

CERCETĂRI PRIVIND NOI METODE MICOLOGICE ÎN VEDEREA SCURTĂRII DURATEI DE ÎNCERCARE A LEMNULUI*

Ing. Dr. E. VINTILĂ, biolog F. SACHELĂRESCU

Metoda standardizată de încercare a durabilității materialelor lemnoase (STAS 649—49), precum și cea a valorii fungicide a substanțelor de conservat lemnul (STAS 650—49), au la bază stabilirea pierderii de greutate a unor epruvete de lemn supuse timp de 4 luni, în vase de cultură, la atacul ciupercilor xilofage. Durata relativ mare a încercărilor, comună de altfel și metodelor similare din alte țări, constituie un inconvenient important al acestor metode. Problema scurtării duratei încercării micologice de laborator a făcut obiectul preocupărilor a numeroși cercetători din străinătate, fără ca totuși să se fi ajuns în prezent la adoptarea unei metode unice.

În cadrul acestor preocupări, la Institutul de cercetări forestiere, au fost efectuate, în ultimii ani o serie de cercetări cu privire la noi metode de încercare micologică în vederea stabilirii valorii fungicide a substanțelor de conservat lemnul și anume:

- cu epruvete din plăcuțe de lemn;
- cu epruvete în formă de stea;
- cu epruvete din furnire de lemn.

Toate aceste metode conduc la durate mai mici de încercare decât metodele aplicate în mod curent.

Totodată, spre deosebire de metoda de încercare cu mediu nutritiv artificial, tratat direct cu substanțele fungicide, aceste metode au avantajul că folosesc ca suport lemnul pentru introducerea în el a substanțelor fungicide la atacul ciupercilor.

Dintre aceste metode, ultima este în prezent utilizată în mod curent la lucrările de cercetare din I.N.C.E.F, deocamdată în paralel cu metoda standardizată în vederea verificării ei timp mai îndelungat.

Odată cu prezentarea rezultatelor cercetărilor privind aceste noi metode de încercare micologică, în lucrarea de față se face și o descriere a metodelor de încercare a durabilității lemnului neantiseptizat, care în R.P.R. a făcut obiectul unui standard special (STAS 649—49), elaborat de Institutul de cercetări forestiere.

*) Cercetările au fost efectuate în cadrul Secției IX: Tratamente termice, antiseptice și ignifuge. La efectuarea lucrărilor micologice au colaborat și tovarășii Cernea C., Laufer B., și Grigoriu E.

A. METODE STANDARDIZATE DE DETERMINARE A DURABILITĂȚII ȘI A VALORII FUNGICIDE A SUBȘTANȚELOR DE CONSERVAT LEMNUL

Metoda micologică standardizată în R.P. Română pentru determinarea durabilității lemnului (STAS 649—49), ca și pentru stabilirea valorii fungicide a substanțelor de conservat lemnul (STAS 650—49) au la bază epruvete din lemn masiv de $50 \times 25 \times 15$ mm (dimensiunea mare paralelă cu fibrele) și o durată de încercare de 4 luni (timp efectiv de acțiune din partea ciupercilor).

În ambele cazuri, prepararea culturilor pure de ciuperci xilofage se face în vase de tip Kolle (cu gît), pe mediu nutritiv din malț și agar, în care se

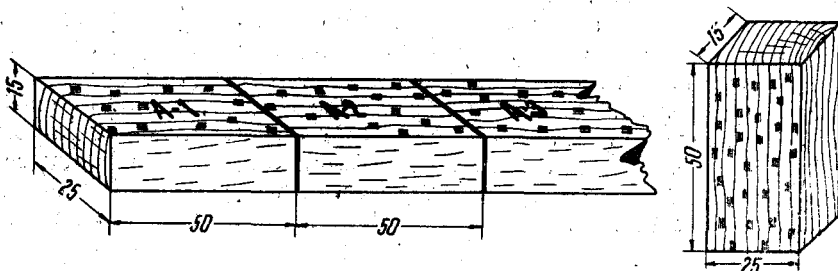


Fig. 1. Riglă de lemn secționată în epruvete pentru încercări micologice:
A-1, A-2, A-3, epruvete conform STAS 649-49 și 650-49

introduc epruvetele de lemn pe suporturi de sticlă. În această privință metodele standardizate în R.P.R. nu se deosebesc esențial de metodele utilizate în alte țări (de exemplu DIN — DVM — 2176, BSI — 838 — 1939 ș.a.).

În vederea realizării unor condiții cât mai uniforme de lucru în ceea ce privește epruvetele de lemn și pentru a elimina la maximum variațiile mari ale rezultatelor finale, epruvetele folosite la încercările micologice (în majoritatea cazurilor din lemn de fag) au fost debitate în mod special din bușteni cu forme regulate (de regulă cu diametre de peste 50 cm), și din aceleași zone (de la periferia buștenilor), adică cu lemnul cel mai regulat și cât mai îndepărtat de inimă.

A doua măsură luată a fost ca epruvetele care formează o serie de încercare (de exemplu pentru toate concentrațiile de la o substanță) să provină din una și aceeași riglă cu secțiunea de 15×25 mm care să scurtează la lungimea corespunzătoare epruvetei (50 mm). În felul acesta toate epruvetele din aceeași serie vor cuprinde aproximativ aceleași inele anuale (fig. 1) și, în consecință vor avea și aproximativ aceleași proprietăți fizice (greutate specifică, volum de pori, proporție de lemn târziu etc.). Totodată epruvetele — respectiv riglele din care provin — s-au debitat numai radial (dimensiunea de 25 mm pe direcție radială), așa cum se vede în fig. 1, ceea ce a făcut ca toate epruvetele să fie cât mai uniforme ca proprietăți, iar ulterior și ca posibilități de așezare pe cultura de ciuperci (totdeauna îndreptate spre aceasta cu o față radială).

Toate aceste măsuri introduse în tehnica de lucru au dus în adevăr la rezultate relativ uniforme, cu rare excepții datorită deosebirilor inevitabile ale intensității atacului și virulenței ciupercilor care variază totuși în anumite limite de la un vas la altul.

În afară de aceste condiții suplimentare introduse de noi la încercările micologice, s-a elaborat un procedeu special de lucru pentru determinarea durabilității naturale a lemnului (cuprinsă în STAS 649—49) și de prelucrare a datelor la încercarea substanțelor, așa cum se va arăta mai departe. Scopul acestora a fost de a se obține indici comparabili de la un vas de cultură la altul, chiar dacă virulența, respectiv atacul ciupercilor nu sînt egale.

1. ÎNCERCAREA DURABILITĂȚII LEMNULUI

În cazul încercărilor pentru stabilirea durabilității lemnului natural (neimpregnat), conform STAS 649—49, s-a prevăzut ca în fiecare vas de cultură să se introducă cîte trei epruvete de lemn și anume:

— din lemnul a cărui durabilitate se determină;

— dintr-o specie lemnoasă de durabilitate cunoscută și cu valoare maximă (epruveta considerată etalon);

— dintr-o specie cu durabilitate minimă (martor), care, în afară de verificarea virulenței ciupercii servește și la calculul indicilor de durabilitate.

