

CERCETĂRI PRIVIND BIOLOGIA ȘI COMBATEREA CIUPERCII *CERCOSPORA MICROSORA*

Autor: biolog ELENA POLEAC în colaborare cu:
Ing. DIȚU ION, ing. DUMITRU G.

I. INTRODUCERE

În anul 1961, pe puietii de tei din pepiniera Stațiunii Ștefănești, a fost depistată o nouă boală, care a produs pătarea tulpinilor și a lujerilor la puietii.

Boala s-a manifestat cu intensitate și frecvență mare pe exemplarele de tei de 2—6 ani, producând în scurt timp uscarea puietilor, în proporție de peste 70%.

Fiind o boală periculoasă pentru pepiniere și plantații tinere, s-a impus necesitatea luării în cercetare a determinării și studierii biologice agentului patogen, în vederea combaterii bolii și selecționării speciilor de tei rezistente la boală.

Cercetările la această temă s-au efectuat în perioada 1962 — 1963.

II. STADIUL ACTUAL AL CUNOȘTINTELOR

Din lucrările de specialitate consultate pînă în prezent rezultă că această boală a fost descrisă pentru prima dată de Sydow în 1906. Boala a fost depistată pe tulpinile puietilor de tei din localitatea Tamsel din Germania și atribuită ciupericii *Cercospora exitiosa* Sydow⁽¹⁾. De altfel este singurul autor care dă ca parazit pe ramuri și tulpini de tei, specia *Cercospora exitiosa* Sydow. Alți specialiști susțin că specia *Cercospora microsora* Sacc. parazită pe frunze, poate trece în anumite cazuri și pe tulpini și lujeri^(3, 5, 12).

Astfel, în lucrarea sa „Étude de quelques champignons parasites“ (1942), Viennot Bourgin, arată că în caz de atac puternic ciuperca *Cercospora microsora* Sacc., care este parazită pe frunze, trece și pe ramuri și tulpini tinere, producând răni canceroase. De asemenea, în lucrarea „Bolile și dăunătorii pădurilor“ (1957) profesorul C. C. Georgescu și colaboratorii, descriu atacul produs de ciuperca *Cercospora microsora* Sacc., pe frunze de tei, menționînd că agentul patogen poate să treacă și pe lujeri, formînd răni brun-negricease.

În lucrarea „A Monograph of the Fungus Genus *Cercospora*“ (1953), fitopatologul american Charles Chupp, consideră specia *Cercospora microsora* Sacc. (1880), parazită pe frunze, lujeri și tulpini, iar celelalte specii de *Cercospora* parazite pe tei: *Cercospora tiliae* Pek. (1884), *Cercospora exitiosa* Sydow (1906), *Cercospora Zahariadi* Săv. și Sandu V. (1935), *Cercospora microsora* var. *tiliae platyphyllae* Roum. (1894), le dă ca sinonime.

Deci majoritatea fitopatologilor, consideră că *Cercospora microsora* Sacc., este parazită pe frunze, lujeri și tulpini.

Bazându-ne pe datele proprii obținute în urma cercetărilor și pe cele din literatura de specialitate, se atribuie cercosporioza tulpinilor și lujerilor puieților de tei, ciupercii *Cercospora microsora* Sacc.

La noi în țară, *Cercospora microsora* Sacc. a fost identificată pe tei în anul 1907 de B ü b a k. Această ciupercă este un parazit frecvent întâlnit pe frunzele de tei, manifestându-se cu intensitate și frecvență diferită de la an la an, dar care în condițiile țării noastre nu a afectat lujerii și tulpinile puieților pînă în ultimii ani.

În literatura de specialitate, sînt puține lucrări care tratează biologia ciupercii *Cercospora microsora* Sacc., combaterea cercosporiozei, stabilirea speciilor de tei rezistente la boală etc.

Lucrările efectuate de colectivul temei s-au axat pe rezolvarea acestor aspecte, urmărindu-se mai mult manifestarea bolii pe tulpinile și lujerii puieților.

III. SCOPUL CERCETĂRILOR

Ca scop principal, la baza lucrărilor efectuate a stat elucidarea unor aspecte ca:

- determinarea agentului patogen și cunoașterea biologiei acestuia;
- evoluția bolii și condițiile care favorizează apariția bolii;
- stabilirea perioadei optime a infecțiilor în natură — indiciu de bază în combatere;
- urmărirea efectului parazitar;
- stabilirea speciilor de tei rezistente la boală;
- metode de prevenire și combatere a bolii.

IV. METODA DE LUCRU

În lucrările de cercetare, s-au folosit metodele clasice de cercetare utilizate în patologia vegetală — metoda observațiilor în natură și a experimentării de laborator și teren.

Materialul necesar în lucrările de izolare și determinare a agentului patogen, s-a recoltat de la exemplarele atacate, în diferite perioade ale anului (primăvara înainte de înfrunzire, la apariția primelor pete pe lujeri și frunze, toamna după căderea frunzelor și iarna). În total s-au analizat 194 probe de frunze, lujeri și tulpini. Izolarea agentului patogen s-a făcut pe medii de cultură artificială, malț-agar, extract cartof, extract frunze și lujeri de tei.

Lucrările privind biologia ciupercii, s-au efectuat în condiții de laborator și teren.

Pentru cunoașterea simptomelor, a evoluției bolii, a modului de propagare și a condițiilor care favorizează apariția și extinderea bolii, s-au urmărit în natură, prin observații periodice, puieti de 1 — 6 ani, în 25 loturi experimentale (fiecare lot conținând 20 exemplare), iar în laborator aceste observații s-au făcut pe puieti de 1 — 3 ani, puși în ghivece și ținuți în condiții de mediu diferit (temperatură, umiditate, luminozitate, curenți de aer — variate).

