

V. V. MOCANU

**EXPERIMENTĂRI DE INFECȚII ARTIFICIALE  
CU CIUPERCI XILOFAGE**

**ОПЫТЫ С ИСКУССТВЕННЫМИ  
ЗАРАЖЕНИЯМИ ГРИБКАМИ,  
РАЗРУШАЮЩИЕ ДРЕВЕСИНУ**

**ARTIFICIAL INOCULATION EXPERIMENTS  
WITH XYLOPHAGOUS FUNGI**

**ANALELE INSTITUTULUI DE CERCETĂRI FORESTIERE  
VOLUMUL XIX  
București 1968**

## INTRODUCERE

În vederea stabilirii vitezei de propagare a miceliului ciupercilor xilofage în lemnul arborilor în viață, a virulenței, a cunoașterii caracteristicilor putregaiurilor, ca și a pierderilor produse, s-au practicat o serie de infecții artificiale cu aceste ciuperci în păduri, la arborii în picioare (plop, stejar, molid), ca și în laborator pe probe de lemn.

Infecțiile artificiale s-au efectuat în raza ocoalelor silvice : Brăila, Mitreni, Brănești și Sinaia cu ciupercile : *Trametes gallica* Fr. f. *Trogii* Berk., *Fomes marginatus* (Fr.) Gillet, *Trametes lactea* Fr. și *Fomes cytisinus* (Berk.) Gillet, izolate de noi în culturi pure.

Se cunoaște că în natură, în general, infecția cu ciupercile xilofage se face prin spor. În toate experimentările de infecții artificiale, noi însă am pornit de la miceliu care asigură o reușită în procente mari a infecțiilor și scurtează durata experimentărilor.

S-au infectat arbori sănătoși, fără defecte, toți având o poziție dominantă în masiv. Fiecărui arbore infectat de noi i s-a dat un număr și i s-a întocmit o fișă, cuprinzând următoarele date : numărul arborelui, diametrul la 1,30 m de la sol, numărul orificiilor de infecție, ciuperca folosită, modul de rănire suplimentară, data infectării și felul inoculului.

Pentru a grăbi procesul de îmbolnăvire a arborilor infectați, aceștia s-au debilitat anterior executării infecției prin inelarea totală sau parțială a tulpinii, sub orificiile de infecție sau imediat deasupra lor. În acest scop, scoarța a fost îndepărtată pe o porțiune restrînsă sau pe o porțiune mai mare din circumferința tulpinii și pe o lățime între 1,5 și 2,5 cm.

Pentru efectuarea infecțiilor artificiale la arbori, s-a procedat astfel : s-a îndepărtat scoarța superficial pe o porțiune restrînsă și locul cojit s-a spălat în prealabil cu alcool. Cu un burghiu Pressler dezinfectat, la 1,30 m de la sol, s-au făcut orificii de infecție. Aceste orificii au fost adîncite pînă în duramen și orientate către nord spre a se crea astfel condiții de umiditate sporită și luminozitate scăzută, care să favorizeze creșterea miceliului. La fiecare arbore s-au practicat 1, 2, 5 sau 6 orificii de infecție în care s-a introdus miceliul ciupercii, după care acestea s-au astupat cu un dop de lemn confecționat din lemn de aceeași specie.

Miceliul, cultivat pe malț-agar, a fost introdus în orificiile de infecție pe diferite substraturi ca : porțiuni de talaș, dopuri cu uluc, plăcuțe, s-au introdus direct în orificiile de infecție împreună cu mediul nutritiv sub forma unei paste omogene. Și în fine, s-au mai introdus în orificiile de infecție porțiuni de lemn putred care mai întîi au fost ținute în condiții

convenabile de lumină, umiditate și temperatură, în vederea activării miceliului. S-a căutat ca inoculul (miceliul ciupericii + substratul respectiv) să aibă lungimea orificiilor de infecție, iar lățimea mai redusă decât cea a orificiilor, pentru a se crea condiții de aerisire.

Arborii la care s-au practicat infecții au fost în general tineri și prezentau diametrul la 1,30 m de la sol de 12—24 cm.

Unii micologi (E. Münch) recomandă ca să se practice infecții artificiale la arborii de peste 100 de ani, ca să se asigure reușita infecției. Prin metoda folosită de noi s-au obținut rezultate bune și la arborii tineri.

## I. INFECȚII ARTIFICIALE LA ARBORII ÎN PICIOARE

### 1. INFECȚII ARTIFICIALE LA PLOPII PIRAMIDALI

În curtea Institutului de cercetări forestiere au fost infectate artificial două exemplare de plopî piramidali, în cursul lunii aprilie 1954. Inoculul a constat din : o pastă obținută prin omogenizarea unei culturi de ciupercă pe malț-agar ca și din culturi pe dopuri cu uluc. Unul din arborii a fost infectat cu *Fomes marginatus* (Fr.) Gillet, iar altul cu *Trametes gallica* Fr. f. *Trogii* Berk. Pentru a slăbi vitalitatea arborilor, la nivelul orificiilor de infecție s-au practicat răni în formă de benzi.

După 6 luni de la inoculare s-a constatat că infecțiile au reușit ; ciupercile cauzaseră putrezirea dopurilor cu care fuseseră acoperite orificiile de infecție. Cele două exemplare nu au fost doborâte.

La 1—2 ani de la inoculare, exemplarul infectat cu *Fomes marginatus* (Fr.) Gillet prezenta rănilor suplimentare (în benzi) viguros cicatrizate și nici un simptom vizibil de îmbolnăvire.

