

CERCETĂRI PE CALE MYCOLOGICA ASUPRA DURABILITAȚII NATURALE A LEMNULUI DE SALCÂM ÎN COMPARAȚIE CU LEMNUL DE STEJAR

de Ing. Dr. E. VINTILĂ ¹⁾

I. Considerațiuni generale asupra lemnului de salcâm și asupra întrebuințării lui ca stâlpi de telefon și telegraf.

II. Mersul cercetărilor.

1. Materialul lemnos folosit.
2. Metoda de cercetare.

III. Rezultatele cercetărilor.

- a) Incercări cu *Polystictus versicolor*;
- b) Incercări cu *Coniophora cerebella*;
- c) Incercări cu *Merulius domesticus*;
- d) Incercări cu *Daedalea quercina*.

IV. Concluzii.

I Considerațiuni generale asupra lemnului de salcâm și asupra întrebuințării lui ca stâlpi de telefon și telegraf

Cercetările recent făcute la Institutul Reichului dela Eberswalde, de sub conducerea Prof. Kollmann (14), au arătat că lemnul de salcâm are o rezistență și elasticitate superioară multora din speciile cunoscute, ca: stejar, fag, molift și pin (tabloul Nr. 1). După aceste cercetări, lemnul de salcâm posedă și însușiri de „prevenjre”, care-l fac apt să fie întrebuințat ca lemn de mină.

Vadas (1914) și Vaulot (1914), au pus de asemenea în evidență, în lucrările lor monografice asupra salcâmului, însușirile fizico-mecanice

¹⁾ Lucrările de mycologie au fost efectuate de D-ra Elena Galbenu, fitopatologă la laboratorul de Technologie a Lemnului.

superioare ale acestei specii care-l fac apt pentru foarte variate întrebuințări. Vadas este de părere că în ceea ce privește rezistența, elasticitatea și chiar durabilitatea, salcâmul egalează și în unele privințe, chiar depășește stejarul. El relevă următoarea experiență făcută în Ungaria, cu stâlpi de telefon de salcâm. În anul 1903, serie el, la construirea unei linii telefonice pe domeniul Deliblat au fost întrebuințați 600 buc. stâlpi de stejar și 600 buc. stâlpi de salcâm. Aceștia din urmă ar fi fost încă perfect sănătoși în anul 1914, în timp ce cei de stejar au trebuit să fie înlocuiți încă din anul 1908 din cauza putregaiului¹⁾. Mai departe Vadas, citând pe Ajtay Jenő, constată că populația din Deliblat afirmă că stâlpii de salcâm uscați cu caoje timp de 3 ani, ar dura peste viața obișnuită a unui om. (15).

TABLOUL Nr. 1

insușirile mecanice ale lemnului diferitelor specii ca pari de mină [14] (diametrul buștenilor 11.. 14 cm, umiditatea relativă a lemnului $u=20\%$).

Nr. ord.	Specia	Densitatea ru Kg/cm ³	Modulul de elasticit. Kg/cm ²	Rezistența la compres. Kg/cm ²	Rezistența la încov. Kg/cm ²
1	Pin	545	108.000	240	475
2	Larice.....	610	108.000	270	460
3	Molift.....	480	100.000	270	495
4	Brad	460	100.000	250	465
5	Stejar	705	112.000	340	500
6	Fag.....	740	144.000	340	570
7	Salcâm.....	780	122.000	380	655

Întrebuințarea salcâmului ca stâlpi de telefon și telegraf este la noi de dată mai recentă. Astfel, din arhiva Ocolului silvic Ciupereni, aflăm că în anul 1932, Prefectura jud. Ismail a cerut acestui Ocol să-i furnizeze 2.500 bucăți stâlpi de salcâm. La 12 Noembrie au fost expediati 1.250 bucăți, iar la 16 Noembrie același an, 1.287 bucăți stâlpi de salcâm. Aceștia au provenit din parchetele Nr. 10 (seria X Tunari), Nr. 16 (seria IV), Nr. 2 (seria XII) și Nr. 20 (se-

¹⁾ Este vorba de o durabilitate prea redusă pentru lemnul de stejar a cărui cauză nu poate fi explicată.

ria VIII). Arborii se alegeau în picioare, așa fel, ca diametrul la înălțimea de 1 m dela sol să fie cuprins între 17 și 19 cm. Dăm mai departe următoarele date în legătură cu istoricul întrebuițării lemnului de salcâm ca stâlpi de telefon în țara noastră:

În anul 1933 au fost furnizați un număr de 4.176 stâlpi de salcâm de 7 și 8 m lungime Prefecturii Constanța, materialul fiind scos din plantațiile dela Tunari (seria X și XII) și dela Piscu (seria VIII). În același an au fost furnizați 498 stâlpi de salcâm prefecturii jud. Caliacra și 60 bucăți Prefecturii Durostor.

În anul următor, Prefectura Ismail, primește dela același Ocol silvic 15 vagoane de stâlpi de 5 și 6 m lungime și 148 vagoane de material de construcție. În anul 1934, s'au confecționat 3.000 bucăți stâlpi de telefon și pentru Prefectura Teleorman.

În anul 1941, Direcția Generală P. T. T., cere Casei Pădurilor să-i furnizeze următoarele cantități de stâlpi de stejar sau salcâm: 20.000 bucăți de 6 m; 7.000 bucăți de 7 m; 2.000 bucăți de 8 m; 700 bucăți de 9 m; 300 bucăți de 10 m. Este, probabil, prima furnizare mai mare după o primă experiență făcută în 1933, deoarece în arhiva Ocolului găsim ordinul Direcției silvice Craiova, care pune în vedere Ocolului încă din 1933, să furnizeze 50 bucăți stâlpi de salcâm pentru Regia P. T. T. din Craiova.

În anul 1941 și Regia C. F. R. cere Casei Pădurilor, să-i furnizeze asemenea stâlpi de 6 m, 7 m și 8 m lungime. Casa Pădurilor, repartizează Ocolului silvic Calafat, să predea un număr de 2.500 bucăți de 7 m, 500 bucăți de 6 m și 500 bucăți de 8 m.

În acest mod Casa Pădurilor este pusă în situația de a plasa o cantitate din ce în ce mai mare de lemn de salcâm în locul stejarului, pentru care îi este necesară o documentare cât mai precisă asupra însușirilor tehnologice ale acestui material de proveniență indigenă¹⁾.

Asupra modului cum s'au comportat pe teren acești stâlpi de telefon de salcâm, furnizați acum 10—12 ani în urmă diferitelor prefecturi de județ, nu avem date. Poate în unele cazuri ar mai putea fi găsiți în serviciu, în care caz o examinare a lor ar fi foarte interesantă.

Durata în serviciu a stâlpilor de telefon este condiționată în primul rând de ușurința cu care încep să putrezească în partea de jos, în contact cu pământul. Din aceste motive am putea spune că durabilitatea joacă un rol mai mare decât celelalte însușiri fizico-mecanice.

¹⁾ Casa Pădurilor Statului a cerut Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră, date asupra însușirilor lemnului de salcâm indigen în comparație cu stejarul.

Este știut că atât la salcâm cât și la stejar, numai duramenul se bucură de această însușire, alburnul fiind foarte ușor atacat de ciuperei și insecte.