Infecțiile artificiale, pentru reproducerea bolii pe frunze și lujeri, s-au făcut în diverse perioade ale anului folosindu-se mai multe metode:

- a) infecții cu suspensii de conidii prin: injectare, rănire artificială și stropire a frunzelor și ramurilor;
- b) infecții cu miceliul ciupercii;
- c) infecții cu grefoane infectate natural.

Observațiile la infecțiile artificiale s-au luat periodic.

Lucrările experimentale de prevenirea și combaterea bolii s-au executat în 42 suprafețe experimentale de 10/3 m (25 puieti pentru fiecare variantă), iar rezultatele s-au luat periodic comparativ cu marorul.

Suprafețele experimentale au fost instalate la Stațiunea Ștefănești și pepinierele Pipera-Toboc.

V. REZULTATUL CERCETĂRILOR

1. Simptomatologie

Cercosporioza, se manifestă la puieti pe tulpină, lujeri și frunze, iar la exemplarele mature pe frunze, bractei și semințe.

Atacul pe tulpinile și lujerii puietilor de tei, fiind o formă nouă de manifestare a bolii, s-a insistat mai mult asupra acestui aspect.

La puieti — primele simptome apar pe lujeri și frunze, în a doua jumătate a lunii mai sau începutul lunii iunie, sub formă de pete mici de 0,8 — 3,5 mm, circulare sau neregulate, bine conturate, de culoare brun-negricioasă și care în acest stadiu afectează numai stratul superficial al țesuturilor din dreptul petelor (fig. 1 și 2).

Infecția primară este produsă de conidiile rămase pe sol, sau de cele formate primăvara pe stroma ciupercii. În timpul sezonului vegetativ, au loc 2 — 3 infecții secundare — în funcție de condițiile de mediu — produse de conidiile ce se formează în dreptul petelor noi apărute.

În cursul sezonului vegetativ, petele de pe tulpinile și lujerii puietilor se măresc, ajungând pînă la 3—5 cm diametru, de formă circulară sau neregulată, bine delimitate de o zonă brună-roșcată de 1 — 2 mm (fig. 3).

Țesuturile din partea centrală a petelor, capătă o culoare cenușie, în care apoi se formează stroma ciupercii, vizibilă, sub forma unor puncte negre de 1 — 1,5 mm (fig. 4). Cu timpul, scoarța din dreptul petelor se usucă, se adîncește, se crapă, petele luînd în acest caz aspectul de răni (fig. 5) iar lemnul de sub țesuturile atacate se brunifică (fig. 6). Brunificarea țesuturilor produsă de ciupercă afectează în majoritatea cazurilor 2—3 inele lemnoase.



Fig. 1 — Pete incipiente pe lujerii puietilor de tei (original)

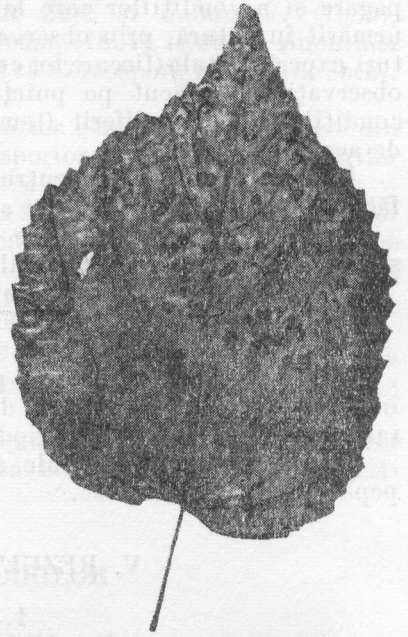


Fig. 2 — Pete incipiente pe frunzele puietilor de tei (original)

În caz de atac puternic sau cînd petele inelează tulpina și lujerii, puietii se usucă începînd de la vîrf spre bază. Ca urmare analizei a 50 exemplare de puieti, s-a constatat că petele sînt dispuse neregulat pe tulpină și lujeri, cele mai multe găsindu-se pe creșterile din anii 1960 — 1961, iar infecțiile se produc numai pe creșterile anuale. Pe cele 100 exemplare luate sub observație în anul 1961, nu s-au găsit infecții noi pe creșterile din 1960. Același rezultat s-a obținut și în anul 1962. Întrucît simptomele bolii s-au găsit și pe creșterile din 1959, considerăm că boala a apărut încă din anul respectiv, manifestîndu-se cu intensitate slabă, neobservabilă.

La un sondaj făcut în 1961, din 400 exemplare puieti de tei de 4 ani, s-au găsit 178 exemplare uscate, 28 exemplare în curs de uscare și 174 exemplare verzi dar cu numeroase pete și răni pe tulpină și lujeri. Numărul de pete pe un exemplar a variat între 68 — 370. La toate exemplarele uscate, rădăcinile au fost sănătoase. Experimental s-au plantat 700 exemplare puieti de tei de 6 ani, atacați (intensitate mijlocie și mică)¹, în schemă de 1,50/1,50 m, cărora li s-au aplicat 6 tratamente care au constatat din: o stropire

¹ Pete de la 0—70 — intensitate mică; pete de la 70—150 — intensitate mijlocie; nr. pete peste 150 — intensitate mare.

