulles sobre la tija*: oposades, verticil·lades, alternes.
- Forma de la fulla*: forma senzilla dins de la qual es pot inscriure (el·líptica, ovada, romboïdal, triangular, etc.).
- Vora o contorn de la fulla*: sencera, dentada, dividida, composta, etc.

D'aquests dos últims conceptes, partint de les formes senzilles i aplicant els diferents contorns, es deriven una gran quantitat de denominacions foliars.

Uns altres caràcters que cal tenir en compte són l'apex i la base de la fulla (escotat/mucronat, base peciolada o assentada, forma d'inserció), les tonalitats cromàtiques i les taques, l'olor, la presència d'estructures característiques (òcrea en les poligonàcies), etc.

Si la identificació de plàntules de dicotiledònies presenta dificultats, aquestes es multipliquen quan treballem amb monocotiledònies, i concretament amb gramínies. Els escassos paràmetres de què disposàvem per identificar plàntules de dicotiledònies es redueixen i apareix algun caràcter nou, a saber:

- Lígula*: presència, forma, grandària, consistència, etc.
- Aurícules*: forma i grandària.
- Àpex de la fulla*: progressivament atenuat o brusquement atenuat, presència d'apex en forma de bec.
- Nervadures*: de la fulla i la beina.
- Pilositat*: dins de l'homogeneïtat en què ens movem, és un caràcter força important. Caracteritzar-ne la distribució.
- Prefoliació*: plegada o enrotllada.

Altres aspectes que cal considerar poden ser: la coloració (brillant, mat), taques, base de les beines, sentit de gir del limbe (per comparació amb el cultiu, cas d'*Avena barbata* o "avena boja" en els camps de blat o d'ordi), etc.

Per acabar, hem de tenir ben present un fet comú i fonamental per a la identificació dels vegetals en estats vegetatius, que és allò que podríem anomenar "dinamisme morfològic": aquest concepte pretén expressar el fet que les fulles canvien de forma a mesura que es va desenvolupant la planta. Així, tenim exemples com ara la *Capsella*, en la qual les primeres fulles són el·líptiques senceres i es van lobulant fins a tenir un contorn dividit. Tenint en compte aquests aspectes, i per mitjà de taules d'estil dicotòmic, podem arribar a caracteritzar, d'una forma força precisa, la flora infestant dels cultius a nivell de plàntula.



## 19. RESISTÈNCIA DE LES MALES HERBES ALS HERBICIDES

### 19.1. INTRODUCCIÓ

L'agricultor sovint té la impressió que cada cop li costa més mantenir controlades les males herbes. Així, espècies que de sempre han estat fàcilment controlades, com ara el margall o la rosella en els cultius d'ordi o els blets en els de blat de moro, ara per mantenir-les fora del camp cal ajustar molt més bé el moment de fer el tractament, o augmentar la dosi d'herbicida o, a la fi, afegir-hi algun mullant o oli que l'ajudi.

Per altra banda, l'usuari dels herbicides també és conscient que a vegades l'aplicació no es va fer en les condicions òptimes, bé perquè hi va haver un error en la dosificació, o bé perquè la maquinària no estava en perfectes condicions i la distribució va ser irregular o bé es varen donar condicions ambientals adverses a l'activitat de l'herbicida: una pluja important tot seguit després del tractament, una davallada sobtada de les temperatures, una sequera perllongada, etc.

En aquest escenari una mica confús, com passa moltes vegades en l'agricultura, el fet és que cada cop són necessaris més esforços per mantenir nets els camps d'algunes males herbes. Una possible causa que succeeixi això és que s'hagi seleccionat una població resistent a l'herbicida emprat normalment pel pagès.

Aquest fenomen ja és conegut des de fa temps en els insectes i en els fongs; en les males herbes ha aparegut de forma més tardana, i no és fins ara que s'ha convertit en un problema que preocupa cada cop més. També és característic, en les males herbes, que la població resistent es presenti de forma molt localitzada: dins d'un camp es presenten taques no controlades de la mala herba; també és normal el fet que a la vora d'un camp amb problemes es trobi la resta de camps sense cap dificultat de control.

A Catalunya s'han trobat poblacions resistents de margall (*Lolium rigidum*) als herbicides clortoluron i diclofop, de rosella al 2'4 D, de blets (*Amaranthus retroflexus* i *Chenopodium album*) a l'atrazina i de "cua de rabosa" (*Alopecurus agrestis*) al clortoluron.





## 19.2. IMPORTÀNCIA ECONÒMICA DE LA PROBLEMÀTICA DE LES MALES HERBES

La resistència als herbicides té una importància econòmica notable: per a l'agricultor que no pot utilitzar un determinat herbicida suposa una complicació afegida a la seva tècnica de conreu; per a l'empresa comercial de fitosanitaris suposa una disminució de la vida comercial de l'herbicida. Per aquest motiu, s'ha establert un grup de treball sobre aquesta problemàtica, que a Espanya rep el nom de Comitè per a la Prevenció de la Resistència als Herbicides, CPRH, que té com a objectiu contribuir a la solució dels problemes que es poden generar per la selecció de poblacions de males herbes resistents a l'acció dels herbicides. Les persones que formen el CPRH pertanyen a les cases comercials productores dels herbicides, als serveis oficials de l'Administració i a la Universitat.

Amb la idea d'aclarir els principis bàsics en aquesta problemàtica, farem un repàs dels conceptes bàsics i, després de donar les pautes per avaluar el nivell de risc de generar poblacions resistents, descriurem les mesures que cal prendre per tal de prevenir la resistència.

## 19.3. DEFINICIÓ DELS PRINCIPALS CONCEPTES EN LA RESISTÈNCIA DE LES MALES HERBES ALS HERBICIDES

Tot seguit esmentem –molt breument– alguns dels conceptes bàsics sobre “resistència” en base als treballs del CPRH.

- *Resistència*: Capacitat natural i heretable d'alguns biotips de males herbes d'una determinada població que els permet sobreviure a un tractament herbicida que, en condicions normals d'ús, n'hauria de fer un control eficaç.

- *Resistència creuada*: Resistència a dos o més herbicides deguda a un mateix mecanisme fisiològic.

- *Resistència múltiple*: Resistència a diversos herbicides que es basa en dos o més mecanismes en la mateixa planta.

La resistència es pot produir per una alteració del punt d'acció de l'herbicida en la planta, per un increment del metabolisme de l'herbicida o bé per la compartimentació o aïllament de l'herbicida dins de les cèl·lules de la planta.

El desenvolupament de la resistència depèn de la seva freqüència



inicial, de la pressió de selecció que es faci en la població, de la genètica de la població i de l'aptitud o adaptabilitat dels fenotips resistents.

La pressió de selecció depèn, en part, de propietats intrínseques de l'herbicida, com són la seva eficàcia i la seva especificitat en el mecanisme d'acció; de característiques de la mala herba, com són la durada de la seva emergència i la persistència del seu banc de llavors en el sòl, i també depèn de l'ús que es faci de mesures alternatives de control.

La resistència a herbicides normalment no suposa un factor limitant del control de males herbes o mètodes alternatius de control. En casos excepcionals la resistència ha suposat ser un factor limitant, com és el cas del control de margall (*Lolium rigidum*) en algunes zones productores d'Austràlia.

#### **19.4. AVALUACIÓ DEL RISC DE PRESENTAR-SE PROBLEMES AMB LA RESISTÈNCIA DE LES MALES HERBES**

Segons el CPRH, una avaluació a nivell d'agricultor –per tal de determinar el risc potencial de presentar-se el problema de la resistència de les males herbes als herbicides– passa pels punts indicats en el següent quadre, en què es té en compte la importància de la mala herba dins de la planta i els diferents factors de conreu i de la forma de controlar les males herbes que es du a terme en la pròpia finca.

En la mesura en què té lloc la repetició del conreu (en el cas dels cítrics, en tractar-se d'un cultiu arbori, el cas és clar) i del mateix herbicida o tipus d'herbicida, en què disminueix el conreu del sòl, en què augmenta l'ús exclusiu dels herbicides com a mètode de control (tècniques de “no-conreu”), en què els herbicides s'apliquin incorrectament i en què la resistència sigui un fenomen conegut a la zona, és més probable la possibilitat d'aparició de les temudes resistències.

Per tant, l'historial del camp en qüestió té una influència decisiva en el fet que es produeixin problemes de control per resistència als herbicides.



### QUADRE Núm. 10.10. Test per avaluar el risc de presentar-se problemes de resistència als herbicides

<b>Mala herba</b>	Mala herba secundària	Mala herba principal	Mala herba principal
<b>Repetició del conreu</b>	1 cada 2 anys	2 de cada 3 anys	Sempre
<b>Sistema de conreu</b>	Llaurar anualment	Conreu superficial	Mínim conreu
<b>Mètode de control</b>	Ús de rotació de cultius, control mecànic i control químic	Ús de rotació de cultius i control químic	Només control amb herbicides
<b>Nivell d'infestació</b>	Baix	Mitjà	Alt
<b>Utilització de diferents herbicides</b>	S'utilitzen herbicides amb més de dues maneres d'acció	S'utilitzen herbicides de dues maneres d'acció	S'utilitzen herbicides d'una sola manera d'acció
<b>Mètode d'aplicació</b>	Al començament del període indicat per l'etiqueta	Al final del període indicat a l'etiqueta	Fora del període indicat en l'etiqueta
<b>Freqüència de la resistència a la zona</b>	No se'n coneix	N'hi ha a vegades	És freqüent
<b>Tipus de control assolit en els últims 3 anys</b>	Bo	Es va fent difícil	No és bo
<b>RISC DE RESISTÈNCIA</b>	BAIX	MODERAT	ALT

## 19.5. COM PREVENIR LA RESISTÈNCIA

Com a mesura que es considera convenient per tal de prevenir i retardar l'aparició de resistències als herbicides en els nostres camps de cítrics, s'aconsella la rotació dels herbicides utilitzats, fent servir productes o barreges de productes amb diferent mecanisme d'acció.

Per aquest darrer motiu, és convenient conèixer quin és el mecanisme d'acció del producte que s'està utilitzant. Amb aquesta finalitat, darrerament s'ha elaborat una classificació dels herbicides d'acord amb aquest criteri; els grups estan ordenats per ordre alfabètic, de manera que tots els herbicides que pertanyen a una mateixa lletra tenen el mateix mecanisme d'acció: això permetrà a la llarga donar unes recomanacions d'ús més entenedores que amb la utilització dels noms químics, més complicats de comprensió i de divulgació cara al pagès. Vegeu, doncs, la classificació adaptada pel CPRH (HRAC). [Andreu TABERNER, 1997.]



**QUADRE Núm.: 10.11.** Classificació dels herbicides d'acord amb el criteri del mecanisme d'acció (I)

GRUP	MECANISMES D'ACCIÓ	FAMÍLIA QUÍMICA	MATÈRIA ACTIVA
A	Inhibició de l'acetil CoA carboxilasa	Ariloxifenoxipropionats  Ciclohexanodiones	clodinafop-propargil diclofop-metil fenoxaprop-p-etil fluazifop-p-butil haloxifop-p-etoxietil propaquizafop quizalofop-p-etil aloxidim cletodim cicloxidim setoxidim tralkoxidim
B	Inhibidors de l'acetolactat sintasa ALS	Sulfonilurees  Imidazolinones	nicosulfuron rimsulfuron tifensulfuron tribenuron imazametabenz imazapir
C1	Inhibidors de la fotosíntesi a nivell de fotosistema II	Triazines  Triazinones  Uracils  Piridazinones  Fenil-carbamats	ametrina atrazina cianazina prometina simazina terbumetona terbutilazina terbutrina hexazinona metamitrona metribuzina bromacil lenacil terbacil pirazon cloridazona desmedifam fenmedifam
C2	Inhibidors de la fotosíntesi a nivell de fotosistema II	Urees  Amides	clortoluron diuron isoproturon linuron metabenzotiazuron propanil
C3	Inhibidors de la fotosíntesi a nivell de fotosistema II	Nitrils  Benzotiadiazols Fenil-piridazines	bromoxinil ioxinil bentazona piridat
D	Acceptes d'electrons	Bipiridils	diquat paraquat
E	Inhibició de la fotoporfirogenoxidasa (PPO)	Difenileters  Oxadiazols	aclonifen bifenox fomasafen oxifluorfen oxadiazon



**QUADRE Núm.: 10.12.** Classificació dels herbicides d'acord amb el criteri del mecanisme d'acció (II)

GRUP	MECANISMES D'ACCIÓ	FAMÍLIA QUÍMICA	MATÈRIA ACTIVA
F1	Inhibidors de la biosíntesi dels carotenoides (PDS)	Piridazinones Nicotinànildes Altres	norflurazona diflufenican fluorocloridona
F2	Inhibidors de la biosíntesi de carotenoides (4-HPDD)	Triketones Isoxazols	sulcotriona isoxaflutol
F3	Inhibidors de la biosíntesi de carotenoides	Triazols	aminotriazol
G	Inhibició de l'EPSP sintasa	Glicines	glifosat sulfosat
H	Inhibició de la glutamina sintetasa	Àcid fosfòric	glufosinat
I	Inhibició de la DHP sintasa	Carbamats	asulam
K1	Inhibició de la unió de microtúbuls	Dinitroanilines  Piridazines Àcid benzoic	benfluralina etalfuralina orizalina pendimetlina trifluralina tiazopir clortal
K2	Inhibidors de la mitosi	Carbamats	cloroprofam
K3	Inhibidors de la divisió cel·lular	Cloroacetamides Carbamats Acetamides  Benzamides Oxicetamides	propaclor carbetamida difenamida napropamida propizamida mefenacet
L	Inhibidors de la síntesi de la paret cel·lular	Nitrils Benzamides	diclobenil isoxaben
M	Desacopladors (ruptura de la membrana)	Dinintrofenols	DNOC
N	Inhibidors de la síntesi dels lípids	Tiocarbamats  Fosforoditioats Pirazols Benzofuran Àcids clorocarbònics	butilat cicloat dimepiperat EPTC molinat prosulfocarb tiobencarb trialat bensulide difenzoquat etofumesat TCA
O	Auxines sintètiques (acció similar a la de l'àcid indolacètic)	Àcids fenoxicarboxílics  Àcid benzoic Àcids piridincarboxílics  Àcid quinolincarboxílic	2'4 D 2'4 DP MCPA MCP dicamba clopiralid fluroxipir picloram triclopir quinclorac



**QUADRE Núm.: 10.13.** Classificació dels herbicides d'acord amb el criteri del mecanisme d'acció (III)

GRUP	MECANISMES D'ACCIÓ	FAMÍLIA QUÍMICA	MATÈRIA ACTIVA
P	Inhibició de l'acció de l'àcid indolacètic	Ftalamat	naptalam
Q	Mecanisme d'acció desconegut	Àcids arilaminopropiònics organoarsenicals	flamprop MSMA

## 20 RESUM DELS ASPECTES MÉS IMPORTANTS. CONCLUSIONS

Com ja s'ha dit a bastament, el conreu tradicional elimina tota la vegetació espontània, encara que sigui de forma temporal, mentre que, al mateix temps, afavoreix la germinació i multiplicació d'una nova població de males herbes; pot afectar adversament l'arbrat, en produir lesions en arrels, troncs, etc., així com degradar l'estructura del sòl, fomentar l'erosió hidràulica i eòlica i provocar l'aparició de sola de llaurar. L'elecció dels diferents ormeigs és senzilla, i la realització pràctica, relativament fàcil: per això, l'agricultor, sense considerar moltes vegades els desavantatges apuntats, prefereix aquest procediment de conreu; li resulta ser un mètode més simple, de resultats més predictibles.

Al contrari, el desherbatge químic en els cítrics requereix una major tecnificació. A més, s'imposa el reconeixement del fet que, algun cop, l'eliminació de certa vegetació en determinats moments pugui arribar a no ésser rendible. És a dir, que si bé amb el conreu s'aconsegueix controlar fàcilment tota la flora, encara que els seus efectes siguin poc duradors, amb la utilització d'herbicides se'n sol eliminar una part considerable i pot compensar-se econòmicament no controlant-la tota.

Els diversos procediments de lluita contra la vegetació espontània no són excloents, sinó que, algun cop, poden ésser complementaris. De totes maneres, és de pensar que el conreu efectuat sobre la barbeguera dels cítrics pot ésser molt perjudicial en eliminar la cabellera radicular més eficient per a l'absorció de nutrients i aigua, situada a la profunditat a què arribi aquesta operació.

Encara que el citricultor dedicat al desherbatge químic, per a no trobar-se amb sorpreses desagradables, ha d'emprar únicament els herbicides recomanats, com a mesura de precaució hauria, a més, d'actuar com si no hi hagués herbicides selectius en els cítrics, sinó més aviat tractaments que, mercès a tota una llarga sèrie de condicionants (aplicacions sense vent, amb pressió més baixa, dirigida cap a les males



herbes, etc.), s'efectuïn de manera selectiva.

No existeix un herbicida únic que de forma selectiva pugui resoldre tota la problemàtica del desherbatge químic en els cítrics, sinó que allò que s'ha de considerar és una sèrie d'ells, els recomanats en les línies anteriors, escollits segons criteris d'eficàcia, selectivitat i cost, perquè es puguin abordar exitosament les diverses circumstàncies de control de la vegetació espontània.

Un cop establert un no-conreu durant uns quants anys seguits, i suposant que l'horta vagi prou bé, el canvi al conreu no estarà justificat, ja que es danyarà una gran quantitat de barbada superficial (arrels absorbents), ja formada, al mateix temps que es posa en situació de germinació un abundant nombre de llavors de males herbes que abans romanien en estat de latència. Tanmateix, en el cas d'haver-ho de fer, per dificultats en la pràctica del reg o per peremptories de drenatge en sòls hidromorfs, es recomana realitzar el pas al conreu de forma gradual (fila sí, fila no) i amb poca profunditat de llaurada.

Una de les innovacions més revolucionàries en la moderna pràctica agrícola ha estat, sense dubte, la del desherbatge químic. Ara bé, en la lluita contra les males herbes no convé despreciar *a priori* cap procediment de control. Però els herbicides han d'ésser selectius en els cítrics, bé perquè veritablement aquests els tolerin o bé perquè se n'efectuï una aplicació dirigida selectiva. Les mescles i la rotació –amb els anys– dels diversos compostos han de considerar-se consubstancials a aquest procediment. No s'ha de donar cap oportunitat a possibles ecotipus resistents a un herbicida o família d'herbicides.

Els procediments de C.D.A. ben emprats i amb les màquines manuals de piles tenen un gran interès en el no-conreu dels cítrics, sobretot en el cas de l'estructura gairebé minifundista de les finques catalanes. Ara bé, en aquestes situacions s'han d'extremar tots aquells factors anteriorment indicats que puguin originar una mala distribució del producte, però sobretot amb l'ànim d'eliminar toxicitats i fitotoxicitats. Seria molt convenient la fabricació de maquinària amb la mateixa idea dels discs giratoris, equipada amb diversos d'ells, però que pogués disposar de majors dipòsits i, en definitiva, de millors rendiments.

Algunes accions contra les males herbes difícils d'eliminar (principalment les perennes) poden i, en aquest cas, han de realitzar-se abans de la plantació, ja que, si no, amb l'arbratge jove resulta molt més difícil el seu control. En aquest sentit, el glifosat (“*Roundup*”) pot ésser molt útil per les seves característiques ja apuntades de control de vivaces i inactivació en el sòl.



De fet, la majoria dels herbicides actualment recomanats per als cítrics no representen un perill per al sòl de les hortes; a les dosis d'utilització que es prescriuen són prou eficaços contra moltes males herbes, i pels treballs efectuats no existeix un significatiu perill d'acumulació a llarg termini.

L'augment dels costos energètics i de la mà d'obra ve en afavorir, cada cop més, l'adopció dels procediments i tècniques de no-conreu: en efecte, és evident que es requereix menys energia per arrossegar un polvoritzador hidropneumàtic que per accionar qualsevol ormeig de llaura, a més del fet que amb el conreu tradicional es necessita un major nombre de jornals/any dedicats al desherbatge.