Trebuie arătat că s-a lucrat cu o rasă a ciupericii izolată de pe molid și deci probabil din această cauză nu a fost destul de virulentă pe plopî.

În ceea ce privește exemplarul infectat cu *Trametes gallica* f. *Trogii*, s-a constatat după primul și cel de al doilea an de inoculare uscări parțiale de ramuri din coronament. La al treilea an de la inoculare, arborele s-a uscat primăvara de timpuriu și în urma unei furtuni, tulpina a fost ruptă de la bază. Analizat acest arbore, s-a constatat prezența putregaiului în special în alburn, propagându-se pe o lungime de cca. 4 m, în jos ajungând pînă la cicoată. Îndepărtându-se coaja, s-a observat prezența unei pinze albe micelare asemănătoare cu cea produsă de *Armillaria mellea*.

Din aceste experiențe rezultă că ciuperca *Trametes gallica* f. *Trogii* s-a comportat ca un parazit destul de activ față de plop și că ciuperca *Fomes marginatus* se pare că nu s-a adaptat la lemnul de plop.

### 2. INFECȚII ARTIFICIALE LA PLOPII NEGRI HIBRIZI

S-au efectuat infecții artificiale și la plopîi negri hibrizi, atît în condiții de teren, cît și în laborator.

În condiții de teren s-au făcut experimentări de infecții artificiale în plantația zăvoilului Mitreni din Ocolul silvic Mitreni ca și în plantația

Bisca din Ocolul silvic Brăila, folosindu-se două ciuperci: *Trametes gallica* f. *Trogii* la majoritatea arborilor și *Fomes marginatus* la un număr redus de arbori.

a) *La Mitreni* s-au infectat în total 14 exemplare de ploi negri hibridi. Aici s-a folosit ca inocul culturi de ciupercă pe dopuri cu uluc și pe porțiuni de talaș, precum și porțiuni de lemn putred. Inelările (rănirile suplimentare) s-au practicat sub orificiile de infecție, la baza tulpinii, ca și deasupra acestora, întrerupte în dreptul rănilor, pe jumătate din circumferința tulpinii, iar la un singur exemplar s-a practicat inelare completă. Două exemplare au fost lăsate neinelate.

Infecțiile în această stațiune s-au practicat în cursul lunii aprilie și începutul lunii mai; ca și în luna noiembrie. Prezentăm sub formă de tabel, modul de lucru și rezultatele obținute.

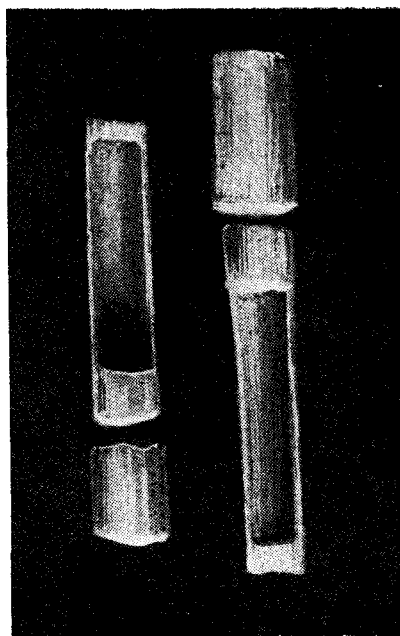


Fig. 1 — Dopuri cu uluc

Tabelul 1

Nr. arborului	Diametrul la 1,30 m	Total orificii	Ciuperca	Data infectării	Inelarea	Inocul	Rezultate în general
1	12	5	<i>F. marginatus</i>	15.IV.1954	La bază întrerupt	Talaș	Slab reușit
2	22	6	<i>Tr. gallica</i> f. <i>Trogii</i>	IV.1955	La bază complet	Dop cu uluc	Bine reușit
3	15	5	Idem	Idem	La bază și deasupra orificiilor	Idem	Idem
4	23	4	Idem	Idem	La bază întrerupt	Idem	Idem
5	24	5	Idem	Idem	Deasupra orificiilor întrerupt	Talaș	Idem
6	15	1	Idem	Idem	La bază jumătate	Idem	Idem
7	19	1	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
8	17	1	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
9	20	1	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
10	14	1	Idem	Idem	Neinelat	Idem	Slab reușit
11	19	2 alăturate	Idem	XI.1955	Idem	Putregai	Nereușit
12	24	Idem	Idem	Idem	La bază jumătate	Idem	Idem
13	17	Idem	Idem	Idem	Idem	Talaș	Bine reușit
14	22	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem

Observații s-au făcut la 6 luni de la inoculare, la 1 an și la 2 ani și s-a constatat că infecțiile artificiale au reușit.

— Arborele infectat cu *Fomes marginatus* (Fr.) Gillet în primul an prezenta uscări de ramuri în coronament, dopurile însă nefiind complet putrezite. Acesta nu a fost doborât. După 1—2 ani se pare că atacul



Fig. 2 — Receptaculele întinse ale ciupercii *Trametes gallica* Fr. f. *Trogii* Berk., dezvoltate pe o porțiune de tulpină de plop negru hibrid infectată artificial, în condiții de teren



Fig. 3 — Receptaculele ciupercii *Trametes gallica* f. *Trogii* (pălării) dezvoltate în aceleași condiții ca mai sus

a stagnat, arborele prezentînd o viguroasă cicatrizare a orificiilor de infecție ca și a rănilor suplimentare (inelării), precum și o bună stare de vegetație. Și în acest caz se pare că ciuperca izolată de pe molid se dovedește a nu se adapta la lemnul de plop.