Duraminificarea se face la salcâm, în general, foarte de timpuriu. Cu privire la duraminificarea salcâmului de pe nisipurile din Sudul Olteniei ne stau la îndemână datele cuprinse în lucrarea d-lui prof. M. Drăcea (1926). Astfel, după aceste cercetări, arborii dominanți din arboretele de salcâm conțin un număr de 2—5 inele anuale de alburn, în timp ce cei dominați au 4—8 inele anuale. Lățimea zonei de alburn pe direcția radială se prezintă tocmai invers. Astfel, la arborii dominanți ea este în mod obișnuit cuprinsă între 10—16 mm (în mediu 13 mm), în timp ce la cei dominați este în general numai de 7 mm (7). În ambele cazuri însă, se vede că avem de-a-face cu o zonă relativ îngustă de alburn, ceea ce constituie un avantaj în plus pentru întrebuințarea acestui material.

La materialul folosit în aceste cercetări, alburnul la 1.30 m de la sol cuprindea, la salcâmul Nr. 1 (care avea vârsta de 26 ani) 3 inele și avea o lățime de 15 mm. Acesta era un salcâm provenit din sămânță, cu creșteri viguroase (diametrul terier fiind de circa 27 cm.).

La salcâmul 4, din care s'au scos de asemenea probe și care a fost un arbore dominat, alburnul era cuprins între 5—10 mm și era format din 5 inele anuale. După cum se vede, ambele cazuri se încadrează perfect în valorile mijlocii date de d-l Prof. Drăcea, pentru asemenea material (7).

Un alt fapt care trebuie menționat și care a fost stabilit de Hartig (9), este că la salcâm numai ultimul inel anual din alburn și acela în curs de formare, din anul doborârii, mai conține vase neastupate de tyll. Într'adevăr, la materialul cercetat s'a putut cu precizie stabili că numai inelul anual format recent, în anul doborârii arborelui și zona de toamnă a inelului precedent, mai prezentau încă vase neastupate de tyll. Nu toate vasele însă din ultimul inel anual erau libere. Un număr mare din vase, în deosebi la arborii dominați, erau deja pline cu tyile (18). În ce măsură această zonă de alburn cu tyll este mai durabilă decât restul, nu se poate preciza. Este însă știut că tyllele constituie un obstacol în pătrunderea ciupercilor în vasele de lemn. În cazul că s'ar urmări însă impregnarea acestei zone cu vreo substanță prezervantă, aceasta ar constitui un obstacol de neînviș. Pentru practică nu se pune însă această problemă.

După d-l Prof. Drăcea, mai durabil decât „salcâmul de pădure” sau de „nisipuri” ar fi așa numitul „salcâm de sat”, al cărui duramen este de culoare brun-roșcată, cu inele late și puternic vărgat. Acesta ar avea și o zonă de alburi mai îngustă decât cel dintâiu.

Hirt (1938) constată, pe bază de cercetări mycologice, că mai durabil decât Robinia Pseudoacacia (comon black locust) ar fi varietatea „rectissima Rab” (schipmast locust), care crește de asemenea în America.

II. Mersul cercetărilor

1. Materialul lemnos folosit

Lemnul de salcâm folosit la aceste cercetări a fost adus dela Ciurpereni, jud. Dolj ¹⁾. Au fost doborâți trei arbori, din care doi provenind din sămânță și unul din lăstar, toți crescuți în stare de masiv în arboretele de pe nisipurile din Sudul Olteniei. Au fost scoase următoarele probe:

— Probele Nr. 1, 9, 16 și 18, dintr'un arbore provenit din sămânță, plantat pe nisipurile dela Tunari și ajuns în vârstă de 25 ani. Lemnul prezenta inele late, iar duramenul avea o culoare galben verzue. Probele au fost scoase din porțiunea de trunchiu cuprinsă între 1,70 și 2,20 m dela sol (fig. 1).

— Probele Nr. 20, 26, 32 și 33, dintr'un arbore provenit din lăstar — în a treia generație — crescut repede și perfect sănătos, pe nisipurile dela Piscu (salcâmul Nr. 5, fig. 2). Lemnul, în general cu inele late, avea un duramen de culoare verzue, mai deschis decât salcâmul Nr. 1. Porțiunea de trunchiu din care s'au scos probele a fost cuprinsă între 1,50—2,00 m dela sol.

— Probele Nr. 34, 41, 44 și 45, dintr'un salcâm în vârstă de 46 ani, din arborețul Ciurumela, numit și „Prof. Drăcea”. Este provenit din sămânță ca și salcâmul Nr. 1, crescut însă în stare dominată, din care cauză inelele anuale erau foarte înguste. Duramenul era de culoare brun-roșcată. Probele au fost scoase dintr'o porțiune de trunchiu cuprinsă între 1,50—2,00 m dela sol (salcâmul Nr. 4, fig. 3).

S'a folosit, așa cum se vede, un material variat ca aspect și condițiuni de creștere, pentru a avea rezultate cât mai complete.

¹⁾ El a fost pus la dispoziție în mod gratuit de Casa Pădurilor Statului.

Arboretele de pe nisipurile din Sudul Olteniei, din care provine acest material, produc în mod curent cantități mari de lemn de lucru și în deosebi arbori de dimensiuni potrivite pentru confecționarea stâlpilor, motiv pentru care s'a ales tocmai acest material pentru facerea cercetărilor.

Probele de stejar care au servit pentru comparație cu salcâmul în aceste cercetări, au fost scoase din trei arbori și anume: dintr'un gorun dela Ocolul silvic Vălenii-de-Munte, având creșteri fine și regulate (probele Nr. 1, 5, 7 și 10), dintr'un gorun luat dela fabrica

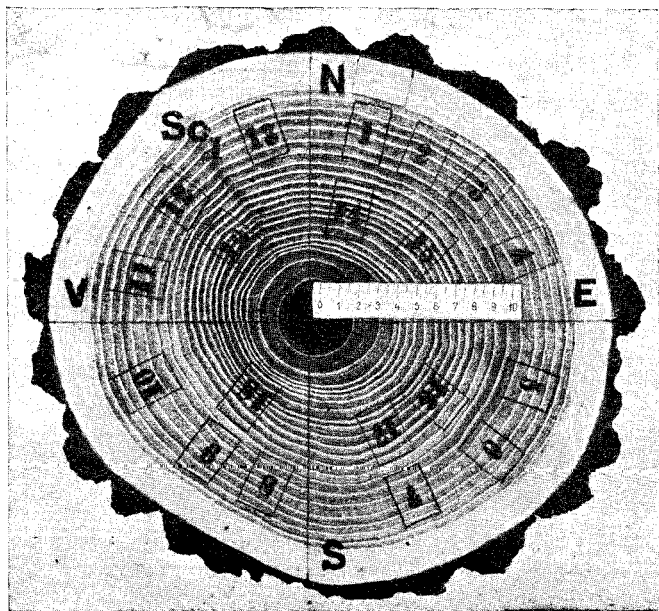


Fig. 1. Schema scoaterii probelor.
Salcâm din sămânță cu creșteri v guroase (salcâmul 1).
Rondelă la 1,70—2,20 m dela sol.