Finalment, diguem que en les citricultures subtropicals àrides el reg constitueix la pràctica cultural que més pot influir, sense dubte, sobre la productivitat de l'explotació. Si el procediment de conreu no té en compte aquest fenomen inqüestionable, o sia, si no es rega prou bé, de poc servirà seleccionar el sistema més adaptat a la zona, el més econòmic i el que inicialment produeixi majors rendiments.





## - CAPÍTOL 11 -

### - COSTOS DELS SISTEMES DE CONTROL INTEGRAT DE PLAGUES -

En el present capítol del nostre estudi es posa de manifest la incidència positiva que el control integrat de plagues (CIP) té en les despeses de l'explotació citrícola; i això, a més de les restants circumstàncies favorables per al propi conreu, per al medi ambient i en la producció d'aliments més sans, que ja hem assenyalat a l'anterior capítol 8 d'aquest llibre.

Per a la realització d'aquest treball, el preu dels productes fitosanitaris s'ha obtingut directament dels distribuïdors comercials de la zona. El cost d'aplicació (maquinària + mà d'obra) s'ha fixat en 3.000 ptes./ha per al cas d'atomitzadors (polvoritzadors hidropneumàtics); en el cas de tractaments manuals amb pistola s'han fixat unes despeses de 25.800 ptes./ha per al tractament de poll i d'11.000 ptes./ha per al tractament de pugó (maquinària + tractorista + 2 homes). En base als rendiments mitjans, les despeses s'han fixat, en definitiva, en ptes./ha per tal d'unificar criteris per a tots els llocs. Aquests preus s'han extret a partir de la informació facilitada pels propietaris de les finques de l'ADV, els quals porten una comptabilitat acurada de totes les despeses produïdes. Aquestes despeses han estat contrastades després per altres mètodes i s'ajustaven, aproximadament, a tots els llocs.

Per veure detalladament l'anàlisi dels costos adreceu-vos als quadres de l'Annex I, on es troben els costos dels anys 1992 i 1993 (dues campanyes cítriques) desglossats en les diferents empreses i, al mateix temps, per a cada finca en particular. A partir d'aquests quadres s'han confeccionat les gràfiques de l'Annex II.

Tal com es pot veure en les dues gràfiques següents, les reduccions de les despeses per hectàrea han estat força importants i significatives, tot i que s'aprecien diferències quantitatives entre els dos grups següents: un és el format per les finques de la Cooperativa de Bítrem i les de la SAT Benifallet, i l'altre grup, per la Cambra Arrossera d'Amposta i la societat mercantil Agrofuit, S. A.; en el primer grup la reducció de les despeses es troba entre el 60 i el 80%, mentre que en el segon se situa només entre el 20 i el 30% (ADV, 1993).

Concretament, la menor reducció de les despeses a les finques d'**Agrofuit, S. A.**, es deu, fonamentalment, al fet que una de les finques



on s'havien obtingut reduccions importants finalment no s'ha pogut incloure dins dels resultats finals perquè s'hi va realitzar un tractament fora del control de l'ADV; una altra parcel·la ja fa algun temps que es troba dirigida dins d'un control integrat, i en una altra de les finques les despeses de l'exercici 1993 foren superiors a les de la campanya anterior a causa d'haver fet un seguit de tractaments per tota una llarga sèrie de problemes que ja s'arrossegaven d'anys anteriors.

Pel que fa a la **Cambra Arrossera d'Amposta** només se n'han inclòs tres parcel·les en els resultats finals, tot i que en les altres s'ha fet el seguiment durant tot l'any. Una de les parcel·les no incloses finalment no s'ha tractat en tot l'any per problemes de logística; les altres dues es trobaven dins la mateixa explotació i s'hi va fer algun tractament fora del control de l'ADV. Tot i això, l'estalvi que ha suposat passar de fer el tractament amb pistoles a fer-lo amb l'atomitzador ha estat molt important.

En les parcel·les de la **Cooperativa de Bitem** i de la **SAT de Benifallet** les reduccions han estat similars, ja que s'ha reduït el nombre de tractaments, el nombre de matèries actives diferents utilitzades en cada tractament i, en algun cas, fins i tot la dosi de producte utilitzada per hectàrea, tot això afegit al fet que en diverses finques s'ha passat dels tractaments fets a mànegues i pistola als tractaments amb atomitzador, amb l'estalvi significatiu que això representa.

Una despesa que s'hauria d'afegir en els tractaments de la campanya del 1993 seria el cost del tècnic de l'ADV, cosa que en aquesta campanya no s'ha fet, ja que es va començar amb un nombre reduït d'hectàrees pel fet de tractar-se del primer any de posada en marxa del Programa de Control Integrat en parcel·les comercials. Aquesta superfície s'anirà incrementant fins apropiar-se a la superfície òptima per tal de rendibilitzar al màxim el cost de l'esmentat tècnic. Augmentar el nombre d'hectàrees sota el control d'un sol tècnic implicarà també que el responsable de la finca cooperi eficientment en les tasques de mostratge (ADV, 1993).



**FIG.: 11.1.:** Reducció de les despeses per ha en cadascun dels socis. ADV Cítrics Baix Ebre - Montsià.



**FIG.: 11.2.:** Despeses per ha 1992-93.



Sense dubte, mantenir una superfície determinada sota control integrat sempre serà més funcional en les parcel·les d'Agrofruit, S. A., i les de la Cambra Arrossera que en les de la Cooperativa de Bítem i les de la SAT Benifallet, fet motivat per les característiques intrínseques de les explotacions. En Agrofruit - C. Arrossera les finques solen tenir una superfície mitjana major que en el cas de Bítem-Benifallet i compten amb un nivell de tecnificació també major (automatismes, regs localitzats d'alta freqüència, mecanització, comptabilitat, etc.).

Tot i això, a Bítem-Benifallet, encara que el tècnic no controli tanta superfície com podria controlar en Agrofruit - C. Arrossera se li poden imputar una sèrie de fets intangibles, com podrien ésser: l'assessorament extern a tots els socis, els avisos a l'hora de fer tractaments en moments de màxims de formes sensibles de diverses plagues, la realització de plans d'adobatge i reg, etc., que ajudaran a rendibilitzar el cost del tècnic, millorant la competitivitat de les explotacions cítriques dels socis, en general (ADV, 1993).



## - CAPÍTOL 12 -

# - MAQUINÀRIA D'APLICACIÓ DE PRODUCTES FITOSANITARIS -

### 1. UTILITZACIÓ ÒPTIMA DE LA MAQUINÀRIA

Durant el mes d'abril del 1993 es van rebre visites de tècnics de l'Estació de Mecànica Agrícola de Lleida i, sota el seu assessorament i amb la col·laboració de tècnics de l'IRTA-EEE i del Servei de Protecció Vegetal d'Amposta, es va posar a punt la maquinària de les finques tutelades directament per l'ADV de cítrics de les comarques del Baix Ebre - Montsià, obtenint uns resultats apreciables i al mateix temps encoratjadors en tant que es tracta d'un tema, dins del control integrat de plagues, en el qual es pot avançar molt més en els propers anys.

La **reducció dels costos d'aplicació** es pot dividir en tres parts:

**1- Reducció del volum de brou**, en general, ja que en algun cas s'ha augmentat el volum de brou/ha, a causa que els paràmetres emprats fins aquell moment no eren, precisament, els més adients. Aquesta millora ha motivat d'augmentar molt l'eficàcia dels tractaments posteriors.

**El factor més important d'aquesta reducció ha estat, sense dubte, la major utilització de l'atomitzador o de les barres polvoritzadores enfront del tractament manual tradicional amb pistola i mànegues**, tot i que els agricultors que han continuat tractant amb mànegues i pistoles també han reduït el volum de brou, i, conseqüentment, també ha anat a parar menys brou al terra per causa de l'escorriment de l'arbre (ADV, 1993).

Aquest estalvi de brou en el tractament amb **pistola i mànegues** ha estat motivat, principalment, per la revisió dels manòmetres al principi de la campanya (molts d'aquests manòmetres tenien un funcionament molt deficient i això repercutia molt negativament en el volum de brou aplicat i la grandària de la gota). En altres casos s'ha canviat el tipus de pistola emprat, passant a utilitzar pistoles tipus "*turbosprayer*", millorant molt l'aplicació del producte fitosanitari damunt l'arbre degut a la seva facilitat per canviar el ventall d'aplicació. **Un altre factor important ha estat la disminució de la pressió de tractament: en la majoria dels casos s'ha passat de pressions de 30-40 atm (kp/cm<sup>2</sup>) a pressions al**



**voltant de 25 atm, cosa que millora molt la grandària de la gota i evita la contaminació per escorriment i deriva.** En la Cooperativa de Bitem, lloc en el qual s'han fet més tractaments amb pistola, les reduccions de brou de l'any 1992 a l'any 1993 es poden xifrar –només per al tractament del poll– en un 15%, i per al tractament del pugó, en un 22%, com a mitjana.

En els tractaments amb l'**atomitzador** les reduccions han estat degudes fonamentalment a la millora en els paràmetres d'aplicació; concretament, a la disminució de la pressió de tractament: s'ha passat de pressions al voltant de les 30-40 atm a 10-15 atm per a broquets AMT convencionals, depenent, també, de la plaga tractada i de les condicions de tractament. Per exemple, les reduccions de brou/ha a Agrofruit, S. A., han estat al voltant d'un 20% per als tractaments del pugó i d'un 35% per als tractaments del poll (per a una major informació sobre això consulteu els annexos II i III del present llibre).

**2- Reducció del temps d'aplicació:** aquesta reducció ha estat aconseguida gràcies a la reducció correlativa del nombre de tractaments per ha i finca, a la reducció del volum de brou per ha ja esmentada i als canvis introduïts en la velocitat d'avanç del tractor. Les reduccions del temps d'aplicació s'expressen en el següent quadre, per a les diferents parcel·les:

**QUADRE Núm.: 12.1.** Reducció del temps d'aplicació

	<b>Agrofruit, S. A.</b>	<b>Cambrà Arrossera</b>	<b>Cooperativa de Bitem</b>	<b>SAT Benifallet</b>
Reducció en % núm. d'hores treball/ha	33	33	57	76

**3 - Reducció de la quantitat de matèria activa aplicada per ha.** La reducció esmentada ha estat motivada, principalment, per la reducció del nombre de tractaments realitzats per parcel·la, així com també pel tipus de tractaments que s'han realitzat, que han estat molt específics i respectant sempre els llindars econòmics de tractament. Les reduccions de quantitat de matèria activa aplicada per ha han estat compreses entre el 62% i el 75%. Això, juntament amb la reducció del temps d'aplicació i l'abaratiment de l'aplicació en realitzar-se amb atomitzador, ha donat lloc a una reducció global de les despeses per ha molt important.

Tots aquests fets ens porten a la conveniència de la utilització de polvoritzadors hidropneumàtics (atomitzadors), sempre i quan la nostra



plantació s'adapti a unes exigències mínimes d'amplada de carrer i lloc suficient per voltar al final de les files d'arbres.

Un comentari a part mereix la utilització, en diverses finques que disposaven d'atomitzadors, de broquets ATR (coneguts popularment com "broquets de baix volum"). Aquest tipus de broquet ens proporciona certs avantatges sobre els altres. Es tracta de broquets amb difusor fix, cosa que considerem molt important a l'hora d'estandarditzar els tractaments; això ens permetrà de repetir aquests últims amb menys probabilitats d'aparició de causes incontrolades, circumstància bastant freqüent a l'hora de fer tractaments. Es disposa de tota una gamma de colors, els quals proporcionen diferents cabals (expressats en  $\text{dm}^3/\text{min}$ ) a diferents pressions de tractament; això ens permet de fer combinacions de colors, ajustant millor la quantitat de líquid que va dirigit a cada zona concreta de l'arbre i evitant la caiguda del líquid al sòl. Una altra característica d'aquests broquets és la major uniformitat en la grandària de les gotes, així com també la pressió a la qual treballem, que es troba situada entre 5 i 10 atm, fet important de cara a perllongar la vida útil de la maquinària (ADV, 1993).

Un atomitzador amb una bona posada a punt augmenta molt la qualitat de les aplicacions. A més a més, en finques de certa envergadura, el temps d'oportunitat per al control de certes plagues és bastant reduït (per exemple: el poll gris es tracta en el moment en què se'n troba el màxim nombre de formes sensibles, però aquest període de temps és bastant curt, aproximadament d'una setmana tan sols).

L'atomitzador ens permet d'augmentar molt l'eficàcia, poder abastar una major superfície en menys temps i, per tant, fer una aplicació correcta, cosa que amb l'aplicació amb pistoles i mànegues seria temporalment impossible.

En els tractaments realitzats amb atomitzadors s'ha de tenir una idea molt clara: **allò que realitza el transport de les gotes des dels broquets a l'arbre és l'acció del vent provocat pel ventilador i no pas la pressió subministrada per la bomba.** D'aquesta manera s'aconsegueix uniformitzar la distribució, accedint a zones més difícils, com podrien ser els alts de l'arbre i la fusta interior (molt important en el tractament de certes plagues com ara el poll gris o caparretes).

Un altre fet que s'ha de remarcar, quant a les despeses estalviades gràcies a la maquinària, seria l'efecte "espill", o sigui, el fet que la maquinària posada a punt per tractar la parcel·la de l'ADV tracta també la resta de la finca i, en alguns casos, altres finques, millorant qualitativament i quantitativament tots aquests tractaments realitzats fora de les parcel·les de l'ADV. Tots aquests estalvis no han estat quantificats,





però s'han donat a la realitat. Només a títol d'exemple, esmentarem que en una finca de 50 ha l'any 1992 el **cost d'aplicació per ha** d'un tractament per al poll era de 6.360 ptes./ha; l'any 1993 el cost d'aplicació per ha del mateix tractament per al poll gris va ser de 3.990 ptes./ha: la diferència és, doncs, de 2.370 ptes./ha; això multiplicat pel nombre d'hectàrees tractades ha donat com a resultat un **estalvi de 118.500 ptes. en un sol tractament**. Aquest efecte també s'ha donat entre veïns de les parcel·les i/o socis de les empreses membres de l'ADV però les parcel·les dels quals no estaven dirigides directament per la pròpia ADV. També s'ha reduït la quantitat de matèria activa per hectàrea: aquesta reducció es produeix perquè s'augmenta l'eficiència en la distribució del producte damunt de l'arbre.

**Diguem, com a conclusió final, que la correcta utilització de la maquinària d'aplicació dels productes fitosanitaris millora sensiblement l'eficàcia dels diferents tractaments en les explotacions cítriques.** La reducció aconseguida dels volums de brou emprats permet de disminuir les despeses d'aplicació, car el temps utilitzat en la seva execució és menor. Altrament, els mètodes de mostratge i els llinars de tractament prèviament definits han estat comprovats i més ben definits a la majoria de les plagues, mentre que les estratègies de lluita estan cada cop més ben perfilades, havent-se aconseguit els dos objectius principals del projecte de control integrat: els nivells de residus fitosanitaris trobats a la fruita són molt baixos, no ocasionant problemes de rebuig per al comerç internacional, i els costos dels tractaments pesticides s'han reduït substancialment. Cal pensar, endemés, en els efectes positius sobre el medi ambient a què el CIP ha induït.

Les característiques del cultiu, la plaga o malaltia que s'ha de controlar i les condicions ambientals determinen els ajustos operatius del polvoritzador, particularment el volum líquid que s'ha de distribuir per unitat de superfície i el cabal d'aire necessari per al transport de les gotes. Per tal d'aconseguir un recobriment uniforme, cal mantenir una distància mínima de 20 cm entre els broquets i la zona exterior dels arbres, ja que les posicions excessivament properes comporten l'aparició de zones sense tractar.

Amb caràcter general, per a tota la campanya, les condicions de treball del polvoritzador per als tractaments dels cítrics es resumeixen en el quadre següent (de fet, cal ajustar aquests valors d'acord amb les dimensions dels arbres i la densitat o marc de plantació):

**QUADRE Núm.: 12.2.** Condicions de treball del polvoritzador per als



## tractaments pesticides dels cítrics

TIPUS DE PLANTACIÓ	marc ample, esporgada, poc vigorosa		marc estret, no esporgada, vigorosa	
	exterior	interior	exterior	interior
localització de la plaga				
broquets	cònics, d'alta turbulència		ALBUZ ATR (blau, verd o roig)	
pressió (bar)	5 - 15			
velocitat de treball (km/h)	4'0	2'5	3'0	2'0
volum unitari (l/ha)	800-1.000	1.800-2.000	1.000-2.000	2.000-2.500
cabal d'aire (m <sup>3</sup> /h)	20.000	40.000	35.000	60.000

En els tractaments de localització externa (pugó, mosca blanca, ...) es treballarà a una pressió propera a la màxima aconsellada (15 bar) per tal de produir gotes petites que assegurin un bon recobriment.

Per contra, quan es tractin plagues de localització interna (caparreta, poll gris, ...) la pressió de treball se situarà prop dels 5 bar amb l'objecte de polvoritzar gotes grosses i mitjanes (150-250 micròmetres de diàmetre) que permetin una millor penetració del producte pesticida. Caldrà intercanviar els broquets quan sigui un tractament exterior o interior. És molt important disposar del tacòmetre (compta-revolucions) del tractor en bon estat, ja que la velocitat lineal i angular (presa de força) s'ha de mantenir constant durant tot el tractament. També és imprescindible disposar d'un manòmetre de rang entre 0 i 20 atm per poder fer la lectura de la pressió de forma precisa, ja que desviacions de pressió de 2-3 atm impliquen, després, despeses superiors o inferiors a les necessàries per tal d'obtenir un bon tractament.

En tot allò referent a la potència necessària del tractor cal considerar que, aproximadament, per cada 1.000 m<sup>3</sup> d'aire produït pel ventilador es necessita 1 C.V. de potència efectiva en la presa de la força que acciona el ventilador; per tant, això obliga a treballar amb tractors amb potències d'homologació almenys d'un 25% superiors a les necessàries, com a marge de seguretat: això implica que es necessitaria, com a mínim, un tractor de 65-70 C.V. per tal d'accionar correctament l'atomitzador.

Tot i que en molts horts de petites dimensions aplicar molts d'aquests canvis resulta pràcticament impossible per diverses raons (marcs de plantació molt estrets, poca superfície per amortitzar la maquinària, etc.), allò que sí que es pot fer, amb els tractaments que es continuen fent amb pistoles i mànegues, és: **racionalitzar al màxim els tractaments**, és a dir, fer un tractament quan realment tinguem un atac feaent d'una plaga; utilitzar les dosis recomanades i no superiors; mantenir en bon estat el manòmetre; treballar a pressions al voltant dels 25 bars; intentar mullar totes les parts de l'arbre en tractaments interns



però evitant el degoteig, i esporgar de forma racional, intentant sempre mantenir un mínim d'amplada de carrer per al trànsit de la maquinària. Tot això és quelcom molt important a l'hora de realitzar també altres feines agrícoles.

Totes aquestes accions van encaminades a aconseguir reduir els costos de producció, amb el consegüent augment de competitivitat de l'empresa agrícola, i reduir al màxim la pressió química sobre el nostre entorn natural i, a la vegada, sobre nosaltres mateixos.

Vegem, finalment, que quan l'amplada de carrer supera els 6 metres (plantacions a l'estil americà) s'ha de tractar sempre filera per filera i només una banda de l'arbre, obrint només un sector lateral dels broquets. En canvi, quan la distància entre arbres supera només els 4 metres (plantacions joves) pot ser interessant la incorporació d'un sensor electrònic per a detectar la capçada dels arbres i obrir i tancar els broquets de forma automàtica (*on/off*), la qual cosa permet estalviar una quantitat molt considerable de producte pesticida.