În ceea ce privește infecțiile artificiale efectuate cu *Trametes gallica* Fr. f. *Trogii* Berk., s-au constatat următoarele :

— au reușit infecțiile artificiale practicate în cursul lunilor aprilie și noiembrie la care s-au folosit ca inocul culturi de ciupercă pe porțiuni de talaș sau pe dopuri cu uluc.

— nu au reușit experimentările de infecție artificială efectuate cu porțiuni de lemn putred ;

— o mai bună reușită se observă la arborii inelați complet sau parțial și slabă reușită la exemplarele neinelate ;

— în experimentările efectuate cu *Trametes gallica* f. *grogii* Gillet, la care s-au folosit ca inocul culturi de ciupercă pe porțiuni de talaș și

dopuri cu uluc, s-a observat că la 6 luni de la inoculare ciuperca cauzase putrezirea dopurilor cu care fuseseră acoperite orificiile de infecție, uscări parțiale de ramuri din coronament și faptul că miceliul ciupercii s-a propagat între scoarța și lemnul tulpinii, pe o lungime de 2 m, ajungând pînă la cicoată. Sub scoarța tulpinii ciuperca a format o pînză albă micelară, asemănătoare cu cea produsă de *Armillaria mellea* Vahl. În duramen, miceliul ciupercii se propagase local, în jurul orificiilor de infecție și pe pereții acestora.

După 1—2 ani de la inoculare, ciuperca a avansat în duramen pe o porțiune restrînsă, menținîndu-se numai în jurul orificiilor de infecție, arborii infectați însă prezentînd o stare de vegetație rea.

După 4 ani s-a observat putrezirea completă a tulpinii și prezența corpurilor fructifere ale ciupercii — receptacule întinse și pălării tipice.

b) La Brăila în plantația Bisca s-a infectat cu *Trametes gallica* f. *Trogii* un număr de 10 exemplare de plopi negri hibrizi, cu diametrul variînd între 12 și 24 cm. Aici infecțiile s-au practicat în cursul lunilor august și noiembrie (1955), mult mai tîrziu decît cele de la Mitreni, datorită faptului că plantația amintită fusese mult timp inundată.

De fiecare arbore s-au practicat cîte două orificii de infecție, alăturate, situate în același plan orizontal. Ca inocul s-au folosit porțiuni de lemn putred, pastă și culturi de ciupercă pe porțiuni de talaș, ca și pe dopuri cu uluc (tabelul 2).

Toți arborii au fost inelați pe jumătate din circumferința tulpinii sub orificiile de infecție.

Tabelul 2

Nr. arborului	Diametrul la 1,30 m	Total orificii	Ciuperca	Data infectării	Inelarea	Inoculul	Rezultate în general
1	12	2 alăturate	<i>Tr. gallica</i> f. <i>Trogii</i>	VIII.1955	½ la bază	Talaș	Slab reușit
2	18	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
3	16	Idem	Idem	Idem	Idem	Pastă	F. slab reușit
4	21	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
5	18	Idem	Idem	Idem	Idem	Talaș	Slab reușit
6	16	Idem	Idem	XI.1955	Idem	Dop cu uluc	Reușit
7	15	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
8	22	Idem	Idem	Idem	Idem	Pastă	Slab reușit
9	19	Idem	Idem	Idem	Idem	Putregai	Nereușit
10	24	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem

Analizînd datele din tabelul 2 se constată următoarele :

— Infecțiile artificiale efectuate la finele sezonului vegetativ au o reușită mai bună decît cele practicate în cursul verii. Arborii infectați artificial în cursul lunii august, după 6 luni ca și după 1 an de la inoculare, nu prezentau simptome vizibile de îmbolnăvire, iar dopurile cu care fuseseră acoperite orificiile de infecție nu erau putrezite, cu toate că miceliul ciupercii era în viață. La arborii infectați în cursul lunii noiembrie s-a observat că ciuperca pătrunsesse în dopuri, dezvoltîndu-și un bogat miceliu și producînd un început de putrezire.

— Rezultate satisfăcătoare se observă în experimentările unde s-au folosit ca inocul culturi de ciupercă pe porțiuni de talaș și pe dopuri cu uluc.

— Rezultate slabe și nereușită s-au constatat în cazurile folosirii pastei și porțiunilor de lemn putred.

Se poate spune că în general reușita infecțiilor este destul de slabă în plantația Bisca (Brăila), deși ciupercă cu care s-a lucrat este foarte răspândită în această stațiune.

### Concluzii asupra infecțiilor artificiale efectuate cu ciupercii xilofage la plopi, în condiții de teren

Analizând rezultatele obținute în experimentările de infecții artificiale la plopi, din cele trei stațiuni rezultă următoarele.

1. Arborii ce urmează a fi infectați artificial, să fie debilitați prin practicarea unor răni suplimentare (inelări) pe  $\frac{1}{2}$  din circumferința tulpinii.

2. Pentru reușita infecțiilor artificiale trebuie să se asigure ciupercii condiții de luminozitate scăzută și umiditate sporită, de asemenea să se asigure condiții de aerisire.

3. Infecțiile artificiale să se efectueze cu rase de ciupercii xilofage, izolate de pe aceeași specie forestieră pe care vrem să o infectăm, întrucât s-a observat că unele ciuperci xilofage manifestă o specializare față de esențele forestiere de pe care au fost izolate, *Fomes marginatus* (Fr.) Gillet.

Experimentările de infecții artificiale de la Brăila au reușit mai slabă decât cele de la Mitreni, deși ciupercă cu care s-a lucrat (*Trametes gallica* f. *Trogii*) este foarte răspândită în această plantație. Aici se pare că a avut influență faptul că plantația fiind mult timp inundată, lemnul arborilor conținea o mare cantitate de apă, ceea ce ar fi împiedicat dezvoltarea ciupercii.

