
CONTRIBUCIÓ A L'ESTUDI DELS FONGS PARÀSITS DELS PLÀTANS DELS CARRERS DE BARCELONA

Camil Torras i Casals
Perit Agrícola
Biòleg

RESUM

L'autor indica les observacions efectuades sobre les causes probables de defoliació dels plàtans (*Platanus orientalis* L.) que ornent les vies urbanes de Barcelona, dóna compte de l'aïllament de les espècies fúngiques *Ovulariopsis* sp., *Stigmina platani* (Fck) Sacc. i una *Alternaria*; passa revista a la incidència que hi pot tenir l'augment de gasos que resten de la combustió dels automòbils, així com indica els fungicides més adients per a prevenir el flagell.

RESUMEN

El autor de cuenta de las observaciones efectuadas sobre las causas probables de la defoliación de los plátanos (*Platanus orientalis* L. que adornan las vías urbanas de Barcelona, explica el aislamiento de las especies de hongos *Ovulariopsis* sp., *Stigmina platani* (Fck) Sacc y una *Alternaria*; pasa revista a la posible incidencia que puede tener sobre los árboles el aumento de gases expelidos por los motores de combustión de los automóviles; así como indica los anticriptogámicos más apropiados para prevenir la enfermedad.

SUMMARY

In this paper the author has carried out a study about a disease affecting the leaves of the *Platanus orientalis* L., growing in the Barcelona streets.

The fungi he found in damaged trees was *Ovulariopsis* sp., *Stigmina platani* (Fok) Sacc and *Alternaria*. Moreover in the author's opinion there might be a further relationship between atmospheric pollution due to the motor cars and the diseases.

Finally he describes the utilisation of some fungicides in order to control the disease.

INTRODUCCIÓ

Al llarg de l'estiu de 1977, tinguérem la desagradable sorpresa de veure una intensa defoliació dels plàtans que engalanen els carrers de la nostra formosa ciutat. El fenomen fou, fins a cert punt, aturat gràcies a polvoritzacions amb fun-

gicides efectuades pels Serveis Municipals. Amb aquest mateix motiu ens començarem a arribar consultes sobre plàtans situats en jardins particulars de la ciutat, que també presentaven els mateixos símptomes dels arbres que voregen els vials.

Així és com començarem un estudi preliminar, que ens permeté de determinar amb fonament què passava a aquells arbres i, tal volta, de posar-nos al camí de donar solucions al flagell.

Tot seguit donarem compte de les observacions portades a terme:

- A. Estudi dels fongs paràsits dels plàtans.
- B. Possibles causes ambientals.
- C. Pesticides que hom els pot aplicar.

A. ELS FONGS PARÀSITS

Les fulles de l'estiu de 1977 eren afectades d'una mena de "cendra", mentre que a les del 1978, ordinàriament, no existia aquest polsim blanc, i això, no obstant, de les dues espècies de fongs paràsits, una persistia el 1978.

A mitjans d'estiu de 1977 començarem a elaborar una bona quantitat de preparacions microscòpiques de material procedent de fulles fresques, que donà com a resultat la detecció de dues espècies de fongs diferents, una de les quals era molt abundant.

1. L'espècie més conspicua — creiem que es tracta del gènere *Ovulariopsis* — presentava la forma d'un conidiòfor emergent, pels estomes, que generalment era bi-loculat, dividit per un envà, i amb un sol conidi terminal (no poguérem veure cadenes de conidis en cap cas).

Els conidis el·líptics, més o menys allargats, tenien unes dimensions compreses entre $29,7 \times 16,5 \mu$ i $39,3 \times 23,1 \mu$, amb una mitjana, després d'una anàlisi estadística, de $36,3 \times 19,3 \mu$, treballant amb un error màxim probable de $\pm 0,6 \mu$. Aquestes dimensions resulten quelcom més baixes que les que donaren Gonzalez Fragoso, Ferraris i Foex; mentre que Goidànich indica que les dimensions de les espores de l'espècie poden ésser molt variables. Nosaltres no hem pogut observar formes derivades de copulació, en cap cas.

Hom pot confondre molt fàcilment el gènere *Ovulariopsis* amb el gènere *Oidiopsis*, però aquest presenta conidiòfors ramificats i té tendència a formar cadenes de conidis.

