

apecv

Associació de Professionals
dels Espais Verds de Catalunya

LA PROTECCIÓ FITOSANITÀRIA ALS ESPAIS VERDS

7è Congrés de l'APEVC
Lleida, 18-20 d' octubre de 2001





11. ELS FITOPLASMES EN PLANTES LLENYOSSES URBANES

Ester Torres (Laboratori Sanitat Vegetal. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca)

11.1. INTRODUCCIÓ

Els fitoplasmes són paràsits de plantes de la classe mollicutes (etimològicament: microorganismes de paret molla, sense paret cel·lular). El juliol de 1994, el Comitè de taxonomia dels mollicutes va decidir adoptar la denominació de "fitoplasmes" substituint a "MLO", que s'havia utilitzat durant més de 20 anys. No han estat mai cultivats en medis acel·lulars.

Són similars a bacteris però sense paret cel·lular; aquest fet és el responsable de la majoria de les característiques d'aquesta Classe: gran plasticitat, pleomorfisme, capacitat per travessar filtres (0.45 μm) que impedeixen el pas de bacteris ordinaris, gran sensibilitat a la lisis, i total resistència a la penicil·lina o d'altres substàncies antibacterianes que degraden o inhibeixen la síntesis del peptidoglicà, essent d'altra banda sensibles a les tetraciclins. El diàmetre d'aquests organismes varia entre 0.1-1.0 μm .



Característiques comparades:

	Bacteris, amb excepció de mollicutes	Mollicutes	Virus
Paret	+ (excepte formes L)	-	-
Sensibilitat als antibiòtics	Antibiòtics actius sobre la síntesi parietal i proteica	Antibiòtics actius sobre la síntesi proteica (tetraciclins)	Nula
Visibilitat al microscopi fotònic	+	+	-
Àcids nucleics	ADN + ARN	ADN + ARN	ADN o ARN

	Bacteris clàssics	Bacteris del floema	Spiroplasmes	Fitoplasmes	Virus
Creixement en medi acel·lular	+	-	+	-	-
Talla del genoma	3000-5000 kpb	3000-5000 kpb	1500 kpb	Aster yellows 1200 kpb Decaiment dels llenyosos 600 kpb	4-13 kb
Contingut G+C	50-78%		25-31%	23-26%	
TRNA situat dins l'espaiador 16S-23S	Diversitat dels tRNA		Diversitat dels tRNA	Un sol tRNA isoleucina	
Localització	-Parènquima -Xilema	-Floema	-Floema -Superfície de flors	-Floema	-Parènquima -Floema
	Extracel·lular	Intracel·lular	Intracel·lular i en ocasions extracel·lular	Intracel·lular	Intracel·lular

11.2. MORFOLOGIA I ULTRAESTRUCTURA

En microscopia electrònica es mostren amb dos morfotips predominants: esfèrics i filamentosos. Les formes arrodonides tenen un diàmetre entre 60 i 1100nm. En les formes filamentosos el diàmetre és d'uns 35-45nm i la longitud aproximada és de 1200nm.

Els estudis de models tridimensionals a partir de talls seriatos revelen la veritable morfologia dels fitoplasmes. Són organismes molt pleomòrfics, filamentosos, moltes vegades alineats paral·lelament a la longitud dels tubs cribosos. Si



aquests filaments es tallen transversalment apareixen com petites cèl·lules esfèriques (Florance, 1978; Waters, 1980).

11.3. LOCALITZACIÓ A LA PLANTA

Són paràsits intracel·lulars, tant en els vegetals com en els insectes vectors. La majoria es localitzen en els tubs cribosos del floema. A través dels porus de la criba és per on els fitoplasmes invaeixen sistèmicament la planta.

En les plantes llenyoses de fulla caduca la distribució dels fitoplasmes no és regular i sembla estar influïda per factors externs (Seemüller, 1984). Durant l'època de repòs hivernal els fitoplasmes es concentren en les arrels, únics òrgans de la planta en els que es mostren actius els tubs cribosos. Amb l'arribada de la primavera, i la formació de nou floema, els fitoplasmes recolonitzen la part aèria de la planta.