4. Momentul când se practică infecțiile artificiale are o mare importanță în reușită și anume efectuarea acestora la începutul și la finele sezonului vegetativ se pare că asigură reușita.

5. Felul inoculului, de asemenea, influențează reușita infecției; rezultate bune se obțin cu culturile de ciupercă pe substraturi ca: porțiuni de talaș și dopuri cu uluc — deoarece se dă posibilitate de adaptare ciupercii de la mediul nutritiv la noul mediu — lemnul tulpinii; rezultate slabe se obțin, folosindu-se pastă; în fine, nereușită s-a constatat în cazurile folosirii porțiunilor de lemn putred.

### 3. INFECȚII ARTIFICIALE LA STEJAR

În pădurea Cernica, Ocolul silvic Brănești, au fost infectate artificial un număr de 11 exemplare. În experimentările de infecții artificiale la stejar s-a lucrat cu ciupercile *Fomes cytisinus* și *Trametes lactea*, ambele izolate de noi în culturi pure.

Ca inocul s-au folosit culturi de ciupercă pe porțiuni de talaș. Infecțiile au fost practicate în cursul lunii mai, efectuându-se câte trei orificii alăturate, situate în același plan orizontal. Arborii au fost răniți pe jumătate de circumferință la baza tulpinii.

În tabelul 3 se arată modul de lucru și rezultatele obținute.

După 6 luni de la inoculare, s-a observat putrezirea parțială a dopurilor. Alte simptome exterioare vizibile, nu s-au constatat. Doborînd



Fig. 4 — Porțiunea de tulpină de stejar infectată artificial cu *Trameles lactea* Fr. la care se observă orificiile de infecție și prezența miceliului ciupercii în jurul lor



Fig. 5 — Aceeași porțiune de tulpină de stejar secționată longitudinal la cca. 8 cm de la periferie, se observă miceliul ciupercii viguros dezvoltat, care s-a propagat în sens longitudinal atât în partea superioară a orificiilor de infecție, cât și în cea inferioară

exemplarul nr. 1 s-a observat că ciuperca s-a dezvoltat viguros și s-a propagat în jurul orificiului de infecție, în duramen, pe o rază de 0,2—0,5 cm.

Tabelul 3

Nr. arborelui	Diame-trul la 1,30 m	Total orificii	Ciuperca	Data infectării	Inelarea	Inoculul	Rezultate în general
1	13	3 alăturate	<i>Tr. lactea</i>	V.1951	½ la bază	Talaș	Dopuri putrezite
2	16	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
3	18	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
4	23	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
5	16	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
6	14	Idem	<i>F. cytisinus</i>	Idem	Idem	Idem	Idem
7	14	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
8	10	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
9	14	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
10	13	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
11	14	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem



După 1 an de la inoculare s-a observat că ciuperca s-a propagat în duramen pe o lungime de cca. 10 cm de la orificiul de infecție și pe o rază de cca. 4—6 cm radial. Aceste experimentări fiind prea de curând întreprinse, ne rezumăm la cele prezentate în studiul de față, mai ales că deocamdată nu se remarcă vreo diferențiere în ceea ce privește modul de comportare ale celor două ciupercei.

Menționăm că în această stațiune, numărul variantelor a fost redus întrucât s-a avut în vedere experiența cîștigată pînă acum.

#### 4. INFECȚII ARTIFICIALE LA MOLID

În cursul anului 1953, în cadrul unei alte teme de cercetare (4) s-au efectuat infecții artificiale la molid, cu *Fomes marginatus* în plantația Șețu din Ocolul silvic Sinaia.

Metoda folosită a constat din cojirea tulpinii la 1,30 m de la sol în formă de benzi de 20 cm lungime și 4 cm lățime și dezvelirea lemnului pe această porțiune. Pe suprafața descoperită a lemnului au fost lipite niște plăcuțe pe care pe malț-agar fusese cultivată ciuperca. După ce lemnul descoperit a fost astfel infectat, rănilor în benzi au fost apoi acoperite pe toată suprafața cu capace din coajă de molid, în prealabil dezinfectate confecționate în așa fel încît să fie mai mari ca suprafața rănilor, astfel ca atașate deasupra rănilor să lase spațiu de aerisire. Capacele mari aveau rolul de a feri miceliul ciupercei de lumina intensă și directă ca și de a împiedica evaporarea apei.

Infecțiile artificiale în această stațiune s-au practicat la începutul lunii iulie, avîndu-se în vedere faptul că în regiunea de munte vegetația începe mai tîrziu. Urmărindu-se propagarea miceliului ciupercei în decurs de 4 ani, s-au costat următoarele :

Arborele infectat de noi nu prezenta vreun simptom vizibil de îmbolnăvire, s-a observat însă o viguroasă cicatrizare a rănilor în benzi, la care s-au format laterali valuri de acoperire de cca. 4—6 cm grosime. Ciuperca s-a propagat în tulpină atît în partea superioară a locului de infecție (cu 2 m), cît și în partea inferioară — către cioată (cu 1,30 m), cuprinzînd de la cioată în sus un total de 3,30 m lungime. În profunzime ciuperca avansase cu cca. 12 cm.

În secțiune transversală, atacul este periferic și corespunde direcției locului de infecție, avînd o suprafață oval-neregulată, de 4—8 cm lățime și 7—18 cm lungime. Deși ciuperca s-a propagat mai mult către partea superioară a tulpinii, putregaiul rezultat este mai intens colorat și mai avansat către cioată.