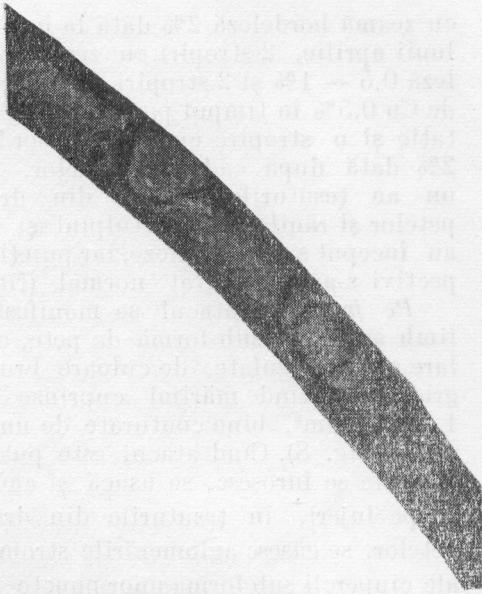


Fig. 3 — Pete evolute pe tulpinile puieților de tei, conturate de un brîu brun-roșcat (original)



Fig. 4 — Stroma ciupercii, sub formă de puncte negre pe țesuturile atacate din dreptul petelor (original)



Fig. 5 — Răni produse de *Cercospora microspora* pe tulpinile puieților de tei (original)



Fig. 6 — Brunificarea lemnului sub pete sau răni (original)

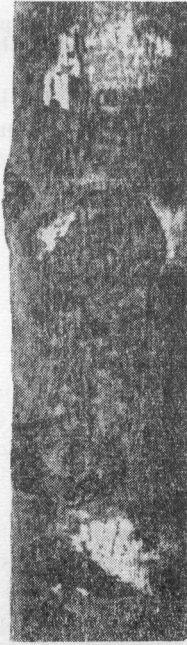


Fig. 7 — Aspectul rănilor și al petelor după aplicarea tratamentelor chimice

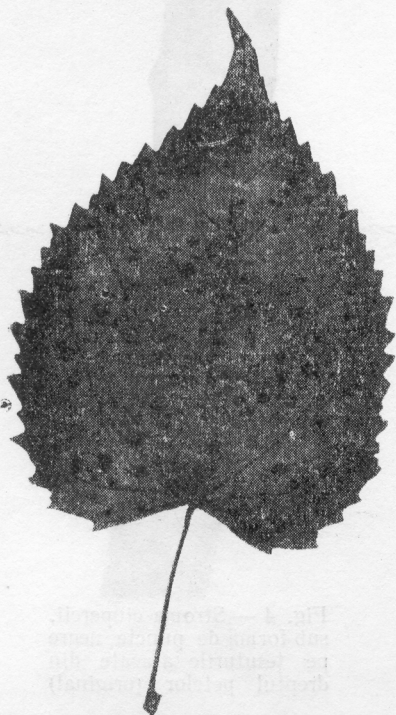


Fig. 8 — Atacul ciupercii pe frunze
(original)

Infecția de pe limbul frunzei poate trece pe pețiol, bractei și semințe, pe care apar pete asemănătoare cu cele de pe frunze:

Atacul pe frunze este dăunător, deoarece reducerea suprafeței de asimilație a aparatului foliaceu, diminuează creșterile anuale, iar căderea prematură a frunzelor atrage după sine nelignificarea lujerilor care pot degera în timpul iernii.

2. Agent patogen

Cercosporioza puietilor de tei este produsă de ciuperca *Cercospora microsora* Sacc., syn. *Cercospora tiliae* Pek., *Cercospora exitiosa* Sydow, *Cercospora Zahariadi* Săvul. și *S a n d u* V., *Cercospora microsora* var. *tiliae platyphylla* Roum.

Din materialul atacat — pete și răni — s-a izolat miceliul ciupercii. Miceliul se dezvoltă bine pe mediu de cartof și are o dezvoltare slabă pe extract de frunze și lujeri de tei. Temperatura optimă de dezvoltare a miceliului este de 26 — 28°C, maxima de 35°C, iar minima de 5°C.

Primăvara, la sfârșitul lunii aprilie, în dreptul petelor de pe tulpinile și ramurile puietilor, din formațiunile stromatice iau naștere conidioforii și conidiile ciupercii sub forma unui strat de culoare alb-cenușiu.

Conidioforii se formează din hipostromă, de obicei grupați, rar izolați, simpli, la început hialini, apoi galben-bruni, necseptati, neramificați, scurți, de 12 — 14 μ lungime și 3 μ grosime.

Conidiile sînt fusiforme sau măciucate, drepte sau ușor curbate, la început incolore, monocelulare, apoi devin brune-gălbui, septate, avînd 1 — 5 septe transversale. Ca mărime variază între 20 — 60 μ (18 — 100 μ) lungime și 3 — 4 μ grosime. Conidiile se prind de conidiofori cu porțiunea subțire și se pot detașa ușor de pe conidiofori. Germinarea conidiilor în condiții de laborator se face la temperatura medie zilnică de 20 — 22°C și umiditatea relativă a aerului de 80%, iar în condiții de teren germinează la temperatura medie zilnică de 18 — 20°C și umiditatea relativă a aerului cuprinsă între 75 — 85%. În natură infecțiile se produc după 10 — 15 zile de la apariția conidiilor — în cazul cînd condițiile de mediu sînt prielnice — temperatura medie zilnică 18 — 20°C și umiditatea relativă a aerului 75 — 85%, sau la 20 — 30 zile, cînd temperatura medie zilnică este sub 18°C, iar umiditatea relativă a aerului în jur de 60%.

Se menționează că pe petele de pe lujeri și tulpini conidioforii și conidiile ciupercii se formează în cantitate mare în lunile mai — iunie (mai puțin spre sfîrșitul perioadei de vegetație), iar pe petele de pe frunze, sporii se formează în cantități mari în perioada iunie — august. De asemenea, primăvara pe frunzele de pe sol, s-au găsit un număr mic de conidii formate pe stromă. În perioada decembrie — mai (în anii 1961 — 1963) s-au analizat lunar frunze de tei atacate, recoltate direct din natură din lotul experimental, cu scopul depistării formei perfecte a ciupercii (*Mycosphaerella microsora Syd.*) și apariția conidioforilor. La examinarea numeroaselor preparate microscopice, nu s-a găsit forma perfectă a ciupercii, iar conidiile au fost găsite în număr redus.

În probele de sol luate în luna martie 1962 — 1963 din solele cu puieti de 4 ani puternic atacați, s-au găsit printre alte microorganisme și conidiile ciupercii, care puse la termostat sub formă de preparate microscopice au germinat în proporție de 15%.