Areva, și a cărei proveniență nu poate fi precizată (probele Nr. 29, 32, 34 și 37) și în fine, dintr'un stejar propriu zis (*Quercus robur*), care se afla de mai multă vreme la laborator (probele Nr. 38, 39, 40 și 41). Și acesta era de proveniență necunoscută și prezenta, spre deosebire de cele două trunchiuri de gorun, inele foarte late.

Conform normei germane folosită în cercetarea trăinicieii lemnului pe cale de laborator: DIN DVM 2.176, descrisă cu alt prilej (Vin-

tilă 1944), sunt necesare pe lângă celelalte probe și probe de lemn de fag. Materialul de fag a fost adus dintr'o pădure încă neexploată niciodată, pădurea Gropșoarele, de pe Valea Teleajenului-Ocolul silvic Vălenii-de-Munte. S'a ales un material cu inele anuale fine și regulate, lipsit complet de noduri sau defecte. Aceasta are o mare

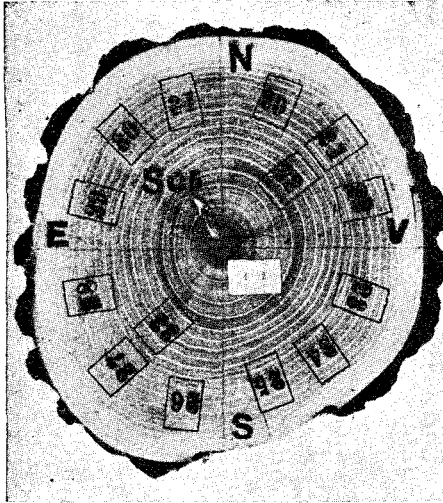


Fig. 2. Schema scoaterii probelor

Salcâm din lăstar în a 3-a generație (Nr. 5)
Rondelă la 1,50—2,00 m dela sol.

importanță pentru a obține rezultate cât mai uniforme, deoarece, atât în cazul stejarului cât și în cazul salcâmului, probele de fag constituiesc un fel de etalon pentru a judeca măsura în care celelalte specii sunt mai durabile. Din acest motiv este de preferat a avea un material cât se poate mai uniform.

2. Metoda de cercetare

Cercetările au fost efectuate după metoda prescrisă de norma germană DIN DVM 2.176, menționată mai înainte. Această metodă normalizată în Aug. 1939, este curent folosită pentru încercarea substanțelor de impregnat lemnul, dar poate fi folosită și pentru încercarea durabilității lemnului natural. Ea a fost folosită încă din 1937, înainte de a fi normalizată, de Bavendamm, într'o formă ceva

mai deosebită și în același an și de Ljese pentru cercetări asemănătoare. În 1938 au apărut și cercetările lui Findlay în Anglia (8).

Metoda se bazează pe pierderea de greutate suferită de probele de lemn, sub acțiunea diferitelor ciuperci distrugătoare și care se raportează la greutatea inițială. Metoda a fost îndeosebi folosită de Bavendamm, în cercetările sale asupra durabilității naturale a speciilor exotice (1;2).

Probele, care au forma unor prisme de $1,5 \times 2,5 \times 5,0$ cm, se cântăresc în stare complet uscată (la $u = 0\%$ umiditate), atât la început cât și la sfârșitul experienței, determinându-se pierderea de

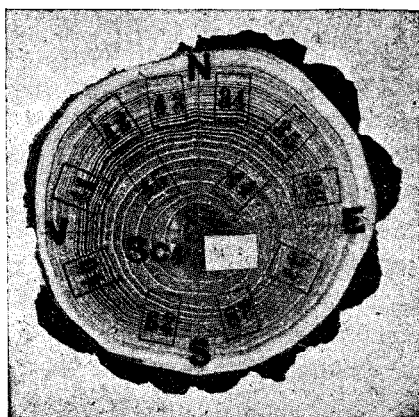


Fig. 3. Schema scoaterei probelor.

Salcâm din sămânță, crescut dominat cu inele înguste (Nr. 4). Rondelă la 1,50—2,00 m dela sol.

greutate. O obiecțiune care s'a făcut acestei metode a fost că prin uscarea probelor la 100°C , la începutul încercării, se influențează asupra acțiunii ciupercilor asupra lemnului, conducând la rezultate greșite. Bavendamm face, în vederea clarificării acestei chestiuni, o serie de încercări comparative cu probe uscate la 100°C și uscate în aer liber (3; 4), care au condus la concluzia că, în general, nu este nicio deosebire de rezultate într'un caz sau altul. Bavendamm are, pe lângă aceasta, meirțul de a fi ajuns la procedeul cel mai potrivit de a interpreta rezultatele, cu ajutorul așa numitelor „valori relative“. Iată cum se procedează: în fiecare vas Kolle, în care s'a preparat o cultură de ciuperci, se introduce pe lângă proba din specia a cărei

durabilitate se încarcă și una din lemn de fag, în cazul fojoaselor, sau din alburn de pin, în cazul rășinoaselor. Aceste din urmă probe, cu o durabilitate foarte scăzută, au de scop să dea posibilitatea de a obține așa denumitele valori relative. În adevăr, la sfârșitul încercării se determină pierderea în greutate a probelor aflate în fiecare vas, în raport cu greutatea inițială, atât la proba de stejar care se experimentează, de exemplu, cât și la cea de fag, care o însoțește. Pierderea în greutate a probei de fag se socotește 100% și se deduce, procentual, cât reprezintă pierderea de greutate a celeilalte probe — de stejar în cazul exemplului dat — aflată în același vas. Acest mod de a calcula rezultatele are de scop de a elimina variațiunile cauzate de deosebirele ce există în intensitatea atacului ciupercilor dela un vas la altul și de a obține deci valori comparabile. Acest mod de a interpreta rezultatele este în adevăr just, deoarece, spre deosebire de oricare alte încercări, avem aci de-a-face cu un element viu, care poate fi influențat de foarte multe împrejurări. Acest lucru a putut fi verificat în toate lucrările făcute până în prezent în străinătate.

Încercările s'au făcut cu 4 ciuperci și anume: *Polystictus versicolor*, *Coniophora cerebella*, *Merulius domesticus* și *Daedalea quercina*.

Pentru fiecare din ele s'au făcut câte 12 încercări cu salcâm și 12 încercări cu stejar. În plus s'a făcut pentru *Polystictus versicolor* și o serie de trei încercări cu probe de salcâm și stejar în vase comune, pentru comparație¹⁾.

Ciupercile au fost procurate dela Institutul botanic al Școlii superioare silvice din Eberswalde, de sub conducerea Prof. Liese. Au fost făcute câte 24 culturi pentru fiecare ciupercă, în plus 3 culturi mai mult la *Polystictus versicolor*, în total 99 de culturi.

S'au folosit un număr relativ mare de culturi, spre a avea în același timp posibilitatea de a trage concluzii cu privire la variațiunile de cifre care intervin într'o asemenea încercare de natură biologică. Încercările s'au făcut la 20°C și 60—70% umiditate relativă a aerului, într'o încăpere la subsol, special amenajată. Vasele cu culturi au fost păstrate într'un termostat cu reglare automată de temperatură.

