

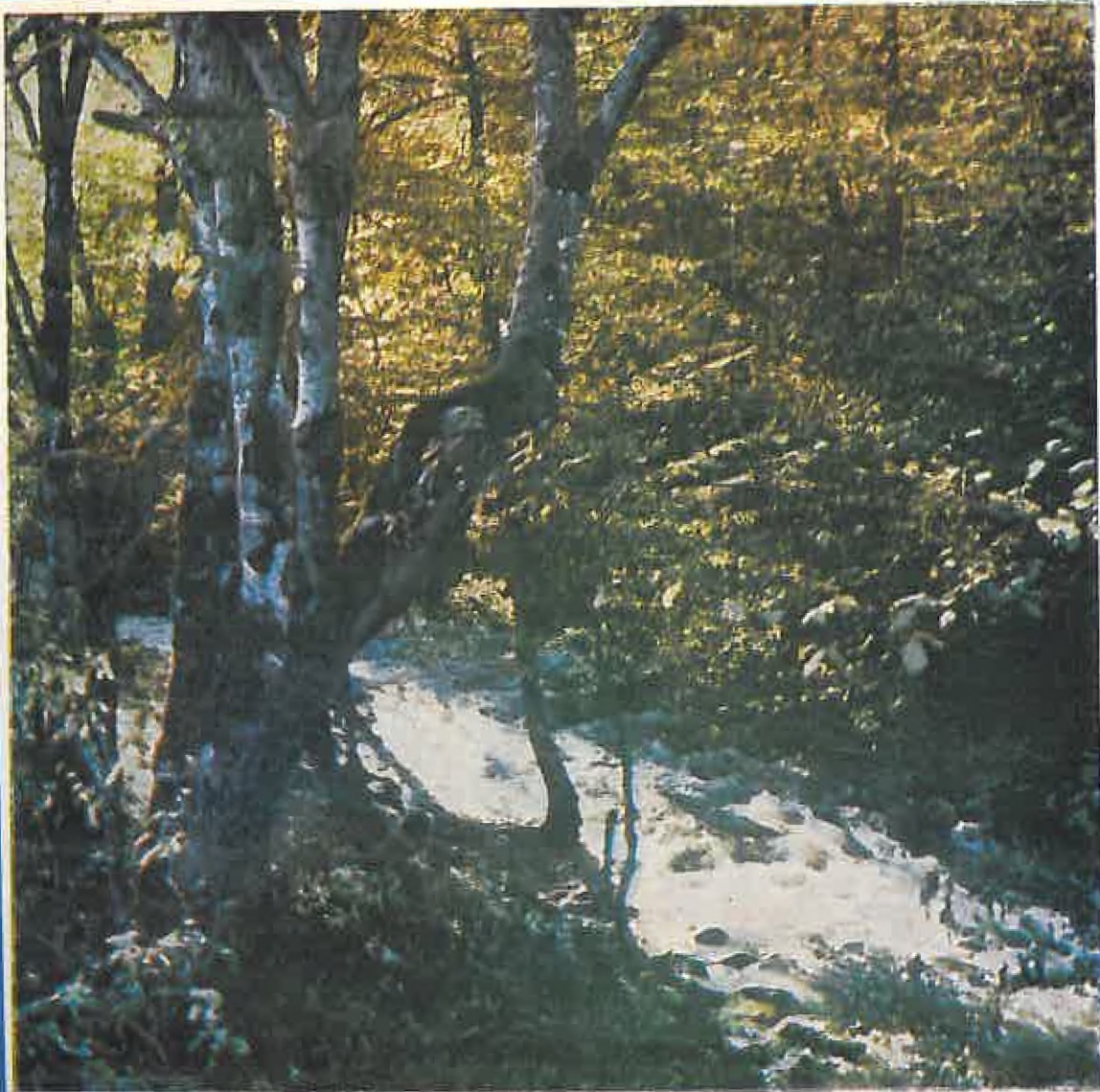
**1** 1990

(ANUL 105)