Din cele de mai sus rezultă că această ciupercă izolată de pe molid manifestă o specializare pentru molid, întrucît din experiențele anterioare s-a observat că nu s-a adaptat la lemnul de plop. În condițiile experienței noastre, după 4 ani ciuperca a avansat în tulpină pe o lungime de cca. 3,30 m, ceea ce ar însemna cca. 8,25 cm anual în sensul fibrei și cu cca. 12 cm în profunzime, deci cca. 3 cm pe an în sens radial.

## II. EXPERIMENTĂRI DE INFECȚII ARTIFICIALE ÎN LABORATOR

S-au practicat infecții artificiale cu *Trametes gallica* Fr. f. *Trogii* Berk. și în condiții de laborator, pe porțiuni de tulpini de lemn de plop, ca și pe epruvete de lemn de plop.

### 1. INFECȚII ARTIFICIALE PE PORȚIUNI DE TULPINI

Porțiuni de tulpini de plopi negri hibrizi de 20 cm lungime și 8 cm diametru au fost secționare longitudinal în două părți egale. Cu un burghiu Pressler dezinfecat s-au făcut orificii de infecție pe partea con-

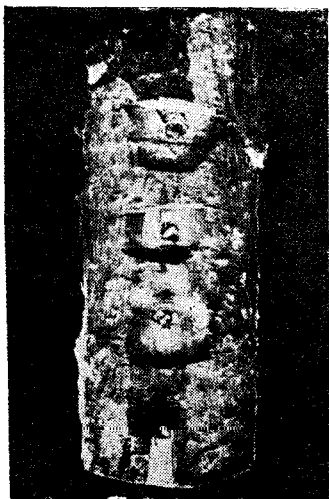


Fig. 6 — Porțiuni de tulpină de plop negru hibrid, infectată artificial, în condiții de laborator, cu *Trametes gallica* f. *Trogii* la care se observă orificiile de infecție și prezența miceliului



Fig. 7 — Aceași porțiuni de tulpină de plop, după 9 luni de la inoculare (pe fața inferioară se observă receptaculele întinse ale ciupercii *Trametes gallica* f. *Trogii*)

vexă a tulpinii, după ce mai întâi a fost îndepărtată scoarța de pe o porțiune restrinsă. Orificiile sînt distanțate cu cca. 5 cm unul de altul, cu diametrul de 0,8 cm și de 3,5 cm adîncime. În aceste orificii s-a turnat malt-agar topit și după răcirea mediului, a fost inoculat miceliul ciupercii.

Într-o altă variantă, s-au umezit pereții orificiilor cu apă distilată și fără a se mai turna malt-agar s-a inoculat miceliul ciupercii.

Infecția a reușit numai în cazurile cînd miceliul a fost inoculat pe mediu nutritiv; ciuperca a pătruns și s-a dezvoltat viguros în masa lemnoasă, atît în sens radial, cît și în sensul fibrelor. După cca. 9 luni, ciuperca a format aparate fructifere întinse de tip *Poria*. Acestea prezentau o margine indistinctă, trama de 0,2—1 cm grosime și stratul de pori cu diametrul de 0,5—0,8 mm. Aparatele fructifere la început erau albe apoi cu slabe nuanțe gălbui, cotoanos-coriacee, apoi brune-gălbui-roșcate și coriacee-suberoase. Cu timpul, formele întinse cresc neregulat

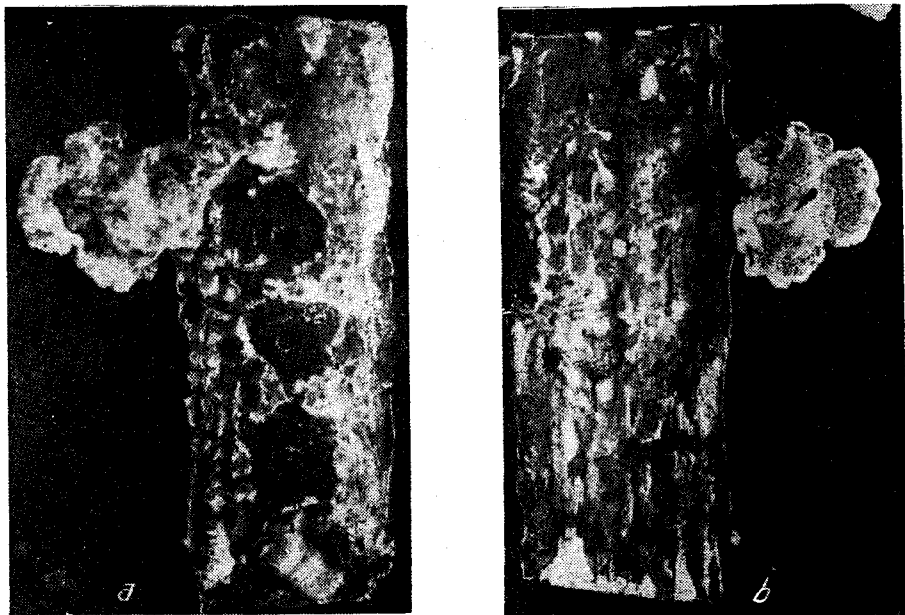


Fig. 8 — Aceași porțiuni de tulpină după încă 4 luni, se văd pălăriile ciupericii :  
a — fața superioară; b — fața inferioară

în grosime, căpătînd un aspect mamelonat. La acestea nu s-a constatat formarea sporilor.