Prima epruvetă se amplasează totdeauna la mijlocul vasului de cultură, între celelalte două (fig. 2). În felul acesta toate epruvetele sînt în condiții identice și rezultatele sînt perfect comparabile.

În cazul încercărilor lemnului de specii foioase, epruvetele etalon sînt din lemn de stejar (duramen), iar cele martor din fag (fără inimă roșie).

În cazul speciilor rășinoase, epruvetele etalon sînt din duramen de pin sau larice, iar cele martor din molid, brad sau pin (alburn).

Rezultatele încercărilor micologice se exprimă sub forma a doi indici de durabilitate „r” și „R”, calculați după cum urmează:

$$r = \left(1 - \frac{p}{p_m} \right) 100 \text{ și } R = \left(1 - \frac{P_M}{p_m} \right) 100$$

în care:

p este pierderea de greutate (%) a epruvetei care se încearcă (de durabilitate necunoscută)

p_m este pierderea de greutate (%) a epruvetei martor;

P_M este pierderea de greutate (%) a epruvetei etalon, (toate epruvetele fiind în același vas de cultură).

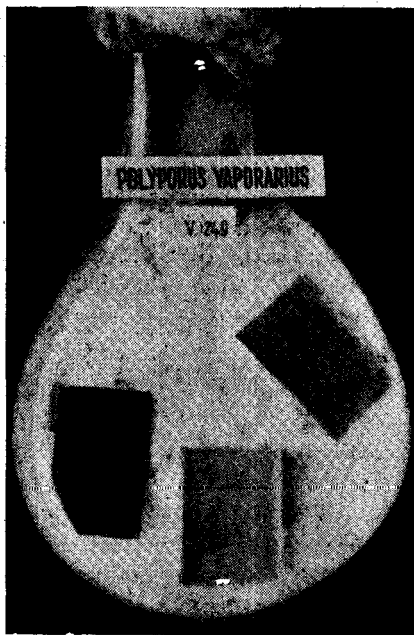


Fig. 2. Vas de cultură cu 3 epruvete de lemn (stejar, fag, salcîm), pentru încercarea durabilității, conform metodei standardizate (STAS 649—49)

Indicii arătați au la bază raportarea pierderilor de greutate ale epruvetelor (p și P_M) la aceea a epruvetei martor (p_m), considerată egală cu 100.

Indicele „ r ” caracterizează durabilitatea relativă a speciei necunoscute, iar „ R ” pe aceea a speciei etalon, de durabilitate cunoscută (ambii indici sînt perfect comparabili, fiind raportați la pierderea maximă a epruvetei martor din același vas).

Dacă valoarea indicelui „ r ” este apropiată de aceea a lui „ R ”, specia încercată are o durabilitate apropiată de cea a etalonului folosit și invers, în măsura în care „ r ” este mai mic decît „ R ”, durabilitatea materialului încercat este și ea mai mică.

Pe baza datelor din literatura de specialitate cu privire la durabilitatea speciilor exotice (1,2) și a rezultatelor încercărilor efectuate în ultimii ani la noi (3,4), s-a adoptat o scară cu 5 clase de durabilitate¹⁾, după care, în funcție de valoarea indicelui „ r ” se determină și durabilitatea aproximativă a materialului cercetat.

Cunoscînd bine durabilitatea speciei din care s-a prelevat epruveta etalon, se poate aprecia mai îndeaproape durabilitatea speciei încercate, eventual și ca număr de ani. Pînă în prezent însă, pe baza cercetărilor menționate, nu s-a mers atît de departe cu interpretarea rezultatelor. Pentru documentare, vom da cîteva exemple din cercetările la care s-a folosit procedeul de lucru descris.

Cercetările micologice asupra durabilității lemnului de salcîm (*Robinia pseudoacacia* L.) efectuate la ICEF (Institutul de cercetări și experimentări forestiere), au condus la stabilirea unui indice de durabilitate „ r ” practic egal (din aceeași clasă cu stejarul) situfînd duramenul acestei specii în clasa lemnului foarte durabil, apropiat de stejar (3,4).

Acest rezultat a fost de altfel confirmat și de constatări practice din care rezultă că stîlpii de salcîm au durat, în teren, aproximativ același număr de ani ca cei de stejar.

Alte cercetări micologice de laborator asupra lemnului de cer (*Quercus cerris* L.), efectuate în cadrul Institutului de cercetări forestiere (5), au stabilit, după același procedeu, un indice de durabilitate $r = 76... 87$ care arată că și această specie are o durabilitate relativ mare, totuși inferioară stejarului. Aceleași cercetări au scos în evidență, totodată, durabilitatea cu mult scăzută a lemnului de cer colorat deosebit de cel normal (în diferite nuanțe roșcate), ceea ce, de asemenea, s-a verificat și prin unele relatări din practică.

2. DETERMINAREA VALORII FUNGICIDE A SUBSTANȚELOR DE CONSERVAT LEMNUL

Stabilirea valorii fungicide a substanțelor de conservat lemnul, conform metodelor standardizate la noi și în alte țări se face, în general, pe baza pierderii de greutate a epruvetelor impregnate, exprimată în procente din greutatea inițială. Pierderea de greutate a epruvetelor martor (neimpregnate) din fiecare vas, calculată pe aceeași cale, servește de regulă numai pentru aprecierea intensității atacului, fără a fi introdusă în calculul sau în prelucrarea finală a rezultatelor.

¹⁾ Împărțirea pe clase de durabilitate menționată trebuie considerată încă provizorie, urmînd a fi definitivată pe măsura stringerii de noi date, pe bază de cercetări.

Urmărind, ca și în cazul determinării durabilității lemnului natural, obținerea unor date comparabile, care să nu fie afectate de intensitatea acțiunii ciupercilor, variabilă de la un vas la altul, s-a folosit următorul procedeu de calcul:

S-a raportat pierderea procentuală a greutatei epruvetelor impregnate (P_1), de asemenea exprimată în procente, la pierderea similară a epruvetelor martor (P_2), din același vas de cultură. Cu alte cuvinte, s-a considerat aceasta din urmă egală ca valoare cu 100 și s-a dedus valoarea pierderii epruvetelor impregnate după relația:

$$\frac{P_1}{P_2} \times 100$$

În cazurile în care pierderile de greutate ale epruvetelor martor sînt sub 10% la speciile tari sau sub 15% la cele moi, nu se mai aplică acest procedeu de calcul, renunțindu-se la încercările respective, culturile nefiind suficient de virulente.

În afară de această prelucrare a datelor micologice, aplicată la cercetările din ultima vreme (6), s-a introdus de asemenea și așa-denumitele „curbe de acțiune ale ciupercilor“, recomandate de P.I. Rikacev (8). Aceste curbe au în abscisă dozele de substanțe fungicide utilizate în diferite trepte de concentrație, iar în ordonată micșorarea pierderii de greutate (m), calculată după relația:

$$m = \left(1 - \frac{P_1}{P_2} \right) 100$$

Curbele construite pe această cale arată cum scade intensitatea de distrugere a lemnului impregnat în fiecare vas sub influența creșterii dozei de substanță fungică și au la bază pierderea de greutate a epruvetelor impregnate raportată la pierderea epruvetei martor, așa cum s-a arătat.