**REVISTA  
PADURILOR**

*„Stejarul nu crește pretutindeni,  
buruienile în tot locul”.*

MIHAI EMINESCU



Departamentul Pădurilor

# REVISTA PĂDURILOR

## — SILVICULTURĂ ȘI EXPLOATAREA PĂDURILOR —

ORGAN AL MINISTERULUI APELOR, PĂDURILOR ȘI MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR  
ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI LEMNULUI

ANUL 105

Nr. 1

1990

### COLEGIUL DE REDACȚIE

Redactori responsabili: Dr. doc. V. Glurgiu, Dr. ing. I. Olteanu, Ing. A. Balșoju, Ing. I. Bușe, Dr. ing. I. Catrina, Dr. ing. Gh. Cerechez, Ing. D. Copăcean, Ing. V. Dunăreanu, Conf. dr. I. Florescu, Dr. ing. N. Geambașu, Prof. dr. ing. Gh. Ionașcu, Dr. ing. J. Kruch, Dr. ing. I. Măleacu — membru corespondent al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, Ing. St. Munteanu, Ing. I. Șerban, Prof. dr. ing. V. Stănescu, Dr. ing. Melanica Urechiașu.

Redactor principal: Elena Niță

Tehnoredactor: Valeria Glazer

CUPRINS		CONTENT	
	pag.		page.
<i>I. MILESCU</i> : Opțiuni cu privire la gospodărirea pădurilor în etapa actuală	2	<i>I. MILESCU</i> : Options regarding forests management in the present stage	2
<i>VAL. ENESCU</i> : Rezultatele preliminare privind comportarea în cultură a unor proveniențe de frașu	5	<i>VAL. ENESCU</i> : Preliminary results on the behaviour in plantation of some ash proveniences	5
<i>LUCIA IONIȚĂ</i> : Cercetări privind izolarea și cultura protoplastilor de ulm ( <i>Ulmus</i> sp.)	8	<i>LUCIA IONIȚĂ</i> : Researches about isolation and culture of elm protoplasts ( <i>Ulmus</i> sp.)	8
<i>AL. MANOLIU</i> : Contribuții la studiul micromicetelor în pădurile de brad afectate de uscarea prematură a arborilor	12	<i>AL. MANOLIU</i> : Contribution to the study of the role of micromycetes in fir forests woods affected by untimely tree die back	12
<i>C. CIOBANU, C. BĂUTĂ, A. MIHĂILESCU</i> : Modificările ale solurilor forestiere produse de poluarea cu dioxid de sulf și metale grele	17	<i>C. CIOBANU, C. BĂUTĂ, A. MIHĂILESCU</i> : Alterations of forest soils by pollution with SO <sub>2</sub> and heavy metals	17
<i>AL. TISSESCU</i> : Cercetări privind elaborarea serilor dendrocronologice la gorun — <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. și stejar pedunculat — <i>Quercus robur</i> L.	26	<i>AL. TISSESCU</i> : Research on tree ring chronologies of sessile oak — <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. and pedunculated oak — <i>Quercus robur</i> L.	26
<i>I. GIURGIU</i> : Contribuții la cunoașterea fâgetelor regenerat din lăstari (aspecte biometrice)	32	<i>I. GIURGIU</i> : Contributions to the knowledge of beech stands regenerated from shoots (biometric aspects)	32
<i>B. GASPAR</i> : Cercetări asupra hidrografelor debitelor de vântură generate de ploaie în bazine mici. (I)	37	<i>B. GASPAR</i> : Research on the hydrographs of flows produced by rainfall in small watersheds	37
<i>GH. IONAȘCU</i> : Tehnici moderne pentru mecanizarea exploatării lemnului (I)	43	<i>GH. IONAȘCU</i> : Modern techniques for the mechanization of wood exploitation	43
<i>D. COPĂCEAN, GH. GROZINSCHI, ST. LUPU-ȘANSCHI</i> : Particularitățile tehnologiei de exploatare a lemnului în rărituri	48	<i>D. COPĂCEAN, GH. GROZINSKI, ST. LUPU-ȘANSCHI</i> : Particularities of wood logging technology in thinned forests	48
INDEX ALFABETIC 1989	55	ALPHABETICAL INDEX 1989	55
CRONICĂ	47, 52, 53, 54	NEWS	47, 52, 53, 54
REVISTA REVISTELOR	11, 16, 25, 31, 42, 50	PERIODICAL NOTED	11, 16, 25, 31, 42, 50