Per nosaltres el fong paràsit que hem estudiat s'ha de classificar com *Ovulariopsis sp.* pertanyent a la Família Mucedinacis.

Hom creu que sovint els hifals d'aquest gènere poden ésser formes conidials d'Erisifàcees. Hem portat a terme cultius del fong en medi Czapek-Dox, amb un 2 % de glucosa i agar, que efectivament han donat formes que recorden el gènere *Erysiphe*, però en cap cas presenten clistotecis, bé que els conidis hi presenten certa semblança; no obstant això, no formen cadenes amb conidis de grandària progressivament creixent.

2. Al llarg de l'estiu de 1977 aïllarem una altra espècie paràsitica, les característiques de la qual eren:

Petites taques negres a la cara inferior de les fulles. En férem talls, en estat fresc, i poguérem veure com, d'una mena d'excavacions dels teixits, emergien uns conidiòfors, que formaven un manyoc, portadors de conidis foscs amb 2 o 3 envans, que tenien uns $18 \times 7 \mu$ i que es tenyien fàcilment amb eosina. Tampoc no s'observen fructificacions derivades de conjugació (ascs, basidis, etc.). Tot això permet de referir-los a l'espècie *Stigmata platani* (Fek) Sacc. Aquesta espècie figura esmentada al nostre país per Gonzalez Fragoso. Goidànich li atribueix activitats saprofítics, sense perjudici que pugui esdevenir patògena. Al nostre

cas creiem que figura com una malaltia secundària. Als cultius líquids *in vitro* (Czapek-Dox, glucosat) forma una capa d'aparença gelatinosa a la superfície del medi.

Goidànich diu que és molt possible que tingui relacions metagenètiques amb el gènere *Mycosphaerella* de l'Ordre Pseudosphaeriales. El gènere *Stigmina* comprèn un gran nombre d'espècies que ataquen els cereals i nombroses plantes d'horta i de jardí; si és certa la suposició del notable científic italià, poden ésser nombrosíssims els subministradors de *Stigmina*, però és força segur que, perquè esdevingui patògena del plàtan, és necessari que aquest ja sigui malalt per una altra causa o paràsit.

3. A la major part dels nostres cultius hi aparegué una espècie d'*Alternaria*, que, com hom sap, és un gènere amb una munió d'espècies de gran difusió. Per ara desconeixem la veritable significació de la seva presència, però creiem que té hàbits saprofítics, ja que a les preparacions "en fresc" sempre passa desapercebut.

B. CAUSES QUE TENEN CAPACITAT PER A MODIFICAR L'AMBIENT EN EL QUAL VIUEN ELS NOSTRES PLÀTANS

No sé si fa falta recordar que l'ambient on són implantats els plàtans de Barcelona està fortament afectat per la circulació rodada, amb motors d'explosió i de combustió progressiva, també anomenats Diesel.

Détrie i Jarrault donen els següents valors de percentatges de diverses substàncies contingudes en els gasos despresos pels vehicles de tipus europeu.

Substància	Motors de gasolina			Motors diesel		
	Màxim	Mínim	Mitjana	Màxim	Mínim	Mitjana
CO ₂	15,—	2,7	9,—	13,8	0,7	9,—
CO	13,5	0	4,—	7,6	—	0,1
O ₂	17,4	0	4,—	20,—	0,5	9,—
H ₂	5,8	0	2,—	2,5	0	0,03
Hidrocarburs	4,—	0	0,5	0,5	0	0,02
Aldehyd	0,03	0	0,004	0,004	0	0,002
Òxid de Nitrogen	0,20	0	0,06	0,15	0	0,04
Anhídrid Sulfurós	0,008	0	0,006	0,03	0,01	0,02

A més d'aquest estudi, vaig obtenir unes dades de la Unitat de Transports i Circulació del l'Ajuntament de Barcelona, precisament dels llocs on jo prenia dades i material per a examinar al laboratori els anys 1977 i 1978.