După P. I. Rikacev, o asemenea curbă, care are o formă sinusoidală, poate fi folosită la determinarea dozei-limită numai într-o anumită porțiune a ei și anume numai acolo unde efectul fungicid nu este încă total. Pentru acest considerent, P.I. Rikacev recomandă să se determine pe curbă punctul, respectiv doza de antiseptic, pentru care micșorarea pierderii greutatei (m) a epruvetelor impregnate nu este încă totală, ci de numai 90—95%.

În adevăr, așa cum s-a remarcat și la noi, calea indicată este foarte bună și această prelucrare a rezultatelor a fost aplicată în cercetările efectuate la noi asupra valorii fungicide a diferitelor substanțe. Așa cum se vede din figura 3, mersul ascendent al acestor

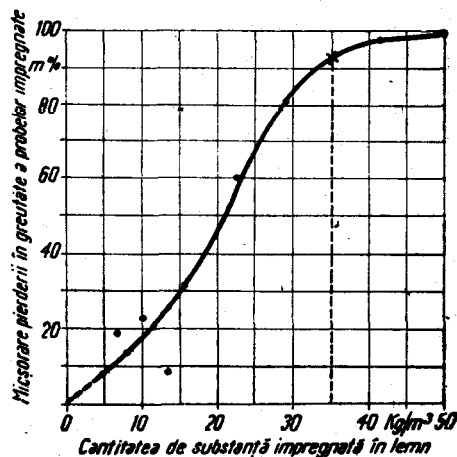


Fig. 3. Curba de acțiune a ciupercii *Polystictus versicolor* asupra lemnului de fag impregnat (doza limită 35 kg/m³, pentru $m = 94\%$)

curbe este din ce în ce mai lent în partea superioară devenind aproape asimptotic, ceea ce face ca precizia determinărilor din această zonă să fie mult micșorată.

Această prelucrare nouă a rezultatelor, enunțată pe scurt de T.A. Vakin (9) astfel: „compararea antisepticilor la un efect toxic egal, dar incomplet“, a fost aplicată de noi și în cercetările efectuate în cadrul I.C.E.I.L., privind valoarea fungicidă a diferitelor substanțe utilizate la conservarea lemnului în R.P. Română (6,12). Această prelucrare duce, în final, la stabilirea indicelui de toxicitate „i“, dat de relația:

$$i = \frac{1}{C_m}$$

în care C_m este doza de antiseptic pentru care se realizează $m = 90-95$, (adică o pierdere de greutate a epruvetei impregnate raportată la pierderea epruvetei martor, de 90—95%).

Acest indice, recomandat de P.I. Rikacev, reprezintă cantitatea de lemn, exprimată în m^3 sau kg, care s-a putut proteja cu 1 kg de substanță antiseptică în condițiile încercărilor micologice de laborator.

Cu cât o substanță este mai toxică (fungicidă), cu atât și indicele i are o valoare mai mare. (El poate fi exprimat și în procente, în care caz reprezintă cantitatea de lemn protejată cu 100 kg de substanță antiseptică).

Reprezentînd o valoare care exprimă direct toxicitatea substanțelor, indicele de toxicitate poate fi folosit cu succes la compararea substanțelor din punct de vedere al eficienței lor. În adevăr, pe baza acestui indice s-a exprimat valoarea fungicidă a diferitelor cuprinoluri utilizate în R.P. Română la conservarea lemnului.]

B. METODE NOI MICOLOGICE PENTRU SCURTAREA DURATEI ÎNCERCĂRII

Metodele micologice descrise la pct. 1.1. și 1.2. și standardizate în R.P.R., prevăd, așa cum s-a arătat, o durată a încercărilor la acțiunea ciupercilor de minimum 4 luni (în afara timpului necesar pentru pregătirea culturilor, impregnarea epruvetelor și prelucrarea lor ulterioară, după scoaterea de la culturi). Întrucît în multe cazuri sînt necesare rezultate, cel puțin orientative, într-un timp mult mai scurt, s-a pus problema și la noi a elaborării unor procedee de scurtare a duratei încercărilor.

Ideea principală care s-a avut în vedere la realizarea unor noi metode de încercare a fost aceea de a nu se renunța la încercările pe epruvete din lemn, adică la folosirea a însuși materialului care urmează a fi tratat și nu a unui mediu nutritiv artificial tratat cu substanță fungicidă. Este știut că procedee ca acela menționat al mediului nutritiv în care substanța fungicidă este înglobată direct, datorită interacțiunii dintre mediu și substanță, pun de multe ori în discuție însăși valabilitatea rezultatelor.

În acest scop, au fost elaborate în decursul ultimilor ani, în cadrul cercetărilor efectuate de ing. dr. E. Vintilă la Academia R.P.R. și în Laboratorul de conservarea lemnului din ICEIL (Institutul de cercetări și experimentări pentru industrializarea lemnului), trei metode în care epruvetele folosite au fost: plăcuțe din lemn, corpuri compuse în formă de stea și simple furnire. În cele ce urmează vor fi descrise aceste metode de accelerare a încercărilor micologice.

1. METODA DE ÎNCERCARE CU EPRUVÊTE DIN PLĂCUTE DE LEMN

Plăcuțele de lemn folosite ca epruvete au forma dreptunghiulară cu lungimea de 50 mm (paralelă cu fibrele) și lățimea de 15 mm (radială sau tangențială), grosimea fiind de 2—3 mm. Aceste plăcuțe se impregnează în laborator prin imersie sub vacuum, în condiții asemănătoare cu epruvetele normale (conform metodelor standardizate). După uscarea sau evaporarea diluantului care a servit la întocmirea treptelor de impregnare, epruvetele se introduc în vasele de cultură într-o poziție înclinată la circa 30°. Într-un vas se pot introduce pînă la 8 epruvete impregnate și 2 neimpregnate (martor) din același material (fag, în cazul încercărilor pe lemn de foioase).

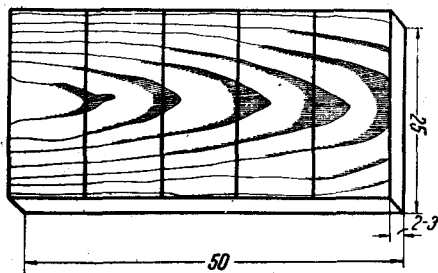


Fig. 4. Epruvete în formă de plăcuțe de lemn pentru încercări micologice.