Redacția: Oficiul de Informare Documentară al M.I.L.M.C. București, B-dul Magheru, nr. 31, sectorul 1, telefon 59.08.05.  
și 59.20.20/176

Articolele, informațiile, comenzile pentru reclame, precum și alte materiale destinate publicării în revistă se primesc pe această adresă

Cititorii din străinătate se pot abona prin ROMPRESFILATELIA — sectorul export-import presă P.O. Box 12—201  
telex 10376—PRESFI R, București, Calea Griviței, nr. 64—66

The foreign readers may subscribe by ROMPRESFILATELIA — export section and press import section P.O. Box 12—20  
palex 10376—PRESFI R, București, Calea Griviței, nr. 64—66

# Opțiuni cu privire la gospodărirea pădurilor în etapa actuală

Dr. Ing. I. MILESCU  
Departamentul Pădurilor

După ani de suferințe creștinește îndurate, revenim la luminișurile civilizației europene, urinare a vărsării de sânge de către tînăra generație. Reprezentanții ai tineretului, care peste un deceniu își va arăta capacitatea deplinei sale maturități în conducerea democratică a destinului României, au căzut sub gloanțele oarbei tiracii, redind întregii națiuni române demnitatea și libertatea de acțiune. În toți acești ani, pădurea românească a fost în suferință, aidoma întregului neam.

Ziua libertății, 22 decembrie 1989, ne-a redat sentimentul demnității naționale, punind într-o nouă lumină și pădurea românească — noțiune astăzi cu valoare de simbol ce semnifică ecosfera însăși și reprezintă o întruchipare fidelă a existenței noastre. De-a lungul devenirii ființei naționale nu ne-am trădat pădurea, militind pe linia adevărului potrivit căruia ocrotirea și gospodărirea cu grijă, a tot ceea ce ține de ansamblul acesteia, are o însemnătate considerabilă în menținerea și propășirea economică, socială și spirituală a României.

La finele acestui deceniu, încărcat în mod tulburător de implicații politice și sociale pentru țările europene, se pune problema păstrării și a ființei pădurii românești, a definirii conceptului de conservare și gospodărire a acesteia, astfel încît să existe certitudinea creșterii aportului vegetației forestiere în înfăptuirea acțiunilor privind protecția mediului înconjurător și să se asigure în perspectivă continuitatea producției de lemn pentru nevoile industriei proprii de prelucrare a lemnului și ale populației din mediul rural. Aceasta presupune o înțelegere națională cu privire la integritatea resurselor forestiere și natura proprietății asupra pădurilor, care nu pot fi decelate și lăsate pradă pornirilor neintemeiate de a fi exploatare pe baze revendicative.

Menținerea, așadar, a prevederii în Constituția României că pădurile constituie proprietate de stat, indivizibilă, este un imperativ fundamental pentru ceea ce dorim a realiza durabil și democratic în viitor. Trebuie înțeles că la noi, ca și pretutindeni, pădurile aparțin generațiilor de mâine, ele sînt bun al întregii umanități. Relațiile dintre om și pădure, cuprinse între confruntare și armonizare, îmbracă și anume forme destructive, la baza acestora aflindu-se porniri individuale sau de grup ori cerințe exagerate ale unităților de exploatare și industrializare a lemnului. Rezultatul final al unor asemenea presiuni, din păcate frecvente în perioada pe care o traver-

săm, este ușor de întrevăzut: secătuirea și mai mult a propriilor resurse naturale, concomitent cu adîncirea destabilizării ecologice în toate județele țării, cu consecințe nefaste asupra tuturor factorilor de mediu.