¹⁾ Rezultatele acestor din urmă încercări au fost prezentate, cu prilejul unei comunicări asupra încercării durabilității materialelor lemnoase, la Asociația Română de păduri, șarpante și încercarea materialelor — Grupul Român de încercări de materiale, — în ședința dela 10 Decembrie 1943 (17).

O grijă deosebită s'a pus în alegerea și debitarea probelor. Norma precizează că probele trebuie să aibă dimensiunea de 5 cm paralelă cu fibrele, lăsând pe celelalte două dimensiuni de 2, 5 și 1,5 cm să fie orientate, fie tangențial, fie radial, după plac. Am ales pentru toate probele același mod de debitare: dimensiunea de 1,5 cm dispusă radial, iar cea de 2,5 cm, tangențial. Am preferat acest mod de debitare, deoarece, prin așezarea probei cu dimensiunea de 2,5 mm spre cultura de ciuperci, toate inelele anuale din care este formată proba

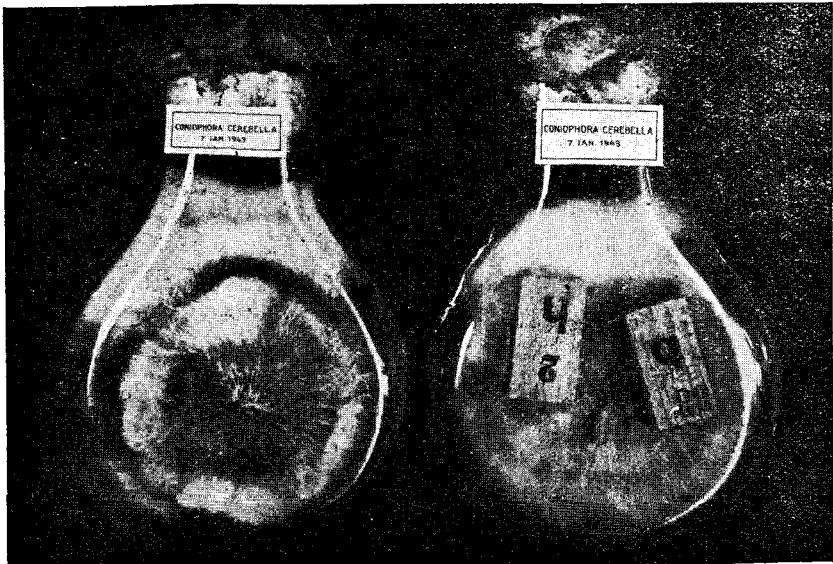


Fig. 4. Culturi de *Caniophora cerebella* înainte și după introducerea probelor.

și atât zona de lemn timpuriu cât și zona de lemn târziu, vin dintr'odată în contact cu ciupercă. În caz contrar, ar fi venit în contact cu ciupercă numai un inel anual și din această, fie numai zona de toamnă, fie numai zona de primăvară. la întâmplare. Am luat această precauție în plus, spre a înlătura dela început orice posibilitate de avea variațiuni în rezultate, dat fiind că în încercările biologice, împrejurările care pot cauza deosebiri de rezultate sunt și așa destul de numeroase. În cadrul aceleiași preocupări, am ales la debitare numai probele lipsite de noduri și defecte. În plus, spre a avea la o serie, pe cât posibil și aceeași densitate, probele s'au debitat

una în continuarea celeilalte pe direcția paralelă cu fibrele, așa ca să conțină aproximativ și aceleași inele anuale. De exemplu, probele de salcâm numerotate cu *a*, *b*, *c*, etc., au fost obținute dintr'o riglă de lemn, cu secțiunea $1,5 \times 2,5$ cm și lungă de circa 25 cm (pe direcția fibrelor) care s'a secționat apoi din 5 în 5 cm. Proba *1a* a fost



Fig. 5. Cultură de *Daedalea quercina* cu probe atacate.

supusă la acțiunea ciupercii *Polystictus versicolor*, 1b la *Coniophora cerebella*, 1c la *Daedalea quercina* și a. m. d.

La fel s'a procedat și cu celelalte serii de probe Nr. 2, 3 etc., — atât la stejar cât și la salcâm. Probele din fiecare serie au avut toate, cu foarte mici variații, aceeași greutate în stare absolut uscată. Când totuși s'a întâmplat ca o probă să aibă o greutate prea diferită, în general mai mare decât restul probelor din aceeași serie, ea

s'a înlocuii cu alta, deoarece acea probă, în mod aproape sigur prezenta ceva anormal, de obicei noduri mici, invizibile la exterior.

Datorită cred. în bună parte și acestor măsuri, s'au putut obține rezultate atât de uniforme în aceste încercări.

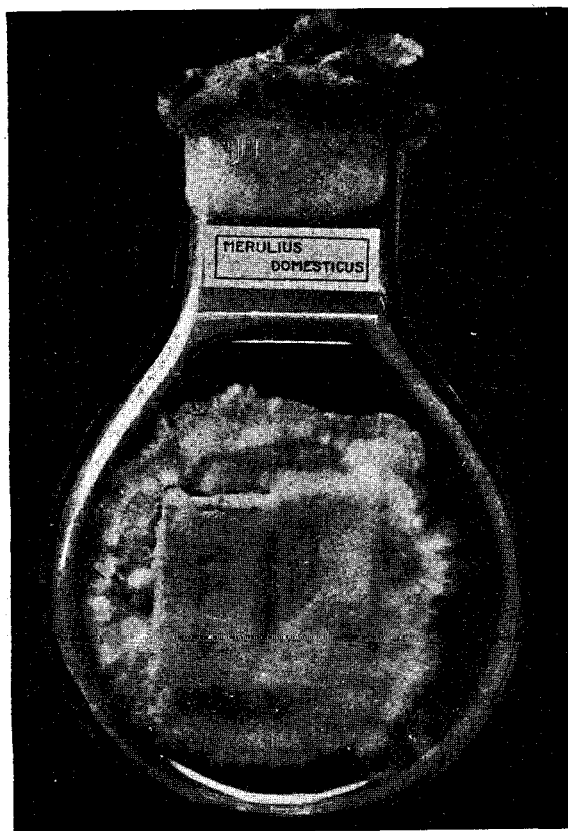


Fig. 6. Cultură de Merulius domesticus cu probe atacate.

Probele s'au scos dela diferite depărtări de centrul rondelilor, așa cum se vede din fotografiile respective. (Fig. 1, 2, 3), spre a avea cazuri cât mai variate.

Probele au fost numerotate și stampilate cu tuș negru, ceea ce a permis, cu ușurință, chiar după terminarea experiențelor, să fie identificate probele. Conform normei, probele au fost supuse acțiunii ciupercilor timp de 4 luni.