3. Evoluția bolii

Urmărirea evoluției bolii în timpul anului și de la un an la altul, s-a făcut prin măsurarea și marcarea petelor, primăvara și toamna, la puieti de diferite vârste, stabilindu-se și condițiile optime de dezvoltare a bolii. Astfel în anul 1961, cînd atacul a fost puternic fiind favorizat de precipitații bogate și temperaturi optime, petele s-au dezvoltat mult, ajungînd de la mărimea petelor incipiente de 0,8 — 5 mm, la dimensiuni de 18—25 mm, iar în 1962 s-au dezvoltat mai puțin evoluînd de la 0,8 — 9 mm la 9 — 15 mm, condițiile de mediu fiind mai puțin favorabile (tabelul 1).

Apariția și evoluția puternică a simptomelor în 1961 se datorește și faptului că nu s-au făcut lucrări de combatere, ca atare nu s-au distrus conidiile care constituie sursa de infecție. În anul 1962 atacul a fost mai slab. Intensitatea și frecvența slabă a atacului din acest an se datoresc mai multor factori și anume:

— scoaterea și arderea puietilor atacați puternic;

Tabelul temperaturilor și precipitațiilor medii lunare pe perioada mai — august 1961 — 1962

Anul	Temperaturi medii °C				Precipitații atmosferice mm			
	Lunile				Lunile			
	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VIII
1961	14,9	20,5	21,3	21,0	129,0	61,7	101,2	51,0
1962	17,4	19,6	22,6	24,0	38,0	43,3	13,5	10,5

- receperea puietilor cu atac mijlociu;
- mobilizarea solului în solele cu puieti atacați;
- aplicarea la timp a măsurilor preventive și curative;
- seceta prelungită din primăvară și vară.

Toți acești factori, au contribuit foarte mult la reducerea sursei de infecție.

Pe martor, unde nu s-au aplicat măsurile preventive și curative atacul a fost mult mai intens.

Infecțiile în anul 1962, s-au produs mai mult la partea inferioară a lăstarilor proveniți din receperea puietilor, prin conidiile rămase pe sol sau pe baza tulpinii.

4. Factorii care favorizează apariția și extinderea bolii

a) *Factorii climatici.* Din observațiile făcute pe teren cât și din experimentările de laborator, s-a ajuns la concluzia că temperatura, umiditatea, sursa de infecție și desimea plantelor sînt factorii care favorizează apariția și extinderea bolii.

Primăvara cînd temperatura medie zilnică este cuprinsă între 18° — 20°C și umiditatea relativă a aerului 70% — 85%, pe materialul atacat din natură, se formează numeroase conidii care luate de curenții de aer sînt duse pe lăstari și frunze, unde germinează producînd noi infecții.

b) *Sursa de infecție.* În solele în care s-au strîns și ars frunzele și resturile de tulpini și lujeri atacați, iar solul s-a mobilizat (toamna după căderea frunzelor sau primăvara înainte de înfrunzire), intensitatea infecțiilor a fost mult mai slabă decît în solele martor în care nu s-au luat aceste măsuri profilactice. Prin arderea materialului bolnav s-au distrus formele de rezistență ale ciupercii, iar prin mobilizarea solului s-au îngropat conidiile și formele miceliene în sol, la 20 cm, unde nu mai pot germina.

Pentru verificarea acestor concluzii, s-au izolat prin cuști de material plastic, puieti sănătoși, care au rămas neinfecțați tot timpul anului. De asemenea s-au transplantat în laborator puieti sănătoși de 2, 3 și 4 ani din sole infectate și s-au pus în ghivece cu pămînt neinfecțat, ținîndu-se sub observație pînă toamna. Pe acești puieti menținuți departe de sursa de infecție nu au apărut simptomele bolii. În schimb pe puietii martor lăsați în sole, s-a produs atacul ciupercii. Însăși apariția primelor infecții pe frunzele sau lăstarii de la bază, ne confirmă transmiterea conidiilor de pe materialul bolnav rămas pe sol, pe frunze și lujeri.

c) *Desimea plantelor* are de asemenea un rol important în apariția și evoluția bolii. În solele în care puieții au fost plantați la distanțe de 1/0,40 m, atacul a fost mult mai puternic decât în cazul soarelui cu puieți plantați la 1,5/1,5 m. Din cauza desimii plantelor și mai ales a dezvoltării lăstarilor la baza lor se formează un microclimat favorabil dezvoltării ciupercii (umezeală, lipsa de lumină etc.).

5. Infecții artificiale

Pentru reproducerea bolii s-au făcut infecții artificiale pe tulpini, lujeri și frunze, la exemplare de 1 — 6 ani. Infecțiile s-au efectuat în anii 1962—1963 în perioadele mai — iunie și septembrie — octombrie în condiții de teren și laborator, utilizându-se mai multe metode: infecții cu suspensii de conidii, infecții cu miceliul ciupercii, infecții cu grefoane infectate natural.

a) *Infecții cu suspensii de conidii.* Conidiile ciupercii au fost recoltate de pe exemplarele de tei netratate chimic. Astfel s-au recoltat separat frunze și lujeri atacați pe care se găseau numeroase conidii și s-au pus în vase, obținându-se 3 vase cu frunze atacate și 3 vase cu lujeri atacați. Suspensia de conidii s-a făcut cu apă sterilizată (vasul 1,1'), cu ser fiziologic (vasul 2,2') și cu apă obținută din precipitațiile atmosferice (vasul 3,3'). Infecțiile s-au făcut la intervale diferite. Prima infecție s-a făcut la 2 ore după prepararea suspensiei, cea de a 2 la 12 ore, a 3-a la 24 ore iar a 4-a la 48 ore, prin injectare, prin rănire și badijonare cu vată îmbibată în suspensia de conidii și prin stropirea lujerilor și a frunzelor cu suspensia de conidii. Vasele cu suspensia de conidii au fost ținute în câmpul experimental în condiții naturale.