Cu riscul de a ne repeta, subliniem, o dată în plus, faptul că fondul forestier și vegetația lemnoasă din afara acestuia ocupă un loc cu totul particular în ansamblul resurselor naturale ale țării, atât prin caracterul și însușirea acestora de a se regenera în timp, cît mai ales prin amplificarea funcțiilor protective și productive pe care le exercită pădurile asupra dezvoltării economice și protejării mediului înconjurător. În acest cadru, își păstrează valabilitatea interdicția reducerii, sub orice motiv, a fondului forestier național și a vegetației lemnoase din afara acestuia, precum și obligativitatea recuperării anticipate, în vederea împăduririi, a unor suprafețe echivalente cu cele ocupate definitiv de unități și întreprinderi economice, în alte scopuri decît producție silvică.

În contextul acțiunilor de menținere a integrității fondului forestier, încadrăm și reconsiderarea tuturor reglementărilor existente cu privire la tăierile anuale de masă lemnoasă. Deși Codul silvic și Legea nr. 2/1987 stabilesc clar principiul respectării posibilității normale a pădurilor, se continuă o practică nefastă, începută cu patru decenii în urmă, de suprasolicitare a fondului de producție, argumentindu-se de la înălțimea funcției de ministru, pasageră desigur, acoperirea cerințelor industriei și exportului cu produse pe bază de lemn. Nu excludem adevărul că, de-a lungul existenței statului modern, produsele pădurii au constituit o sursă principală de schimburi comerciale cu alte țări, rămînind și în continuare pe o poziție majoră. Este însă timpul să se înțeleagă că nu mai avem arborose mature; plantațiile realizate în ultimele decenii, acumulative de creșteri de masă lemnoasă în proporție de peste 2/3 din fondul lemnos pe picior, nu sînt în măsură să asigure sortimentele de lemn industrial cerute.

În intervalul 1951—1989, posibilitatea anuală a fost depășită cu 19 la 47%, mai mult decît ceea ce pot da în mod normal pădurile. Decretul nr. 250/1989 stabilește, împotriva prevederilor Legii nr. 2/1987, ca în 1990 să se exploateze 19,5 milioane m<sup>3</sup> masă lemnoasă, din care 17,9 milioane m<sup>3</sup> pentru industrie. Examinându-se, în spiritul corectitudinii și prohibiției

profesionale, adevărata situație a resurselor noastre forestiere în lemn exploatabil, se susține ca în perioada 1990–1995 să se exploateze echivalentul posibilității normale a pădurilor, care este de 15,8 milioane m<sup>3</sup>/an, din care 13 milioane m<sup>3</sup>/an pentru industrie. Din volumul total al masei lemnoase destinată producției industriale, 7,9 milioane m<sup>3</sup> reprezintă produse principale.

Menționăm că acest nivel al posibilității normale a pădurilor, propus a se exploata anual în perioada 1990–1995, a fost determinat cu luarea în considerare a tuturor arboretelor; în cazul menținerii restricțiilor impuse de Legea nr. 2/1987, această posibilitate este de numai 11,7 milioane m<sup>3</sup>/an. S-a ajuns la această situație ca urmare a solicitărilor menționate, diminuându-se suprafața arboretelor exploatabile la 791 mii ha și a celor preexploatabile la 659 mii ha, față de mărimea normală a unei clase de vîrstă de 1057 mii ha. Trebuie știut că, sub acest raport, distribuția pe clase de vîrstă a arboretelor valoroase de stejar, rășinoase și fag este și mai precară.