## 2. PRINCIPALS CARACTERÍSTIQUES DELS DIFERENTS TIPUS DE MÀQUINES

### 2.1. ATOMITZADOR CONVENCIONAL

A les plantacions estretes aquesta màquina maniobra amb més facilitat que els atomitzadors amb deflectors superiors i els de ventilador addicional. Té dificultats per accedir a les zones altes i a l'interior dels arbres. El seu potencial de deriva és elevat.

FIG. 12.1.: Atomitzador convencional.



## 2.2. ATOMITZADOR AMB DEFLECTORS VERTICALS

S'adapta solament a plantacions amb carrers amples. Proporciona un bon recobriment de les zones altes i dels interiors dels arbres. Aconsegueix una bona direccionalitat de la polvorització, i, per tant, les pèrdues per deriva són molt baixes.

**FIG. 12.2.:** Atomitzador amb deflectors verticals.

## 2.3. ATOMITZADOR AMB VENTILADOR ADDICIONAL

S'adapta solament a plantacions amb carrers amples. Proporciona un bon recobriment de les zones altes i dels interiors dels arbres. Aconsegueix una bona direccionalitat de la polvorització, i, per tant, les pèrdues per deriva són molt baixes.

**FIG. 12.3.:** Atomitzador amb ventilador addicional.



## 2.4. ATOMITZADOR AMB SORTIDES INDIVIDUALS

Constitueix una versió modificada recentment dels models anteriorment descrits.

## 2.5 CONSIDERACIONS GENERALS

Per a una determinada plantació triarem el model de màquina per utilitzar d'acord amb les característiques operatives indicades, tenint en compte l'amplada dels carrers i la densitat i forma dels arbres de la plantació. En qualsevol cas, per tal d'aconseguir un recobriment uniforme, cal mantenir una distància mínima de 20 cm entre els broquets i la zona exterior dels arbres, ja que les posicions excessivament properes comporten l'aparició de zones sense tractar.

La diversitat d'equips de tractaments que avui es troba a disposició dels citricultors respon a la variabilitat existent a les nostres plantacions, pel que fa a la seva geometria i estructura.

A continuació es descriuen les característiques dels principals models i les seves condicions d'utilització i regulació d'acord amb el tipus de plantació que s'ha de tractar. Les recomanacions sobre el ventilador, el volum unitari d'aplicació i la velocitat de treball es refereixen a plantacions adultes, en el període de màxim desenvolupament vegetatiu (maig-setembre), amb carrers d'uns 4 m d'amplada.

En tots els casos es recomana utilitzar broquets cònics de raig buit amb difusor previ (ALBUZ, models AMT, AMTP, ATR, i HARDI, model 1553) i treballar a una pressió compresa entre 5 i 15 bar.

Els equips amb deflectors verticals, ventilador addicional i sortides individuals proporcionen tot un seguit d'avantatges sobre els equips convencionals (atomitzadors), que són:

- \* major uniformitat de distribució del producte als arbres,
- \* reducció de les pèrdues per deriva i disposició al sòl,
- \* menor requeriment de potència per al seu accionament i
- \* menor consum de combustible.

Tot seguit es pot veure un quadre de comparació dels diferents tipus de polvoritzadors:



**QUADRE Núm.: 12.3.** Diferents tipus de polvoritzadors

Tipus d'equip	Tipus de plantació més adient	CONDICIONS DE REGULACIÓ		
		Ventilador	Volum unitari d'aplicació (l/ha)	Velocitat de desplaçament (km/h)
Polvoritzador convencional (atomitzador)	Vas tradicional i també en situacions on la vegetació cobreix el centre del carrer (LAI>4)	Cabal d'aire: 12.000-40.000 m <sup>3</sup> /h Velocitat de sortida de l'aire: alta (12-25 m/s).	1.000-1.500	3-4
Polvoritzador amb deflectors verticals	Plantacions intensives de formes planes: palmeta, eix central, fus, etc. (LAI<4)	Cabal d'aire: mitjà (10.000-25.000 m <sup>3</sup> /h) Velocitat de sortida de l'aire: 5-15 m/s.	600-800	4-7
Polvoritzador amb ventilador addicional	Plantacions de gran alçada (> 4m) i amb capçades de grans dimensions	Combina les característiques del ventilador convencional amb les dels deflectors verticals	600-1.000	4-5
Polvoritzador amb sortides individuals	Plantacions baixes (<2,5 m) i poca densitat de vegetació (LAI<3)	Cabal d'aire: reduït (5.000-9.000 m <sup>3</sup> /h) Velocitat de sortida de l'aire: 10-35 m/s.	300-600	4-5

**2.6. BOMBA CENTRÍFUGA BITURBINA BERTHOUD**

Medalla d'argent en un darrer SIMA, aquest nou tipus de bomba per equipar els aparells per aplicació de tractaments s'inscriu dintre de la tendència general d'aquesta empresa francesa de millorar constantment les prestacions i l'eficàcia dels seus equips. Darrerament, una sèrie de factors que han anat apareixent en el camp dels tractaments fitosanitaris, han obligat a una evolució paral·lela de tots els components, entre els quals trobem les bombes que fins ara mantenien un disseny força tradicional. L'amplada de treball dels braços i l'augment de les velocitats de treball han anat fent que els cabals de les bombes de pistó, o de pistó-



membrana, arribessin prop dels límits de la seva capacitat. Aquesta nova bomba, de dues turbines, presenta l'originalitat que la primera serveix per omplir i per agitar el dipòsit, i que la segona, per aspiració a través de la primera, realitza la feina pròpia de la polvorització. El cabal de líquid als braços, i als broquets, ve regulat pel comandament electrònic d'una vàlvula de papallona doble.

Estudiada específicament per les aplicacions de productes fitosanitaris, aquesta nova bomba permet millorar sensiblement els resultats dels polvoritzadors. De fet, tot allò que col·labora en l'eficàcia del treball dels equips d'aplicació dels tractaments fitosanitaris, té una incidència directa en una millor preservació de l'entorn, o del medi ambient. Si les bombes donen uns cabals i unes pressions el més propers possible als òptims prefixats, i poden mantenir aquesta precisió malgrat les condicions de treball canviants, els sistemes de control electrònics poden optimitzar el resultat final en una polvorització de característiques controlades i respectuoses amb l'entorn ambiental. Les màquines poden encarir-se, però a mig i a llarg termini, l'estalvi de producte actiu propiciat per la precisió de treball compensa a bastament aquest lleuger encariment inicial.

### 3. COSTOS COMPARATIUS DELS DIFERENTS SISTEMES D'APLICACIÓ DE FITOSANITARIS

Per tal de reforçar l'argumentació en favor de la realització de tractaments amb equips atomitzadors, estudiem a continuació els costos de realització de les aplicacions amb els diferents sistemes. L'estudi es fa en el supòsit d'un tractament contra una plaga de localització preferent a l'interior dels arbres, en una plantació amb carrers amples i que, per tant, permet l'actuació dels diferents tipus de màquines possibles.

El producte per aplicar és un insecticida, a la dosi recomanada de 50 cm<sup>3</sup> per 100 litres de preparació (concentració del 0,5 per mil). El cost d'aquest producte és de 2.000 ptes./l.

L'aplicació manual amb **pistola i mànegues** es realitza d'acord amb la dosi recomanada; s'utilitza un volum unitari aproximat de 4.000 litres de preparació (dos litres de producte pesticida) i es necessita un total de 10 hores - home de treball per ha tractada a un cost de 2.500 ptes./h.

El tractament amb **atomitzador**, ja siguin màquines convencionals, amb deflectors superiors o amb ventilador addicional, permet aplicar dosis de l'ordre del 70% de les recomanades, i s'utilitzen, d'acord amb les necessitats d'aquest tractament, volums unitaris al voltant dels 2.000



litres per hectàrea. El cost del tractor complet amb operari, màquina i tractorista, suposarem que és de 3.000 ptes./h per als atomitzadors convencionals i de 3.500 ptes./h per als atomitzadors amb deflectors verticals o ventiladors addicionals.

La velocitat de treball que cal adoptar durant l'aplicació és de 2,5 km/h (2.500 m/h). Suposem que per a la realització de les girades als extrems dels carrers es requereix un temps suplementari d'un 25% del temps útil i també un 50% addicional per a la càrrega de la màquina i altre temps mort. Per a una plantació amb uns carrers de 5 metres d'amplada, doncs, el temps necessari per tractar una hectàrea és de:

$$1,25 \times 1,50 \times 10.000 \text{ m}^2 / (5 \text{ m} \times 2.500 \text{ m/h}) = 1,5 \text{ h.}$$

#### QUADRE Núm.: 12.4. Costos comparatius

TIPUS DE TRACTAMENT	COSTOS D'APLICACIÓ	COSTOS DEL PRODUCTE	COSTOS TOTALS
pistoles i mànegues	25.000 ptes./ha	4.000 ptes./ha	29.000 ptes./ha
atomitzador convencional	4.500 ptes./ha	0,7×4.000 ptes./ha = 2.800 ptes./ha	7.300 ptes./ha
deflectors o ventilador addicional	5.250 ptes./ha	0,7×4.000 ptes./ha = 2.800 ptes./ha	8.050 ptes./ha

## 4. ADAPTACIÓ DEL POLVORITZADOR AL CREIXEMENT DELS ARBRES

A diferència d'altres períodes de la campanya, cap al final de la primavera i durant l'estiu s'incrementen les dificultats per a la correcta realització dels tractaments fitosanitaris; en aquest sentit, destaquen com a condicionants específics d'aquest període els següents:

1. Unes **condicions ambientals** favorables a les pèrdues de productes per evaporació i deriva: temperatura elevada i humitat reduïda, però també temperatures i humitat més altes dels arbres.

2. Màxim **desenvolupament vegetatiu** de les plantacions: màxima densitat i alçada de la capçada, comportant això una major dificultat de penetració i per arribar a les zones més altes i atapeïdes dels arbres.

3. Ens situem en el **període més proper a la recol·lecció**, durant el qual es poden desenvolupar algunes plagues que afecten massivament els fruits (aranya roja, mosca blanca, mosca de la mediterrània, ...).

Aquestes circumstàncies exigeixen una atenció especial a l'hora de la realització dels tractaments. Les recomanacions que cal seguir són les





següents:

\* En plantacions en eix central o espatllera és preferible la utilització de **màquines de nova generació**, amb deflectors verticals o ventilador addicional (vegeu la figura 12.4.), ja que tenen una major facilitat d'accés a l'interior i a les zones altes dels arbres, aconseguint així una distribució més uniforme del producte fitosanitari.

FIG.: 12.4.: Diferents tipus de polvoritzadors.

Si es disposa d'un polvoritzador convencional (atomitzador) cal saber que alguns models permeten l'acoblament de deflectors verticals.

\* És preferible que la **pressió** de treball i la **velocitat de desplaçament** se situïn prop dels valors més baixos d'entre els recomanats (5-15 bar i 3,5-4,5 km/h).

- Cal assegurar una correcta regulació del polvoritzador, particularment del cabal d'aire impulsat pel ventilador, del cabal de líquid i de l'orientació dels broquets. Per això, és recomanable realitzar en aquests moments una prova de distribució amb aigua i paper hidrosensible, situat preferentment a les **zones crítiques** (interior de l'arbre, branques superiors, etc.).

## 5. TRACTAMENTS AMB EQUIPS PORTÀTILS DE MOTXILLA

### 5.1. INTRODUCCIÓ



La utilització d'aquests equips constitueix la millor alternativa per a la realització dels tractaments fitosanitaris en els casos següents:

- \*en parcel·les de petita superfície (petits horts, parterres, jardins, etc.),
- \*per tractar zones molt localitzades (pràctica habitual en hivernacles),
- \*per a tractaments en bandes, marges o espones i
- \*també en aquells llocs on no es pot accedir amb màquines accionades per un tractor.

FIG. 12.5. Equip amb bomba de membrana

FIG. 12.6. Equip amb bomba de pistons

## 5.2. BROQUETS I VOLUMS D'APLICACIÓ

En els tractaments herbicides els broquets adequats són els de ventall (1 a 3 bar de pressió) o de mirall (d'1,5 a 5 bar), i en els tractaments insecticides i fungicides, els broquets cònics (2 a 5 bar) o els de ventall (de 2 a 5 bar). El volum d'aplicació recomanat en conreus baixos és de 100-200 l/ha, i en conreus tutelats o de mata alta, de 200-500 l/ha. Es recomana utilitzar paper hidrosensible per avaluar la quantitat de la polvorització, tal com ja s'ha dit abans.

## 5.3. EXEMPLE PRÀCTIC DE REGULACIÓ DELS EQUIPS

Primer de tot, cal tenir present que el procés de regulació s'ha de fer sempre utilitzant aigua neta. Els passos que cal seguir, en el cas d'una màquina tradicional de motxilla, són els següents:



Marcar una distància de 100 metres i anotar el temps que l'aplicador, en les condicions normals de treball, tarda a recórrer aquest espai. Exemple: si es triga 4 minuts la velocitat de treball serà de  $100\text{m}/4\text{ min} = 25\text{ m/min}$ .

Mesurar, mitjançant un recipient graduat, i en les condicions de treball habituals, el líquid polvoritzat pel broquet en 1 minut. Exemple: si recollim 490 ml en 1 minut el cabal del broquet serà de 0,49 l/min.

Mesurar l'amplada de treball. Cal fer una prova en una zona on per contrast es pugui diferenciar l'amplada coberta. Exemple: suposem que és de 0,60 m.

Calcular el volum de distribució (l/ha) del següent mode:

$$\frac{[\text{Cabal del broquet (l/min)} \times 10.000 \text{ (m}^2\text{/ha)}]}{[\text{amplada de treball (m)} \times \text{velocitat de treball (m/min)}]}$$

En el nostre cas serà:

$$\frac{0,49 \text{ l/min} \cdot 10.000}{0,60 \text{ m} \cdot 25 \text{ m/min}}$$

$$= 327 \text{ l/ha.}$$

Si la capacitat de la motxilla és de 15 litres i, per exemple, es vol aplicar un herbicida a la dosi de 2 kg/ha la quantitat de producte pesticida que s'haurà d'incorporar al dipòsit serà de:

$$(2 \text{ kg/ha} / 327 \text{ l/ha}) \cdot 15 \text{ litres} = 0,092 \text{ kg} = 92 \text{ g.}$$

#### 5.4. RISCOS I MESURES PREVENTIVES

Els principals inconvenients d'aquests equips són, per una part, l'elevat risc de contacte amb els productes tòxics a causa de la seva proximitat i, per altra banda, la incomoditat de maneig per a l'aplicador. Aquests inconvenients fan palesa la necessitat d'adoptar unes mesures estrictes quant a la protecció personal i també l'exigència d'una màxima comoditat en el maneig i l'accionament de l'equip.

Així, doncs, és important un bon ajust de la tapa del dipòsit, la utilització d'un equip impermeable que protegeixi tot el cos, guants i botes de cautxú i una màscara amb filtre adient al producte que s'ha d'aplicar. A nivell de regulació i uniformitat és determinant l'acció del propi aplicador a l'hora de direccionar la polvorització sobre el conreu, i això pot comportar també una gran variabilitat en la distribució de la polvorització.



## 6. TRACTAMENTS AMB PISTOLES I MÀNEGUES

L'ús de pistoles només està justificat en zones de difícil accés o en finques de petita superfície, atesa la baixa eficiència d'aplicació i l'elevat cost de mà d'obra que comporta.

Es recomanen els models de pistola que permeten regular el raig de polvorització i també les que incorporen un difusor per augmentar la turbulència de la polvorització (efecte "turbo"). És important que no hi hagi fuites i procurar una distribució uniforme, evitant el degoteig a la vegetació.

## 7. L'EFICÀCIA EN ELS TRACTAMENTS FITOSANITARIS

### 7.1. INTRODUCCIÓ

En la realització d'un tractament fitosanitari intervé tota una llarga sèrie de factors que poden qüestionar-ne seriosament l'eficàcia. És per això que, a l'hora de prendre la decisió de fer un tractament pesticida determinat, els hem de conèixer i tenir-los en compte per tal d'aconseguir la finalitat cercada.

Així, tindrem present que en la nostra actuació intervenen:

- El cultiu.
- Els agents parasitaris.
- Els productes fitosanitaris.
- La maquinària d'aplicació.
- El medi ambient.

Anem, doncs, a veure'ls separadament.

### 7.2. EL CULTIU

En aquest cas, els cítrics són arbres de fulla perenne i, per tant, en una activitat, major o menor, contínua al llarg de l'any. És necessari, abans de tractar amb un o altre producte, conèixer l'estat fenològic de



l'arbre, la seva disponibilitat en nutrients i aigua i la seva situació vegetativa respecte a inclemències climatològiques anteriorment sofertes (vent, aiguats, pedregades, fred, estrès hídric, etc.).

Hi ha suficients situacions que fan perdre eficàcia als tractaments o bé causen efectes negatius (fitotoxicitats) per no prendre en consideració aquests extrems, com pot ser la reducció en la incorporació al flux circulatori de la saba de productes sistèmics per una manca o deficiència del reg, o bé fitotoxicitats ocasionades per tractaments amb oli en un estat fenològic inadequat o en situacions de carències molt marcades de Mg o d'altres elements, etc.

### **7.3. ELS AGENTS PARASITARIS**

Són els subjectes als quals va dirigit el tractament, i, per tant, ens és fonamental conèixer el seu cicle biològic per tal de determinar els moments de màxima sensibilitat i la correcta forma d'aplicació i selecció del o dels productes que s'han d'emprar, així com la seva relació respecte a l'arbre que parasiten (situació en branques, fulles, fruits...).

En molts casos el fet de saber i conèixer la dinàmica de població de la plaga i els seus propis paràsits serà determinant a l'hora de l'elecció correcta del moment de tractament i del producte que cal emprar.

### **7.4. ELS PRODUCTES FITOSANITARIS**

Com a substàncies biocides, poden tenir diferents formes d'actuar (contacte, ingestió, etc.), que poden mantenir-los durant un cert període de temps (persistència), i poden ser més o menys selectius respecte als agents parasitaris que volem controlar (específics o polivalents). Aquests i altres aspectes, com el termini de seguretat, moltes vegades confós amb la persistència, la toxicitat, etc., són necessaris de conèixer per tal d'assolir una eficàcia rendible.

Les possibilitats de barreges de productes són moltes, si bé hi ha casos d'incompatibilitats que demanen tenir-se en compte per a no ocasionar fitotoxicitats i aconseguir l'eficàcia desitjada.

En tots els casos, i sobretot abans d'utilitzar un nou producte, encara que sigui de la mateixa matèria activa però en formulació diferent, cal seguir les instruccions de l'etiqueta de l'envàs o assessorar-se degudament.



## 7.5. LA MAQUINÀRIA D'APLICACIÓ

És l'instrument per mitjà del qual situem el producte fitosanitari en disposició d'acomplir la seva acció biocida; per tant, és un factor molt important el tipus de maquinària que s'empra en el moment de combatre determinades plagues.

Lògicament, no es pot pretendre que en una explotació citrícola hi hagi tots els tipus de mecanismes necessaris per a controlar correctament totes les plagues, però sí que és recomanable disposar de l'equip que, pel seu funcionament, ompli el major espectre possible d'actuació vers els principals problemes fitosanitaris de la finca.

Per no fer-ho massa llarg, i a part que la maquinària estigui en bon estat d'ús (filtres nets, broquets ben calibrats, articulacions i eixos engreixinats, etc.), hi ha dos factors fonamentals que afecten l'aplicació: la grandària de la gota i el volum de brou emprat, l'una i l'altre íntimament relacionats.

Generalment, un bon equip d'aplicació ha de tenir la possibilitat d'obtenir una població de gotes de la grandària desitjada superior al 70% del volum del brou emprat en l'aplicació. Doncs bé, s'ha de tenir en compte que les gotes massa grosses no recobreixen suficientment i gran part cauen al terra, i les massa petites no arriben al lloc adequat: s'evaporen o s'allunyen excessivament per deriva.