11.4. SIMPTOMATOLOGÍA

En general, les malalties de les plantes associades amb la presència d'aquests patògens es reconeixen per un conjunt de símptomes que suggereixen alteracions en l'equilibri hormonal de la planta.

Els símptomes acostumen a ser més extrems en plantes herbàcies. Generalment, les infeccions en arbres indueixen a un afebliment lent encara que en alguns casos poden provocar la mort de la planta en un període de temps molt breu.

Símptomes en planta:

- Esgroguement o clorosis
- Vermellors de fulles anticipats
- Entrenusos curts
- Nanisme generalitzat
- Brotació dels borrons adormits: "escombres de bruixa"
- Desajustos vegetatius
- Enrotllament de fulles



- Necrosis del floema
- Afebliment general i pèrdua del vigor de la planta

Símptomes en flors:

- Floració fora d'època
- Reducció de la mida de les fulles
- Transformació de pètals i sèpals en estructures foliars: filodia
- Coloració verda dels pètals: virescència
- Esterilitat de les flors

Símptomes en fruits:

- Reducció de la mida i malformació
- Llavors estèrils o no formades.

Existeix un període d'incubació des que es produeix la infecció de la planta fins que apareixen els primers símptomes de la malaltia. Aquest període oscil·la des de 2-6 setmanes fins a mesos-1any, depenent de l'espècie infectada, de l'edat de la planta en el moment de la infecció, del fitoplasma implicat i d'altres factors abiòtics. La temperatura és un dels factors més importants que determinen la longitud del període d'incubació i la severitat dels símptomes.

11.5. DIAGNÒSTIC

Fins fa pocs anys els fitoplasmes només s'han pogut detectar per assajos amb plantes indicadores i també per microscopia electrònica i per marcatge fluorescent; malgrat tot, aquests mètodes tenen poca sensibilitat.

Per sort a partir dels anys 90 s'apliquen tècniques moleculars per a la detecció dels fitoplasmes i gràcies a aquesta metodologia és poden identificar els fitoplasmes en les plantes afectades i en els insectes vectors. És un mètode relativament car i complexa però que obra noves possibilitats per a poder lluitar contra aquestes malalties.

Actualment en el laboratori del Servei de Sanitat Vegetal s'analitzen totes les plantes amb símptomes per tal de diagnosticar possibles fitoplasmosis.



11.6. TRANSMISSIÓ

Els fitoplasmes són transmesos mitjançant insectes homòpters de les famílies:

Cicadellidae (en la majoria dels casos)
Psyllidae
Cercopidae
Cixiidae
Delphacidae

Els homòpters són insectes fitòfags amb aparell bucal picador-xuclador amb llargs estilets. S'alimenten de la sabia del floema de les plantes. Durant la seva alimentació, injecten saliva i després succionen el suc vegetal. D'aquesta forma actuen com vectors de transmissió de malalties causades per fitoplasmes.

És necessari conèixer la biologia d'aquests insectes, els seus requeriments climàtics i el seu rang de plantes hoste per comprendre el seu potencial com vectors de fitoplasmosis.

Aquestes malalties també es transmeten per via vegetativa i mitjançant plantes paràsites del gènere *Cuscuta*. El primer dels casos és molt important en cultius agrícoles on la propagació vegetativa és el mitjà d'obtenció de material vegetal, en aquest cas els fitoplasmes es transmeten a plantes sanes a través de l'empelt. Per al control d'aquestes malalties en cultius on es dona la propagació per empelt és imprescindible que el material vegetal estigui lliure de fitoplasmes.

No és possible la transmissió per llavors ni per polen; tampoc és possible la transmissió mecànica.

11.7. RELACIÓ PLANTA-PATÒGEN-VECTOR

L'insecte adquireix el patògen després d'alimentar-se en plantes infectades i el transmet a altres plantes sanes, la transmissió és de tipus propagativa-circulativa-persistent i consta de varies etapes:

Alimentació o adquisició:



Temps mínim durant el que el cicadèl·lid s'ha d'estar alimentant sobre la planta infectada, per poder adquirir el fitoplasma, que com a mínim ha de ser d'entre 8 i 24 hores.