În cazul în care se continuă practica exploatarea de masă lemnoasă peste ceea ce pot da în mod normal pădurile țării, fapt petrecut cu regularitate în decurs de 70 ani, fără a se fi luat în considerare opiniile specialiștilor, se va ajunge cert ca, în intervalul 1996–2000, să se reducă la jumătate nivelul propus, în prezent, de exploatare a masei lemnoase în scopuri industriale. În plus, se va agrava și mai mult procesul de destabilizare ecologică a ecosistemelor forestiere și a ambianței umane, existent deja în majoritatea județelor țării.

Pornind de la această situație, se impune redimensionarea din acest an a capacităților de industrializare a lemnului și reasezarea corespunzătoare a indicatorilor de producție și centralelor de exploatare și prelucrare a lemnului. Se menționează că exploatarea unui volum anual de 13 milioane m<sup>3</sup> masă lemnoasă pentru industrie asigură realizarea, în continuare, a producției de mobilă la nivelul anului 1989, majoritatea altor sortimente pe bază de lemn, mai puțin cherestea și celuloză pentru export.

Este evidentă legătura dintre reglementarea cotelor anuale de tăcere și tehnologiile de regenerare recomandate. Normele tehnice actuale pentru alegerea și aplicarea tratamentelor au fost elaborate în raport de marea diversitate ecologică și funcțională a fondului forestier, tehnicile de gospodărire fixate prin amenajamentele silvice, precum și condițiile tehnico-economice de gospodărire. S-a adoptat o gamă largă de tratamente, dîndu-se prioritate celor bazate pe regenerarea pe cale naturală a speciilor forestiere valoroase. Se prevăd, în marea majoritate a cazurilor, două sau mai multe tratamente de aplicat pentru unul și același

arboret, în ideea că aplicarea unuia sau altuia dintre tratamente asigură regenerarea pe cale naturală, fără a se exclude vreodată lucrările de ajutorare sau completare a acestuia, în suprafețele incluse în rînd de tăiere. Nu sînt restricții cu privire la aplicarea tăierilor succesive și progresive. Lucrările de conservare, acolo unde acestea se impun, se justifică ca un mijloc eficient pentru mai buna gospodărire a pădurilor, pornindu-se de la ideea asigurării procesului de regenerare pe cale naturală în arboretele situate în jurul localităților urbane, izvoarelor minerale, stațiunilor balneo-climaterice, precum și în acelea în care subgrupele și categoriile funcționale de pădure sînt încadrate în tipul al II-lea de categorii funcționale.

Considerăm, deci, că, prin conținutul lor, actualele norme tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor își păstrează valabilitatea; se impune, fapt de altfel reglementat prin dispoziții deja date la nivelul inspectoratului de stat pentru gospodăria fondului forestier, dezamorsarea unor practici introduse în forță prin care s-au denaturat numărul și caracterul intervențiilor în cazul aplicării unor tratamente (evasiștrădînărite, de transformare spre grădînărit, progresive, succesive), precum și de situațiile în care s-au deformat sensul și motivarea lucrărilor de conservare. Stabilirea de soluții viabile în acest scop, se va face numai în cadrul conferințelor de avizare a amenajamentelor în curs de elaborare, cu participarea unui larg număr de specialiști, inclusiv din unitățile de exploatare a lemnului, prilej cu care se examinează situația concretă a fiecărui arboret ce se include în suprafața periodică în rînd.

Fără a stărui, în acest context se impun atenției și programele de împăduriri. Au fost dimensionate, prin reglementări anterioare, volumul și caracterul acestor lucrări pentru intervalul 1990–1995. Nu considerăm motivată reducerea peste măsură, în noile condiții, a lucrărilor de ajutorare și completare a regenerării naturale, de împădurire a terenurilor goale și neregenerate din fondul forestier, de reducere în circuitul economic, prin plantare a terenurilor excesiv degradate sau în alunecare, inapte pentru folosințe agricole. Este, de asemenea, cazul să se renunțe la practica de a planifica și raporta lucrări de împădurire „cu deținătorii”, soldată cu rezultate neconvingătoare.