Menținînd ciuperca în condiții de umiditate convenabilă, ea manifestă o perioadă de creștere activă, pînă în luna iulie. În această etapă se produc aparatele fructifere amintite. Apoi, ciuperca intră aparent într-o perioadă de repaus pînă în septembrie, cînd intră din nou într-o perioadă de creștere activă și în decurs de 2 luni formează aparate fructifere tipice, în formă de pălării asemănătoare celor ce se dezvoltă în natură. Aceasta ne arată o creștere periodică.

S-a mai observat că și în lipsa umidității ciuperca își încetinește creșterea.

Pălăriile produc zilnic cantități imense de spori care se depun pe substrat ca o pulbere ocracee-deschis.

La data apariției pălărilor, se remarcă putrezirea completă a lemnului.

Putregaiul produs de această ciupercă are următoarele particularități : în faze inițiale de atac, lemnul prezintă o colorație ruginie-roșcată.

În masa lemnului putred se văd xilostromele ciupercii; cele din interior albe-gălbui, cele de la suprafață sau care se află în dreptul unor fisuri sînt mai închis colorate — portocalii-roșcate sau portocalii-ruginii. În ultima fază, putregaiul este alb-lignicolor, se desprinde neregulat în așchii, este ușor friabil și foarte uscat. Culoarea albă a putregaiului ne face să credem că ciuperca consumă lignina și lasă nealterată celuloza (3). Cercetările de laborator au dovedit că ciuperca se dezvoltă pe hirtie de filtru, vată etc. și consumă celuloza.

Din experimentările de infecții artificiale în laborator, pe porțiuni de tulpini, se desprind următoarele.

— Infecția a reușit, deoarece s-a dat posibilitate de adaptare a ciupercii de la mediul nutritiv artificial la un nou mediu — lemnul tulpinii.

— Ciuperca *Trametes gallica* f. *Trogii* necesită pentru creșterea — dezvoltarea sa condiții sporite de umiditate; în lipsa acesteia își încetează creșterea.

— În ceea ce privește formarea aparatelor fructifere, în condiții de laborator, pe lemn se observă o periodicitate ca și faptul că acestea apar mult mai repede decît în natură. De asemenea, ciuperca formează mai întîi aparate fructifere întinse de tip *Poria*, sterile și apoi corpuri fructifere tipice — pălării care produc spori. În toate cazurile însă pălăriile apar după o hrănire abundentă a miceliului cu substanțele nutritive, componente ale lemnului.

Putregaiul produs este foarte activ, uscat și de culoare albă, în masa sa aflîndu-se xilostrome.

## 2. INFECȚII ARTIFICIALE PE EPRUVETE DE LEMN

Aceste infecții au avut scopul de a pune în evidență pierderea în greutate suferită de epruvetele de lemn de plop supuse atacului ciupercii *Trametes gallica* f. *Trogii*. Pentru urmărirea aspectului menționat s-a procedat astfel.

Epruvetele de lemn de plop confecționate și de dimensiuni conform STAS-ului în vigoare (7) au fost introduse cu precauțiunile necesare în vase Kolle, direct pe suprafața unei culturi de ciupercă pe malț-agar, viguros dezvoltată. În prealabil, epruvetele au fost uscate la 105°, cîntărite și sterilizate la aburi. Vasele Kolle cu culturi, în care s-au introdus epruvetele, au fost păstrate în termostat la temperatura de 22—26 °C și umiditate constantă.

Epruvetele au fost scoase din vase după 4—6 luni, s-a îndepărtat miceliul ciupercii de pe ele și au fost cîntărite; în stare umedă pentru calcularea procentului de umiditate al putregaiului și după uscarea la 105°, pentru calcularea pierderilor în greutate. Diferența dintre greutatea inițială uscată și cea finală uscată ne dă pierderea de masă lemnoasă, în urma atacului ciupercii, după formula

$$\% = \left( \frac{G_i - G_f}{G_i} \right) 100,$$

în care :

$G_i$  este greutatea inițială uscată;

$G_f$  — greutatea finală uscată, după scoaterea din vas.

Epruvetele s-au confecționat din trei specii de plop negri hibrizi și anume: *P. serotina*, *P. regenerata* și *P. robusta*.

La scoaterea epruvetelor din vase s-a observat că acestea prezentau un putregai activ și foarte uscat. După 4 și 6 luni s-au obținut rezultatele arătate în tabelul 4.

Tabelul 4

Nr. crt.	Specia de plop	Total epruvete folosite	Durata atacului, luni	Pierderi de greutate față de greutatea inițială %	Umiditatea la putregai %
1	<i>P. serotina</i>	34	6	59,24	20,36
2	<i>P. serotina</i>	36	4	30,45	11,58
3	<i>P. regenerata</i>	64	4	36,77	11,89
4	<i>P. robusta</i>	36	4	37,14	15,09

Analizând datele din tabelul 4, se constată următoarele :

— după 4 luni ciuperca *Trametes gallica* Fr. f. *Trogii* Berk., a cauzat pierderi de 37,14% la epruvetele de *Populus robusta* de 36,77% la epruvetele de *Populus regenerata* și de 30,45% la cele de *Populus serotina* ;

— după 6 luni însă, pierderile cauzate sînt de cca. 59,24% la epruvetele de *Populus serotina* ;

— putregaiul rezultat este relativ uscat, prezentînd un procent de umiditate scăzut (11,58—20,36).

În concluzie se poate spune că și cu această ocazie miceliul *Trametes gallica* f. *Trogii* se dovedește a fi destul de activ, deoarece într-un interval de timp scurt (4—6 luni) produce pierderi relativ mari de masă lemnoasă (30,45—59,24%) și necesită pentru dezvoltarea sa, condiții sporite de umiditate.