Probele au fost sterilizate, înainte de introducerea lor în vasele Kollé, la o baie de vapori, timp de 30 minute. Ele au fost așezate pe suporturi de sticlă numite „bănețe”, de forma și mărimea prescrisă de norme, cu excepția încercărilor cu *Polystictus versicolor*, la care probele de lemn au fost așezate direct peste mediul de cultură. Cercetările făcute de Schulze (13) au arătat că această din urmă ciu-

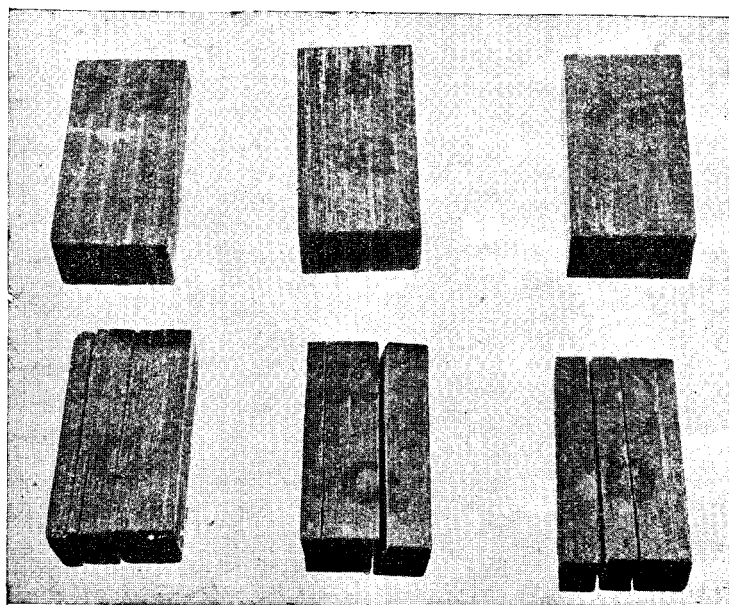


Fig. 7. Aspectul probelor de salcâm supuse atacului de ciuperci timp de 4 luni.

percă preferă un material mai umed, deci lemnul este bine să fie așezat direct peste mediul de cultură, în timp ce la *Coniphora cerebella*, din contra, probele trebuiesc așezate neapărat pe bănețe de sticlă.

Sterilizarea vaselor s'a făcut într'un autoclav Küster ¹⁾.

III. Rezultatele cercetărilor

Rezultatele încercărilor cu cele 4 specii de ciuperci sunt cuprinse în tablourile: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 și 11. Aceste tablouri cuprind va-

¹⁾ Toate lucrările de mycologie — sterilizarea vaselor, prepararea mediilor și culturilor, introducerea și scoaterea probelor, etc. — s'au făcut de d-ra Elena Galbenu, fitopatologă la Laboratorul de Tehnologie a Lemnului.

lorile pierderilor de greutate ale probelor de stejar, salcâm și fag din fiecare vas Kolle, precum și valoarea raportului de durabilitate corespunzător. Raportul de durabilitate reprezintă cu cât a pierdut proba de salcâm sau de stejar mai puțin decât proba de fag, în procente față de aceasta din urmă. El se calculează după formula:

$$r = \left(1 - \frac{p}{P} \right) 100$$

în care P este pierderea în greutate a probei de fag, iar p este pierderea în greutate a probei de salcâm sau de stejar, ambele exprimate în procente față de greutatea inițială. Raționamentul, pe baza că-

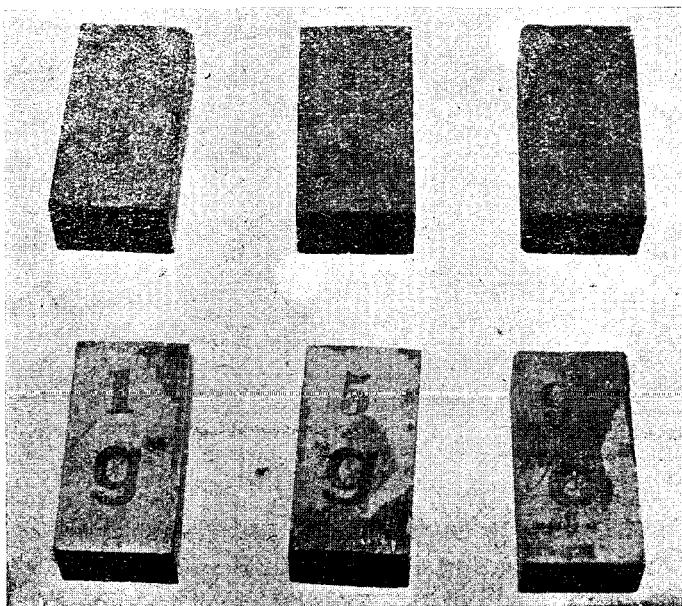


Fig. 8. Aspectul probelor de stejar și fag supuse atacului de ciuperci timp de 4 luni.

ruia se ajunge la această formulă, este următorul: se consideră pierderea P a greutății probei de fag, egală cu 100 și se deduce cât reprezintă față de aceasta, pierderea probei de salcâm sau de stejar, care s'a aflat în același vas. Această nouă valoare relativă se scade din 100 și se află cu cât fost mai puțin atacată decât proba de fag. Acest mod de a reprezenta pierderea de greutate a fost folosit de Ba-

vendamm în cercetările făcute cu lemnele exotice, și el s'a dovedit, așa cum am mai arătat, foarte potrivit.

Este de menționat că rezultatele unor încercări de această natură — bazate pe un proces biologic — pot prezenta variațiuni largi, datorită complexului de factori, sub a căror influență are loc un asemenea proces. Este motivul pentru care s'au întocmit clase largi de durabilitate pentru încadrarea rezultatelor. Astfel, Bavendamm întocmește 5 clase de durabilitate și anume: specii excepțional de durabile, pentru raportul de durabilitate egal cu 100%; foarte durabile, pentru raportul de durabilitate cuprins între 75—99%; durabile, pentru raportul de durabilitate între 50 și 75%; potrivit de durabile pentru 25—50% și nedurabile dela 0 la 25%.

a- Incercările cu *Polystictus versicolor*

Polystictus versicolor atacă, după Campbell (5), la început lignina și pentosele și la sfârșit chiar celuloza.

Norma germană de încercat substanțele prezervante prescrie această ciupercă pentru încercările cu lemn de fag sau alte foioase.

TABLOUL Nr. 2

Rezultatele încercărilor la salcâm cu *Polystictus versicolor*

Proba de salcâm Nr.	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate %
		Salcâm	Fag	
1 a	Salcâmul 1	0,9	52,3	98
9 a	„ 1	0,9	50,5	98
16 a	„ 1	4,3	42,8	90
18 a	„ 1	3,0	49,0	94
20 a	Salcâmul 5	1,5	53,3	97
26 a	„ 5	1,7	45,8	96
32 b	„ 5	4,4	51,9	91
33 a	„ 5	3,2	56,3	94
34 a	Salcâmul 4	1,1	51,3	98
41 a	„ 4	10,1	54,6	81
44 a	„ 4	2,5	51,8	95
45 a	„ 4	1,3	52,3	97
1 . . . 45	Salcâmul 1, 4, și 5,	Raportul mediu de durabilitate		94

Rezultatele obținute cu *Polystictus* au fost mai uniforme decât la celelalte ciuperci. Raportul de durabilitate, atât la stejar cât și la salcâm, a fost în mod constant mai mare de 90%, cu excepția unei singure probe de salcâm (41 a), la care a fost 81% (tabloul Nr. 2).