Infecțiile s-au făcut la 75 exemplare în modul următor:

- conidii recoltate de pe frunze, inoculate pe lujeri;
- conidii recoltate de pe lujeri, inoculate pe frunze;
- conidii recoltate de pe frunze, inoculate pe frunze;
- conidii recoltate de pe lujeri, inoculate pe lujeri;
- conidii în amestec, inoculate pe frunze și lujeri;
- martor.

b) *Infecții artificiale cu miceliul ciupercii* crescut pe medii artificiale. S-au făcut infecții artificiale pe lujeri, tulpini și funze, utilizându-se metodele cunoscute în fitopatologie.

c) *Infecții cu grefoane.* S-au luat porțiuni din pete de pe lujeri și frunze cu conidii și s-au introdus în țesuturile superficiale sănătoase ale lujerilor și frunzelor. Și în acest caz s-au efectuat infecții cu material de pe lujeri pe frunze și viceversa.

În general infecțiile s-au practicat dimineața între orele 6 — 7 sau seara între orele 18 — 20, iar observațiile s-au făcut periodic. La unele din infecții s-au făcut și umeziri zilnice.

Menționăm că prin infecțiile artificiale s-a căutat să se dovedească posibilitatea trecerii agentului patogen de pe frunze pe lujeri și invers. Nereușita infecțiilor însă nu ne-a dat posibilitatea verificării acestui lucru. De bună seamă că asemenea lucrări se recomandă să fie continuate, având

o importanță științifică deosebită. Cauzele nereușitei infecției sînt multiple și complexe. Din practica fitopatologică se știe că nu la toate speciile de ciuperci parazite se obțin cu ușurință infecțiile artificiale. Rezultatul depinde de o serie de factori ca: maturitatea sporilor, modul de recoltare a materialului și prepararea suspensiilor de spori, puterea lor germinativă, alegerea materialului de infectat, cunoașterea perioadei optime de producere a infecțiilor în natură, condițiile optime de mediu etc. Timpul scurt afectat cercetărilor de biologie la această temă (1962—1963) nu ne-a permis extinderea și repetarea lucrărilor cu privire la infecțiile artificiale.

6. Efectul parazitar al bolii

În scopul cunoașterii efectului parazitar al bolii, s-au făcut observații în 2 loturi experimentale, la puiți de 3 și 5 ani. S-a constatat că urmările bolii sînt destul de grave producînd pagube însemnate. Astfel din cauza numeroaselor pete de pe tulpini și lujeri (60 — 370 pete), o bună parte din cambium este distrus. Prin pătarea și necrozarea țesuturilor frunzei (3 — 450 pete, suprafața lor totalizînd o treime sau 1/2 din suprafața frunzei) se reduce mult suprafața asimilatoare a aparatului foliaceu. Ca urmare a distrugerii acestor țesuturi, creșterile anuale sînt reduse la 60 — 70%, față de martor.

Lucrări experimentale de combatere

Nr. crt.	Aplicarea tratamentelor						Rezultatele	
	Fungicidul folosit	Concentrația					Nr. de pete pe frunze, lujeri și tulpini aplicarea	
		1	2	3	4	5	6	0,3%
							7	8
1	Oxiclorură de cupru	0,3	0,5	0,75	—	—*	F+nr. *) redus Lt=197+8	F+nr. redus Lt=208+4
2	Ziram	0,3	0,5	0,75	—	—	F++ Lt=163+23	F++ Lt=197+19
3	Ferbam	0,3	0,5	0,75	—	—	F++ Lt=164+36	F++ Lt=361+42
4	Zeamă bordeleză	—	0,5	0,75	1	2	—	F+nr. redus Lt=223+12
5	Zeamă sulfocalcică	—	—	—	1	2	—	—
6	Cosanul	0,3	0,5	0,75	—	—	F++ Lt=67+9	F++ Lt=39+9
7	Sulfex A	0,3	0,5	0,75	—	—	F++ Lt=53+3	F+f. multe Lt=48+5
8	Captanul	—	0,5	0,75	—	—	—	F+f. multe Lt=27+13
9	Zineb	—	0,5	0,75	—	—	—	F+f. multe Lt=43+7

×) F = frunze; Lt = lujeri și tulpini

×) Nr. pete pe frunze noi; + = nr. mare de pete pe frunze.

Lujerii atacați nu se lignifică complet și pot degera în timpul iernii. Puietii capătă un aspect defectuos, iar dacă atacul este puternic, se usucă, compromițându-se o bună parte din cultură.

În anul 1961, când boala a avut maximum de intensitate și frecvență, din totalul de puietii existenți în pepinierea Stațiunii Ștefănești (36 000) au fost distruși de această boală 15 535 puietii, dintre care 13 000 puietii de 4 și 5 ani și 2 535 puietii de 2 și 3 ani. Prețul de vânzare per bucată conform tarifului fiind de 8 lei, paguba înregistrată în acel an a fost de 124 300 lei. La această sumă se mai adaugă și cheltuielile lucrărilor de întreținere și conducere a puietilor de 2 și 3 ani care au fost recepați.

7. Combaterea bolii

Experimentările de combatere chimică s-au făcut în perioada aprilie-octombrie în anii 1961 — 1963 cu mai multe fungicide: oxiclaură de Cu în concentrațiile de 0,3%, 0,5%, 0,75%, Ziram în concentrație de 0,3%, 0,5% și 0,75%, Ferbam în concentrație de 0,3%, 0,5% și 0,75%, Thiovit — concentrații de 0,3%, 0,5% și 0,75%, zeamă bordeleză — concentrații 0,5%, 0,75%, 1%, 1,5% și 2%, zeamă sulfocarbică — concentrații 1%, 1,5%, 2%, Cosan — concentrații 0,3%, 0,5%, 0,75%, Sulfex A — concentrații 0,3%, 0,5%, 0,75%, Captan — concentrații 0,5%, 0,75%, 1% și Zineb — concentrații 0,5%, 0,75% și 1% (tabelul 2).