Lucrările de ameliorare a terenurilor degradate și de corectare a terenurilor erese în volum și importanță. În multe bazine hidrografice din țară stau măturie așezări umane, revitalizate la adăpostul pădurii înființată prin asemenea lucrări. Acele terenuri, din unele zone ale țării cu aspect încă selenar, expuse frecvent influenței vînturilor pustiiitoare, secetelor prelungite ori inundațiilor devastatoare nu pot fi readuse

la viață decît prin lucrări de combatere a eroziunii solului, prin împădurire și colectare a torenților. Silvicultorii cunosc bine acest lucru, misiunea lor însă se diversifică, ei devenind, pe lângă toate primăriile și locuitorii din comunitățile rurale, propovăduitori conștienți și pricepuți împotriva dezastrului, a ceea ce reprezintă pentru națiunea română stăvilirea la timp a proceselor destructive ale solului și calității vieții noastre. Ceea ce numim vulgarizarea cunoștințelor despre pădure, capătă cu adevărat noi valențe și semnificații.

Destabilizarea ecologică a ecosistemelor forestiere este asociată cu uscarea prematură a arborilor pe picior sau cu prejudicii cauzate de noxele industriale emanate în atmosferă. Ambele fenomene sînt prezente în pădurile noastre, poluarea industrială afectînd la finele anului 1989, prin diferite procese de degradare, o suprafață de 131.493 ha (circa 2% din întinderea fondului forestier), din care 102.010 ha poluare incipientă și 29.483 ha poluare intensă. Se consideră încă corespunzătoare starea de sănătate a vegetației forestiere din țară și se acționează cu eficiență pe linia prognozei și combaterii dăunătorilor pădurilor. Socotim că metodele biologice de combatere integrate a acestora trebuie mult extinse, în care sens se cere personalului tehnic de la ocoalele și inspectoratele silvice, însărcinate cu executarea unor asemenea lucrări, să acționeze în deplină răspundere. Nu pot fi menținute în continuare, chiar generalizate pentru anume păduri din zonele de cîmpie și coline, folosirea de pesticide și a mijloacelor avio de combatere a dăunătorilor biotici ai pădurilor.

Măsurile inițiate în direcția limitării extinderii acestor fenomene sînt în curs de aplicare, ele vizînd, cu prioritate, aplicarea rezultatelor unor cercetări asupra metabolismelor fiziologice de nutriție a arborilor, avînd ca țel reconstrucția ecologică a arboretelor afectate. Îndrumările tehnice date în acest sens (O. M. nr. 165/1988) corespund exigențelor silviculturale de refacere și substituție a pădurilor degradate, precum și a celor în care fenomenul de uscure prematură a arborilor pe picior se manifestă intens. Prezintă încă lacune sistemul de urmărire a evoluției fenomenelor de deteriorare a factorilor de stațiune și arboret care să permită o implicare mai competentă pe linia limitării sau localizării ariei de răspîndire a prejudiciilor aduse fondului forestier de către factorii biotici și abiotici.

Concomitent, susținem elaborarea și implementarea monitoringului forestier cu scopul de a putea evidenția anual, pe bază de suprafețe cu caracter permanent, „toate vătămările

și fenomenele de uscure produse vegetației forestiere și biotopului (stațiunii) de către factorii abiotici și biotici nocivi: secete, excese de umiditate, poluare, incendii, exploatare, rezinaj, turism, pășunat, vînat, boli și dăunători etc.”.