Incubació:

Temps que ha de transcórrer entre l'adquisició del fitoplasma patògen i la capacitat de transmetre'l. La duració d'aquest període és variable i depèn de la temperatura, del patògen, del vector, i d'altres molts factors. Pot estar entre 2 i 6 setmanes. Durant aquest període, el patògen es multiplica en l'interior de l'insecte vector, arriba a les glàndules salivals i és llavors quan l'insecte és capaç de transmetre'l.

Transmissió:

Temps durant el qual l'insecte és capaç de transmetre el fitoplasma. Des que arriba a les glàndules salivals i durant la resta de la seva vida.

El cicle planta-insecte-planta és obligatori; aquests microorganismes es mantenen en la natura per la multiplicació alternativa i obligada dins de les cèl·lules de la planta i dins les cèl·lules de l'insecte. La via intracel·lular, la especificitat, la complexitat del cicle i el seu caràcter obligatori ha fet impossible fins ara el seu cultiu in vitro, considerant-se aquests patògens com paràsits estrictes i obligats.

És evident que existeix especificitat entre l'insecte vector i la planta hoste, encara que el grau de la mateixa varia.

11.8. CONTROL

Pel control de les malalties associades a fitoplasmes, les mesures preventives són mes interessants que les curatives. Són infeccions generalitzades que es mantenen durant tota la vida de la planta. D'altra banda els tractaments curatius només són rentables en casos especials, com per exemple en material de propagació.

Mesures preventives (Avinent i Llacer, 1996):

- Producció, manteniment i ús de material certificat lliure de patògens. L'obtenció de material de propagació s'ha de realitzar mitjançant el cultiu de meristems, calls o "apices" en combinació si es necessari, amb termoteràpia



o tractaments amb antibiòtics.

Control de les poblacions d'insectes vectors amb insecticides i de la flora arvense que pot actuar com a hoste del vector.

- Mesures de quarantena que impedeixin la introducció de fitoplasmes presents en altres regions geogràfiques i de vectors potencials.
- Termoteràpia per assolir l'eliminació del patògen en tota la planta o com a mínim inhibir la seva multiplicació.
- Tractaments amb tetraciclins i altres antibiòtics. S'han aplicat principalment en espècies llenyoses, encara que amb una eficàcia temporal.

11.9. LES MALALTIES CAUSADES PER FITOPLASMES EN ELS ARBRES I ARBUSTS URBANS

A Europa, els fitoplasmes causen principalment esgrogueïments severos, escombres de bruixa i afebliment en molts arbres i arbusts en els espais verds urbans.

A Catalunya s'ha detectat fitoplasmes en **pins** amb proliferació de brots i acícules deformades que evolucionen cap a l'assecada de la branca. Per altre banda s'han associat fitoplasmes a **ginestes** amb elevada proliferació de tiges. Els **baladres** també presenten una malaltia amb símptomes de filodia, proliferacions i decoloracions. Els **lledoners** presenten un afebliment progressiu, fulles petites, entrenusos curts i fulles amb mosaics grocs. També s'han detectat fitoplasmes en **alzines** i **freixes** amb escombres de bruixa i fulles petites.

La descripció de malalties a Catalunya no és completa ja que, degut al poc temps que fa que s'apliquen les tècniques de diagnòstic moleculars, és segur que hi ha espècies que encara no s'han analitzat i per tant, en un futur proper s'ampliarà el llistat d'arbres i arbusts afectats per fitoplasmes.

Altres plantes d'interès urbà que s'han descrit amb infeccions per fitoplasmes són:

Freixe
Aladern
Gòdua
Om



Vern
Eucaliptus
Pollancre
Pomeres ornamentals
Pruneres ornamentals: Cirerer del Japó
Avellaners ornamentals
Roures
Crataegus
Desmai