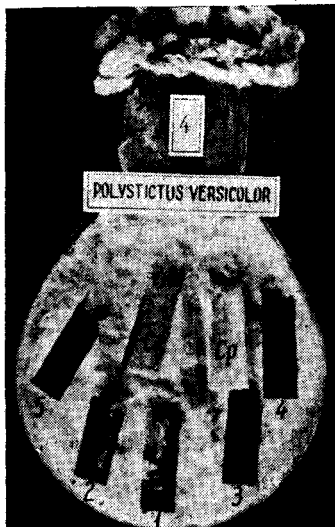


Fig. 5. Vas de cultură cu plăcuțe impregnate cu cuprinol; 1,2...5 = trepte de impregnare în concentrații crescînde; C și Cp = epruvete martor

Noua metodă se bazează pe stabilirea concentrației — respectiv a dozei de substanță fungică care împiedică acoperirea epruvetelor de către miceliile ciupercilor într-un timp limitat (20—30 zile).

Pentru obținerea unor rezultate comparative, în același vas poate fi introdusă o serie completă de încercare, adică toate treptele unei substanțe sau mai multe substanțe la aceeași treaptă. Plăcuțele sînt împărțite în 5 sectoare, prin linii paralele trase cu creionul negru paralel cu baza (fig. 4), ceea ce permite notarea zilnică a înaintării miceliilor (în cazul substanțelor de impregnare colorate închis, suprafața acoperită poate fi apreciată cu destulă precizie).

Limitele de toxicitate se stabilesc între treptele de concentrații ale epruvetelor care n-au fost acoperite decît parțial sau de loc (fig. 5) cu miceliile și se exprimă în mod obișnuit prin cantitatea de antiseptic primită de epruvetele respective și raportată la volumul acestora (kg/m^3). Uneori, s-a constatat că deși epruvetele fuseseră inițial acoperite în parte de către miceliile ciupercii, pînă la sfîrșit nu erau însă distruse sub influența substanțelor fungicide conținute.

Metoda a fost folosită de noi în încercările preliminare efectuate asupra valorii fungicide a naftenaților metalici (fig. 5) precum și a pentaclorfenolatu-lui de sodiu fabricat în R.P. Română, în cadrul unor cercetări efectuate de Institutul forestier al Academiei Române (10).

Rezultatele obținute în timp de circa 30 de zile prin această metodă calitativă au concordat, în general, cu cele obținute prin metoda gravimetrică a prismelor de lemn, de durată mare (4 luni), conform STAS 650-49. Întrucît însă limitele de toxicitate diferă de acelea stabilite prin metoda gravimetrică (de regulă sînt mai mari), trebuie ca încercările să fie făcute în paralel și cu o substanță de aceeași natură (uleioasă sau sare), cu o valoare fungicidă cunos-cută din practică, pentru a avea un ețalon de comparație.

Unul din inconvenientele procedeuului constă din greutatea introducerii și așezării acestor epruvete în poziție înclinată pe cultură, mai ales în cazul folosirii vaselor de tip Kolle. Pentru realizarea poziției înclinate, epruvetele au fost prevăzute cu un picior din sîrmă, care la încercările ulterioare urma să fie înlocuit cu un suport special (baghetă subțire, din sticlă). Întrucît unele substanțe, datorită difuziunii care se produce în contact cu cultura din vas, pot trece din epruvete în mediul de cultură, s-a încercat o parafinare a bazei lor înainte de introducerea pe cultură.

Folosirea unor suportți speciali de sticlă (care să nu îndepărteze însă prea mult epruveta de suprafața ciupercii din vas), poate conduce la rezultate mai bune, servind totodată și la menținerea acestora în poziție înclinată.

Metoda urmează a fi studiată în continuare în vederea utilizării ei cu caracter preliminar la încercările micologice de scurtă durată.

2. METODA DE ÎNCERCARE CU EPRUVETE ÎN FORMĂ DE STEA

Elaborarea acestei de a doua metodă de încercare scurtată, a avut ca obiectiv principal eliminarea celor două inconveniente semnalate la metoda precedentă, făcînd posibilă introducerea dintr-o dată a unei serii complete

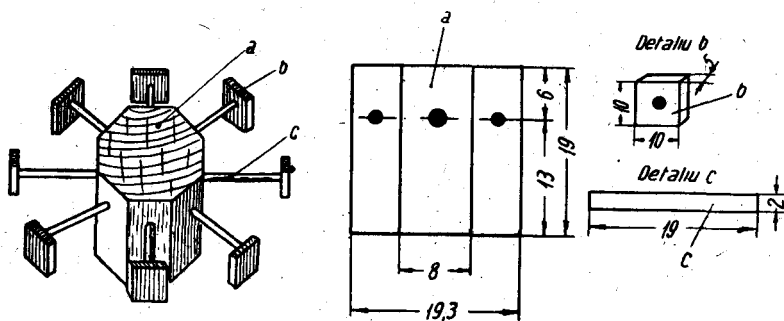


Fig. 6. Epruvetă „stea” pentru încercări micologice:

a — corpul central de susținere; b — epruvetele propriu-zise; c — baghete dispuse radial

de epruvete de încercare (6—8 epruvete impregnate) și fără a avea nevoie de suportți speciali pentru susținerea epruvetelor.

Corpul de probă se compune din trei părți de forma și dimensiunile ară-tate în figura 6 și anume:

— o piesă centrală (a), cu secțiunea poligonală (cu 6 sau 8 laturi) sau circulară;

— mai multe piese (baghete) dispuse radial (c) în formă de stea și fixate la distanțe egale în piesa centrală care poartă epruvetele;

— epruvetele propriu-zise (b) de formă paralelipipedică (pot fi și sferice), prevăzute cu o gaură și fixate în vârful fiecărei baghete radiale.

Piesa centrală și baghetele radiale, confecționate dintr-un lemn ușor atacat de ciuperci [fag, tei, plop etc., în cazul foioaselor, sau pin (alburn), molid, brad, în cazul rășinoaselor], rămân în stare neimpregnată. Epruvetele se impregnează prin imersie în soluțiile respective, după procedeele de laborator cunoscute, fiecare într-o altă concentrație, deci cu o anumită doză de antiseptic, formînd o serie de trepte.

Corpul de probă conținînd toate epruvetele unei serii se așază dintr-o dată pe suprafața culturii din vas, în contact cu ciuperca fiind numai baza piesei centrale neimpregnate (a). Înălțimea piesei centrale trebuie să fie suficientă, pentru ca epruvetele (b) să nu vină și ele în contact direct cu suprafața culturii. Ciuperca acoperă la început piesa centrală (a), se întinde pe fiecare rază (c) și se apropie de epruvete (b). Printre epruvetele impregnate se află și unele neimpregnate (mar-tor) de aceeași formă și dimensiuni, eventual dispuse alternativ (în care caz numărul celor impreg-nate se reduce la jumătate).



Fig. 7. Vas de cultură „Kolle“, cu epruvetă „stea“ introdusă la atacul ciupercii *Polystictus versicolor*

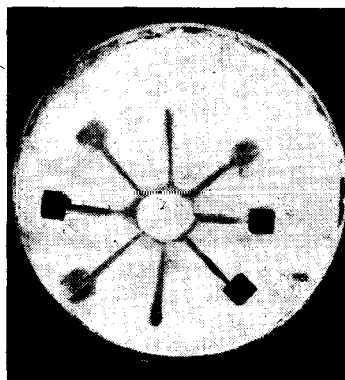


Fig. 8. Epruvetă „stea“ supusă la atacul ciupercii *Polystictus versicolor* într-un vas Petri.