Densitat de tràfic en 24 hores, mitjana dels mesos Juliol i Agost de 1978

Passeig de Gràcia, entre Aragó i Consell de Cent:

Via lateral ascendent 8.200 vehicles

Via central 19.500 vehicles

Via lateral descendent 6.300 vehicles

Total 34.000 vehicles

Carrer de València, entre Passeig de St. Joan i Bailén:

17.000 vehicles

No cal dir que amb aquestes quantitats la impurificació de l'atmosfera de la ciutat pot arribar a un punt excessivament alt de contaminació. Malauradament no disposem de cap anàlisi que permeti d'avaluar exactament la contaminació total, cosa que d'altra banda correspon a enginyers industrials i altres tècnics.

Nosaltres, com a biòlegs, ens limitarem a donar un criteri. És evident que la contaminació ha d'ésser molt intensa, l'augment del CO_2 i el vapor d'aigua contingut a l'aire ha d'arribar a una taxa molt alta, igualment s'ha de considerar que la respiració humana i les combustions industrials i domèstiques també contribueixen a enriquir l'aire de CO_2 i vapor d'aigua. És molt possible que les capes inferiors de l'atmosfera de la ciutat continguin una forta quantitat d'ambdues substàncies.

També és sabut que els raigs infraroigs de procedència solar són refusats pel CO_2 , i el vapor d'aigua reté la calor, i això determina un fort augment de temperatura de les capes inferiors de l'atmosfera. Aquest efecte ha estat quantificat: Raven i Curtis diuen que la transpiració foliar es doble per cada 10°C d'augment, però a l'ensem l'augment d'humitat determina el tancament dels estomes foliars i dificulta la transpiració vegetal, com també la mateixa superconcentració de CO_2 és causa de l'oclusió d'estomes (Raven i Curtis). Total que els vegetals es troben clarament en una situació anormal, que ella sola pot esdevenir causa de defoliació.

Tots els efectes que acabem d'assenyalar, tan sols tenen importància quan la temperatura és molt alta, i aquest és el nostre cas els dies caniculars. Si els hidrocarburs no són totalment emprats per la combustió, o sia quan aquesta és incompleta, poden deixar certs composts; entre ells peròxids, que és possible que combinin amb l'ozó de l'aire (Goidànich). Si aquests peròxids arriben a les llacunes hipostomàtiques foliars, les cèl·lules sofreixen modificacions profundes, com la decoloració i la inutilització dels cloroplasts, la modificació del citoplasma, així com la lisi parcial de la paret cel·lular, ço que comporta una dessecació del marge foliar (Raven i Curtis).

Com és obvi, el conjunt de tots aquests efectes produeix, a més, una vulnerabilitat a l'accés de moltes espores de fongs, com els que hem trobat. Tampoc no és negligible la cúpula de pols que es forma damunt les grans ciutats, la densitat de la qual pot arribar a 150.000 partícules per centímetre cúbic (Margalef).

No totes les espècies vegetals tenen la mateixa resposta als contrastes assenyalats, la qual depèn de llur constitució histològica i naturalesa particular. Per exemple: les fulles que tenen cutícula o que presenten pelussa, poden modificar aquests efectes.

Totes aquestes consideracions ens permeten de formular unes hipòtesis que creiem vàlides, ja que les recolzem amb les següents circumstàncies:

a) Les fotografies preses el dia 19 de juliol de 1978, unes als punts de la ciutat que hem assenyalat abans, i unes altres a una carretera poc transitada abans, i unes altres a una carretera poc transitada de Lliçà d'Avall, a 18 km, de Barcelona i a 100 m d'altitud. Hom pogué apreciar la gran diferència d'espectre dels plàtans, malalts i defoliant-se, els de Barcelona, i gemats i molt verds els de 18 km lluny de la ciutat.

b) Vers a mitjans d'agost la defoliació havia minvat considerablement, i ho atribuïm a la menor circulació rodada, a causa de les vacances estivals, que produeixen una forta despoblació de Barcelona. No obstant això, persistia l'atac d'*Ovulariopsis* sp.

c) La disminució de la circulació automobilística de la ciutat, l'hem poguda veure representada a la gràfica que publicà a la premsa diària la "Societat d'Aparcaments de Barcelona" (SABA), amb motiu de la junta general d'accionistes del 28 de juny de 1979. Estudiant la gràfica hom veu que la mitjana diària del moviment d'automòbils als aparcaments comença a disminuir el mes de juny, i la disminució, accentuant-se al llarg del mes de juliol, assoleix un mínim al mes d'agost, però torna a augmentar fins a assolir novament el màxim cap al mes d'octubre. Llavors els efectes que hem assenyalat ja disminueixen d'importància perquè la calor ambiental és menys forta.