## 7.6. EL MEDI AMBIENT

A l'entorn del tractament es donen condicions ambientals que poden influir negativament, com són:

- La temperatura durant la realització del tractament.

Cal fugir de temperatures extremes, tant per la pèrdua d'eficàcia que poden representar de cara a l'actuació dels productes emprats com per la fitotoxicitat que alguns productes poden ocasionar. La temperatura òptima es trobaria entre els 8 i els 25° C.

- El vent és un factor limitant en l'execució dels tractaments. Velocitats del vent superiors a 3,5 m/s (12,6 km/h) serien les màximes aconsellables. Per això resulta aconsellable de fer els tractaments a les hores del dia en què aquest meteor bufa amb menys intensitat (normalment, a primeres hores del matí o bé al capvespre).

- La pluja és un factor limitant absolut abans de realitzar el



tractament, si bé caldrà considerar-la quan es dóna, un cop que aquest ja s'ha fet: llavors caldrà tenir en compte diferents circumstàncies, com ara la quantitat de pluja caiguda, la intensitat, el temps que ha transcorregut des que es va fer el tractament, etc.

Segons el producte emprat i la seva forma d'actuació, hauran de considerar-se les condicions esmentades per prendre la decisió de repetir o no el tractament.

Molt breument, hem reflectit fins ara els aspectes generals que, d'una manera o altra, influeixen en l'eficàcia o en el resultat d'un tractament fitosanitari. Cal, però, demanar tota la informació necessària, quan la situació així ho requereixi, als diferents serveis especialitzats de la zona.

## 8. PROTECCIÓ I SEGURETAT EN ELS TRACTAMENTS FITOSANITARIS

La classificació dels diferents productes fitosanitaris segons la seva toxicitat es pot resumir, d'acord amb la normativa vigent, en el següent quadre-resum:

**QUADRE Núm.: 12.5.** Classificació toxicològica dels diferents productes fitosanitaris

CATEGORIA	TOXICITAT	UTILITZACIÓ
A	Baixa perillositat	Utilització d'acord amb les seves instruccions d'ús, podent considerar-se pràcticament innocus.
B	Mitjana perillositat	Poden ser emprats, sense risc, amb un mínim de precaucions.
C	Perillosos	La seva utilització i manipulació s'han d'ajustar a normes estrictes per evitar danys i accidents.
D	Extremada perillositat	La seva manipulació i utilització han d'estar efectuades i controlades únicament per personal especialitzat i sota normes molt estrictes. L'empresa titular del registre sols podrà vendre productes d'aquesta categoria als serveis oficials, organitzacions sindicals, cooperatives agràries i empreses privades que hi estiguin especialment autoritzades.

**NOTA:** La categoria d'un producte s'expressa amb tres lletres que indiquen: la toxicitat respecte a les persones, a la fauna terrestre i a la fauna aquícola, respectivament; la presència d'un asterisc a la dreta de les xifres esmentades indica l'existència de formulats menys rics, la toxicitat dels quals és menor.

Per limitar els riscos que els tractaments fitosanitaris impliquen per als aplicadors i el medi ambient, recomanem l'adopció de les mesures bàsiques següents:

**1)** L'aplicador ha d'equipar-se amb elements de protecció adients durant la preparació del producte, l'aplicació i la neteja posterior de la màquina. Les parts del cos més exposades a la contaminació són les mans, la cara, el cap i els peus: cal, doncs, vestir guants, careta o casc



amb ventilació forçada i filtre, roba de cotó gruixut i botes de cautxú.

**2)** Els tractors amb cabina pressuritzada, equipada amb filtres d'aire, proporcionen la màxima seguretat, fent innecessària la utilització de la careta o del casc, millorant, per tant, el confort i la seguretat de l'aplicador. Per evitar riscos superiors, no s'ha d'introduir el circuit a pressió del polvoritzador a l'interior de la cabina: calen, per tant, comandaments elèctrics per procedir a l'obertura i al tancament de la polvorització.

**FIG.: 12.7.** Dipòsit.

**FIG.: 12.8.** Dipòsit.

**3)** És recomanable la utilització de dispositius d'incorporació dels productes a l'interior del dipòsit, sense contacte amb el producte concentrat.

**4)** Cal dosificar i distribuir correctament el producte. Els portabroquets han de disposar d'un sistema antidegoteig. Cal preparar acuradament les quantitats que s'han de distribuir, evitant l'abocament incontrolat de les restes d'aigua de neteja, especialment si hi ha risc de contaminació de corrents d'aigua superficial o subterrànies. No s'han de deixar envasos al camp i cal retornar aquells que puguin ser reciclats.





FIG.: 12.9. Problemes que es presenten      FIG.: 12.10.

5) És desitjable que la maquinària de tractaments disposi dels següents elements de seguretat:

- Conduccions marcades amb la pressió màxima admissible.
- Filtres netejables amb facilitat, sense que es produeixin fuites o contaminació de l'operari.
- Tancament hermètic de la tapa superior del dipòsit.
- ### Indicador de nivell i manòmetre llegibles des del mateix lloc del conductor.
- Dipòsit amb una capacitat total superior, en un 5%, a la nominal.
- Dipòsit de fàcil neteja, sense racons interiors, permetent-ne el buidament complet.
- Dipòsit addicional d'aigua neta per a l'ús de l'operari (mínim de 15 litres de capacitat).
- En els polvoritzadors de barres hi ha d'haver dispositius per a la regulació de l'alçada accionable per l'operador, sense l'ajut d'eines o d'altres persones.
- Reixes normalitzades de protecció a l'aspiració i la impulsió dels ventiladors.
- Presa de força amb protecció.

FIG.: 12.11. Atomitzador.

FIG.: 12.12. Presa de força (540 r.p.m. o 1.000 r.p.m.).

6) Cal llegir detingudament i aplicar, finalment, les instruccions del manual proporcionat pels fabricants dels equips i l'etiqueta del producte



que s'ha de distribuir.

## **9. MANTENIMENT DE LA MAQUINÀRIA DE TRACTAMENTS EN FINALITZAR LA CAMPANYA**

En acabar els tractaments de la campanya citrícola, per la tardor, és molt important realitzar un manteniment acurat de l'equip durant el període en què aquest no es necessita; el manteniment allarga la seva vida útil i, a més, garanteix el seu correcte funcionament durant la campanya.

Les operacions bàsiques que es recomana realitzar en els equips hidràulics i també en els hidropneumàtics són les següents:

**1)** Netejar a fons l'interior i l'exterior de la màquina amb aigua a pressió i l'ajut d'un detergent o decapant (1-2%) i raspall.

**2)** Treure tots els filtres, netejar i revisar l'estat de les malles i juntes (vegeu l'esquema de la figura 12.11.).

**3)** Desmuntar els broquets, difusors i dispositius antidegoteig i netejar-los amb aigua, sabó i un raspall tou (vegeu l'esquema de la figura 12.11.), sense oblidar els de l'agitador hidràulic.

**4)** Posar greix i lubricant a totes les parts mòbils metàl·liques i articulacions de la màquina (bomba, multiplicador del ventilador, transmissions, presa de força, etc.).

**5)** Cal netejar bé els àleps i tot l'envoltant del ventilador, així com la zona d'aspiració i d'impulsió d'aire. Si s'escau, en el taller del servei oficial de la màquina se substituiran els àleps desgastats, procedint novament a l'equilibratge del ventilador.

**6)** En previsió de gelades, cal buidar tot el circuit d'aigua o bé posar anticongelant i distribuir-lo a tot el circuit de la bomba, dipòsit i conduccions.

**7)** Descomprimir la molla del regulador de pressió, afluixar les corretges de transmissió i buidar la cambra de compensació de la bomba.

**8)** Desmuntar i contrastar el manòmetre, substituint-lo si la desviació de la lectura és superior al 20%. Podeu utilitzar, referent a això, el Servei de Contrastació de manòmetres a través dels tècnics de l'ADV.



**9)** Desinflar els pneumàtics i deixar la màquina calçada en un lloc cobert i protegit.

**10)** Comprovar l'estat de les conduccions i canviar-les si estan envellides o clivellades.

**11)** Verificar el correcte funcionament del dispositiu indicador del nivell d'ompliment del dipòsit.

**12)** Repintar les parts metàl·liques rovellades o mal protegides amb dues mans de "mini" de plom o de ferro i una mà d'acabat d'esmalt-color.

**13)** Verificar l'obertura i el tancament de les diferents seccions de les rampes, el funcionament dels protectors d'obstacles, així com els mecanismes d'estabilització de la barra.

**14)** Revisar els dispositius de seguretat de l'equip (protecció de la presa de força, reixes del ventilador, vàlvules de sobrepressió, orifici de purga d'aire al dipòsit, etc.).

**FIG.: 12.13.** Detalls dels mecanismes.



## 10. CARACTERÍSTIQUES I UTILITZACIÓ DELS DIFERENTS TIPUS DE BROQUETS

### 10.1 INTRODUCCIÓ

Es recomana d'utilitzar broquets certificats al Centre de Mecanització Agrària de la Generalitat de Catalunya, els quals són:

#### QUADRE Núm.: 12.6. Classes de broquets

TIPUS DE BROQUET	CARACTERÍSTIQUES	UTILITZACIÓ	PRESSIÓ DE TREBALL
CÒNIC de raig buit	Polvorització de gotes fines formant un raig de con buit i una distribució en forma de corona. Bona cobertura de la vegetació i capacitat de penetració. Alta sensibilitat a la deriva.	Tractaments fungicides i insecticides en cultius baixos en estadis avançats de vegetació.	1 - 5 bar
		Tractaments fungicides i insecticides en cultius arboris amb l'assistència d'un corrent d'aire ben dirigit que en millori la penetració.	5 - 15 bar
VENTALL 110°	Polvorització molt uniforme, amb gotes mitjanes o grosses formant un raig pla. L'alçada de treball mínima de la barra és de 30 cm, i l'alçada òptima, de 50 cm. En zones d'alt risc de deriva cal utilitzar els models de baixa deriva.	Herbicides de pre- i postemergència, fungicides i insecticides, en cultius baixos.	1,5 - 5 bar
MIRALL	Polvorització de gotes grosses. El perfil de distribució és uniforme en tota l'amplada de raig. L'angle de polvorització varia entre 80° i 160° segons els models i la pressió de treball. No té problemes d'obstrucció.	Tractaments localitzats amb herbicides de pre- i postemergència, excepte els realitzats amb productes de contacte. Aplicació d'adobs líquids en sòl nu.	1,5 - 5 bar
VENTALL I DOBLE VENTALL REGULAR	Polvorització de gotes semblant a la dels broquets de ventall convencional de 110°, però amb cobertura uniforme en tot el perfil de distribució.	Tractaments localitzats amb herbicides, fungicides i insecticides.	1,5 - 5 bar
TRES RAIGS	Distribució en forma de línies evitant la producció de cremades al cultiu.	Aplicació d'adobs líquids en cultius baixos a ple camp.	1,5 - 5 bar
CÒNIC DE RAIG PLE	Penetració de gotes més fines que les dels de con ple. Normalment s'usen dos o tres broquets per realitzar una bona cobertura.	Insecticides i reguladors de creixement sistèmics.	3 - 6 bar



## 10.2. LA REGULACIÓ AUTOMATITZADA DE LA DISTRIBUCIÓ

La precisió en els tractaments fitosanitaris és una exigència cada cop més generalitzada, tant si tenim en compte els preus elevats dels productes com per la necessitat –ja molt estesa– de respecte a l'entorn ambiental i, en certs casos, a la salut humana dels propis aplicadors i de terceres persones. Per això, els tècnics esmercen molts esforços a conscienciar els usuaris de la necessitat de tenir la màxima cura (manteniment i regulació sistemàtica) dels seus equips d'aplicació fitosanitària, i les empreses ofereixen materials cada cop més sofisticats. En aquest sentit, alguns nous broquets incorporen un raig d'aire a la sortida del líquid polvoritzat i un petit ordinador annex a l'equip de tractament que permet variar automàticament la relació aire/líquid i, per tant, la grandària de la gota en funció de la possible variació de diferents paràmetres com ara les condicions ambientals (temperatura i vent, fonamentalment) o bé les condicions del cultiu, per tal de millorar la penetració o per disminuir les pèrdues per deriva.

El cabal d'aplicació es pot controlar mitjançant un sistema proporcional a l'avançament del tractor, ajustant automàticament la grandària de la gota. En cas de no poder assolir el tipus de polvorització prefixat hi ha un sistema d'alarma que indica a l'operari que modifiqui algun dels paràmetres al seu abast (fonamentalment la velocitat de treball) o bé que deixi la feina per a una millor ocasió. Es tracta d'una millora notable pel que fa a la precisió del treball, particularment interessant per a un contractista que pot necessitar treballar el mateix dia en condicions o explotacions cítriques ben diferents, o bé per a finques molt importants, però és un exemple del camí que porta l'aplicació dels tractaments fitosanitaris, i que tot i que al nostre país estem encara molt a l'inici d'aquesta singladura cal anar-s'ho pensant perquè no n'hi ha pràcticament cap altra de raonable.

La uniformitat de distribució del producte pesticida constitueix un dels requisits ineludibles dels tractaments fitosanitaris. Un tractament realitzat en condicions de baixa uniformitat pot comportar una manca d'eficàcia per raons d'infradosificació o, contràriament, el malversament de producte i fitotoxicitats per sobredosificació. Ambdues situacions tenen importants conseqüències d'ordre econòmic i ambiental.

El **sistema de regulació dels equips de tractaments** té com a funció fonamental el mantenir constant el volum unitari distribuït (l./ha) compensant les variacions que es poden originar durant el tractament com a conseqüència de la modificació del règim del motor del tractor o de la velocitat d'avançament de la màquina.

També, en el treball amb els polvoritzadors hidràulics per a conreus



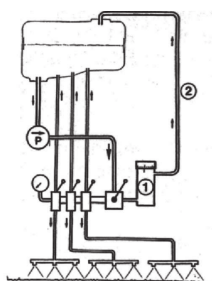
baixos, es produeixen variacions importants en aturar la polvorització d'una o diverses de les seccions en treballar en el límit de les parcel·les, en salvar obstacles o bé durant els girs.

El sistema de regulació més simple -i alhora més generalitzat- és el de **pressió constant**. Permet ajustar de forma acurada la pressió inicial de treball del polvoritzador i compensar petites variacions de pressió, però exigeix també el manteniment d'una velocitat de treball constant i, per tant no elimina les variacions que es produeixen en terrenys amb pendents o quan es produeix el patinatge de les rodes motrius. A aquest sistema de regulació li cal un manòmetre (millor de glicerina i amb aixeta d'aïllament de llautó) que proporcioni lectures fiables de la pressió de treball.

Per a compensar les variacions del règim del motor o de la velocitat d'avançament s'utilitzen els anomenats **sistemes de distribució proporcional**.

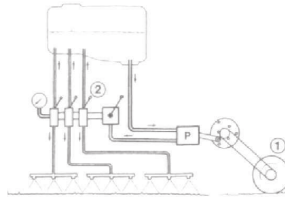
Un sistema derivat de la regulació a pressió constant el constitueix el regulador amb **retorn calibrat** per a cadascuna de les seccions de la barra de distribució. Fent tancar una o diverses seccions, el flux és retornat al dipòsit, mantenint-se constant el cabal proporcionat per les seccions que romanen actives. El sistema també permet compensar variacions de fins a un 10% del règim del motor provocades en terrenys en pendent, però no elimina els efectes del patinatge de les rodes. Requereix, per al seu correcte funcionament, d'una bomba de tipus volumètric (de pistó o membranes).

Els sistemes de distribució proporcionals a l'avançament (DPA) són els que s'instal·len en els grans polvoritzadors destinats al treball de grans superfícies cultivades. Existeixen dos tipus bàsics d'actuadors: els més simples es fonamenten en dispositius mecànics que interaccionen la velocitat d'avançament del polvoritzador amb el sistema d'impulsió de líquid (bomba de carrera variable, bomba de règim variable)



**FIG. 12.14** . Regulació per retorn calibrat. (P) bomba, (1) vàlvula reguladora, (2) retorn general dipòsit (ITCF).





**FIG. 12.15.** Distribució proporcional a l'avançament (mecànic). (P) bomba, (1) roda de contacte per accionament de la bomba, (2) conductes de retorn al dipòsit per a cadascuna de les seccions de distribució (ITCF).

Altrament, els sistemes més evolucionats incorporen **sistemes de mesura electrònica** de les condicions de treball. La velocitat d'avançament es pot calcular a partir de la mesura de la velocitat de gir de les rodes mitjançant captadors magnètics. Però si es desitja disposar d'una mesura acurada, que elimini els efectes del patinatge, cal utilitzar un sistema de mesura directa del desplaçament real de la màquina en relació a la superfície del sòl. Això es pot aconseguir amb equips de radar especialment dissenyats per a l'agricultura.

Per a la regulació electrònica, a més de la velocitat d'avançament, cal disposar de mesures en temps real de la pressió o del cabal distribuït del producte pesticida. Aquestes mesures, introduïdes en un microprocessador, permeten actuar sobre una vàlvula de regulació que treballa de forma que es manté constant el volum unitari distribuït amb independència de les variacions de velocitat.

La regulació electrònica aconseguix una elevada precisió en la distribució i alhora permet conèixer altres paràmetres que permeten una utilització optimitzada dels equips. Mitjançant un consola de lectura i comandament, el conductor de la màquina coneix en cada moment la velocitat d'avançament, la pressió de treball, el volum unitari aplicat, la quantitat de líquid romanent al dipòsit, la superfície tractada fins a aquell moment o la superfície restant fins a finalitzar el contingut total del dipòsit.

Tot i que el seu cost és més elevat, els sistemes de control electrònic són ineludibles per als equips destinats a tractar superfícies importants de conreus cítrics, especialment per als que operen en empreses d'aplicació. Diferents constructors de materials de tractaments fitosanitaris proveeixen aquests sistemes amb components d'elevada fiabilitat (entre ells BERTHOUD, HARDI, TECNOMA, POLMAN, TEEJET, etc.)



## 11. BASES PER A L'APLICACIÓ DE FITOSANITARIS EN PLANTACIONS DE CÍTRICS. EXEMPLE PRÀCTIC

### 11.1. DADES DEL PROBLEMA

Es pretén, com a exemple, realitzar un tractament contra el “poll gris” (*Parlatoria pergandei* Comstok) sobre una plantació de mandarines de la varietat Clementina de Nules formada per arbres adults, plantats a una distància de 4,5 m i amb una amplada de carrer de 5 m. La plantació es troba sense podar. Es disposa, per a això, d'un atomitzador de tipus convencional, amb un dipòsit de 1.500 litres i equipat amb broquets del tipus ALBUZ ATR.

D'acord amb el quadre de recomanacions (quadre núm.: 12.2.), podem considerar que es tracta d'una **plantació difícil** i d'un tractament de **localització interna** i que requereix, per tant, una polvorització de **gotes grosses**.