Valoarea mijlocie a raportului de durabilitate rezultată din cele 12 încercări, a fost la salcâm 94%, iar la stejar 95%. Practic se poate spune, așa dar, că rezultatele au fost egale.

La încercările preliminare făcute cu aceeași ciupercă, însă cu probe de salcâm și stejar în vase comune — amintite mai înainte, — raportul de durabilitate obținut a fost: la salcâm 98% iar la stejar 94%, deci mai mare la salcâm decât la stejar (tabloul Nr. 4).

TABLOUL Nr. 3

rezultatele încercărilor la stejar cu *Polystictus verzicolor*

Proba de stejar Nr.	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate %
		Stejar	Fag	
1 a	Gorun V—M	4,2	63,0	93
5 a	„ „ „	3,8	66,2	94
7 a	„ „ „	3,7	54,1	93
10 a	„ „ „	4,3	59,5	93
29 a	Gorun P	3,0	59,4	95
32 a	„ „	2,8	56,5	95
34 a	„ „	2,6	52,0	95
37 a	„ „	3,2	59,3	95
38 a	Stej. pd.	2,1	44,4	95
39 a	„ „	1,4	51,1	97
40 a	„ „	2,7	51,6	95
41 a	„ „	1,1	47,8	98
1 . . . 41	Gorun și stej. ped.	Raportul mediu de durabilitate		95

Pentru a putea interpreta din punct de vedere practic aceste valori, ne putem folosi la clasificarea întocmită de Bavendamm (4), cu privire la durabilitatea naturală a lemnului. El stabilește cinci clase de durabilitate în funcție de așa numitele rapoarte de durabilitate (tabloul Nr. 5).

După această clasificare, salcâmul și stejarul se situează în cazul de față pe aceeași treaptă, a speciilor foarte durabile (clasa II), la care raportul de durabilitate este cuprins între 75—99%. Rezultatele obținute cu *Polystictus versicolor* sunt în general mai mari de 90%, ceea ce face ca, după această clasificare, cele două specii să fie mai apropiate de clasa I-a, a lemnelor excepțional de durabile.

TABLOUL Nr. 4

Rezultatele încercărilor cu probe de salcâm și stejar în vase comune,
la atacul ciupercii *Polystictus versicolor* [17]

Vasul Nr.	Proba Nr.	S P E C I A	Pierdere de greutate în % față de greutatea inițială	Raportul de durabilitate %
I	1 e	Stejar	4,2	93,4
	2 i	Fag	64,3	—
	1 e	Salcâm	1,8	97,2
II	1 f	Stejar	4,7	90,7
	2 j	Fag	50,7	—
	1 f	Salcâm	0,8	98,4
III	1 g	Stejar	3,6	94,5
	2 k	Fag	65,0	—
	1 g	Salcâm	0,7	98,9

TABLOUL Nr. 5

Clasificarea durabilității naturale a lemnului după raportul de durabilitate [4]

Clasa Nr.	Caracterizarea	Raportul de durabilitate %
I	Excepțional de durabil ..	100
II	Foarte durabil	99-75
III	Durabil	75-50
IV	Fotrivit de durabil	50-25
V	Nedurabil	25-1

b) *Incercările cu Coniophora cerebella*

Coniophora cerebella, una din cele mai frecvente ciuperci distrugătoare de lemn, este prescrisă de normele germane atât pentru încercările cu foioase cât și pentru rășinoase. Ea face parte dintre

ciupercile care produc așa denumita „putrezire uscată” a lemnului și se întâlnește des atât pe lemnul arborilor căzuți în pădure cât și pe lemnul întrebuințat în construcții, în galeriile de mină, la puțuri, la poduri, etc.

Rezultatele încercărilor cu această ciupercă sunt cuprinse în tablourile Nr. 6 și Nr. 7.

TABLOUL Nr. 6

Rezultatele încercărilor la salcâm cu *Coniophora cerebella*

Proba de salcâm Nr.	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate %
		Salcâm	Fag	
1 b	Salcâmul 1.....	12,6	31,1	59
9 b	” 1.....	13,6	29,4	54
16 b	” 1.....	13,9	29,2	52
18 b	” 1.....	2,0	29,9	93
20 b	Salcâmul 5.....	3,7	29,0	87
26 b	” 5.....	8,1	27,5	71
32 c	” 5.....	19,0	32,0	41
33 b	” 5.....	20,8	30,8	32
34 b	Salcâmul 4.....	5,6	30,1	81
41 b	” 4.....	5,8	39,2	85
44 b	” 4.....	12,8	38,3	67
45 b	” 4.....	5,2	43,7	88
1...45	Salcâmul 1,4,5	Raportul mediu de durabilitate		68

TABLOUL Nr. 7

Rezultatele încercărilor la stejar cu *Coniophora cerebella*

Proba de stejar Nr.	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate %
		Stejar	Fag	
1 b	Gorun V-M.....	16,4	37,7	57
5 b	” ”.....	8,0	34,2	77
7 b	” ”.....	19,1	39,6	52
10 b	” ”.....	13,0	32,1	59
29 b	Gorun Av.....	0,7	30,8	98
32 b	” ”.....	0,9	36,6	98
34 b	” ”.....	1,3	44,7	97
37 b	” ”.....	0,7	37,8	98
38 b	Stejar pd.....	2,0	44,5	96
39 b	” ”.....	1,2	44,3	97
40 b	” ”.....	0,9	32,3	97
41 b	” ”.....	0,7	46,6	98
1...41	Gorun și Stejar	Raportul mediu de durabilitate		85

Probele de salcâm Nr. 32c și 33b s'au desfăcut, în urma atacului ciupercii, în două și trei bucăți, iar pierderile de greutate suferite de ele au fost relativ mai mari. Valoarea raportului de durabilitate la aceste probe a fost, în consecință, mai scoborît decât la restul probelor.

Valoarea mijlocie a raportului de durabilitate a fost: la stejar 85% iar la salcâm 68%; deci, mai mică la aceasta din urmă. Din aceste valori se constată în primul rând, că acțiunea acestei ciuperci a fost mult mai viguroasă ca în cazul precedent. Chiar probele de stejar au suferit o pierdere în greutate mult mai mare, raportul de durabilitate fiind sub 90%.

După aceeași clasificare, stabilită de Bavendamm și arătată anterior, salcâmul intră, în cazul încercărilor cu *Coniophora cerebella*, în clasa speciilor durabile, în timp ce stejarul și de data aceasta, în clasa celor foarte durabile. Salcâmul este totuși foarte apropiat de clasa lemnurilor foarte durabile, nelipsindu-i decât 7% pentru a fi trecut în aceeași categorie cu stejarul.

c) *Încercările cu Merulius domesticus*

În încercările de față s'a folosit și ciuperca *Merulius domesticus* (*lacrimans*), care nu este prescrisă de normele germane decât pentru încercările lemnului de rășinoase. Având în vedere însă că această ciupercă atacă și multe folioase, s'au făcut încercări și cu ea. *Merulius domesticus* este întâlnită atât în atacul lemnului dela interior, în locuințe, pentru care motiv este numită „Hauschwamm”, cât și la exterior. Havelik (10) o constată și la stâlpii de telefon.