Corpul de probă poate conține pentru comparație și unele epruvete impregnate cu o substanță fungicidă cunoscută, considerată etalon și în aceeași concentrație ca și substanța care se încearcă.

Inițial, la încercările făcute de noi, am folosit aceleași vase de cultură de tip Kolle (fig. 7), corpurile de probă avînd diametrul și înălțimea

corespunzătoare gîtului acestui tip de vas. Operația introducerii corpurilor de probă în asemenea vase de cultură s-a dovedit însă foarte dificilă, cerînd o mare dexteritate pentru a nu cauza căderea vreunei epruvete la trecerea prin gîtul vasului.

Ulterior au fost făcute încercări în vase de cultură cu capac, de tipul vaselor Petri (forme mai înalte însă), în care introducerea s-a făcut foarte ușor, ceea ce a permis folosirea unor corpuri de probă cu raze mai mari (pînă la 35 mm). În felul acesta epruvetele (b) au fost mai distanțate unele de altele și s-a putut majora (pînă la circa 30 mm) și înălțimea piesei centrale (a), (fig. 8).

Încercarea descrisă durează circa 30 zile, în mod excepțional și 45 zile, pentru ciupercile cu dezvoltare mai lentă. Limita de toxicitate stabilită cu metoda epruvetelor în formă de stea a fost considerată, ca și în cazul precedent, ca avînd o valoare de simplă orientare și urmează a fi utilizată numai pentru încercări preliminare.

Metoda va face obiectul unor studii viitoare în vederea perfecționării ei și pentru elaborarea unei baze de determinare cantitativă.

3. METODA DE ÎNCERCARE CU EPRUVETE DIN FURNIRE

Noua metodă micologică pentru scurtarea duratei încercării folosește epruvete din furnire de 1 mm grosime și, spre deosebire de celelalte metode descrise anterior, este tot o metodă gravimetrică, avînd la bază aceleași determinări cantitative ca și metoda standardizată și anume: pierderea de greutate a epruvetelor în urma acțiunii ciupercilor (raportată la greutatea inițială).

Metoda cu furnire a fost experimentată la început pentru determinarea durabilității lemnului în stare naturală (pe furnire de stejar și fag), rezultatele fiind prezentate în tabelele 1 și 2 (11).

Tabelul 1

Pierderea de greutate a probelor de furnir, după 2 luni de atac al ciupercii *Polystictus versicolor*

Vasul cultura nr.	Greutatea probei stejar				Greutatea probei fag			
	inițială	finală	diferența		inițială	finală	diferența	
	g	g	g	%	g	g	g	%
1	0,860	0,840	0,020	2,33	0,655	0,340	0,315	48,0
2	0,830	0,810	0,020	2,41	0,750	0,335	0,415	55,4
3	0,870	0,870	0,000	0,00	0,625	0,300	0,325	52,0
4	0,810	0,810	0,000	0,00	0,710	0,700	0,010	1,4
5	0,815	0,760	0,055	6,75	0,690	0,350	0,340	49,3
Media*	0,844	0,820	0,024	2,87	0,680	0,331	0,349	51,2

* Fără vasul nr. 4

Pierderea de greutate a probelor de furnir după 2 luni de atac al ciupercii *Coniophora cerebella*

Vasul de cultură nr.	Greutatea probei stejar				Greutatea probei de fag			
	inițială	finală	diferența		inițială	finală	diferența	
	g	g	g	%	g	g	g	%
6	0,835	0,820	0,015	1,79	0,785	0,510	0,275	35,0
7	0,745	0,730	0,015	2,00	0,625	0,340	0,285	45,5
8	0,735	0,730	0,005	0,68	0,755	0,750	0,005	0,66
9	0,850	0,830	0,020	2,35	0,750	0,550	0,200	26,6
10	0,840	0,820	0,020	2,38	0,595	0,430	0,165	27,7
Media*	0,817	0,800	0,017	2,08	0,689	0,458	0,231	33,6

* Fără vasul nr. 8

Epruvetele au fost obținute prin tăierea furnirelor în formă dreptunghiulară, cu dimensiunile de 50 × 30 mm (dimensiunea mare paralelă cu fibrele). Datorită suprafeței relativ mari a epruvetei din furnir, în raport cu volumul său lemnos, s-au realizat condiții favorabile pentru o acțiune intensă din partea miceliilor ciupercilor.

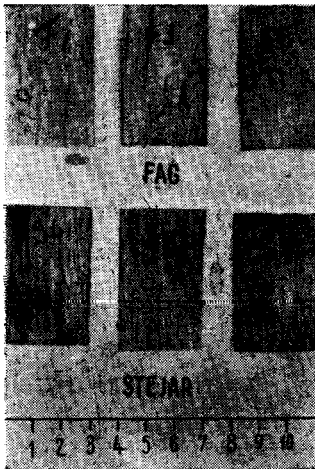


Fig. 9. Epruvete din furnire (fag și stejar) după două luni de la introducerea în vase de cultură.

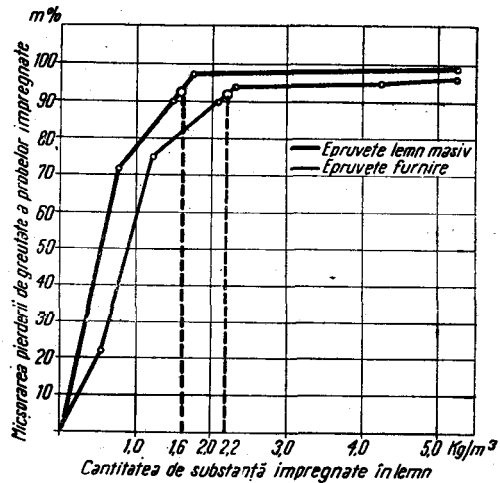


Fig. 10. Curba de acțiune a ciupercii *Polystictus versicolor* asupra lemnului de fag impregnat cu fluorură de sodiu (doza limită 1,6 kg/m³ la epruvetele din lemn masiv și 2,2 kg/m³ la epruvetele din furnire, pentru $m = 92,5$).

După două luni, epruvetele martor de furnir de fag au fost foarte intens atacate de ciuperca xilofagă *Polystictus versicolor*, pierderea de greutate fiind peste 50% din greutatea inițială și a fost mai slab atacată de *Coniophora Cerebella* în care caz această pierdere reprezintă în medie circa 34%.

Din cele cinci vase de cultură utilizate pentru fiecare ciupercă numai în cazul vaselor nr. 4 și 8 atacul nu s-a produs nici la probele martor, fapt care se întâmplă și la încercările obținute pe probe mari de lemn. În schimb, probele de stejar, cu durabilitate foarte mare, nu au suferit decât pierderi foarte reduse, de 2,1 respectiv 2,9% la cele două ciuperci.