Escollim, doncs, les següents condicions de treball:

- **velocitat de treball:** 2 km/h (baixa)
- **volum unitari d'aplicació:** 2.200 l/ha
- **cabal d'aire per impulsar pel ventilador:** 60.000 m<sup>3</sup>/h
- **la pressió de treball s'haurà de situar entre:** 5 i 15 bar

A partir d'aquí, la **regulació i ajustaments que cal realitzar a la màquina de tractaments** són els següents:

### 11.2. CÀLCUL DEL CABAL DELS BROQUETS

Es farà mitjançant la fórmula:

$$\text{CABAL (l/min)} = \frac{\text{amplada de carrer (m)} \times \text{velocitat (km/h)} \times \text{volum aplicació (l/ha)}}{600}$$

En el nostre cas serà:

$$\text{CABAL (l/min)} = \frac{5 \text{ m} \times 2 \text{ km/h} \times 2.200 \text{ l/ha}}{600} = 36,67 \text{ l/min}$$





### 11.3. ELECCIÓ DELS BROQUETS I DE LA PRESSIÓ DE TREBALL

Consultem les taules de cabal-pressió dels broquets comercials ALBUZ ATR i busquem la pressió de treball i els models que més s'ajusten al cabal desitjat (es poden sol·licitar les taules completes als distribuïdors d'aquests broquets). En qualsevol cas, podem veure la taula general següent:

**QUADRE Núm.: 12.7.** Taules cabal-pressió dels broquets ALBUZ ATR

BROQUET	CABAL (l/min)										
	PRESSIÓ DE TREBALL (bar)										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
vermell	1,39	1,51	1,62	1,72	1,82	1,91	1,99	2,07	2,15	2,22	2,30
verd	1,77	1,93	2,07	2,20	2,32	2,44	2,55	2,65	2,75	2,85	2,94
blau	2,45	2,66	2,86	3,04	3,21	3,37	3,52	3,66	3,80	3,93	4,06

Una possible solució és l'adoptada a la figura 12.14., després de consultar el quadre anterior, ja que aconseguim un cabal de 36,88 l/min a la pressió de treball de 7 bar. A partir d'aquest valor (36,88 l/min), juntament amb l'amplada del carrer (5 m) i la velocitat de treball (2 km/h), podem calcular amb la fórmula de la pàgina anterior el volum unitari d'aplicació: el resultat, en aquest cas, és de 2.213 l/ha, solució acceptable, ja que s'apropa molt al volum inicialment establert (2.200 l/ha).

Això ve donat per l'expressió:

$$V = \frac{600 \cdot 36'88}{5 \cdot 2} = 2.212'8 \cong 2.213 \text{ litres / hora}$$

**FIG. 12.16.:** Distribució dels broquets.

Per tal de limitar les pèrdues de producte, tant a l'extrem superior



com a l'inferior de l'arc de distribució, és preferible situar broquets de menor cabal. En aquest cas s'han escollit broquets de color verd als extrems i de color blau a la zona central, tal com es pot veure a la figura 12.12.

El cabal total de la màquina, al qual ens hem referit anteriorment, s'ha calculat així:

$$\begin{array}{r} 4 \cdot 2,07 = 8,28 \text{ l/min} \\ 10 \cdot 2,86 = 28,60 \text{ l/min} \\ \hline \text{TOTAL} = 36,88 \text{ l/min} \end{array}$$

#### 11.4. DOSI DE MATÈRIA ACTIVA

Suposem, per exemple, que la dosi recomanada sigui de  $50 \text{ cm}^3$  d'insecticida per cada 100 litres de preparació. La quantitat de producte insecticida que cal aplicar per dipòsit pot calcular-se d'acord amb el procediment següent:

- la dosi per hectàrea serà:

$$\text{dosi recomanada} \times \text{volum unitari de referència} = 50 \text{ cm}^3 / 100 \text{ l} \times 4.000 \text{ l/ha} = 2.000 \text{ cm}^3/\text{ha}$$

- la superfície tractada per dipòsit serà:

$$1.500 \text{ l} / 2.213 \text{ l/ha} = 0,678 \text{ ha} = 6.780 \text{ m}^2$$

- la quantitat de producte que caldrà incorporar, per dipòsit, serà:

$$0,678 \text{ ha/dipòsit} \times 2.000 \text{ cm}^3/\text{ha} = 1.356 \text{ cm}^3/\text{dipòsit}$$

#### 11.5. REDUCCIÓ DE LA DOSI

Si el tractament es realitza de forma ajustada a les condicions ja assenyalades podem aplicar una dosi del 70% de la recomanada. La quantitat de producte que caldrà incorporar per dipòsit serà, doncs, en aquest cas:

$$1.356 \text{ cm}^3/\text{dipòsit} \times 0,70 = 949 \text{ cm}^3/\text{dipòsit}$$

- i la dosi per hectàrea tractada serà:



$$949 \text{ cm}^3/\text{dipòsit} / 0,678 \text{ ha/dipòsit} \cong 1.400 \text{ cm}^3/\text{ha}$$

que, de fet, coincideix amb la reducció per rendiment:

$$2.000 \text{ cm}^3/\text{ha} \times 0,70 = 1.400 \text{ cm}^3/\text{ha}$$

### QUADRE Núm.: 12.8. Quadre comparatiu

	Tractament a volum unitari de referència (4.000 l/ha)	Tractament a volum reduït (2.213 l/ha)
Superfície tractada per dipòsit (1.500 litres)	0,375 ha	0,678 ha
Insecticida gastat per dipòsit	1.356 cm <sup>3</sup>	949 cm <sup>3</sup>
Dosi d'insecticida per hectàrea	2.000 cm <sup>3</sup>	1.400 cm <sup>3</sup>
Estalvi de producte	---	600 cm <sup>3</sup> (30%)

## 12. ALTRES CONSIDERACIONS EN RELACIÓ A LA UTILITZACIÓ DE LA MAQUINÀRIA AGRÍCOLA

### 12.1 GENERALITATS

En una empresa agrícola moderna, un dels elements de l'explotació o factor de producció més important és, sense dubte, la maquinària. Des d'un punt de vista tècnic, hom és conscient que sense el tractor i un mínim d'arres complementaris moltes explotacions actuals no existirien, o no serien viables.

Des d'un punt de vista econòmic hi ha dues qüestions que concedeixen a la maquinària una importància fonamental: en primer lloc, el preu creixent de la mà d'obra i, en determinats casos, la dificultat material per trobar-ne, fets i factors que farien prohibitives moltes operacions en el cas d'haver-les d'executar manualment; les màquines són, doncs, imprescindibles; altrament, el capital invertit en maquinària és molt elevat, i, en nombroses explotacions, el cost d'utilització de la maquinària constitueix un dels capítols de despeses més importants. Així, doncs, la incidència econòmica d'una bona o mala gestió del parc de maquinària és cada cop més considerable.

La introducció i la generalització de la maquinària han representat una millora tan considerable per a l'activitat agrícola que, encara que no hagi estat plenament racional, els seus beneficis són evidents. Pensant en l'estat de la situació al nostre país cal, en aquests moments, estudiar seriosament el problema per tal d'anar donant a la mecanització agrícola un caire de racionalitat que permeti obtenir-ne un màxim rendiment: tot



just en aquest sentit estan enfocats els darrers epígrafs del present capítol.

D'altra banda, pensem, amb C. BERNAT<sup>1</sup>, que l'evolució de les esmentades màquines agrícoles ha estat molt ràpida i que els coneixements necessaris per al seu bon ús han d'ésser cada vegada més amplis. No vol dir això que el maneig de les màquines modernes sigui difícil o complicat; al contrari: dintre l'evolució esmentada entra, en bona mesura, una simplificació notòria del maneig gràcies als automatismes i a la generalització dels sistemes hidràulics, elèctrics i àdhuc electrònics, a més de la millora en el nivell de confort (equips silenciosos, aire condicionat, direcció assistida, etc.). Tanmateix, els equips, cada cop més complexos, sofisticats i cars, exigeixen, sobretot, un bon criteri d'utilització per part dels nostres pagesos citricultors.

## 12.2. LA UTILITZACIÓ RACIONAL DE LA MAQUINÀRIA

La problemàtica rau, en definitiva, a intentar minimitzar aquells factors que componen la despesa i maximitzar el període d'utilització, tant en anys de vida útil com en nombre d'hores de funcionament a l'any. En conseqüència, s'haurien de tenir ben presents per part del pagès, en el moment d'adquirir la màquina, les següents consideracions:

\* La feina o feines que es pretenen realitzar amb la màquina en qüestió.

\* El període de temps hàbil de què es disposa, en condicions normals, per realitzar una determinada feina és fonamental per determinar la capacitat i la velocitat de treball de la màquina.

Es tracta, en resum, d'adequar correctament la màquina a la feina que es pretén realitzar. En el cas del tractor cal estudiar entre les molt diverses tasques que se li poden exigir aquelles que representen un percentatge horari més elevat i que exigeixen una potència més alta; ben mirat, es tracta d'una decisió més difícil que la d'adquirir gairebé qualsevol altre arreu.

Com a complement indispensable dels factors de decisió, cal també estudiar:

\* Com es realitzava abans la feina per a la qual ara es vol adquirir la màquina i de quines altres maneres es podria realitzar si es tracta d'una activitat nova.

---

<sup>1</sup>Videte el treball titulat *Mecanització Agrícola. Bona utilització i rendiment econòmic dels equips*, d'aquest autor.



\* Altres possibilitats d'executar una mateixa feina –o molt propera– amb altres màquines diferents de la que és objecte de l'estudi; per posar un exemple senzill, l'alternativa entre atomitzadors o bé pistoles i mànegues.

Totes aquestes consideracions, acompanyades d'un estudi de costos semblant als que hem desenvolupat en el present capítol del nostre estudi, permetran a l'agricultor de prendre una decisió racional que el temps s'encarregarà de determinar si ha estat encertada o no.

En el cas –malauradament força probable, tot tenint en compte l'estructura de la propietat rural a casa nostra, que abans hem posat de manifest– que els estudis esmentats dels costos d'utilització determinin llindars de rendibilitat excessivament elevats o, allò que ve a ésser el mateix, costos horaris molt importants podem apuntar que existeixen solucions alternatives, com poden ésser, per exemple:

- \* La utilització en comú de la maquinària agrícola.
- \* La constitució de cooperatives de maquinària.
- \* Grups d'utilització i d'adquisició, en comú, de la maquinària.

Ara bé, un cop adquirida la màquina l'objectiu ha d'ésser fer-ne el millor ús que es pugui per tal de disminuir, fins on sigui possible, les despeses variables (fonamentalment, combustible i reparacions) i fer-la treballar el màxim possible d'hores per tal de disminuir la incidència dels costos fixos.

Aquest millor ús possible de la maquinària agrícola, en general, significa respectar tota una sèrie de recomanacions fonamentals, a saber:

\* No pretendre de la màquina, almenys i sobretot de manera continuada, tasques per damunt de les seves possibilitats mecàniques: forçant les màquines escurcem indefugiblement la seva vida útil.

\* Respectar escrupolosament les recomanacions del fabricant referents al manteniment. Els sistemes de protecció del funcionament dels motors (lubrificació, refrigeració, filtres, etc.) són importantíssims; de la mateixa manera ho són el greixatge d'articulacions i parts mòbils i la neteja per a la majoria de les màquines agrícoles.

\* No descurar mai les operacions diàries de manteniment (o indicades cada 8-10 hores en els manuals de servei), que són fonamentalment la comprovació de nivells i el greixatge.

\* Complir també les recomanacions generals quant a l'allotjament, en particular quan es tracta de períodes llargs de temps, com és el cas de determinats arresos o màquines de campanya. És important tenir les



màquines en un espai cobert, lliure d'humitat i de pols i que disposi, si es pot, d'una certa amplària i llargària que permetin maniobrar amb facilitat per tal d'enganxar i desenganxar els arresus, així com per a permetre que el personal es pugui moure avinentment en fer les tasques de manteniment.

\* En el cas freqüent d'associació de diverses màquines per realitzar una determinada feina (tractor i arresus) és important adequar-ne les respectives capacitats de treball, amb la finalitat d'optimitzar el rendiment global del conjunt (per a la consecució de més especificacions i detalls en relació a aquest mateix tema, pot consultar-se a la Tesi Doctoral del mateix autor d'aquest llibre l'annex núm.: 5, "El Cens i altres Estadístiques Agràries a la Regió de l'Ebre", quadres núms.: 60, 121, 122, 123 i 124.).



## - BIBLIOGRAFIA I FONTS DOCUMENTALS -

- 1.- **A.C.T.A. F.N.G.P.C.** *Les nematodes des cultures.* ACTA, 1971.
- 2.- **ACTA.** *Les auxiliares. Ennemis naturels des ravageurs des cultures.*
- 3.- **Agrios, G.** *Plant pathology.* Academic Press, INC. 1988.
- 4.- **Agrios, G.N.** *Fitopatología.* Ed.: Limusa. Mèxic, 1985.
- 5.- **AGROFRUIT, Export, S.A.** *Butlletins Informatius, Núms.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21 i 22.*
- 6.- **Agrupació de Defensa Vegetal. Cítrics. Baix Ebre-Montsià.** *Memòria ADV Cítrics. Baix Ebre-Montsià. 1993.*
- 7.- **Alexopoulos, C.J. & Mims, C.W.** *Introducción a la micología.* Ed. Omega S.A. 1985.
- 8.- **Almena, V.** *El bufado del fruto en la mandarina Satsuma. Su control.* Revista Citricultura. Fundació "la Caixa". Barcelona, 1991.
- 9.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Barley Diseases.* APS Press. 1982.
- 10.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Beet Diseases and Insects.* APS Press. 1986.
- 11.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Cotton Diseases.* APS Press. 1981.
- 12.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Elm Diseases.* APS Press. 1981.
- 13.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Pea Diseases.* APS Press. 1984.
- 14.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Peanut Diseases.* APS Press. 1984.
- 15.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Rose Diseases.* APS Press. 1983.
- 16.- **American Phytopathological Society.** *Compendium of Sorghum Diseases.*



APS Press. 1986.

**17.- American Phytopathological Society.** *Compendium of Strawberry Diseases.* APS Press. 1984.

**18.- American Phytopathological Society.** *Compendium of Wheat Diseases.* APS Press. 1977.

**19.- Amorós, M.** "AGRIOS". Dilagro, s.a., ediciones. Lleida, 1983. INO-Reproducciones, s.a. Zaragoza, 1983.

**20.- Anadon, A.** *Control Integrat de Plagues.* Revista Catalunya Rural i Agrària, núm.: 4, agost 1994. Butlletí d'Informació del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. Barcelona, 1994.

**21.- Arias, A. et altrii.** *Los parásitos de la vid. Estrategia de lucha.* MAPA-Mundi Prensa. Madrid, 1988.

**22.- Arroyo, M.** *Los órdenes de los insectos.*

**23.- Asociación Española de Entomología.** *Bases para un curso práctico de Entomología.* 1988.

**24.- Baggiolini, M.** *Control visual en el cultivo del manzano.* Ed. OIKUSTAU. Barcelona, 1990.

**25.- Baltà, J.** *Introducció a la morfologia i biologia dels àcars. Introducció sistemàtica. Estudi pràctic dels àcars.* Institució Catalana d'Estudis Agraris.

**26.- Barnett, H.L. & Hunter, B.B.** *Illustrated General of Imperfect Fungi.* Burgess Publishing Company. Minnesota, 1972.

**27.- Barramientos, J.A.** *Bases para un curso práctico de entomología.* Imprenta Juvenil S.A. Barcelona, 1988.

**28.- Baudoin, A.B.A.M.** *Laboratory Exercises in Plant Pathology: An Instructional Kit.* The American Phytopathological Society. Minnesota, 1988.

**29.- Beattie G.A.C.** *Biological control of citrus leafminer - introduction and realese of natural enemies.* Final Report Project C/0031, N.S.W. Agriculture. 1992.

**30.- Beattie G.A.C.** *Integrated control of citrus leafminer.* N.S.W. Agriculture, Rydalmere, NSW. Australia, 1993.





- 31.- **Beattie G.A.C., d. Smith.** *Citrus leafminer*. N.S.W. Agriculture N° H2.AE.4, Rydalmere, NSW. Australia, 1993.
- 32.- **Beattie G.A.C., Z.M. Liu, PhD Student.** *Reducing pesticide use in citrus: Citrus leafminer-an update on the use of petroleum spray oils*. N.S.W. Agriculture. Agnote DPI/106, 1995.
- 33.- **Bernat, C.** *Broquet de polvorització líquid-aire "Air Jet" de Teejet*. Revista "la Dreuera". Institut Agrícola Català de Sant Isidre. Núm.: 39, maig de 1997.
- 34.- **Berzosa, J.** *Los géneros de Tisanópteros de la Península Ibérica e Islas Canarias*. Universidad Complutense. Madrid, 1983.
- 35.- **Bes, E.; Lletjós, R. i Torres, E.** *Jornades de política agrària comunitària*. Centre d'Estudis. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. Gener-Febrer 1993.
- 36.- **Bigre, J.P.; Morand, J.C. & Tharaud, M.** *Patología de los cultivos florales y ornamentales*. ED.: Mundi- Prensa. Madrid, 1990.
- 37.- **Blanchard, R.O. i Tattar, T.A.** *Field and Laboratory Guide to Tree Pathology*. Academic Press. 1981.
- 38.- **Boixadera, J. i Taberner, A.** *Tècniques de no conreu*. Revista Catalunya Rural i Agrària, núm.: 5, setembre 1994. Butlletí d'Informació del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. Barcelona, 1994.
- 39.- **Bonnemaison, L.** *Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales*. ED.: de Occidente. Barcelona, 1964.
- 40.- **Broadbent, P.** *Phytophthora diseases of citrus: a review*. Proc. Int. Soc. Citriculture. 3: 986-998. 1977.
- 41.- **Butlletí d'Avisos Fitosanitaris. Núm.: 9.** Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Servei de Protecció dels Vegetals. Octubre, 1994.
- 42.- **Calvo, M.A.** *Introducció a la micologia, apunts de doctorat*. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra, 1993.
- 43.- **Calle, J.A.** *Noctuidos españoles*. MAPA. Dirección General de la Producción Agraria. Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Madrid, 1976.



- 44.- Camprubí, A i Calvet, C.** IRTA-Centre de Cambrils. *Micorrizes en cítrics*. Revista Catalunya Rural i Agrària, núm.: 25, juliol 1996. Butlletí d'informació del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. Barcelona, 1996.
- 45.- Carpenter, J.B. i J.R. Fur.** 1962. *Evaluation of tolerance to root rot caused by "Phytophthora parasitica" in seedlings of citrus and related genera*. Phytopathology 52: 1277-1285.
- 46.- Carter J., Hargreaves B.** *Guía de campo de las orugas de las mariposas y polillas de España y Europa*. Ed. Omega. Barcelona, 1987.
- 47.- Casas, A.** *Alteraciones fisiológicas en la corteza de los frutos cítricos ocasionadas por el frío, en el almacenamiento y en el transporte refrigerados*. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos 23 (3), pàg. 321-336. 1983.
- 48.- Ceballos, G.** *Elementos de Entomología General*. E.T.S.I.A. Madrid, 1974.
- 49.- Cifuentes D.** *Prácticas de Entomología agrícola*. Universidad de Murcia. Murcia, 1989.
- 50.- Cifuentes D.** *Prácticas de Patología vegetal*. Universidad de Murcia. Murcia, 1990.
- 51.- Commonwealth Mycological Institute.** *Manual para patólogos vegetales*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Kew. Surrey England. 1985.
- 52.- Contreras, A.J.** *Clave de identificación de plántulas de malas hierbas en cultivos de Andalucía*. Curso de malherbología para agentes de Extensión Agraria. Junta de Andalucía, 1985.
- 53.- Coronado, R. & Márquez, A.** *Introducción a la Entomología*. Ed.: Limusa. Méxic. 1972.
- 54.- Costa Comelles, J.; García-Mari, F.; Ferragut, F., Laborda, R. i Marzal, C.** *Abundancia y dinámica poblacional de las especies de ácaros que viven en los manzanos de Lérida*. De.: Agrícola Vergel 51:176-191. Lleida, 1986.
- 55.- Chancellor, R.J.** *Identificación de plántulas de malas hierbas*. Edit. Acribia, 1964.
- 56.- Chapot-Deluchi.** *Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc*.