Tabelul 2

re chimică și rezultatele obținute.

obținute			Martor	Observații
existente înainte de tratament și după tratamentul				
0,75%	1%	2%		
9	10	11	12	13
F+n. redus Lt=214+3	—	—	F+f. multe Lt=223+38	Pe frunzele atacul fiind puternic nu a fost posibilă numărarea petelor o singură frunză având 6—417 pete. S-au făcut aprecieri asupra intensității atacului pe frunzele vechi și în special pe cele noi apărute după tratament.
F+ + Lt=203+21	—	—	F+ + Lt=201+49	
F+ + Lt=169+38	—	—	F+f. multe Lt=159+47	
F+nr. redus Lt=147+4	F+nr. redus Lt=25+6	—	F+f. multe Lt=241+52	
—	F+ + Lt=114+20	F+ + Lt=110+4	F+ + Lt=119+41	
F+ + Lt=98+7	—	—	F+ + Lt=45+9	
F+f. multe Lt=69+9	—	—	F+f. multe Lt=73+14	
F+f. multe Lt=47+8	—	—	F+f. multe Lt=46+7	
F+f. multe Lt=52+7	—	—	F+ + Lt=36+5	

Lucrările experimentale de combatere s-au făcut în 42 suprafețe experimentale de 10/3 m (25 puieti de fiecare variantă) la puieti de 1 — 6 ani, în pepiniera Stațiunii Ștefănești și pepiniera Pipera—Toboc.

După delimitarea suprafețelor, s-au numărat petele și rănille existente pe tulpinile și lujerii puietilor din fiecare variantă — la frunze numărul de pete fiind în general mare s-a apreciat intensitatea pe exemplar — și apoi s-a aplicat tratamentul. Stropirile s-au făcut cu aparatele Vermorel și Fontan. În general, stropirile s-au aplicat dimineața pînă la ora 10, iar observațiile s-au luat din 3 în 3 zile comparativ cu martorul.

Din analiza datelor din tabelul 2 se constată că rezultate bune au dat tratamentele cu substanțe pe bază de Cu: oxiclorigura de Cu, zeama bordeleză, iar rezultate mulțumitoare au dat Thiovitul și Captanul.

Rezultatele bune obținute la tratamentul cu zeama bordeleză (0,5—2%) și oxiclorigura de Cu (0,5%) se datorește substanței active — cupru — care datorită toxicității sale are proprietatea de a inhiba germinarea conidiilor. Petele tratate chimic nu s-au mai dezvoltat, iar conidiile nu au mai constituit un pericol pentru infecțiile secundare. Pe frunze, tratamentul are o eficacitate sporită atunci cînd stropirile se fac pe ambele fețe ale frunzei insistîndu-se în mod deosebit asupra repartizării uniforme a substanței pe partea inferioară a frunzei, deoarece conidiile ciupercii se formează în număr mare pe această parte.

Din experimentările efectuate rezultă că:

— primul tratament trebuie făcut primăvara înainte de înfrunzire, cînd mugurii sînt umflați, cu zeamă bordeleză 2%, sau oxiclorigura de Cu 0,75% avînd ca scop împiedicarea formării conidiilor pe lujeri și tulpini, sau inhibarea celor apărute;

— al doilea tratament (preventiv) să se facă după 5—10 zile de la înfrunzire cu zeamă bordeleză 0,5% sau oxiclorigura de Cu 0,5%;

— al treilea tratament să se aplice în jur de 15 iunie cu oxiclorigura de Cu 0,5% sau zeamă bordeleză 0,75% — 1%, contra atacului ciupercii pe frunze.

În cazul cînd după 1 — 2 zile de la stropire plouă, tratamentul se repetă.

Cele 3 stropiri se aplică în anii cînd nu se semnalează atac pe tulpini și lujeri, iar pe frunze atacul este slab. Cînd însă se semnalează atac pe tulpini și lujeri, iar pe frunze atacul este puternic, numărul de tratamente se mărește aplicîndu-se pînă la 6 — 8 stropiri (20.IV, 10.V, 1.VI, 20. VI, 15.VII, 10.VIII). Tratamentele preventive, aplicate cu conștiinciozitate au un rol deosebit de mare în combaterea acestei boli.

Consumul la ha pepinieră pentru puieti de 2 — 6 ani, este în medie de 500 l pentru o stropire grosieră, iar costul unui tratament chimic este de 148 lei/ha.

În combaterea acestei boli rezultate foarte bune au dat și măsurile preventive. Astfel prin strîngerea frunzelor atacate și arderea lor, prin recoperea puietilor intens atacați, mobilizarea solului și aplicarea tratamentelor chimice preventive s-au obținut rezultate bune care au dus la stagnarea bolii.

Rezultatele obținute în combaterea acestei maladii s-au aplicat în producție în anii 1962 — 1964. În urma acestor tratamente atacul s-a redus foarte mult (80 — 90%) ajungînd ca în 1963—1964 pe lujeri, tulpini și frunze, intensitatea să fie slabă iar frecvența 1 — 2%.

8. Specii rezistente și sensibile la boală

Dintre speciile cultivate în pepiniera Ștefănești, o rezistență sporită la atacul ciupercii a manifestat-o specia *Tilia tomentosa* Moench, care deși în amestec cu celelalte specii de tei atacate, nu a prezentat decât un slab atac de *Cercospora* pe frunze. Speciile *Tilia cordata* Mill. și *Tilia platyphyllos* Scop. s-au dovedit sensibile la boală, fiind puternic atacate.

9. Aria de răspândire a bolii

Pe frunze, atacul se întâlnește frecvent atât pe exemplarele tinere cât și pe cele mature. În arboretele de șleau boala a fost semnalată și pe tulpinile puietilor de 1 — 2 ani, regenerați natural și pe lăstari (Ocolul Silv. Brănești și Ocolul Silv. Babadag) atacul fiind foarte slab pe lujeri și tulpini și puternic pe frunze.