Aplicînd procedeul de calcul pentru stabilirea raportului de durabilitate $r = \left(1 - \frac{p}{p_m} \right) 100$, în care p — este pierderea în % a greutății probei de stejar, iar p_m este pierderea în % a greutății probei de fag (martor), au obținut următoarele rezultate:

$$\text{la Coniophora cerebella} \quad r = \left(1 - \frac{2,1}{33,6} \right) 100 = 93,7;$$

$$\text{la Polystictus versicolor} \quad r = \left(1 - \frac{2,9}{51,2} \right) 100 = 94,3.$$

În medie acest raport poate fi considerat egal cu 94,0 ceea ce situează lemnul de stejar (duramen) în clasa speciilor foarte durabile, spre excepțional de durabile.

Acest procedeu de calcul a dus la stabilirea unui raport de durabilitate foarte apropiat cu cel stabilit prin încercările pe probe mari, standardizate (3,4).

Metoda cu furnire a fost verificată, de asemenea, prin încercări comparative și cu material impregnat (cazul stabilirii dozelor limită ale substanțelor).

S-a folosit în acest scop fluorura de sodiu (Na F), substanță cu acțiune fungicidă cunoscută și verificată și din practică.

Așa cum rezultă din tabelul 3 și din diagrama acțiunii ciupercii Polystictus versicolor (fig. 10), pe baza indicelui „m” în cazul epruvetelor din lemn masiv și pentru o durată de 4 luni, s-a stabilit o doză limită de cca 1,6 kg/m³ (sau 0,23% sare raportată la greutatea lemnului absolut uscat).

Tabelul 3

Rezultatele încercărilor micologice de laborator cu epruvete din lemn masiv (STAS 650-49) și cu epruvete din furnire (valori medii din 3—5 epruvete)

Substanța Na F
Ciuperca: Polystictus versicolor

Nr. crt.	Concentrația soluției %	Epruvete din lemn masiv				Epruvete din furnire			
		Absorbția de sare kg/m ³	Pierdere de greutate după 4 luni (%)		Indice de rezistență micologică (m)	Absorbția de sare kg/m ³	Pierdere de greutate după 2 luni (%)		Indice de rezistență micologică (m)
			martor	impregnat			martor	impregnat	
1	0,10	0,71	50,0	14,1	72	0,53	78,0	61,5	22
2	0,25	1,76	47,0	1,26	97	1,20	60,0	15,0	75
3	0,50	3,74	40,0	2,70	93	2,30	62,0	3,78	94
4	0,75	5,26	50,5	0,38	99	4,26	75,0	3,80	95
5	1,00	7,00	50,3	0,71	99	5,26	63,5	2,44	96

În cazul epruvetelor din furnire și a unei durate de 2 luni, conform noii metode, doză limită stabilită a fost de cca 2,2 kg/m³ (respectiv 0,50% sare raportată la greutatea lemnului a.u.). Așadar la încercările pe furnire dozele

ar trebui micșorate cu circa 22% pentru a ajunge la aceleași valori cu cele de pe lemn masiv (metoda standardizată). Această deosebire trebuie considerată deocamdată numai ca o indicație cu caracter orientativ, urmînd a fi făcute cercetări în continuare și cu alte săruri precum și cu substanțe de natură uleioasă.

Rămîne de văzut de asemenea dacă printr-o eventuală reducere a duratei încercării de la 2 luni la numai 1,5 luni, în cazul furnirelor nu se vor obține rezultate și mai apropiate de acelea ale metodei standardizate. Această presupunere se bazează pe observația făcută în cazul cercetărilor de față că furnirele ajung de regulă după 2 luni într-un stadiu prea avansat de degradare (uneori epruvetele martor și-au pierdut total rezistența și nici nu au mai putut fi recuperate din vasele de cultură).

Metoda cu furnire a fost utilizată în ultimii ani pentru încercări orientative în cazul unor produse fungicide noi, în care scop s-a elaborat o normă internă, prezentată în continuare. Această normă urmează a fi definitivată după aplicarea și verificarea ei în practică timp mai îndelungat.

I, NORMA PENTRU ÎNCERCAREA DURABILITĂȚII ȘI STABILIRII VALORII FUNGICIDE A SUBSTANȚELOR DE CONSERVAT LEMNUL CU EPRUVETE DIN FURNIRE

1. GENERALITĂȚI

a. Prezenta normă are un caracter provizoriu și se aplică la cercetările de laborator în vederea obținerii unor date preliminare într-un timp relativ scurt (45 sau 60 zile).

b. În afară de scurtarea duratei, noua metodă prezintă și avantajul că necesită o cantitate redusă de lemn (volumul unei epruvete fiind de $1,5 \text{ cm}^3$), durata impregnării, uscării și a celorlalte operații fiind de asemenea mai mică, iar confecționarea epruvetelor foarte ușoară.

c. Pregătirea culturilor, sterilizarea și operațiile de introducere precum și scoaterea din vase a epruvetelor etc. sînt aceleași ca și în cazul metodelor standardizate (STAS 649-49 și 650-49).

2. EPRUVETELE

a. Epruvetele au forma dreptunghiulară cu laturile de $50 \times 30 \text{ mm}$ (dimensiunea cea mai mare paralelă cu fibrele) și grosimea de 1 mm, cu toleranțe de $\pm 0,1 \text{ mm}$.

Observație: Pentru tăierea epruvetei la dimensiunile exacte este recomandabil să se folosească o ștanță de oțel cu dimensiunile corespunzătoare, tăierea lor efectuîndu-se prin presare.

b. Furnirul poate fi derulat sau decupat, însă din material sănătos, fără noduri, cicatrice de răni sau alte anomalii de creștere.

c. Pentru o serie de încercări se folosesc epruvete provenite din aceeași foaie de furnir.

d. Pentru încercările de durabilitate se folosesc trei feluri de epruvete: etalon, martor și din specia care se încearcă, ca și în cazul metodei standardizate (Stas 649-50).

e. Pentru stabilirea valorii fungicide se folosesc epruvete de fag (fără inimă roșie) în cazul încercărilor pe specii foioase și din pin (alburn) în cazul rășinoaselor.

f. Epruvetele se usucă într-o etuvă la 105°C pînă la greutatea constantă. Pentru răcire se păstrează în exsicator cu clorură de calciu, după care se cîntăresc cu o precizie de 0,01 g pentru stabilirea greutății inițiale (eroarea probabilă în raport cu greutatea epruvetei este de circa $\pm 1,2\%$).

3. IMPREGNAREA EPRUVETELOR

a. În cazul determinării valorii fungicide a substanțelor de conservat lemnul, epruvetele se impregnează imediat după uscare, pentru a nu absorbi umiditate din atmosferă. În caz de întîrziere, acestea se păstrează în exsicator cu clorură de calciu.

b. Epruvetele se impregnează cu substanța fungică în diferite concentrații, reprezentînd o serie de trepte crescînde.

c. Pentru fiecare treaptă de concentrație și fiecare ciupercă se utilizează cel puțin 6 epruvete impregnate (3 vase de cultură cu cîte 2 epruvete impregnate pentru fiecare treaptă).

d. Impregnarea se face cufundînd probele uscate în soluțiile respective (menținute total sub nivelul soluțiilor) și aplicînd pentru 5 minute un vacuum de minimum 500 mm col. mercur.

e. După impregnare se restabilește presiunea normală și se lasă epruvetele încă 5 minute cufundate în lichid. Epruvetele se scot apoi din vase, se strîng între două foi de hîrtie de filtru pentru a îndepărta surplusul de soluție de la suprafață și se recîntăresc cu aceeași precizie (de $\pm 0,01$ g).