- 57.- Chen, R.T.; Chen, Y.H.; Haung, M.D.** *Biology of the green lacewing, Chrysopa boninensis and its predation efficiency on the Citrus leafminer, Phyllocnistis citrella.* Rev. of Agricultural Entomology. Vol. 80 N° 5 3948.
- 58.- Chinery M.** *Guía de campo de los insectos de España y Europa.* Ed. Omega. Barcelona, 1988.
- 59.- Crist, C.R. i D.F. Schoeneweiss.** 1975. *The influence of controlled stress on susceptibility of European white birch stems of attack by "Botryosphaeria dothidea".* Phytopathology 65: 369-373.
- 60.- Davis, R.M.** (1981). *Phytophthora foot rot control with the systemic fungicides metalaxyl and fosetyl aluminium.* Proc. Int. Soc. Citriculture. 1:349-351.
- 61.- De Wolfe, T.A., J. Klotz, P.W. Moore, i A. Hasimoto.** 1954. *Effects of mulches on citrus orchards.* Calif. Citrogr. 30(12): 436-437.
- 62.- Del Cañizo, J.A.; Moreno, R. i Garijo, C.** *Guía práctica de plagas.* 2ª Edición. Mundi-Prensa. Madrid, 1990.
- 63.- Domínguez García-Tejero, F.** *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas.* 8ª Edición. Mundi-Prensa. Madrid, 1989.
- 64.- Ecahndi, E.** *Manual de laboratorio para fitopatología general.* ED.: Herrero Hnos. Méxic, 1971.
- 65.- Eckert, J.W.** *Postharvest Diseases of Citrus Fruits.* Seminar "Postharvest Treatment of Citrus and Vegetables". Casablanca, Marruecos, juny, 1981.
- 66.- Eckert, J.W. & Ogawa, J.M.** *The Chemical Control of Postharvest Diseases: Subtropical Fruits.* Ann. Rev. Phytopathology. 1985. 23:421-54.
- 67.- Fàbregues, C.** (Servei de Protecció Vegetal) *El minador de fulles dels cítrics.* Butlletí informatiu Agrofruit-Export, S.A., Núm.: 20. Abril 1995.
- 68.- Ferrando i Domènech, J.** *La campanya de tractament aeri contra la mosca de la fruita al Baix Ebre i al Montsià.* Any 1988. Tècnic de l'Agrupació de Defensa Vegetal dels Cultivadors d'Agrís del Baix Ebre i Montsià.
- 69.- Fibla, J. M.** (Tècnic A.D.V. de Cítrics del Baix Ebre i Montsià). *Els àcars.* Butlletí informatiu Agrofruit-Export, S.A., Núm.: 20. Abril, 1995.
- 70.- Fibla Queralt, J.R.** (Tècnic de l'Agrupació Defensa Vegetal Producció Integrada Cítrics Ebrefruit). *Memòria ADV cítrics Baix Ebre-Montsià.* ADV



Cítrics Baix Ebre-Montsià. Amposta, 1994.

**71.- Fibla Queralt, J.R.** (Tècnic de l'Agrupació Defensa Vegetal producció Integrada Cítrics Ebrefruit). *L'aplicació de productes fitosanitaris en plantacions de cítrics*. Butlletí informatiu Agrofruit-Export, S.A., Núm.: 20. Abril 1995.

**72.- Franquet Bernis, Josep Ma.** *L'estructura de la propietat agrària. Aplicació a la regió catalana de l'Ebre*. Tesi Doctoral. Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Departament d'Estadística, Econometria i Economia espanyola. Universitat de Barcelona. Barcelona, 1995.

**73.- García, F.; Ferragut, F. i Costa Comelles, J.** *Ácaros en los cítricos*. Revista Citricultura. Fundació "la Caixa". Barcelona, 1991.

**74.- García-Mari F.** *Cursillo de acarología agrícola*. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Producción Vegetal. Valencia.

**75.- García-Mari, F.; Ferragut, F. et al.** *Acarología Agrícola*. SPUPV-90.280. 1990.

**76.- García-Mari, F.; Ferragut, F. et al.** *Apuntes de Entomología Agrícola*. Temas 23 a 27. Entomología General. 1988.

**77.- García-Mari, F.; Ferragut, F. et al.** *Plagas Agrícolas II: Insectos Endopterigotos*. SPUPV. 89.194. 1989.

**78.- García-Mari, F.; Ferragut, F. et al.** *Plagas Agrícolas I: Ácaros e Insectos Exopterigotos*. 1988.

**79.- García-Mari, F.; Ferragut, F. et al.** *Ácaros que viven en las hojas de los cítricos españoles*. Inv. Agr.: Prod. Prot. Vegetal. Vol I (2): 61-92. 1990.

**80.- García-Mari, F.; Ferragut, F. et al.** *Contribución al conocimiento de los ácaros fitoseidos y tetraníquidos en los viñedos valencianos*. Inv. Agr.: Prod. Prot. Vegetal. Vol II (1): 89-95. 1987.

**81.- García-Mari, F.; Ferragut, F. et al.** *Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico*. Ediciones Pisa. Alicante, 1991.

**82.- Giné, J. i Garcia, A.** *Les estacions d'avisos fitosanitaris*. Revista "la Dreuera". Institut Agrícola Català de Sant Isidre. Juliol-agost 1996.

**83.-Goidanich, G.** *Manuale di Patologia Vegetale*. Edagricole. Bologna, 1975.

**84.- Gómez de Barreda D.** *Sistemas de manejo del suelo en citricultura. Tratamientos herbicidas*. Conselleria d'Agricultura. Generalitat de València.



1994.

**85.- Gómez de Barreda y Angelina del Busto.** *Escarda Química en los huertos de agrios.*

**86.- Gómez de Barreda D., Torres V.** *Herbigación de goteros en huertos de agrios.* ED.: Agrícola Vergel nº 26. 76-83. 1984.

**87.- Gómez de Aizpurúa, C.** *Biología y Morfología de las orugas. Lepidoptera, Tomo I.* Boletín de Sanidad Vegetal. Fuera de Serie nº: 5. 1985.

**88.- Gómez de Aizpurúa, C.** *Biología y Morfología de las orugas. Lepidoptera, Tomo II.* Boletín de Sanidad Vegetal. Fuera de Serie nº: 6. 1986.

**89.- Gómez de Aizpurúa, C.** *Biología y Morfología de las orugas. Lepidoptera, Tomo IV.* Boletín de Sanidad Vegetal. Fuera de Serie nº: 10. 1987.

**90.- Gómez Hernández, E.** *Antídoto contra los hongos de postcosecha de los cítricos.* Semanario Valencia-Fruits, núm.: 1.797, 11-2-97.

**91.- González-Sicilia, Eusebio.** *El cultivo de los agrios.* Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, 1960.

**92.- Gutiérrez, E.** *Patrones tolerantes a la tristeza: adaptación varietal.* Revista Citricultura. Fundació "la Caixa". Barcelona, 1991.

**93.- Hall, E.G. & Scott K.J.** *Storage and Market Diseases of Fruit.* C.S.I.R.O. pàg. 42-43.

**94.- Hanlin R.T.** *Illustrated General of Ascomycetes.* The American Phytopathological Society. Minnesota, 1990.

**95.- Hernández, J.** *Prácticas de Microbiología.* Dpto. Microbiología. ETSIA. UPV. València, 1985.

**96.- INSTITUCIÓ CATALANA D'ESTUDIS AGRARIS. Filial de l'Institut d'Estudis Catalans.** *"Manual de les males herbes dels conreus de Catalunya".* Obra Agrícola de la Caixa de Pensions. Barcelona, 1983.

**97.- IRTA-Estació Experimental de l'Ebre.** *"Desenvolupament d'un programa de control integrat de les plagues dels cítrics al Baix Ebre-Montsià". Memòria Tècnica 1992.*

**98.- IRTA-Estació Experimental de l'Ebre.** *"Desenvolupament d'un programa de control integrat de les plagues dels cítrics al Baix Ebre-Montsià". Memòria*



*Tècnica 1993.*

- 99.- IRTA-Estació Experimental de l'Ebre.** *"Memòria d'activitats"*. 1994.
- 100.- IRTA-Estació Experimental de l'Ebre.** *"Memòria d'activitats"*. 1995.
- 101.- IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries).** *Butlletí Informatiu. Any III - Núm.: 40. Gener 1994.*
- 102.- Jeepson, L.R. & Keifer, H.** *Mites injurious to economic plants.* University of California Press. Berkeley, 1975.
- 103.- Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.** *Jornadas Citrícolas Andaluzas.* Neografis, S.L. Madrid, 1982.
- 104.- Laville, E.J.** 1979. *Utilisation d'un nouveau fongicide systémique: l'Aliette, dans la lutte contre la gommose à "Phytophthora" des agrumes .* Fruits 34: 35-41.
- 105.- Laville, E.J. i A.J. Chalandon.** 1981. *Control of Phytophthora gummosis in citrus with foliar sprays of fosetyl-Al, a new systemic fungicide.* Proc. Int. Sovc. Citriculture 1: 346-349.
- 106.- Llorens, J.M.** *Homóptera I. Cochinillas de los cítricos y su control biológico.* Pisa Ediciones. Alacant, 1990.
- 107.- Llorens, J.M.** *Homóptera II. Pulgones de los cítricos y su control biológico.* Pisa Ediciones. Alacant, 1990.
- 108.- Llorens Climent, José Manuel.** *"Las cochinillas de los agrios"*. Dirección General de la Producción Agraria. Generalitat valenciana. València, 1984.
- 109.- Llorente, I. i Vilajeliu, M.** *Pràctiques d'entomologia agrícola.* Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona.
- 110.- Marín Sánchez, J.P.; Segarra, J.; Farran, R. et altrii.** *Manual de claus per avaluar la severitat de les malalties.*
- 111.- Mas-Comas S.** *Història natural dels Països Catalans.* Volum 8. Invertebrats no artròpodes pp. 230-259. Barcelona, 1991.
- 112.- Messian, C.M. i Lafon, R.** *Enfermedades de las hortalizas.* Oikos Tau. Barcelona, 1967.
- 113.- Ministerio de Agricultura.** *Plagas de insectos en las masas forestales*



*españolas*. ED.: Publ. del Ministerio de Agricultura. Madrid, 1981.

**114.- Montesinos Seguí, E. i Llorente Cabratosa, I.** *Pràctiques de patologia vegetal*. Enginyeria Tècnica en Explotacions Agropecuàries. Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona.

**115.- Moret A.** *Morfologia i Biologia dels àfids*. Institució Catalana d'Estudis Agraris.

**116.- Moret A.** *Com treballar amb petits artròpodes*. Institució Catalana d'Estudis Agraris.

**117.- Offers, J.A.** *Citrus Diseases and Defects Found in the Markeplace*. Pàg. 42-43.

**118.- Palazón, I.J. i Rodríguez, M.C.** *Las podredumbres de la fruta de pepita conservada en cámara frigorífica*. Cuaderno INIA nº: 5. Madrid, 1977.

**119.- Pyenson, L.L. i Barke, H.E.** *Laboratory manual for Entomology and Plant Pathology*. AVI Publishing Company. INC Westport, 1976.

**120.- Planes, Silverio.** *Plagas del campo*. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1967.

**121.- Pujale J., Sarto V.** *Guia dels insectes dels Països Catalans*. Volum 1. Ed. Kapel S.A. Barcelona, 1986.

**122.- Pujale J., Sarto V.** *Guia dels insectes dels Països Catalans*. Volum 2. Ed. Kapel S.A. Barcelona, 1986.

**123.- Quintanilla, R.M.** *Ácaros fitófagos*. Hemisferio Sur. Buenos Aires, 1978.

**124.- Rapilly, F.** *Les techniques de Mycologie en Pathologie Végétale*. Annales des Epihyties. Volum 19. IRNA. Paris, 1986.

**125.- Richards, O.W. i Davies, R.G.** *Tratado de Entomología Imms*. Omega. Barcelona, 1983.

**126.- Ripollés, J.L.** *Control biológico de Phyllocnistis citrella Stainton, el minador de los brotes de los cítricos*. Article publicat a la Revista "Levante Agrícola". 3r. Trimestre de 1995. Núm.: 332.

**127.- Ripollés, J.L.; Marsà, M.; Martínez, M.** *Desarrollo de un programa de control integrado de las plagas de los cítricos en las comarcas del Baix Ebre y*



Montsià. Article publicat a la Revista "Levante Agrícola". 3r. Trimestre de 1995. Núm.: 332.

**128.- Roberts, D.A. i Boothroyd, C.W.** *Fundamentos de Patología Vegetal*. ED.: Acribia. Zaragoza, 1978.

**129.- Roger, A.** *Defectos y Alteraciones de los Frutos Cítricos en su Comercialización*. Comité de Gestión para la Exportación de Frutos Cítricos. Pàg. 144-149.

**130.- Rossman A.Y., Palm, M.E. & Spielman, J.** *A literature Guide for the Identification of Plant Pathogenic Fungi*. The American Phytopathological Society. Minnesota, 1987.

**131.- Roth, M.** *Sistemática y biología de los insectos*. ED.: Paraninfo. Madrid, 1973.

**132- Schoeneweis, D.F.** (1975). *Predisposition, stress and plant disease*. Ann. Rev. Phytopathol. 13: 193-211.

**133.- Snowdon, A.L.** *A Colour Atlas of Post-Harvest Diseases & Disorders of Fruits & Vegetables*. Wolfe Sicientific. Pàg. 87. 1990.

**134.- Streets R.B.** *The diagnosis of plant Diseases*. The University of Arizona Press. Arizona, 1974.

**135.- Taberner, A.** *Resistència de les males herbes als herbicides*. Servei de Protecció del Vegetals. Secció de Malherbologia. Revista Catalunya Rural i Agrària, Núm.: 31. DARP-Generalitat de Catalunya. Barcelona, febrer de 1997.

**136.- Taylor, A.L.** *Introducción a la Nematología vegetal aplicada*. F.A.O. Roma, 1968.

**137.- Tecnidex.** Ensayo 14/92 de Conservación de Naranjas Valencia-late. Departamento Técnico de Tecnidex. 1992.

**138.- Tecnidex.** Ensayo 16/92 de Conservación de Naranjas Valencia-late. Departamento Técnico de Tecnidex. 1992.

**139.- Tecnidex.** Ensayo 7/93 de Conservación de Tangelos de la variedad Fortuna. Departamento Técnico de Tecnidex. 1993.

**140.- Tecnidex.** Ensayo 12/93 de Conservación de Tangelos de la variedad Fortuna. Departamento Técnico de Tecnidex. 1993.





- 141.- Tello, J.C.** *Enfermedades criptogámicas en hortalizas*. Comunicaciones INIA. Sèrie: Protección Vegetal n°: 22. Madrid, 1984.
- 142.- Towers, B. i W.J. Stambauch.** *The influence of induced soil moisture stress upon Fomes annosus root rot of loblolly pine*. Phytopathology 58:269-272. 1968.
- 143.- Tuset, J.J.** *Enfermedades causadas por Phytophthora en los cítricos*. Revista Citricultura. Fundación Caixa de Pensions. Barcelona, 1991.
- 144.- Tuset, J.J., C. Hinarejos, J. Piquer i J. García.** *Fungicidas térmicos en plantas ornamentales*. Tria; 378-76-79. 1982.
- 145.- Tuset, J.J.** *La "gomosis" y la "podredumbre del cuello de la raíz" de nuestros agrios. I. Aspectos biológicos y patológicos*. Revista Levante Agrícola, 246: 90-96. 1983.
- 146.- Tuset, J.J.** *La "gomosis" y la "podredumbre del cuello de la raíz" de nuestros agrios. II. Posibilidades actuales de lucha*. Revista Levante Agrícola, 247-248: 130-135. 1983.
- 147.- Tuset, J.J.** *Podredumbres de los frutos cítricos*. Comunidad Valenciana. València, 1987.
- 148.- Tuset, J.J., C. Hinajeros, J. García.** *Susceptibilidad de diversos patrones de agrios al desarrollo de Phytophthora nicotianae var. parasitica y su control con fungicidas sistémicos*. Proc. I Congr. Mundial Viverista de Agrios, Valencia, 1 Tomo: 157-164. 1983.
- 149.- Tuset, J.J. M.T. Portilla.** *Control of Phytophthora brown rot of citrus fruits*. Bulletin OEPP, 20, 153-161. 1990.
- 150.- Tuset, J.J., C. Hinarejos, i J. García.** *Phytophthora foot rot control in citrus with Myrothecium roridum*. Bulletin OEPP, 20, p. 169-176. 1990.
- 151.- Urech, P.A., F.J. Schwinn i T. Staub.** *CGA-48988 a novel fungicide for control of late blight, downy mildews and related soil-borne diseases*. Proc. Br. Crop. Prot. Conf., 623-631. 1977.
- 152.- Urquijo, P.; Rodríguez, J. i Santaolalla, G.** *Patología Vegetal Agrícola*. Salvat Editores S.A. 1961.
- 153.- Viñuela, P. Del Estal, M. Arroyo, A. Adán, F. Budia, J. Jacas i V.**



**Marco.** *Los artrópodos: Características. Los Insectos: Ordenes.* E.T.S.I.A. Madrid, 1992.

**154.- Vives, J.M. i Giné J.** *Control de les plagues mitjançant feromones sexuals.* Revista Catalunya Rural i Agrària, núm.: 5, setembre 1994. Butlletí d'informació del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. Barcelona, 1994.

**155.- Wardowski, W.; Nagy, S. & Grierson, W.** *Fresh Citrus Fruits.* AVI Book 1986. pàg. 341.

**156.-Whiteside, J.O.** (1971). *Some factors affecting the occurrence and development of foot rot on citrus trees.* Phytopathology 61:1233-1238.

**157.-Whiteside, J.O.** 1974. *Zoospore inoculation techniques for determining the relative susceptibility of citrus rootstocks to foot rot.* Plant. Dis. Repr. 58: 713-717.

**158.- Wiedma, M.G.; Baragaño, J.R. i Notario, A.** *Introducción a la nematología.* Ed.: Alhambra. Madrid, 1984.

**159.- Wilson, M.C.; Broersma, D.B. i Provonsha, A.V.** *Practical Insect Pest Management.* 1. Fundamentals of Applied Entomology. Waveland Press, Inc., 1984.

**160.- Zangheri, S. i Masutti, L.** *Entomología Agraria.* Edagricole. Bolonia, 1980.



## - ÍNDIX -

### PRÒLEG

### CAPÍTOL 1 : **PRESENTACIÓ DEL CONREU.**

1.	Història i origen .....	
2.	El sector cítricol a Catalunya .....	
2.1.	Evolució i situació actual .....	
2.2.	Problemàtica específica .....	
2.3.	Perspectives .....	
3.	Família Rutàcies o Hesperídiies .....	
3.1.	Característiques generals .....	
3.2.	Gènere citrus .....	
4.	Plagues, malalties i malherbologia cítricola .....	
5.	Estadis fenològics del desenvolupament dels cítrics .....	
5.1.	Estadis fenològics .....	
5.2.	Codificació BBCH dels estadis fenològics .....	

### CAPÍTOL 2 : **GENERALITATS SOBRE LA SISTEMÀTICA. ELS ARTRÒPODES.**

1.	Sistemàtica .....	
1.1.	Conceptes .....	
1.2.	Diferència entre classificació i determinació (=identificació) .....	
1.3.	Breu història de la sistemàtica .....	
1.4.	Noms científics .....	
2.	Els artròpodes .....	
2.1.	Introducció .....	
2.2.	Clau dels principals grups artròpodes .....	
2.3.	Recol·lecció, preparació i conservació dels artròpodes .....	
2.3.1.	Recol·lecció .....	
2.3.2.	Mort i preparació .....	

### CAPÍTOL 3 : **ENTOMOLOGIA.**

1.	Introducció .....	
2.	Classificació general dels insectes .....	
3.	Coneixement dels insectes .....	
3.1.	Introducció .....	
3.2.	Principals ordres d'hexàpodes .....	
3.3.	Ordre dels Col·lembols.....	
3.4.	Ordre dels Coleòpters.....	