Rezultatele încercărilor sunt cuprinse în tablourile Nr. 8 și Nr. 9.

Așa cum se vede din aceste tablouri, raportul de durabilitate a fost în valoare mijlocie: la salcâm 75%, iar la stejar 93%. Aceste rezultate fac ca salcâmul să fie trecut, după clasificarea lui Bavendamm, exact la limita dintre clasa speciilor durabile și foarte durabile.

Stejarul are, ca și în cazul precedent, o poziție superioară, putând fi trecut direct în clasa speciilor foarte durabile, apropiat de categoria celor excepțional de durabile.

Probele de salcâm Nr. 16d, 18d, 20d, 26e și 32e s'au desfăcut, de asemenea, în urma atacului și după reuscarea în etuvă la 105°C, în mai multe bucăți, ea și în cazul celor două probe menționate la Co-

niophora cerebella. Pierderea de greutate la aceste probe nu a fost însă întotdeauna mai mare decât la celelalte probe. Desfacerea probelor în mai multe bucăți s'a produs totdeauna la probe cu inele anuale late și exact prin zona de lemn timpuriu, bogată în vase.

TABLOUL Nr. 8

Rezultatele încercărilor la salcâm cu *Merulius domesticus*

Proba de salcâm Nr.	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate %
		Salcâm	Fag	
1 d	Salcâmul 1.....	8,5	36,3	77
9 d	" 1.....	7,9	34,4	77
16 d	" 1.....	12,3	32,1	62
18 d	" 1.....	14,1	37,3	62
20 d	" 5.....	9,0	35,9	75
26 e	" 5.....	6,5	28,3	77
32 e	" 5.....	11,7	35,9	67
33 d	" 5.....	13,6	39,9	66
34 d	" 4.....	5,2	38,0	86
41 d	" 4.....	5,9	33,9	83
44 d	" 4.....	4,4	29,0	85
45 d	" 4.....	5,3	27,5	81
1...45	Salc. 1,4 și 5	Raportul mediu de durabilitate		75

TABLOUL Nr. 9

Rezultatele încercărilor la stejar cu *Merulius domesticus*

Proba de stejar Nr.	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate %
		Stejar	Fag	
1 d	Gorun V—M.....	6,6	43,2	85
5 d	" " ".....	5,7	35,2	84
7 d	" " ".....	6,2	39,2	84
10 d	" " ".....	8,1	33,7	76
29 d	Gorun Av.....	1,2	27,4	96
32 d	" " ".....	0,5	31,3	98
34 d	" " ".....	0,7	31,6	98
37 d	" " ".....	0,8	35,8	98
38 d	Stej. pd.....	0,2	34,1	99
39 d	" " ".....	0,7	17,1	96
40 d	" " ".....	0,8	28,3	97
41 d	" " ".....	0,1	27,9	100
1...41	Gorun și stejar	Raportul mediu de durabilitate		93

d) *Inercările cu Daedalea quercina*

Culturile cu *Daedalea quercina*, preparate de asemenea în 12 vase pentru fiecare din cele două specii, n'au putut fi toate valorificate. A trebuit să se renunțe la un număr de vase cu probe de salcâm și stejar, deoarece probele aflate în ele au fost atacate neregulat. La cele mai multe din aceste vase, probele de fag, de control, au suferit pierderi de greutate sub 10 la sută, din care cauză acestea nu au fost luate în considerație.

TABLOUL Nr. 10

Rezultatele încercărilor la salcâm cu *Daedalea quercina*.

Proba de salcâm Nr.	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate %
		Salcâm	Fag	
18 c	Salcâmul 1	0,0	25,5	100
20 c	" 5	0,8	37,0	98
33 c	" 5	0,9	38,3	98
44 c	" 4	1,3	35,2	96
45 c	" 4	0,0	21,6	100
9...45	Salcâmul 1, 4, 5,	Raportul mediu de durabilitate		98

TABLOUL Nr. 11

Rezultatele încercărilor la stejar cu *Daedalea quercina*

Proba de stejar	Arborele din care provine	Pierderea de greutate în % față de greutatea inițială		Raportul de durabilitate
		Stejar	Fag	
1 c	Gorun V—M	1,1	37,2	97
5 c	" " "	0,1	40,1	100
29 c	" " "	0,9	16,4	95
1...37	Gorun	Raportul mediu de durabilitate :		97

Valoarea mijlocie a raportului de durabilitate, așa cum se vede în tabloul Nr. 10 și Nr. 11, este: la salcâm 98%, iar la stejar 97%; deci, aproape egală la ambele specii. Raportul de durabilitate fiind la ambele specii mai mare de 75%, ele se găsesc în aceeași clasă de du-

rabilitate, pe scara stabilită de Bavendamm, și anume, în clasa speciilor „foarte durabile” (cl. II).

IV. Concluzii

Rezultatele încercărilor au fost grupate în tabloul recapitulativ de mai jos. Din acest tablou se vede că pentru două din ciupercile folosite — Polystictus și Daedalea — rapoartele de durabilitate găsite la salcâm și stejar au fost egale, situând ambele specii în aceeași clasă de durabilitate. Este de menționat că la una din seriile de încercări făcute cu Polystictus — aceea cu 3 probe în fiecare vas — rapoartele de durabilitate găsite la salcâm au fost chiar superioare celor dela stejar (cifrele din paranteză).

TABLOUL Nr. 12

Recapitularea rezultatelor încercărilor

Încercări cu	Raportul de durabilitate %		Clasa de durabilitate	
	Stejar	Salcâm	Stejar	Salcâm
Polystictus versicolor	95 (93)	94 (98)	F. durabil	F. durabil
Coniophora cerebella	85	68	F. durabil	Durabil
Merulius domesticus..	93	75	F. durabil	F. durabil- Durabil
Daedalea quercina ...	97	98	F. durabil	F. durabil

La celelalte două ciuperci folosite — Coniophora și Merulius — valorile raportului de durabilitate au fost mai mici la salcâm decât la stejar. Cu toate acestea, salcâmul s'a situat, după clasificarea lui Bavendamm, numai într'unul din aceste cazuri, într'o poziție inferioară stejarului, intrând în clasa speciilor „durabile” și nu în clasa speciilor „foarte durabile”, în care se află stejarul. Este cazul încercărilor cu Coniophora cerebella. La încercările cu Merulius, valoarea raportului de durabilitate găsit la salcâm, deși este mai mic decât la stejar, totuși situează salcâmul mai aproape de speciile „foarte durabile” decât de acelea „durabile”, am putea spune chiar la limita dintre ele.

Având în vedere aceste rezultate, se poate spune că salcâmul are o durabilitate — determinată experimental, — dacă nu egală, foarte apropiată însă de a aceștia, putând primi, din acest punct de vedere, întrebunțări asemănătoare.

În ceea ce privește deosebirile de durabilitate la lemnul de salcâm după proveniența arborilor — din sămânță sau lăstari — sau după condițiunile de creștere — arbori dominați sau dominanți — din cercetările de față nu s'a putut trage nicio concluzie precisă. Valorile obținute au fost uneori egale, — cazul încercărilor cu *Polystictus versicolor*.