Observație: Cîntărirea trebuie făcută la o balanță rapidă, (mai ales în cazul solvenților volatili), epruvetele, fiind păstrate pînă la cîntărire în soluție. Este recomandabil să nu se scoată deodată mai mult de două epruvete din soluția în care s-a făcut impregnarea.

f. Diferența de greutate constatată între cele două cîntăriri (înainte și după impregnare), raportată în procent la greutatea inițială, servește la calculul absorbției de substanță antiseptică:

$$A = \frac{(G_2 - G_1) C}{G_1} 100,$$

în care:

A — este cantitatea (%₀) de substanță antiseptică primită de materia lemnoasă absolut uscată ($U = 0^0/0$);

G_1 — „ greutatea inițială a epruvetei (g) în stare anhidră ($U = 0^0/0$);

G_2 — „ greutatea epruvetei după impregnare;

C — „ concentrația soluției de impregnare (%₀).

Epruvetele care n-au primit cantitatea de substanță impregnată corespunzătoare mersului normal al treptelor, nu pot fi utilizate.

g. După impregnare, epruvetele sînt lăsate să se usuce în aer liber, în condiții de laborator, timp de 3 zile, în cazul impregnării cu soluții apoase și 6 zile în cazul soluțiilor uleioase după care se introduc în vasele de cultură.

4. EFECTUAREA ÎNCERCĂRII

a. Prepararea mediului de cultură se face cu extract de malț și agar, în vase tip „Kolle“ (conform STAS 649-49).

Observație: Procedul este același, ca și în metoda standardizată.

b. Introducerea epruvetelor în vasele de cultură se face numai după ce mediul nutritiv a fost acoperit complet de miceliile ciupercii (nu mai târziu însă de 3 zile de la dezvoltarea completă).

c. În fiecare vas se introduc câte două epruvete impregnate (din aceeași treaptă de concentrație) și o epruvetă martor (neimpregnată), amplasată între cele impregnate fig. 10.

Epruvetele se așază pe suporturi de sticlă (băncuțe fără picioare sau lame simple de sticlă). În cazul încercărilor de durabilitate, epruvetele se pot așeza direct pe cultura din vas.

d. La introducerea epruvetelor în vas, acestea se trec repede prin flacăra pentru sterilizare.

e. După 1,5—2 luni de la introducerea epruvetelor, acestea se scot și se curăță, cu mare atenție, de miceliile ciupercilor, pentru a nu se rupe sau fărâmița epruveta.

Observație: Utilizarea unui tampon ud poate înlesni, la unele ciuperci operația de curățire a epruvetelor. Trebuie avut în vedere că eroarea care se comite printr-o eventuală curățire numai parțială a epruvetei este mai mică decât aceea prin răzuirea și îndepărtarea unui strat cit de subțire de lemn.

f. Epruvetele curățate de ciuperci se usucă în etuvă la 105°C pînă la greutatea constantă, se răcesc în exsicator și se recîntăresc cu precizia de 0,01 g.

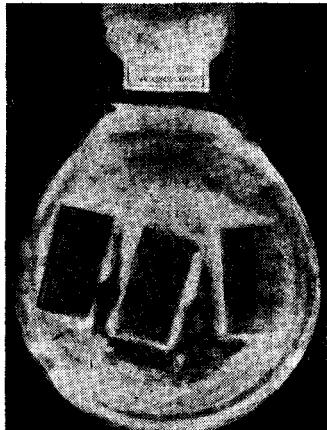


Fig. 11. Vas de cultură cu epruvete din furnire așezate pe suporturi din sticlă.

5. EXPRIMAREA REZULTATELOR

a. Rezistența la acțiunea ciupercilor se stabilește pe baza pierderii de greutate a epruvetelor (p) în urma acțiunii ciupercilor (după 1,5—2 luni).

Această pierdere se calculează făcînd diferența dintre greutatea inițială și cea finală, raportată la greutatea inițială în procente, după relația:

$$(1) p = \frac{G_1 - G_2}{G_1} 100, \text{ în cazul încercării durabilității lemnului neimpregnat și}$$

$$(2) p = \frac{G_1 + A - G_2}{G_1} 100, \text{ în cazul încercărilor pentru stabilirea valorii fungicide a substanțelor antiseptice.}$$

în care:

G_1 este greutatea inițială a epruvetelor neimpregnate;

G_2 — greutatea finală, după două luni de acțiune din partea ciupercilor;

A — absorbția de substanță antiseptică, conform pct. 3. 6.

b. În cazul încercării de durabilitate a lemnului natural, se calculează, cu ajutorul pierderilor de greutate ale epruvetelor etalon (P_M) și martor (P_m), indicii de durabilitate „r” și „R”, pe aceeași cale ca și la încercările pe epruvete mari (STAS 649-49):

$$\% r = \left(1 - \frac{P}{P_m} \right) 100 \text{ și } \% R = \left(1 - \frac{P_M}{P_m} \right) 100$$

p — este pierderea procentuală a pierderii la epruvete, la care se încearcă durabilitatea.

c. Durabilitatea lemnului se stabilește în comparație cu epruvetele etalon, utilizînd o scară cu 5 clase de durabilitate, ca în cazul încercărilor din STAS 649-49.

Observație: Celelalte detalii privind interpretarea rezultatelor sînt arătate la descrierea procedurii standardizate.

d. Valoarea fungicidă a substanțelor de conservat lemnul se stabilește pe baza limitelor de toxicitate ca și în cazul metodei standardizate, doza limitată, reprezentînd:

— cantitatea minimă de substanță antiseptică, în procente, la care lemnul nu mai este atacat de ciuperci raportată la greutatea epruvetei absolut uscate ($U = 0\%$).

Observație: Pierderile de greutate ale epruvetelor pînă la 5% se socotesc în limita erorilor experimentale admisibile și se neglijează.

e. Doza limită se poate exprima și prin cantitatea de substanță raportată la volumul de lemn conservat (kg/m^3). În acest caz se determină greutatea specifică aparentă a epruvetelor de furnir, cu care se multiplică doza limită stabilită la pct. 5. 4.

f. Limitele de toxicitate se verifică și organoleptic (cu caracter consultativ) prin procedeul apăsării cu unghia a epruvetelor după scoaterea lor din vasele de cultură (înainte de uscare). (fig. 10).