3.5. Ordre dels Dípters.....	
3.6. Ordre dels Heteròpters.....	
3.7. Ordre dels Homòpters.....	
3.8. Ordre dels Himenòpters .....	
3.9. Ordre dels Lepidòpters.....	
3.10. Ordre dels Neuròpters.....	
3.11. Ordre dels Orthòpters.....	
4. Ordre dels Homòpters.....	
4.1. Generalitats .....	
4.2. Pugons .....	
4.3. Emposca o roseta .....	
4.4. Xinxxa verda dels brots .....	
4.5. Cotxinilles .....	
4.5.1. Generalitats .....	
4.5.2. Serpetes .....	
4.5.3. Poll vermell .....	
4.5.4. Poll vermell californià .....	
4.5.5. Poll blanc .....	
4.5.6. Poll gris dels agris .....	
4.5.7. Caparreta negra .....	
4.5.8. Caparreta blanca o Cotxinilla del Taronger.....	
4.5.9. Caparreta Xinesa.....	
4.5.10. Cotonet.....	
4.5.11. Cotxinilla Australiana o Acanalada .....	
4.6. Aleurodes .....	
4.6.1. Generalitats .....	
4.6.2. Mosca Blanca dels Cítrics.....	
4.6.2.1. Generalitats .....	
4.6.2.2. Plantes hostes .....	
4.6.2.3. Enemics naturals .....	
4.6.2.3.1. Generalitats .....	
4.6.2.3.2. <i>Cales Noacki</i> How .....	
4.6.2.3.3. Biologia .....	
4.7. Olis minerals .....	
4.7.1. Generalitats .....	
4.7.2. Condicions que ha de reunir una bona emulsió d'olis ....	
4.7.3. Èpoques d'ús .....	
4.7.4. Oportunitat de tractament .....	
4.7.5. Danys .....	
4.7.6. Incompatibilitats .....	
5. Ordre dels Lepidòpters.....	
5.1. Generalitats .....	
5.2. Cacoecia .....	
5.3. Arna dels cítrics.....	
5.4. Barreneta.....	
5.5. Minadora dels cítris .....	
6. Ordre dels Dípters.....	
6.1. Generalitats .....	
6.2. Mosca de la Mediterrània .....	
7. Ordre dels Tisanòpters.....	
7.1. Generalitats .....	
7.2. Trips .....	
8. Ordre dels Himenòpters.....	

## CAPÍTOL 4 : ALTRES PLAGUES



1. Àcars .....	
1.1. Generalitats .....	
1.2. Principals famílies d'àcars que viuen en els cítrics .....	
1.2.1. Eriòfids .....	
1.2.2. Fitosèids .....	
1.2.3. Tenuipàlpids .....	
1.2.4. Tetràniquids .....	
1.2.5. Tidèids .....	
1.3. Aranya roja .....	
1.4. Àcar roig dels cítrics .....	
1.5. Àcar de les gemmes .....	
1.6. Aranyeta roja .....	
1.7. Àcar groc .....	
1.8. Àcars fitosèids depredadors .....	
1.8.1. Introducció .....	
1.8.2. <i>Euseius stipulatus</i> Athias-Henriot .....	
1.8.3. <i>Typhlodromus phialatus</i> Athias-Henriot .....	
1.8.4. <i>Amblyseius californicus</i> .....	
1.9. Insectes depredadors d'àcars .....	
1.9.1. Crisopes .....	
1.9.2. Coniopterígids: <i>Conwentzia psociformis</i> Curt .....	
1.9.3. Coccinèlids: <i>Stethorus punctillum</i> Weise .....	
2. Gasteròpods .....	

## CAPÍTOL 5 : MALALTIES (I)

1. Malalties criptogàmiques .....	
1.1. Generalitats sobre els fongs .....	
1.2. Biologia infecciosa i epidemiologia dels fongs patògens foliaris .....	
1.3. Gomosi infecciosa .....	
1.3.1. Generalitats .....	
1.3.2. Sensibilitat varietal .....	
1.3.3. Influència del contingut d'aigua dels teixits de l'escorça a la susceptibilitat dels portaempelts de cítrics a la podridura del coll .....	
1.3.4. Control de la <i>Phytophthora</i> del terra .....	
1.3.5. Possibilitat d'un control biològic en <i>Phytophthora</i> .....	
1.4. Negreta .....	
1.5. Càries .....	
1.6. Aigualit i podridura dels fruits .....	
1.7. Antracnosi .....	
1.8. Podridura de l'arrel .....	
1.9. Fomopsi .....	
1.10. Alternària .....	
1.11. Alteracions i tractaments dels fruits cítrics després de la recol·lecció .....	
1.11.1. Introducció .....	
1.11.2. Podridures fúngiques .....	
1.11.3. Llapó gris .....	
1.11.4. Llapó blanc .....	
1.11.5. Podridura fosca .....	



1.11.6. Podridura de l'eix (Alternària)	.....
1.11.7. Tractament postcollita	.....
1.11.8. L'ús del Tiabendazol en postcollita	.....
1.11.9. Llevats contra els fongs	.....
1.12. Glossari dels termes micològics i derivats més freqüents	.....
2. Líquens	.....

## CAPÍTOL 6: MALALTIES (II)

1. Malalties bacterianes	.....
1.1. Bacteris	.....
1.2. Bacteriosi dels cítrics	.....
2. Malalties víriques	.....
2.1. Virus	.....
2.2. Lepra o psoriasi	.....
2.3. Xiloporosi o caquèxia	.....
2.4. Exocortis	.....
2.5. Impietratura	.....
2.6. Tristesa	.....
2.6.1. Anàlisi de la malaltia	.....
2.6.2. Patrons més importants tolerants a la tristesa	.....
2.6.2.1. Capteniment varietal sobre mandariner Cleopatra	.....
2.6.2.1.1. Satsuma i mutacions	.....
2.6.2.1.2. Oroval	.....
2.6.2.1.3. Clementina de Nul·les	.....
2.6.2.1.4. Mandariner Kara	.....
2.6.2.1.5. Fortune	.....
2.6.2.1.6. Salustiana	.....
2.6.2.1.7. Valencia-Late	.....
2.6.2.1.8. Grup Navel (Washington, Thompson, Golden Nugget, Golden Buckeye, Robertson, Navelencia, Bahianinha, Carter, Surprise, Summernautel). Navelina-Newhall. Navel-lane-late	.....
2.6.2.1.9. Navelate	.....
2.6.2.1.10. Altres consideracions	.....
2.6.2.2. Comportament varietal sobre Citranges (Troyer i Carrizo)	.....
2.6.2.2.1. Satsuma	.....
2.6.2.2.2. Clausellina	.....
2.6.2.2.3. Clementina fina Còrsega SRN	.....
2.6.2.2.4. Clementina de Nul·les	.....
2.6.2.2.5. Kara	.....
2.6.2.2.6. Fortune	.....
2.6.2.2.7. Salustiana	.....
2.6.2.2.8. Navel	.....
2.6.2.2.9. Navelina-Newhall	.....
2.6.2.2.10. Navelate	.....
2.6.2.2.11. Altres consideracions	.....
2.6.3. Alternatives al bromul de metil	.....
2.7. Altres virosis	.....
3. Classe dels nematods	.....



3.1. Generalitats .....	
3.2. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> Cobb .....	
4. Claus per a la determinació de les malalties i llurs agents causals .....	
4.1. Síntomes .....	
4.2. Signes macroscòpics .....	
4.3. Signes microscòpics .....	
5. L'amenaça del càncer dels cítrics .....	
5.1. Generalitats .....	
5.2. Àrees geogràfiques .....	
5.3. Efectes .....	
5.4. Síntomes .....	
5.5. Altres fruiters .....	
5.6. Control .....	
5.7. Mesures preventives .....	

## CAPÍTOL 7 : FISIOPATIES I ALTERACIONS FISIOLÒGIQUES.

1. Estripada d'escorça en fruits .....	
2. Gomosi de reacció .....	
3. Watter-spot .....	

## CAPÍTOL 8 : CONTROL INTEGRAT DE PLAGUES.

1. Control integrat de plagues en cítrics .....	
1.1. Conceptes previs.....	
1.1.1. Introducció .....	
1.1.2. Beneficis que se'n poden obtenir.....	
1.1.3. Producció Integrada de Cítrics .....	
1.2. Disseny experimental .....	
2. Agrupació de Defensa Vegetal de cítrics de les comarques del Baix Ebre-Montsià .....	
2.1. Objectius de l'ADV .....	
2.2. Nova Ordre sobre la subvenció a les ADV .....	
3. Mètodes de seguiment .....	
3.1. Observació visual .....	
3.2. Utilització de paranys .....	
3.3. Observacions en laboratori.....	
3.4. Grandària de la mostra.....	
3.5. Definició d'unitats secundàries a observar .....	
3.6. Principals organismes a observar .....	
4. Mètodes de mostratge i llindars de tractament .....	
5. Tècniques d'aplicació de fitosanitaris .....	
5.1. Aplicacions en plantacions de cítrics .....	
5.2. L'eliminació dels envasos dels productes pesticides .....	
5.3. Registre d'establiments i serveis plaguicides .....	
5.3.1. Característiques del Registre .....	
5.3.2. Modificació del decret sobre registre oficial d'establiments i empreses de tractament amb plaguicides.....	



5.3.2.1.	Introducció .....	
5.3.2.2.	Obligatorietat d'inscripció .....	
5.3.2.3.	Possessió de carnets per part del personal .....	
5.4.	L'etiqueta dels productes fitosanitaris .....	
5.4.1.	Introducció .....	
5.4.2.	Àrea d'INFORMACIÓ sobre riscos .....	
5.4.3.	Àrea de registre .....	
5.4.4.	Àrea d'utilització .....	
5.4.5.	Legislació bàsica que afecta l'etiquetatge dels plaguicides .....	
5.4.6.	Classificació .....	
6.	Control de plagues mitjançant feromones sexuals .....	
6.1.	Introducció .....	
6.2.	Les feromones en la lluita contra les plagues .....	
6.2.1.	Seguiment de plagues .....	
6.2.2.	Captura massiva .....	
6.2.3.	Confusió sexual .....	
6.2.4.	Desplaçament de poblacions .....	
6.3.	Consideracions finals .....	
6.4.	Normativa d'ajuts .....	
6.4.1.	Reglament (CEE) 2.078/2 .....	
6.4.2.	Reial Decret 51/1995 .....	
7.	Residus de plaguicides en els fruits cítrics .....	
7.1.	Vigilància i control de residus de productes fitosanitaris .....	
7.1.1.	Finalitat .....	
7.1.2.	Conceptes bàsics sobre residus de productes fitosani- ris .....	
7.1.3.	Factors que influeixen sobre la presència de residus ..	
7.1.4.	Normes per evitar la presència de residus .....	
7.1.5.	Programa de vigilància de residus de productes fitosa- nitaris en origen.....	
7.2.	Especificacions a nivell internacional .....	
8.	Protecció de la pol·linització entomòfila .....	
8.1.	Introducció .....	
8.2.	Normes per a no afectar les abelles amb els tractaments fito- sanitaris .....	
8.3.	Sistemes d'aplicació .....	
8.4.	Classificació dels productes fitosanitaris segons la seva peri- llositat per a les abelles .....	
8.5.	Pol·linització i fecundació dels agris .....	
9.	Calendari fitopatològic abreujat dels cítrics .....	
10.	Micorrizes en cítrics .....	
10.1.	Introducció .....	
10.2.	Estudis realitzats a Catalunya .....	
10.3.	Principals avantatges de les micorrizes arbusculars .....	
10.4.	Perspectives futures .....	
10.5.	Conclusions .....	
11.	Producció Integrada de Cítrics .....	
11.1.	Introducció .....	
11.2.	Definició .....	
11.3.	Objectius .....	
11.3.1.	Per als productors .....	
11.3.2.	Per als consumidors .....	
11.4.	Principis fonamentals de la producció integrada .....	





11.5. Criteris generals de les normes tècniques per a cada producte .....	
11.5.1. Introducció.....	
11.5.2. Quadern d'explotació i/o conservació .....	
11.5.3. Normes per a la utilització de maquinària de tractaments.....	
11.5.4. Normes de qualitat .....	
12. Les estacions d'aviso fitosanitari .....	
13. Mesures a adoptar en cas d'inundació per aigua de riu o pluges perllongades .....	
13.1. En totes les plantacions afectades .....	
13.2. En plantacions joves i en recol·leccions finalitzades .....	
13.3. En plantacions pendents de recol·lecció .....	
13.4. Altres mesures profilàctiques .....	

## CAPÍTOL 9 : MALES HERBES DOMINANTS EN ELS CÍTRICS

1. Introducció.....	
1.1. Definició de mala herba .....	
1.2. Diferenciació dicotòmica de les herbes .....	
1.3. Classificació sistemàtica de les herbes .....	
2. Classificació per famílies .....	
2.1. Família de les Gramínies (fulla estreta) .....	
2.1.1. Descripció .....	
2.1.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.2. Família de les Liliàcies .....	
2.2.1. Descripció .....	
2.2.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.3. Família de les Aràcies .....	
2.4. Família de les Amarantàcies .....	
2.4.1. Descripció .....	
2.4.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.5. Família de les Cariofil·làcies .....	
2.5.1. Descripció .....	
2.5.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.6. Família de les Compostes .....	
2.6.1. Descripció .....	
2.6.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.7. Família de les Convolvulàcies .....	
2.7.1. Descripció .....	
2.7.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.8. Família de les Crucíferes .....	
2.8.1. Descripció .....	
2.8.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.9. Família de les Quenopodiàcies .....	
2.9.1. Descripció .....	
2.9.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.10. Família de les Equisetàcies .....	
2.10.1. Descripció .....	
2.10.2. Espècies que afecten als cítrics .....	
2.11. Família de les Escrofularàcies .....	
2.11.1. Descripció .....	
2.11.2. Espècies que afecten als cítrics .....	



2.12.	Família de les Euforbiàcies .....	
2.12.1.	Descripció .....	
2.12.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.13.	Família de les Geraniàcies .....	
2.13.1.	Descripció .....	
2.13.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.14.	Família de les Labiades .....	
2.14.1.	Descripció .....	
2.14.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.15.	Família de les Malvàcies .....	
2.15.1.	Descripció .....	
2.15.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.16.	Família de les Oxalidàcies .....	
2.16.1.	Descripció .....	
2.16.2.	Espècies que afecten als cítrics.....	
2.17.	Família de les Papaveràcies .....	
2.17.1.	Descripció de la subfamília de les Fumariòides .....	
2.17.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.17.3.	Descripció de la subfamília de les Papaveròides.....	
2.17.4.	Espècies que afecten als cítrics.....	
2.18.	Família de les Papil·lonàcies .....	
2.18.1.	Descripció .....	
2.18.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.19.	Família de les Plantaginàcies .....	
2.19.1.	Descripció .....	
2.19.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.20.	Família de les Polygonàcies .....	
2.20.1.	Descripció .....	
2.20.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.21.	Família de les Portulacàcies .....	
2.21.1.	Descripció .....	
2.21.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.22.	Família de les Primulàcies .....	
2.22.1.	Descripció .....	
2.22.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.23.	Família de les Ranunculàcies .....	
2.23.1.	Descripció .....	
2.23.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.24.	Família de les Rosàcies .....	
2.24.1.	Descripció .....	
2.24.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.25.	Família de les Rubiàcies .....	
2.25.1.	Descripció .....	
2.25.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.26.	Família de les Solanàcies .....	
2.26.1.	Descripció .....	
2.26.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.27.	Família de les Umbel·líferes .....	
2.27.1.	Descripció .....	
2.27.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	
2.28.	Família de les Urticàcies .....	
2.28.1.	Descripció .....	
2.28.2.	Espècies que afecten als cítrics .....	



- 2.29. Família de les Zigofil·liàcies .....
- 2.30. Família de les Ciperàcies .....
- 2.30.1. Descripció .....
- 2.30.2. Espècies que afecten als cítrics .....

## CAPÍTOL 10 : CONTROL DE LES MALES HERBES

- 1. Classificació dels herbicides .....
- 1.1. Fenoxiàcids .....
- 1.2. Derivats de la urea .....
- 1.3. Carbamats .....
- 1.4. Triazines .....
- 1.5. Derivats del uracil .....
- 1.6. Derivats de les anilines .....
- 1.7. Dipiridils .....
- 1.8. Amitrols .....
- 1.9. Isopropilamines .....
- 1.10. Derivats de l'arsènic .....
- 2. Classificació dels herbicides segons la seva actuació .....
- 3. Adventícies més comuns en els cítrics de les terres Mediterrànies .....
- 4. Programa d'aplicació dels herbicides de major ús .....
- 5. Persistència mitjana relativa de certs herbicides .....
- 6. Les noves tècniques de no conreu .....
- 7. Consideració sobre el conreu i no conreu .....
- 7.1. Importància de la feina tradicional en els cítrics .....
- 7.2. Paper de la matèria orgànica .....
- 7.3. Distribució radicular en el perfil del sòl .....
- 7.4. Comportament de l'arbrat .....
- 8. Classes d'herbicides per emprar en els cítrics .....
- 9. Glifosat. Utilització eficient .....
- 9.1. Introducció .....
- 9.2. Gran facilitat de translocació .....
- 9.3. Absorció lenta .....
- 9.4. Absorció en el sòl .....
- 9.5. Mescles amb el glifosat .....
- 9.6. C.D.A. i glifosat .....
- 9.7. Fitotoxicitat en els cítrics .....
- 10. Herbicides mínims necessaris .....
- 11. El reg en les hortes en règim de no-conreu .....
- 12. Maquinària per al tractament .....
- 13. C.D.A. (aplicació de baix volum) .....
- 14. Diferent formes de no-conreu per als cítrics de les Terres de l'Ebre.....
- 15. Aplicació d'herbicides mitjançant el reg localitzat d'alta freqüència.....
- 15.1. Els condicionants ambientals .....
- 15.2. Propietats de l'herbicida .....
- 15.3. Males herbes .....
- 15.4. Herbigació: Avantatges i inconvenients .....
- 15.5. Forma de desherbar .....
- 15.6. Conclusions .....
- 16. Aigua calenta com a herbicida .....
- 17. Dispersió i latència de les llavors de males herbes .....
- 17.1. Llavors: característiques i tècniques de dispersió .....



17.2. Causes de la latència innata .....	
18. Plàntules de males-herbes. Morfologia i claus per identificar-les .....	
19. Resistència de les males herbes als herbicides .....	
19.1. Introducció .....	
19.2. Importància econòmica de la problemàtica de les males herbes .....	
19.3. Definició dels principals conceptes en la resistència de les males herbes als herbicides .....	
19.4. Avaluació del risc de presentar-se problemes amb la resistència de les males herbes .....	
19.5. Com prevenir la resistència .....	
20. Resum dels aspectes més importants. Conclusions .....	

## **CAPÍTOL 11 : COSTOS DELS SISTEMES DE CONTROL INTEGRAL DE PLAGUES.**

## **CAPÍTOL 12 : MAQUINÀRIA D'APLICACIÓ DE PRODUCTES FITOSANITARIS.**

1. Utilització òptima de la maquinària .....	
2. Principals característiques dels diferents tipus de màquines .....	
2.1. Atomitzador convencional .....	
2.2. Atomitzador amb deflectors verticals .....	
2.3. Atomitzador amb ventilador addicional .....	
2.4. Atomitzador amb sortides individuals .....	
2.5. Consideracions finals .....	
2.6. Bomba centrífuga biturbina BERTHOUD .....	
3. Costos comparatius dels diferents sistemes d'aplicació de fitosanitaris	
4. Adaptació del polvoritzador al creixement dels arbres .....	
5. Tractaments amb equips portàtils de motxilla .....	
5.1. Introducció .....	
5.2. Broquets i volums d'aplicació .....	
5.3. Exemple pràctic de regulació dels equips .....	
5.4. Riscos i mesures preventives .....	
6. Tractament amb pistoles i mànegues .....	
7. L'eficàcia en els tractament fitosanitaris .....	
7.1. Introducció .....	
7.2. El cultiu .....	
7.3. Els agents parasitaris .....	
7.4. Els productes fitosanitaris .....	
7.5. La maquinària d'aplicació .....	
7.6. El medi ambient .....	
8. Protecció i seguretat en els tractaments fitosanitaris .....	
9. Manteniment de la maquinària de tractament en finalitzar la campanya	
10. Característiques i utilització dels diferents tipus de broquets .....	
10.1. Introducció .....	
10.2. La regulació automatitzada de la distribució .....	
11. Bases per a l'aplicació de fitosanitaris en plantacions de cítrics.	
Exemple pràctic .....	
11.1. Dades del problema .....	
11.2. Càlcul del cabal dels broquets .....	
11.3. Elecció dels broquets i de la pressió de treball .....	