Metoda folosită în aceste cercetări găsește o verificare în plus, prin faptul că stejarul, care din practică este recunoscut ca una din speciile cele mai durabile, a intrat, la toate încercările de față, în clasa speciilor foarte durabile, din clasificarea stabilită de *Bavendamm*.

Este de menționat că rezultatele unei asemenea încercări de laborator pot servi ca o indicațiune prețioasă pentru practică, fără a putea aprecia și numărul de ani de durată în serviciu a unui material. Dealtfel, această durabilitate exprimată în ani de folosire a unui material, poate varia foarte mult, chiar pentru unul și același material, dela caz la caz.

Lucrare depusă la Institut la 3 Martie 1944 cu referatul dela JI. ICEF Nr. 675/44.

LITERATURA FOLOSITĂ

1. *Bavendamm, W, 1939: Prüfung der natürlichen Dauerhaftigkeit kolonialer Hölzer. Kolonialforstliche Mitteilungen Bd. II.*
2. *Bavendamm, W, 1941: Untersuchungen über die natürliche Dauerhaftigkeit von Hartholzschwellen aus Cabinda (Portugiesisch Westafrika) Kolonialforstliche Mitteilungen Bd. IV, Heft 1.*
3. *Bavendamm, W, 1941: Weitere mycologische Dauerhaftigkeitsuntersuchungen mit lufttrockneten und gedarrten Probeklötzchen. Holz als Roh- und Werkstoff, Heft 6.*
4. *Bavendamm, W, 1943: Über den Einfluss des Darrens von Holz auf seine Pilzanfälligkeit. Holz als Roh- und Werkstoff, Heft 5/6.*

5 Campbell, W. G.: Biochemic J. Bd. 24 (1930) și Ref. Cellulosechem. Bd. 12 (1931). Citat de Kollmann: Technologie des Holzes, 1936, pag. 296.

6. DIN. DVM. 2.176: Prüfung von Holzschutzmitteln. Mykologische Kurzprüfung (Klotzchen-Verfahren), Blat 1. August 1939.

7. Drăcea M., 1929: Beitrage zur Kenntnis der Robinie in Rumänien, București.

8. Findlay, K., 1938: The natural resistance to decay of some empire timbers. Empire Forestry J. Vol. 17, Nr. 2.

9. Hartig, R., 1893: Wachstumsgang und Holz der Robinie. Forstl Naturw. Zeitschr. 2.

10. Havelik, 1913: Z. Schwachstromtechn. S. 570 (citat de Kollmann F. în: Technologie des Holzes, 1936, pag. 314).

11. Hirt, R. R., 1938: A progress report on laboratory testes of the relative durability of different varieties of black locust subjected to certain wood decay fungi. Journal of Forestry 36, pag. 53.

12. Liese, J., 1937: Zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit überseeischer Nutzhölzer. Holz als Roh-und Werkstoff. Heft. 3.

13. Schulze Bruno, 1942: Mykologische Prüfung der Tropeneignung organischer Werkstoffe, insbesondere von Holz. Holz al Roh-und Werkstoff, Heft. 10.

14. * * * : Robinie als Grubenholz im Vergleich zu anderen Holzarten, Holz als Roh-und Werkstoff, 1942. Heft 9, pag. 324).

15. Vadas Eugen, 1914: Die Monographie der Robinie mit besonderer Rücksicht auf ihre forstwirtschaftliche Bedeutung. Selmechanya.

16. Vaulot Georges, 1914: Le robinier faux-Acacia, Histoire. Description, culture, propriétés et utilisation. Paris.

17. Vintilă E., 1944: Incercări asupra durabilității materialelor lemnoase pe cale mycologică. Comunicare la Asociația Română de poduri. Grupul român de încercări de materiale. (Bulet. Soc. Politehnice din România, pag. 236—246).

18. Vintilă E. și Galbenu Elena, 1944: Contribuțiuni la cunoașterea structurii lemnului de salcâm. Revista Pădurilor, Nr. 7—8.

RECHERCHES MYCOLOGIQUES SUR LA DURABILITÉ DU BOIS DE ROBINIER COMPARÉE AU BOIS DE CHÊNE.

Ces recherches ont eu le but d'établir une possibilité de comparer la durabilité du bois de robinier et celle de chêne, à l'aide d'une methode mycologique.

Nous avons utilisé la norme DIN-DVM 2176 et nous nous sommes guidé par les oeuvres de Bavendamm (1, 2, 3 et 4) sur la durabilité des bois coloniales.

Dans des flacons „Kolle”, ont été préparées les suivantes cultures de champignons: *Polystictus versicolor*, *Coniophora cerebella*, *Merulius domesticus* et *Daedalea quercina*. Pour chaque champignon ont été utilisés 24 flacons, dans lesquels ont été introduites des pièces de bois ayant les dimensions: $1,5 \times 2,5 \times 5,0$ cm, établies par la norme ci dessus mentionnée. Chaque flacon contenait deux pièces de bois: une de robinier ou de chêne, l'autre de hêtre, cette dernière pour le contrôle. Après 4 mois, les pièces furent enlevées des flacons et séchées à 105°C , pour pouvoir établir la perte du poids des pièces, causée par l'action des champignons. Les valeurs obtenues sont indiquées dans les tableaux No. 2 et 3 pour *Polystictus*, No. 6 et 7 pour *Coniophora*, No. 8 et 9 pour *Merulius* et No. 10 et 11 pour *Daedalea*. Ces tableaux contiennent les valeurs du „rapport de durabilité” (r), calculées d'après la formule:

$$r = \left(1 - \frac{P}{P'}\right) 100$$

dans laquelle „P” représente la perte du poids de la pièce de hêtre et „P'” celle de robinier ou de chêne, tous les deux rapportées en % au poids initial. La valeur du rapport de durabilité „r” nous montre en quelle mesure le bois de robinier ou de chêne a été attaqué en rapport avec celui de hêtre. Une comparaison entre le rapport de durabilité ainsi calculé pour le bois de robinier et celui de chêne, nous donne la possibilité de comparer le bois de ces deux espèces forestière. Les valeurs moyennes du rapport de durabilité obtenues pour le cinq champignons, sont indiquées dans le tableaux recapitulatif No. 12.

Des valeurs obtenues, ont peut conclure:

1. Le rapport de durabilité trouvé à l'aide de *Polystictus* et *Daedalea* est égal pour ces deux espèces de bois. D'après ces valeurs, le robinier se place, à côté du bois de chêne, dans la catégorie des bois „très durables” de la classification établie par Bavendamm (4).
2. Les valeurs obtenues avec *Coniophora* sont plus réduites pour le robinier que pour le chêne. D'après ces valeurs, le robinier se trouve dans une classe de durabilité inférieure au chêne (dans la classe de bois „durables” et non pas „très durable”, comme le chêne).
3. Le rapport de durabilité trouvé à l'aide de *Merulius*, est, pour le robinier, plus petit que pour le chêne. Pourtant d'après la valeur de ce rapport, on peut placer le robinier dans la catégorie des bois „très durables”, quoique il se trouve à la limite inférieure de cette catégorie.

De ces recherches, ont peut conclure que le robinier a, en général, une durabilité, expérimentalement établie, si non égale, en tout cas très approchée de celle du chêne.