10. Eficiența economică a lucrărilor de prevenire și combatere a bolii

Lucrările de prevenire și combatere a bolii s-au făcut prin stropiri cu zeamă bordeleză în concentrație de 0,5%, 0,75%, 1%, 2% și oxicolorură de Cu 0,5%. Într-o perioadă de vegetație s-au efectuat 4 stropiri cu zeamă bordeleză în concentrație de 0,5%, 0,75%, 1% și 2%.

Stropirea s-a făcut cu aparatul Fontan, utilizându-se în medie, 400 l soluție la ha în culturile de 1 și 2 ani de la repicaj și 600 l soluție la culturile de 3 — 5 ani de la repicaj.

Echipa de stropire a fost constituită din 2 muncitori care efectuau stropirea cu aparatul Fontan, aprovizionarea cu soluție și prepararea soluției. În 8 ore de lucru echipa de muncitori efectua stropiri pe suprafețe de 70 ari în culturile de 1 — 2 ani de la repicaj și 45 — 50 ari în culturile de 3 — 5 ani de la repicaj. Deci în medie pe ziua de lucru se stropiau 60 ari.

Costul zilei de lucru pentru fiecare muncitor a fost de 28 lei. Costul mediu al lucrărilor la o stropire/ha folosindu-se în medie 400 l/ha revine;

— Manoperă	= 93 lei
— Sulfat de Cu	= 32 lei
— Var nestins	= 3 lei
— Benzină + ulei	= 20 lei
Total	= 148 lei

Deci costul unui ha revine în medie la 148 lei pentru o stropire iar pentru 4 stropiri 592 lei (anual), sau în cei 5 ani cât este ciclul de producție al puietilor, lei 2 960/ha.

De pe un ha la scoaterea puietilor (după 5 ani de la repicaj) se realizează cantitatea de 18 000 puieti din care 15 000 puieti calitatea I și 3 000 puieti calitatea II-a. Prin valorificarea acestor puieti se realizează un venit de 138 000 lei (cal. I—8 lei buc., cal II-a—6 lei buc.). Față de

valoarea de vânzare realizată, costul lucrărilor pentru prevenirea și combaterea bolii reprezintă 2,15%. Dacă prin neefectuarea lucrărilor de stropire, un procent de 10% din puieti ar fi atacați și deteriorați, pierderea valorică la ha va fi de 13 880 lei care față de suma de 2 960 lei (costul lucrărilor de combatere) este de peste 4 ori mai mare.

Rezultă deci că lucrările de prevenire și combatere dovedite eficace în combaterea agentului patogen, sînt recomandabile și economice.

Pentru oxicolorura de Cu, care este un fungicid de import nu s-a calculat eficiența economică.

VI. CONCLUZII

Cercosporioza puietilor de tei, este produsă de ciuperca *Cercospora microspora* Sacc. Syn. *Cercospora tiliae* Pek.; *Cercospora exitiosa* Sydow, *Cercospora Zahariadi* Săv. și Sandu V., *Cercospora microspora* var. *Tiliae platyphyllae*.

Cercosporioza frunzelor de tei, este o boală cunoscută la noi (din 1907) și care apare în mod frecvent pe frunze. Cercosporioza lujerilor și tulpinilor puietilor de tei, este o nouă manifestare a bolii, care în condițiile țării noastre a apărut în anul 1961, fiind depistată pe puietii de tei din Stațiunea Ștefănești.

Datele din literatura de specialitate, privind cunoașterea biologiei și simptomatologiei agentului patogen, metoda de combatere a bolii și speciile rezistente, fiind insuficiente, s-a impus necesitatea luării în studiu a acestei probleme.

Primele infecții apar primăvara, din conidiile care se formează la suprafața aglomerărilor stromatice pe petele de pe lujeri și tulpini. Apariția sporilor este favorizată de temperatura medie zilnică de 18°—20°C și umiditatea relativă a aerului 70%—85%, iar germinarea se produce la temperatura medie zilnică de 18°—20°C și umiditatea relativă a aerului de 85%—90%.

Infecția primară este produsă de conidiile care se formează pe petele și rănille vechi, din strome (de pe tulpină și lujeri), iar infecțiile secundare sînt produse de conidiile care se formează pe petele noi, produse de infecția primară. În cursul unui sezon de vegetație au loc 1—3 infecții secundare, numărul lor variind în funcție de condițiile de mediu.

Ciuperca ierneză, sub formă de miceliu de rezistență în țesuturile frunzelor și lujerilor atacați, constituind focare de infecții pentru anul viitor.

La exemplarele mature de tei, simptomele bolii, apar pe frunze, bractee și semințe, iar la puietii de tei pe tulpină, lujeri și frunze. Boala se manifestă pe frunze, sub formă de pete mici de 0,8—1 mm de regulă circulare, galben-brune sau brune, bine delimitate de un brîu brun-negricios. În dreptul petelor se formează stroma ciupercii sub formă de puncte brune. Cînd atacul este puternic, petele cuprind o bună parte din suprafețele frunzelor, iar acestea, în cele din urmă se înroșesc, se usucă și cad. Uscarea și căderea prematură a frunzelor diminuează creșterile anuale ale exemplarelor de tei și îi sensibilizează față de boli și dăunători.

Pe tulpinile și lujerii puietilor boala se manifestă sub formă de pete și răni, de dimensiuni diferite 0,8—3,5 cm, de culoare brun-negricioase, bine delimitate de o zonă neagră de 1—2 mm. Țesuturile din dreptul petelor se brunifică, brunificarea afectând cambiul și chiar 1—3 inele lemnoase. În țesuturile atacate se formează stroma ciupercii, sub forma unor puncte negre vizibile, din care primăvara se formează conidioforii și conidiile ciupercii.

Petele se dezvoltă în timpul sezonului de vegetație ajungând de la 0,8 mm la 4—5 cm pe lujeri și tulpini, evoluția bolii fiind favorizată de temperatura aerului și umiditate.