11.4. Dosi de matèria activa .....	
11.5. Reducció de la dosi .....	
12. Altres consideracions en relació a la utilització de la maquinària agrícola .....	
12.1. Generalitats .....	
12.2. La utilització racional de la maquinària .....	

**ANNEX I : QUADRES DE COSTOS .....**

**ANNEX II : GRÀFIQUES COMPARATIVES 92-93  
PER EMPRESES .....**

**ANNEX III : QUADRES DE TRACTAMENTS .....**

**ANNEX IV : CONSUM DE PRODUCTES FITOSANITARIS**

**BIBLIOGRAFIA I FONS DOCUMENTALS .....**

**ÍNDIX .....**

**ÍNDIX DE QUADRES .....**

**ÍNDIX DE FIGURES .....**



## - ÍNDIX DE QUADRES -

### CAPÍTOL 1

- QUADRE Núm.: 1.1.** Evolució del sector cítrícola en el període 1960-89 .....
- QUADRE Núm.: 1.2.** Distribució varietal dels cítrics a Catalunya. Any 1989 .....
- QUADRE Núm.: 1.3.** Distribució de la superfície de cítrics per comarques .....

### CAPÍTOL 2

- QUADRE Núm.: 2.1.** Principals categories taxonòmiques .....

### CAPÍTOL 3

- QUADRE Núm.: 3.1.** Tractaments pesticides usuals contra els pugons .....
- QUADRE Núm.: 3.2.** Tractaments pesticides contra la Xinxxa verda dels brots .....
- QUADRE Núm.: 3.3.** Tractaments d'olis d'emulsió contra les serpetes .....
- QUADRE Núm.: 3.4.** Tractaments pesticides contra les serpetes ..
- QUADRE Núm.: 3.5.** Tractaments pesticides contra el poll vermell
- QUADRE Núm.: 3.6.** Tractaments pesticides contra el poll blanc ...
- QUADRE Núm.: 3.7.** Tractaments pesticides contra la caparreta negra .....
- QUADRE Núm.: 3.8.** Tractaments pesticides contra el cotonet .....
- QUADRE Núm.: 3.9.** Tractaments pesticides contra la cotxinilla australiana o acanalada .....
- QUADRE Núm.: 3.10.** Tractaments pesticides contra la mosca blanca .....
- QUADRE Núm.: 3.11.** Tractaments pesticides contra la "cacoècia"
- QUADRE Núm.: 3.12.** Tractaments pesticides contra l'arna dels cítrics .....
- QUADRE Núm.: 3.13.** Tractaments pesticides contra la "barreneta"
- QUADRE Núm.: 3.14.** Productes recomanats per al control químic de la minadora del cítrics .....
- QUADRE Núm.: 3.15.** Productes autoritzats en aplicacions foliars per combatre *Phyllocnistis Citrella* Stainton
- QUADRE Núm.: 3.16.** Tractaments pesticides contra la mosca de la Mediterrània .....
- QUADRE Núm.: 3.17.** Tractaments pesticides contra els trips .....



## CAPÍTOL 4

- QUADRE Núm.: 4.1. Tractaments pesticides contra l'aranya roja ..  
 QUADRE Núm.: 4.2. Tractaments pesticides contra l'àcar de les  
 gemmes .....
- QUADRE Núm.: 4.3. Tractaments pesticides contra l'aranyeta roja  
 QUADRE Núm.: 4.4. Tractaments pesticides contra els gasteròpo-  
 des .....

## CAPÍTOL 5

- QUADRE Núm.: 5.1. Característiques de les principals classes de  
 fongs.....
- QUADRE Núm.: 5.2. Morfologia dels conidis .....
- QUADRE Núm.: 5.3. Tractaments pesticides contra els fongs .....
- QUADRE Núm.: 5.4. Tractaments pesticides contra la negreta .....
- QUADRE Núm.: 5.5. Tractaments pesticides contra "l'aigualit" .....
- QUADRE Núm.: 5.6. Tractaments pesticides contra l'antracnosi ...
- QUADRE Núm.: 5.7. Tractaments pesticides contra la phomopsi ..
- QUADRE Núm.: 5.8. Tractaments pesticides contra l'alternària .....
- QUADRE Núm.: 5.9. Assaig 14/92 de conservació de taronja  
 Valencia-Late .....
- QUADRE Núm.: 5.10. Assaig 16/92 de conservació de taronja  
 Valencia-Late .....
- QUADRE Núm.: 5.11. Assaig 7/93 de conservació de tangers de la  
 varietat Fortuna .....
- QUADRE Núm.: 5.12. Assaig 12/93 de conservació de tangers de  
 la varietat Fortuna .....

## CAPÍTOL 6

- QUADRE Núm.: 6.1. Tractaments pesticides contra la psoriasi .....
- QUADRE Núm.: 6.2. Principals plantes detectores de les virosis ..
- QUADRE Núm.: 6.3. Característiques dels patrons més emprats ..
- QUADRE Núm.: 6.4. Sensibilitat a la Gomosi i malalties víriques ..
- QUADRE Núm.: 6.5. Dosi segons els diferents tipus de sòl.....

## CAPÍTOL 8

- QUADRE NÚM.: 8.1. Evolució de les ADV dins del Programa de  
 Producció Integrada de Cítrics.....
- QUADRE Núm.: 8.2. Mètodes simplificats de mostratge .....
- QUADRE Núm.: 8.3. Mètodes intensius de mostratge I .....
- QUADRE Núm.: 8.4. Mètodes intensius de mostratge II .....
- QUADRE Núm.: 8.5. Indicacions per als tractaments amb atomit-  
 zador .....
- QUADRE Núm.: 8.6. Límits màxims de residus (LMR) I .....
- QUADRE Núm.: 8.7. Límits màxims de residus (LMR) II .....
- QUADRE Núm.: 8.8. Resum dels principals efectes de les micorri-



zes arbusculars (MA) .....

## CAPÍTOL 10

- QUADRE Núm.: 10.1.** Programa d'aplicació d'herbicides de major ús .....
- QUADRE Núm.: 10.2.** Persistència mitjana relativa de certs herbicides .....
- QUADRE Núm.: 10.3.** Avantatges i inconvenients del no-conreu ...
- QUADRE Núm.: 10.4.** Avantatges i inconvenients del conreu tradicional .....
- QUADRE Núm.: 10.5.** Desplaçament sobre un sòl de textura mitjana, des del punt de degoteig, d'alguns dels herbicides experimentats .....
- QUADRE Núm.: 10.6.** Cabellera radicular (\*) de plantons de la varietat W. Navel c.v. Frost/Citrange Troyer.
- QUADRE Núm.: 10.7.** Valor del coeficient K per a llavors d'un nombre de setmanes comú .....
- QUADRE Núm.: 10.8.** Taula de classificació de les males herbes En funció de llur òptim i llur amplitud tèrmica de germinació .....
- QUADRE Núm.: 10.9.** Profunditat de germinació d'algunes males herbes.....
- QUADRE Núm.: 10.10.** Test per avaluar el risc de presentar-se problemes de resistència dels herbicides.....
- QUADRE Núm.: 10.11.** Classificació dels herbicides d'acord amb el criteri del mecanisme d'acció (I) .....
- QUADRE Núm.: 10.12.** Classificació dels herbicides d'acord amb el criteri del mecanisme d'acció (II) .....
- QUADRE Núm.: 10.13.** Classificació dels herbicides d'acord amb el criteri del mecanisme d'acció (III) .....

## CAPÍTOL 12

- QUADRE Núm.: 12.1.** Reducció del temps d'aplicació .....
- QUADRE Núm.: 12.2.** Condicions de treball del polvoritzador per als tractaments pesticides del cítrics .....
- QUADRE Núm.: 12.3.** Diferents tipus de polvoritzadors .....
- QUADRE Núm.: 12.4.** Costos comparatius .....
- QUADRE Núm.: 12.5.** Classificació toxicològica dels diferents productes fitosanitaris .....
- QUADRE Núm.: 12.6.** Classes de broquets .....
- QUADRE Núm.: 12.7.** Taules cabal-pressió dels broquets ALBUZ ATR .....
- QUADRE Núm.: 12.8.** Quadre comparatiu .....





## - ÍNDIX FIGURES -

### CAPÍTOL 1

- FIG. Núm.: 1.1. Els cítrics a Catalunya .....
- FIG. Núm.: 1.2. Estadis fenològics dels cítrics .....

### CAPÍTOL 2

- FIG. Núm.: 2.1. Especificació dels artròpodes .....
- FIG. Núm.: 2.2. Diferents tipus d'aparells bucal.....
- FIG. Núm.: 2.3. Principals característiques dels insectes .....
- FIG. Núm.: 2.4. Diferents tipus de potes d'insectes i de les seves parts .....
- FIG. Núm.: 2.5. Esquema general de la càpsula cefàlica d'un insecte .....
- FIG. Núm.: 2.6. Diferents tipus d'antenes .....
- FIG. Núm.: 2.7. Diferents tipus de metamorfosi dels insectes .....
- FIG. Núm.: 2.8. Diferents models de mànegues entomològiques....

### CAPÍTOL 3

- FIG. Núm.: 3.1. Cicle biològic de la serpeteta grossa .....
- FIG. Núm.: 3.2. Cicle biològic de la serpeteta grossa .....
- FIG. Núm.: 3.3. Cicle biològic de la serpeteta fina .....
- FIG. Núm.: 3.4. Cicle biològic del poll vermell .....
- FIG. Núm.: 3.5. Cicle biològic del poll vermell .....
- FIG. Núm.: 3.6. Cicle biològic del poll blanc .....
- FIG. Núm.: 3.7. Cicle biològic del poll gris .....
- FIG. Núm.: 3.8. Cicle biològic del poll gris .....
- FIG. Núm.: 3.9. Cicle biològic de la caparreta negra .....
- FIG. Núm.: 3.10. Cicle biològic de la cotxinilla blanca .....
- FIG. Núm.: 3.11. Cicle biològic de la caparreta xinesa o blanca .....
- FIG. Núm.: 3.12. Cicle biològic del cotonet .....
- FIG. Núm.: 3.13. Cicle biològic de la cotxinilla australiana o acanalada .....
- FIG. Núm.: 3.14. Corba de vol de la mosca blanca-Cales .....
- FIG. Núm.: 3.15. Corba de captures de "cacoècia" .....
- FIG. Núm.: 3.16. Gràfic indicador de la forma en què el nombre de *Ceratitis capitata* va augmentant de generació en generació.....



## CAPÍTOL 5

- FIG. Núm.: 5.1.** Diferents tipus de micel·li segons sigui septat o no, així com connexions clamp en el cas de miceli septat .....
- FIG. Núm.: 5.2.** Diferents formes de conidis així com terminologia de formes fúngiques típiques .....
- FIG. Núm.: 5.3.** Estructures de conidiòfors diferents i de conidis
- FIG. Núm.: 5.4.** Estructures d'ascs amb ascòspores i de basidis amb basiodiòspores .....
- FIG. Núm.: 5.5.** Diferents cossos fructífers: picnidi, aeci, sine-ma i acervul .....
- FIG. Núm.: 5.6.** Cossos fructífers: apoteci, periteci i clestoteci.
- FIG. Núm.: 5.7.** Cossos fructífers de basidiomicets, coneguts com "bolets".....
- FIG. Núm.: 5.8.** MELANCONIALS .....
- FIG. Núm.: 5.9.** ESFEROPSIDALS .....
- FIG. Núm.: 5.10.** MONILIALS-1 .....
- FIG. Núm.: 5.11.** MONILIALS-2 .....
- FIG. Núm.: 5.12.** OOMICETS .....
- FIG. Núm.: 5.13.** ZIGOMICETES .....
- FIG. Núm.: 5.14.** ASCOMICETS-1 .....
- FIG. Núm.: 5.15.** ASCOMICETS-2 .....
- FIG. Núm.: 5.16.** ASCOMICETS-3 .....
- FIG. Núm.: 5.17.** BASIDIOMICETS-1 .....
- FIG. Núm.: 5.18.** BASIDIOMICETS-2 .....
- FIG. Núm.: 5.19.** Colonització de l'escorça de quatre porta-empelts inoculats amb *Phytophthora nicotianae* var. *parasítica*, a diferents continguts d'humitat. Control als 6 dies .....

## CAPÍTOL 10

- FIG. Núm.: 10.1.** Modificacions estructurals de fruits i llavors que faciliten la disseminació .....

## CAPÍTOL 11

- FIG. Núm.: 11.1.** Reducció de les despeses per ha. en cada un dels socis. ADV Cítrics Baix Ebre-Montsià .....
- FIG. Núm.: 11.2.** Despeses per ha. 1992-93 .....

## CAPÍTOL 12



<b>FIG. Núm.: 12.1.</b>	Atomitzador convencional .....
<b>FIG. Núm.: 12.2.</b>	Atomitzador amb deflectors verticals .....
<b>FIG. Núm.: 12.3.</b>	Atomitzador amb ventilador addicional .....
<b>FIG. Núm.: 12.4.</b>	Diferents tipus de polvoritzadors .....
<b>FIG. Núm.: 12.5.</b>	Equip amb bomba de membrana .....
<b>FIG. Núm.: 12.6.</b>	Equip amb bomba de pistons .....
<b>FIG. Núm.: 12.7.</b>	Dipòsit .....
<b>FIG. Núm.: 12.8.</b>	Dipòsit .....
<b>FIG. Núm.: 12.9.</b>	Problemes que es presenten .....
<b>FIG. Núm.: 12.10.</b>	Problemes que es presenten.....
<b>FIG. Núm.: 12.11.</b>	Atomitzador .....
<b>FIG. Núm.: 12.12.</b>	Presa de força .....
<b>FIG. Núm.: 12.13.</b>	Detalls dels mecanismes .....
<b>FIG. Núm.: 12.14.</b>	Regulació per retorn calibrat.....
<b>FIG. Núm.: 12.15.</b>	Distribució proporcional a l'avançament.....
<b>FIG. Núm.: 12.16.</b>	Distribució dels broquets .....



## FE D'ERRADES

Pàgina	Línia	DIU	HA DE DIR
4	+ 1	Colecció	Col.lecció
4	+ 2	Lectures	Lectura
11	--	Catalunya	Terres de l'Ebre
13	(quadre 1.3)	SUPERFÍCIE DE CÍTRICS	SUPERFÍCIE DE CÍTRICS (ha)
13	FONT	Cens Agrari 1989	Cens Agrari 1989, actualitzat al 1993
42	- 7	tabacs	tàvecs
45	+ 11	picador-xuplador	picador-xuclador
45	- 7	picador-xuplador	picador-xuclador
50	- 1	atacs	atacats
61	+ 5	<i>Aonidella</i>	<i>Aonidiella</i>
61	+ 7	<i>Aonidella</i>	<i>Aonidiella</i>
85	+ 14	<i>Cacoecimorpha pronubana</i>	<i>Cacoecimorpha pronubana</i> Hbn.
91	+ 17	7.000 ha	7.000 ha (al 1998)
109	+ 7	Terres de l'Ebre (IDTE)	Comarques de l'Ebre (IDCE)
153	+ 7	Núms.: 5.15 i 5.16	Núms.: 6.3 i 6.4
164	+ 2	<i>siliqua</i>	<i>siliqua</i> L.
164	(quadre 5.7)	phomopsi	fomopsi
175	+ 4	important	importants
Foto	n.º 11	<i>Cacoecia pronubana</i>	<i>Cacoecia pronubana</i> Hbn.
232	- 11	Cambrils	Cabrils
232	- 6	associacions	agrupacions
235	+ 3	Associació	Agrupació
237	- 10	Wiedmann	Wiedemann
241	+ 14	Wiedmann	Wiedemann
255	+ 20	Wiedmann	Wiedemann
286	+ 6	Baix Ebre	Baix Ebre i Montsià
326	+ 1	$d = K \cdot \frac{1}{W} \cdot \sqrt{\frac{\gamma}{D \cdot \gamma}}$	$d = K \cdot \frac{1}{W} \cdot \sqrt{\frac{\delta}{D \cdot \gamma}}$
334	- 10	relació superfície	relació: superfície
372	+ 11	Mg	Mg <sup>++</sup>
377	+ 6	figura 12.11	figura 12.13
377	+ 9	figura 12.11	figura 12.13
383	+ 11	(quadre núm.: 12.2)	(quadres núms.: 8.5 i 12.2)
384	+ 8	figura 12.14	figura 12.16
384	+ 17	2.213 litres/hora	2.213 litres/hectàrea
385	+ 3	12.12	12.16

JOSEP MARIA FRANQUET i BERNIS (TORTOSA, 1950), és ENGINYER SUPERIOR AGRÒNOM, EUR-ING. per LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA (1974), DOCTOR EN CC. ECONÒMIQUES i EMPRESARIALS per LA UNIVERSITAT DE BARCELONA (1995) i ENGINYER TÈCNIC EN EXPLOTACIONS AGROPECUÀRIES per LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (1997). També es troba en possessió d'ALTRES TÍTOLS UNIVERSITARIS COM SÓN els de DIPLOMAT EN COOPERACIÓ i DIPLOMAT EN INVESTIGACIÓ OPERATIVA per LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA, així com els de DIPLOMAT EN ECONOMIA DE L'EMPRESA i DIPLOMAT EN PLANIFICACIÓ D'EMPRESES per LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE MADRID. Pel 1972, ja s'havia distingit en rebre el 1r. premi del CONCURS per a UNIVERSITARIS CONVOCAT pel SETMANARI ESPECIALITZAT VALÈNCIA-FRUITS i el 1r. premi "COFRADIA DE SAN ISIDRO" dels COSSOS AGRÒNOMICS de L'ESTAT ESPANYOL. Ha estat ASSESSOR del PARLAMENT DE CATALUNYA (1991) per a TEMES hidrològics i expert docent en formació EMPRESARIAL-COOPERATIVA i COMUNIÀRIA del MINISTERI de TREBALL i SEURETAT SOCIAL (1979). Des de 1976 és PROFESSOR-TUTOR de L'ÀREA de MATAMÀTIQUES i ESTADÍSTICA de les FACULTATS d'ECONOMIA i de DIRECCIÓ i ADMINISTRACIÓ d'EMPRESES del CENTRE ASSOCIAT de TORTOSA-UNED, on també ha ocupat nombrosos CÀRRECS directius i representatius. Ha estat PONENT de LA "UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ y PELAYO" (1995) i de LA UNIVERSITAT TÈCNICA d'ESTIU de CATALUNYA (1995), vocal per TARRAGONA de LA JUNTA de GOVERN del Col·legi Oficial i de L'ASSOCIACIÓ d'ENGINYERS AGRÒNOMS de CATALUNYA (1980-1990) i és PRESIDENT de L'INSTITUT d'ESTUDIS DERTOSENSES. Ha dirigit diversos PROJECTES FINALS de CARRERA i TESINES. És, ENDEMÉS, ENGINYER CONSULTOR, polític, EMPRESARI AGRARI, ASSESSOR EDITORIAL, CONFERENCIANT i AUTOR de diversos llibres en MATÈRIES d'AGRICULTURA, CONSTRUCCIÓ, HIDRÀULICA, ECONOMIA, PLANIFICACIÓ TERRITORIAL i fins i tot POESIA, publicats per diverses INSTITUCIONS professionals i per LA pròpia UNED, així com d'UNA GRAN QUANTITAT d'ARTICLES i ALTRES TREBALLS TÈCNICS que HAN VIST LA LLUM en diferents periòdics i REVISTES ESPECIALITZADES d'ÀMBIT NACIONAL.