## CONCLUZII

Din cele expuse în prezenta lucrare rezultă că s-au efectuat infecții artificiale cu ciuperca xilofage la arbori în picioare, ca și în laborator, pe porțiuni de tulpini și epruvete de lemn.

Infecțiile artificiale s-au practicat cu ciupercile *Fomes marginatus* (Fr.) Gillet, la plop și molid, *Trametes gallica* Fr. f. *Trogii* Berk la plop, *Trametes lactea* Fr. și *Fomes cytisinus* (Berk) Gillet la stejar.

Arborii infectați de noi aveau o poziție dominantă în masiv, erau perfect sănătoși și prezentau diametrul la 1,30 m de la sol de 12—24 cm. Ei au fost debilitați prin efectuarea unor răni suplimentare — inelări pe jumătate din circumferința tulpinii.

În experimentările noastre de infecții artificiale s-a pornit de la miceliu. Acesta a fost introdus în orificiile de infecție, fiind cultivat pe malț-agar pe diverse substraturi, fapt care a dat posibilitate ciupercii de adaptare la un nou mediu.

Infecțiile artificiale practicate de noi au reușit și cu această ocazie s-au constatat următoarele rezultate.

Exemplarele infectate cu *Trametes gallica* f. *Trogii* în 6 luni de la inoculare prezentau uscări parțiale de ramuri din coronament, iar

miceliul ciupercii s-a propagat între scoarța și lemnul tulpinii pe o lungime de 2 m în sus și în jos, ajungând pînă la cioată. La 4 ani de la inoculare s-a constatat putrezirea completă a tulpinii și prezența corpurilor fructifere tipice — pălării.

Infecțiile artificiale practicate cu această ciupercă în laborator, de asemenea au avut o bună reușită. Ele au dat posibilitatea să se observe o periodicitate în ceea ce privește formarea aparatelor fructifere pe lemn în condiții de laborator ca și faptul că acestea apar mult mai repede decît în natură. De asemenea, ciuperca formează ca și în natură mai întîi receptacule întinse de tip *Poria* și apoi pălării care produc cantități imense de spori.

— Ca și în natură pălăriile apar numai după o hrănire abundentă a miceliului cu substanțele nutritive componente ale lemnului.

— Putregaiul rezultat este uscat, de culoare albă, conține în masa sa xilostrome și se desface în așchii.

Experimentările practicate cu epruvete de lemn de plop, introduse în vase Kolle cu culturi de *Trametes gallica* f. *Trogii*, au arătat că ciuperca cauzează pierderi destul de mari de masă lemnoasă într-un timp relativ scurt (30,45%—59,24% în timp de 4—6 luni).

— Experimentările efectuate la plop cu *Fomes marginatus* au avut o slabă reușită, deși metoda de lucru a fost aceeași. Aceasta se datorește faptului că ciuperca nu s-a adaptat la lemnul de plop și a manifestat o specializare față de lemnul de molid de pe care de fapt a fost izolată.

— Rezultate bune s-au obținut la plop cu ciuperca *Trametes gallica* f. *Trogii* numai la Mitreni. La Brăila, unde această ciupercă este destul de frecventă, rezultatele sînt slabe din punctul nostru de vedere în sensul că ciuperca nu a reușit să putrezească dopurile și nici să pătrundă în lemnul tulpinii. După 4 ani de la inoculare, arborii nu prezentau nici un simptom vizibil de îmbolnăvire. Se pare că nereușita infecției aici s-ar datora atît faptului că plantația fusese mult timp sub inundație și deci lemnul conținea o cantitate mare de apă apoi, cît și pentru că infecția s-a efectuat în plin sezon vegetativ cînd posibilitatea de apărare a arborului este mare.

— Experimentările efectuate la stejar cu ciuperca *Fomes cytisinus* și *Trametes lactea* au reușit. După 1 an de la inoculare s-a constatat că ciuperca *Trametes lactea* s-a propagat în alburn pe o lungime de 10 cm de la oficiul de infecție în sus și în jos, iar în duramen cu cca. 5—6 cm în jurul orificiilor de infecție.

— Experimentările efectuate la molid cu ciuperca *Fomes marginatus* au arătat că ciuperca se propagase în decurs de 4 ani în sus și în jos de la locul infecției pe o lungime de 3,30 m, ajungînd pînă la cioată. În profunzime, ciuperca avansase cu cca. 12 cm, ceea ce ar însemna că anual miceliul s-a propagat în sens radial cu cca. 3 cm în sens tangențial cu 8,25 cm.

Din cele menționate rezultă că experimentările de infecții artificiale sînt necesare pentru cunoașterea biologiei ciupercilor xilofage, vitezei de propagare a acestora în tulpina arborilor în picioare ca și pentru cunoașterea caracteristicilor putregaiurilor produse. În plus, exemplarele rezultate din aceste experimentări pot servi ca material pentru aplicarea măsurilor de combatere a atacurilor acestor ciuperci.

## BIBLIOGRAFIE

1. *Barnett H. și Lilly V.* — Fiziologia ciupercilor
2. *Hartig R.* — Lehrbuch der Baumkrankheiten, Berlin 1889
3. *Mathey A.* — Traité d'exploitation des bois, Paris 1906
4. *Mocanu V.* — Studiul ciupercilor care depreciază lemnul molizilor rezinați, Analele I.C.E.S., vol. XVI/1955
5. *Münch E.* — Untersuchungen über Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen. Nat. wis. Zeitsch für Forst und Landwirtschaft 7/1909, Heft 3
6. *Vintilă E.* — Cercetări pe cale micologică asupra durabilității naturale a lemnului de salcîm în comparație cu lemnul de stejar. Anale I.C.E.S. 1944—1945, vol. X, seria I, București 1946
7. — — — — — Încercarea durabilității lemnului pe cale micologică. STAS 649/1949.