În acest scop se folosește o scară convențională cu patru trepte, ca și în metodele standardizate (STAS 649-49 și 650-49).

g. Prelucrarea datelor se face calculînd indicele „m”, după relația:

$$\% m = \left(1 - \frac{P_1}{P_2} \right) 100$$

în care:

P_1 este pierderea de greutate în valoare medie a celor două epruvete impregnate într-un vas de cultură (la aceeași treaptă de impregnare, calculată ca la pct. 5. 1. (nr. 2);

P_2 — pierderea de greutate a epruvetei martor (neimpregnată) din același vas de cultură calculată ca la pct. 5. 1. (nr. 1).

h. Cu valorile „m” pentru treptele de impregnare folosite se întocmesc curbele de acțiune ale ciupercilor și se determină dozele limită pentru care $m = 90-95\%$.

ÎNCHEIERE

Cercetările întreprinse cu privire la metodele micologice în vederea scurtării duratei de încercare au arătat că pot fi obținute rezultate comparabile folosind una din următoarele metode noi de încercare: cu epruvete în formă de plăcuțe de lemn, cu epruvete în formă de stea și cu epruvete din furnire de 1 mm grosime.

Metodele noi preconizate au servit la încercări de durabilitate pentru lemnul neimpregnat, precum și la stabilirea valorii fungicide a diferitelor substanțe de conservat lemnul. Dintre acestea, metoda cu epruvete din furnire a fost utilizată în mod curent în ultimii ani, la INCEF, fiind precizată sub forma unei norme interne provizorii.

BIBLIOGRAFIE

1. *Bavendamm, W.* — Prüfung der natürlichen Dauerhaftigkeit kolonialer Hölzer. Kolonialforstliche Mitteilungen Bd. II, 1939.
2. *Bavendamm, W.* — Weitere mykologische Dauerhaftigkeitsuntersuchungen mit lufttrockneten und gedarten Probeklötzchen. Holz als Roh- und Werkstoff, 1941 (4), nr. 6 (iunie).
3. *Mărghitan N., Papadopol, E. și Paraschiv, E.* — Cercetări asupra folosirii lemnului de cer la fabricarea butoaielor de bere. Analele ICEIL, 1952 (nr. 12), pag. 217—237.
4. *Papadopol, E., Vintilă, E., Petrican, C.* — Cercetări asupra valorii fungicide a bazelor piridice din petrolul românesc pentru utilizarea acestora la conservarea lemnului. Analele ICEIL, 1954, (nr. 14). p. 271—284.
5. *Răcacev, I. P.* — Kritika metoda „predelmoi dozi“ i puti sozdania novovs metoda ispitania antiseptikov dlea drevesini. (Critica metodei „dozei limite“ și căile creării metodei noi de încercare a antisepticilor pentru lemn). Academia de Științe a U.R.S.S., Institutul Forestier Moscova-Leningrad, vol. VI, 1950, pag. 271—292.
6. *Vahin, A. T.* — Sovremeno sostoianie naucino isledovatel'skoi raboti b. SSSR po udlineniu srokov slujbi drevesini (Starea actuală a lucrărilor de cercetare științifică în URSS asupra prelungirii duratei de serviciu a lemnului. Academia de Științe din URSS. Institutul forestier. Vol. VI, Moscova - Leningrad, 1950, pag. 36—52.
7. *Vintilă E.* — Cercetări pe cale micologică asupra durabilității naturale a lemnului de salcîm în comparație cu lemnul de stejar. Analele ICEF, Vol. X, 1944-45, pag. 103—127.
8. *Vintilă E.* — Încercări pe cale micologică asupra durabilității materialelor lemnoase. Buletinul Soc. Politehnice, 1944(58), nr. 5—8 (mai-august), pag. 235—246.
9. *Vintilă E., Papadopol E.* — Cercetări asupra cuprinolurilor folosite la impregnarea lemnului. Analele ICEIL, 1952 (nr. 12), pag. 121—149.

10. *Vintilă E., Tănăsescu N., Papadopol, E.* — Cercetări asupra valorii fungicide a naftanaților metalici în vederea folosirii lor la conservarea lemnului. Buletin științific al Academiei R. P. Română tom. IV, nr. 2, 1952, pag. 323—349.
11. *Vintilă, E. Papadopol, E.* — Cercetări asupra valorii fungicide a pentaclorfenolului pentru conservarea lemnului. Academia R. P. Română; Buletin științific, Secția de științe biologice, agronomice, geologice și geografice, Tom. III, nr. 2, 1951, pag. 317—326.
12. *Vintilă, E.* — Cercetări asupra unei noi metode de laborator pentru încercarea valorii fungicide a substanțelor de conservat lemnul.
Comunicare la Consfătuirea privitoare la protecția lemnului de fag, Praga, 1957.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО НОВЫХ МИКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ВИДУ СОКРАЩЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Резюме

В виду сокращения продолжительности лабораторных микологических испытаний относительно долговечности древесных материалов и фунгисидных веществ для предохранения древесины, ИНЧЕФ-ом были разработаны и испытаны два новых способа:

— образцами в форме плиток из древесины (шпоны толщиной в 1 мм);

— образцами звездообразной формы.

Исследования показали что этим путем можно уменьшить продолжительность микологических испытаний от 4-х месяцев, сколько продолжается в случае метода с призмами из древесины (50 × 25 × 15 мм), приблизительно до 2-х месяцев.

Способ с плитками из древесины используется обычно в исследованиях и испытаниях произведенных ИНЧЕФ-ом, будучи уточнен в временной внутренней норме.

FORSCHUNGEN BEZÜGLICH NEUER MYKOLOGISCHEN METHODEN ZUM ZWECKE DER VERKÜRZUNG DER DAUER DER HOLZVERSUCHE

Zwecks Verkürzung der Dauer der mykologischen Laboratoriumsversuche betreffs Dauerhaftigkeit der Holzmaterialien und pilztötenden Wert der Holzschutzmittel, sind im Rahmen der Forstlichen Versuchsanstalt zwei neue Verfahren ausgearbeitet und experimentiert worden:

— mit Versuchskörper in Form von Holzplättchen (aus Furnier vom 1 mm);

— mit sternförmigem Versuchskörper.

Die Forschungen ergaben, dass die Dauer der mykobiologischen Versuche auf diesem Wege um etwa 2 Monate herabgesetzt werden kann, im Gegensatz zu 4 Monaten im Falle der Methode mit Holzprismen ($50 \times 25 \times 15$ mm).

Das Verfahren mit Holzplättchen wird in den Forschungen und Versuchen der Fortlichen Versuchsanstalt laufend verwendet und in einer provisorischen internen Norm festgelegt.

RESEARCH WORK ON NEW MYCOLOGICAL METHODS TO REDUCE THE TESTING PERIODS OF WOOD

S u m m a r y

In order to reduce the duration of mycological laboratory tests on the durability of wooden materials and the fungicide value of wood preservatives, two new methods have been worked out and tested at the Forest Research Institute, namely:

— with specimens formed by small wooden blocks or veneers plates.

— with prisms specimens.

Research work showed that by this means the period of mycological tests is reduced from four months—when using wooden prisms of $50 \times 25 \times 15$ mm—to about 2 months.

The method with small wooden plates is in general use in the experiments and tests carried out at the Forest Research Institute and has been specified in an internal provisional norm.