Cal, no obstant això, consignar que el plàtan, *Platanus orientalis* L., és una espècie arbòria de les més resistents car, malgrat que suporta l'atac del medi i dels fongs any rera any, no s'observen arbres morts, cosa que indica la gran resistència a les adversitats, que no impedeixen una perfecta brotada per l'any vinent.

Bé que té defectes, com l'extens arrelament que pot malmetre voravies i altres construccions, constitueix una bona espècie per a l'arbrat de les ciutats, ja que és, com dèiem, molt resistent, ràpidament defoliable a la tardor, dona una bella ombra a l'estiu i, una cosa molt important, es tracta d'una planta que produeix una relativament petita quantitat de pol·len, el qual resulta poc perjudicial als asmàtics.

C. PESTICIDES QUE HOM POT APLICAR

Dissortadament creiem que existien poques possibilitats d'introduir i controlar canvis al medi ambient, i en qualsevol cas formen part de la labor de tècnics especialitzats i no de fitopatòlegs.

La veritable missió dels biòlegs ha de dirigir-se tan sols cap a la conservació de les plantes, en aquest cas, els plàtans. Un bon camí, llarg sens dubte, podria ésser l'obtenció de clons resistents a les adversitats atmosfèriques així com a l'atac dels fongs assenyalats.

De moment només disposem de pesticides-fungicides, per tal d'eliminar, en gran part, els efectes nocius de la malaltia. Tal cosa exigeix, en primer lloc, que els anticriptogàmics siguin del tot inofensius a les persones i els animals domèstics i, si és possible, que tinguin certa persistència a les fulles i millor que siguin sistèmics, és a dir, que tinguin capacitat de certa translocació.

D'entre els fungicides de tals característiques que coneixem ens permetem de recomanar els que de substància activa tenen el *benomil* (benlate, de Dupont; benagro de Hispago; benor, d'Orgasa; i fibenzol, de Fitoser). Té una toxicitat baixa: AAB, o sigui: no tòxic per a les persones, no tòxic per als animals domèstics i toxicitat moderada per a la fauna aquàtica. Es tracta d'un fungicida sistèmic, preventiu i curatiu que té certa acció, també, sobre els àcars. Controla moltes espècies fúngiques, fins i tot pot aplicar-se a través del sòl, com en el cas de l'om, al qual pot entrar per les arrels o bé per injecció al tronc. És un antifúngic no prohibit per cap planta. També cal aplicar-lo immediatament després de les pedregades per a prevenir les infeccions fúngiques a través de les ferides que el meteor ha causat. La dosi letal dels animals és superior als 10.000 mg per quilo, no és volàtil, pot usar-se com un preventiu i com un curatiu. Té una persistència de 14 dies.

Un altre anticriptogàmic podria ésser el dimitro-fenil-crotonat, amb 2-4-dimitrofenol, ja utilitzat pels serveis municipals, segons que es dedueix d'algunes notes de la premsa, amb una dosi letal de 1.100 mg per quilo i una persistència de 21 dies.

Tal vegada hom podria fer servir fungicides quinònics, com el cloranil (dosi letal 4.000 mg per quilo), així com altres que existeixen al mercat. Nosaltres creiem que aquestes aplicacions caldrà que estiguin vigilades directament per tècnics en toxicologia.

En cap cas aconsellem fungicides de natura metàl·lica, car empitjorariem perillosament la taxa de contaminació.

No se'n escapa el gran cost econòmic que poden assolir els tractaments fungicides dels quasi 17.000 plàtans que, segons diuen, existeixen a Barcelona, però creiem sincerament que, en tot cas, tindria compensació, per la salvaguarda de l'ornat natural del nostre Cap i Casal que tots estimem.

Aconsellem aplicacions de fungicida al primer símptoma de la malaltia criptogàmica, procurant que els fungicides actuïn de preventius.