## ОПЫТЫ С ИСКУССТВЕННЫМИ ЗАРАЖЕНИЯМИ ГРИБКАМИ, РАЗРУШАЮЩИМИ ДРЕВЕСИНУ

### Резюме

Были произведены искусственные заражения в лесничествах Митрецы и Брацешты (Бухарестская область), Браила (область Галац), и Синайя (область Плоешти), на тополях, дубе и ели следующими грибами, поражающими древесину, и изолированными нами: *Trametes gallica* f. *Trogii*, *Fomes marginatus*, *Trametes lactea* *Fomes cytisinus*.

Были заражены здоровые деревья с диаметром, колеблющимся между 12—24 см., имеющие господствующее положение в лесу.

Прививка практиковалась в стволах деревьев до сердцевины различными приемами, начиная с мицелия, созданного на разных средах. Для ускорения процесса заражения деревьев, им были нанесены поранения до того, как сделаны были прививки на основании ствола или близко возле отверстий, где было нанесено заражение, на 1/2 круга ствола и реже по всему кругу.

В общем, искусственные заражения были произведены грибами поражающими древесину, изолированных на тех же самых лесных породах, на которых они были привиты. Только в одном случае практиковались искусственные поражения (у тополей) с грибом *Fomes marginatus* изолированным на ели. По этому случаю установлено, что грибок оказывает предпочтение для древесины ели и не приспособлен для древесины тополя.

В тексте изложены подробные для каждой разновидности способы работы и полученные результаты.

Из опытов проведенных по искусственным заражениям на растущих деревьях следует:

Момент нанесения искусственных поражений имеет значение для успеха, а именно проведение опытов вначале и в конце вегетационного сезона кажется, что обеспечивает успех.

Способ прививки также влияет на успех заражения: хорошие результаты получены с культурами грибов на средах как, например, плитки, пробки и частицы древесных стружек, а неудача наблюдалась при использовании пасты или гнилой древесины.



Искусственные заражения нужно проводить с расами грибов изолированными на тех же самых лесных породах, которые следует заразить.

Также необходимо наносить добавочные ранения деревьям, которые следует заразить искусственно для того, чтобы уменьшить жизнедеятельность и для того, чтобы содействовать развитию грибов.

Хорошие результаты получены при опытах проведенных в особенности с *Fomes marginatus* на ели и с *Trametes gallica* f. *Trogii* на гибридах черного тополя и на пирамидальном тополе; в течении трех-четырех лет эти грибки причинили гниль стволов на протяжении 3—4 м., в некоторых случаях даже усыхание зараженного экземпляра.

Искусственные поражения, проведенные в лаборатории на кусках ствола, а также и на образцах древесины дали возможность изучить потерю древесной массы, а также и характеристики гнилей произведенных грибами, поражающими древесину, а также и ряд данных из биологии этих грибов.

Опыты искусственных заражений, проведенных в поле на растущих деревьях, очень ценны потому что они позволяют изучить детали заражения грибами, поражающих древесину, жизнедеятельность их, необходимые для установления методов предупреждения и борьбы с гнилей.

## ARTIFICIAL INOCULATION EXPERIMENTS WITH XYLOPHAGOUS FUNGI

### Summary

Poplars, oaks and spruces in the forest ranges of Mitreni and Brănești (Bucharest region), Brăila (Galatz region) and Sinaia (Ploiești region) have been inoculated with the following xylophagus fungi isolated by us; *Trametes gallica* f. *Trogii*, *Fomes marginatus*, *Trametes lactea* and *Fomes yctisinus*.

The inoculations have been performed on healthy, dominant trees 12 to 24 centimeters in diameter, using mycelia cultivated on different substrata. Applying various methods these have been introduced to the heartwood. In order to speed the spreading of the disease, the trees had been previously infected at the base of the stem or immediately above the infection orifices over half the stem or very seldom round it.

Usually, for artificial inoculations have been used xylophagus fungi isolated from the same species as the infected one; only with poplars it has been performed with *Fomes marginatus* isolated from the spruce. On this occasion has been observed that this fungus specialized on spruce wood didn't adapt itself to the poplar wood.

In this study are related in detail the method and the results obtained during the artificial inoculation experiments with standing trees.

It is of particular importance the moment the inoculation is made; the best results are obtained at the beginning and at the end of the vegetative period.

The inoculation method also contributes to its success; good results have been obtained with fungus growth on substrata like: wooden plates, grooved wooden corks or splinters; poor results have been obtained with rotten or paste.

Artificial inoculations must be executed only with fungi isolated from the same forest trees as the ones we work with.

It is also necessary to proceed to additional wounding of the trees that are to be inoculated artificially in order to lower their vitality thus favouring the development of the fungi.

The results have been particularly satisfactory with *Fomes marginatus* in the experiments with spruce, and *Trametes gallica* f. *Trogii* with black hybrid poplars and the pyramidal poplar; after three or four years they have brought about the rottenness of the stem over three or four meters and, in some cases the drying up of the infected tree.

Artificial inoculation experiments in the laboratory on pieces of stems or in wooden test-tubes have enabled us to study the mass losses, the other characters of the rots produced by xylophagous fungi as well as a series of biologic aspects of these fungi.

The artificial inoculation experiments with standing trees are very valuable because they permit us to study the attack of the xylophagous fungi, their virulence and other biologic aspects, necessary when establishing preventive or controlling methods.