Pe exemplarele mature atacul ciupercii nu produce pagube mari, în timp ce la puieti pagubele pot ajunge pînă la 80%.

Cînd atacul pe frunze este puternic, boala apare și pe semințe, avînd o influență negativă asupra germinării acesteia.

Pentru prevenirea bolii, este indicat să se administreze o stropire preventivă cu zeamă bordeleză 2%, toamna după căderea frunzelor, sau primăvara înainte de înfrunzire, stropindu-se bine atît exemplarele de tei cît și solul de sub ele.

Puietii din pepiniere să fie ținuți sub observație și la apariția primelor pete pe frunze, tulpină sau lujeri, să se facă stropiri cu oxicolorură de Cu 0,5% sau zeamă bordeleză 0,5% — 1% după cum urmează:

— primul tratament să se facă imediat după apariția primelor simptome cu oxicolorură de Cu 0,5% sau zeamă bordeleză 0,5—1%;

— al doilea tratament să se aplice la 10—15 zile după primul, cu aceleași soluții;

— tratamentele următoare se vor aplica la interval de 15—20 zile cu aceleași substanțe în concentrație de 0,5% (oxicolorură de Cu) și 1% zeamă bordeleză.

Cînd atacul se manifestă cu intensitate slabă numai pe frunze se vor aplica 3 stropiri, dacă însă atacul se manifestă și pe lujeri și tulpini se dau 4—6 stropiri.

În cazul cînd după aplicarea unei stropiri la 2—3 zile plouă, tratamentul se repetă.

Tot pentru prevenirea și combaterea bolii se vor lua măsuri preventive ca:

— distrugerea sursei de infecție prin strîngerea și arderea frunzelor și lujerilor atacați;

— mobilizarea solului din solele cu puieti, în vederea îngropării resturilor bolnave;

— receperea exemplarelor puternic atacate.

Costul tratamentelor reprezintă 2% față de valoarea numerică a materialului distrus de această boală. Deci se indică să se aplice tratamentele necesare, fiind eficiente.

Dintre speciile cultivate în pepiniera Stațiunii Ștefănești *Tilia tomentosa* s-a dovedit a fi cea mai rezistentă la boală. Speciile *Tilia cordata* și *Tilia platyphyllos* s-au dovedit sensibile la boală, fiind puternic atacate atît pe frunze cît și pe tulpini și lujeri.

Boala se găsește în special pe puietii din pepinieră și sporadic pe puietii proveniți din regenerarea naturală.

BIBLIOGRAFIE

1. Boerema G. H. — Een bladolekk enzikte bij liguster, veroorzaakt door *Cercospora ligustrina*. Tijdschr. plant.; 1962, nr. 1.
2. Brun J. — Prevision des attaques de Cercosporiose. Étude préliminaire. Nr. 7, 1962.
3. Charles Chupp — A monograph of the fungus genus *Cercospora*. New York, 1953.
4. Curtis R. — *Cercospora* leafspot of statice. Phyto. Nr. 2/1961.
5. Georgescu C. C. și colaborat. — Bolile și dăunătorii pădurilor. Ed. Agro-Silvică, 1957
6. Klein H. — Effects of fungicides, oil, and fungicide — oil Water emulsion en development of *Cercospora* leaf spot of bananas in the field. Phyto. Nr. 5/1961.
7. Migula W. — Kryptogamen Flora.
8. Negru A. I. și Poleac E. I. — O nouă boală a puiștilor de tei. Muncitorul Forestier 392/1961
9. Schlosser L. — Rasenbildung bei *Cercospora beticola* (Race formation in *Cercospora beticola*) Zucker.
10. Săvulescu Tr. — Starea fitosanitară în România pe anii 1923—1932 —1936—1937. București.
11. Sydow — Annales mycologiques. Vol. IV. 1906
12. Viennot-Bourgin — Les champignons parasites des plantes cultivées Vol. I, Vol. II, 1947.

„RECHERCHES CONCERNANT LA BIOLOGIE DU CHAMPIGNON *CERCOSPORA MICROSORA*“ ET LES DIFFÉRENTES MANIÈRES DE LA COMBATTRE“.

EL. POLEAC

Resumé

Les recherches concernant la biologie et la manière de combattre le champignon *Cercospora microsora*, ont été effectués au cours de la période 1962—1963.

Le travail traite différents aspects concernant l'attaque des tiges et des pousses des plants de tilleul, par la *Cercospora microsora*, attaque qui se manifeste spécialement sur les cultures de tilleuls des pépinières, ou dans les jeunes plantations.

On présente de même les symptômes de la maladie, la biologie de l'agent pathogène, les facteurs qui favorisent l'apparition et l'extensions de la maladie, les espèces qui résistent à la maladie, etc.

En plus on indique les méthodes pour prévenir et combattre cette maladie en remarquant les excellents résultats obtenus à l'aide des traitements par fongicides à base de Cu.

„ИССЛЕДОВАНИЯ КАСАЮЩИЕСЯ БИОЛОГИИ ПРИБА *CERCOSPO-
ROA MICROSORA*“ И СПОСОБОВ БОРЬБЫ ПРОТИВ ЭТОЙ
БОЛЕЗНИ“

Е. ПСЛАК

(Р е з ю м е)

Исследования касающиеся биологии гриба *Cercospora microsora* и способов борьбы против этой болезни, проводились в период между 1962—1963 гг.

В работе рассматриваются различные стороны связанные с вредом нанесенным грибом *Cercospora microsora* стеблям и побегам липовых саженцев и который проявляется главным образом на культурах липы в питомниках или молодых насаждениях. *Cercospora microsora*.

Представлены различные стороны касающиеся симптомов болезни, биологического носителя, факторов благоприятствующих появлению и распространению болезни, болезнестойких пород и т. д.

Указаны также и удовлетворительные результаты, полученные вследствие применения фунгицидных веществ основанных на меди.