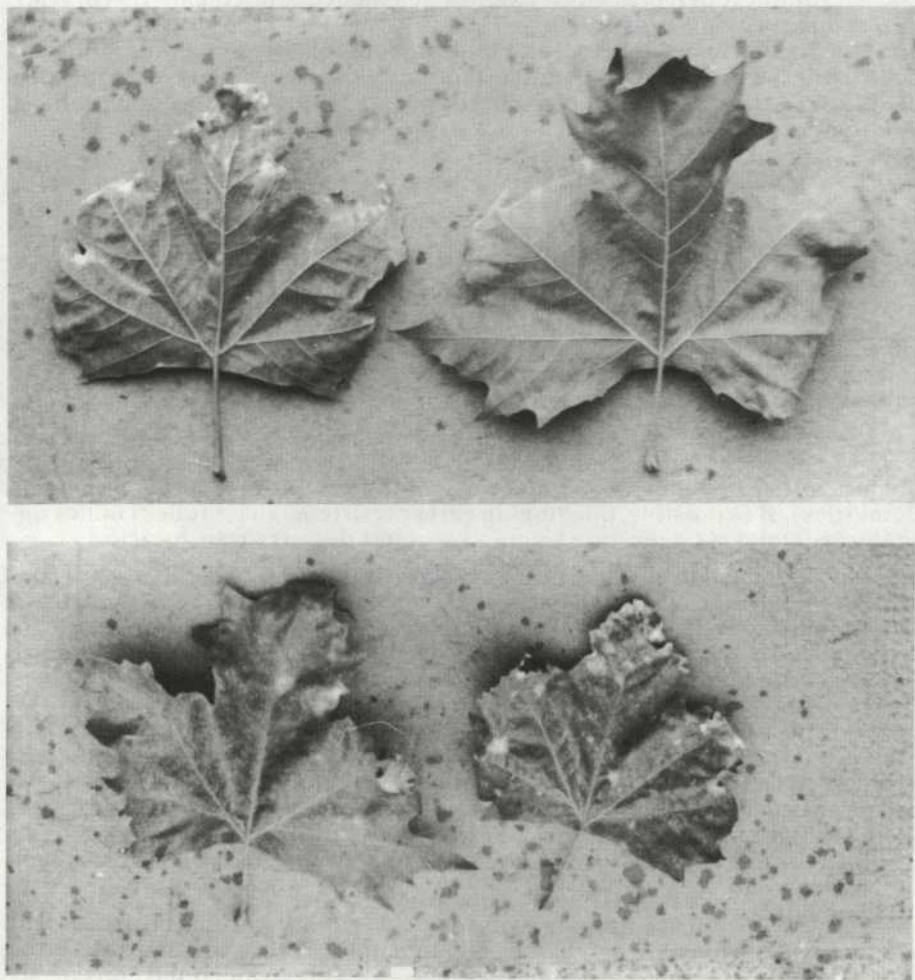


Fig. 1 - Fulles de plàtan atacades pels fongs.

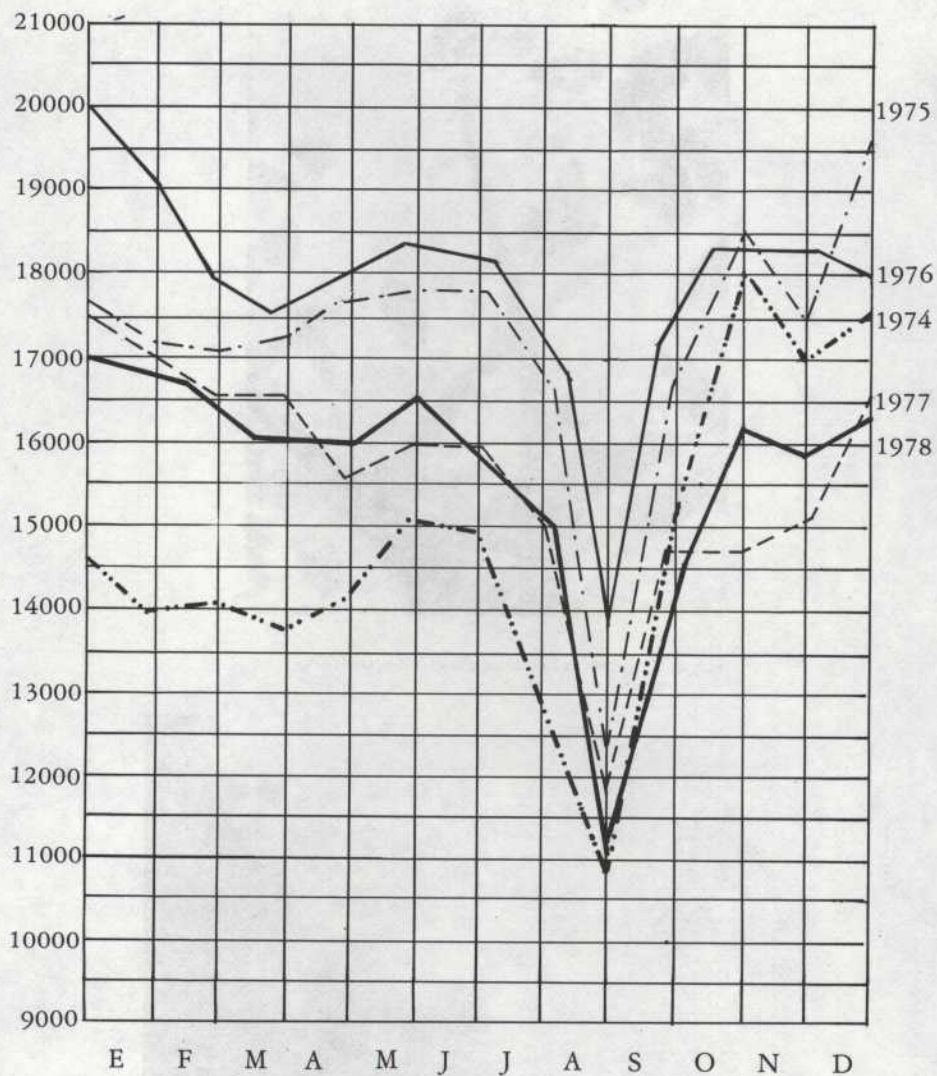


Fig. 2 - Conidiòfor i conidis d'*OVULARIOPSIS* sp.



Fig. 3 - Conidi de *STIGMINA PLATANI* (Fck.) Sacc.

Mesura diària mensual del moviment de cotxes als aparcaments



FONT: Societat d'Aparcaments de Barcelona (SABA), 1979.

AGRAÏMENTS

Em plau fer constar l'agraïment per la bona acollida de què en feren objecte els Senyors Carrillo de Albornoz i Antoni Pérez Portabella, del Servei Municipal de Parcs i Jardins, igualment com al Dr. Martí Nadal, Professor de Fitopatologia de la Universitat de Barcelona i al Sr. Francesc Socias del l'Ajuntament de Barcelona.

BIBLIOGRAFIA

- (1) DÉTRIE, J.O. i JARRAULT, P. 1969. *La Pollution atmosphérique*. Dunot, París.
- (2) FERRARIS, TEODORO. 1930. *Patología y Terapéutica Vegetales*. Salvat Ed., Barcelona. B. Aires. (Traducció de Benloch i del Cañizo).
- (3) FOEX, E. Recherches sur *Cidiopsis taurica*. *Bull. de la Soc. Mycol de France*. Vol. XXIX, fasc. 4.
- (4) GOIDÀNICH, GABRIELE. 1964. *Manuale di Patologia Vegetale*. Edizione Agricola, Bolonya.
- (5) GONZALEZ FRAGOSO, R. 1917. *Introducción al estudio de la Flórula de Micomicetos de Cataluña*. Musei Barcinonensis Scientiarum Naturalium Opera, Junta de Ciències Naturals de Barcelona.
- (6) MARGALEF, RAMON. 1974. *Ecología*. Omega, Barcelona.
- (7) OWENS, R.C. i NOVOTHY, H.M. 1958. Mechanism of action of the Fungicide Dichlons. *Contrib. Boyce Thomson Inst.* 19: 463 - 482.
- (8) RAVEN, PETER H. i CURTIS, HELENA. 1975. *Biología Vegetal*. Omega, Barcelona, (Trad. de X. Llimona i A.E. Hernández).
- (9) RICH, SAUL. (En Torgeson, D., pàg. 447 a 475).
- (10) TORGESON, DEWAYNE. 1967. *Fungicides, An Advanced Treatise*. Academic Press, Nova York i Londres.