Lucrările de tehnică silvică se execută, cum s-a menționat și cu alte prilejuri, într-o deplină armonizare cu activitățile cinegetice. Vîntoarea și salmondicatura trebuie înțelese și tratate ca activități complementare, specifice de la o unitate la alta, fără a se mai repeta practicile anilor trecuți, ciud s-au promovat în dauna pădurii. Sînt temeiuri pentru a impune, încă din acest an, etica vîntoarească, promovînd năstul de selecție și îngrijire a speciilor de vînat, de menținere a unor efective normale, corespunzător criteriilor de bonitare a fiecărui din fondurile existente. Pagubele aduse, de vînatul în exces, unor păduri nu pot fi repede și cu ușurință înlăturate; se trece neîntîrziat la reconstrucția ecologică a celor puternic afectate, evident, cu limitarea strictă a fondurilor speciale de vîntoare.

Personalul silvic de la ocoalele și inspectoratele silvice, acum descătusat de unele activități conexe, are îndatoriri sporite pe linia reasezării profesiei de silvicultor în cerințele sale firești. Este un imperativ pentru care se militează continuu, cu scopul redobîndirii sentimentului demnității profesionale, fapt simțit pentru cei mai mulți dintre noi încă din zilele revoluției din decembrie 1989. Criteriile de judecată a valorii muncii fiecărui să fie exigența, probitatea profesională și onestitatea. Reinființînd Societatea „Progresul silvic” și, distinct, „Corpul silvic”, ca asociație profesională pentru personalul silvic de toate gradele, există și convingerea încrederii față de profesiunea aleasă și valoarea muncii prestate.

Credem că valoarea a tot ceea ce se întreprinde în direcția gospodăririi pădurilor României trebuie cuantificată. Să creăm condiții certe ca fiecare unitate silvică să se autofinanțeze, șansele de a victui de la bugetul statului fiind minime. Este necesară o atentă examinare a căilor prin care se poate asigura acest deziderat. Problema rămîne deschisă; în procesul deciziilor ce se iau la nivelul fiecărei unități silvice, se vor contura căile de urmat. Desigur, se va lua în considerare, la nivelul țării, și ideea majorării prețului de livrare, către industrie, a lemnului pe picior, aceasta fiind însă numai una dintre căile posibile de acțiune.

Modul în care se vor prezenta pădurile României în viitor, depinde de gîndirea și faptele noastre, de dăruirea cu care le slujim.

# Rezultate preliminare privind comportarea în cultură a unor proveniențe de frasin \*)

Dr. doc. VAL. ENESCU  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice

## 1. Introducere

Frasinul (*Fraxinus excelsior* L.), specie principală de amestec, ocupă o arie de răspindire largă, de la cimpie până în zona premontană și chiar montană joasă, în aproape toate regiunile ecologice din România. Lemnul său este de calitate superioară și are numeroase întrebuințări industriale și în economia rurală. Dacă se mai adaugă rapiditatea de creștere, relativa rezistență la adversități și capacitatea de a folosi o largă gamă de condiții staționale, chiar și unele stațiuni marginale, este suficient pentru a evidenția valoarea sa silviculturală și economică.

În acest context, cunoașterea variabilității genetice inter și intrapopulațională a speciei, dintr-o mare parte a arealului de răspindire geografică, reprezintă o etapă de cunoaștere importantă pentru cultura ei pe baze genetica-ecologice, pentru elaborarea unei strategii și tactici de ameliorare a principalelor caractere și însușiri, interesante din punct de vedere silvic.

În țara noastră, cercetări de proveniențe și chiar descendențe half-sib de frasin au fost realizate de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (Contescu, L., 1980; 1980a; 1984), folosindu-se aproape în exclusivitate surse românești. Dar frasinul este răspândit în aproape toată Europa, într-o largă diversitate de condiții staționale. În acest vast areal, se presupune că există o variabilitate genetică intraspecifică largă. Investigarea acesteia face obiectul unei cooperări internaționale la care participă, în afară de România, Republica Federală Germania, Belgia, Franța și Olanda.

În această comunicare se prezintă primele rezultate obținute în cultura comparativă din România.

## 2. Material și metodă

În anul 1984, s-au recoltat semințe de pe arbori individuali din 52 proveniențe (Tab. 1). Puietii au fost cultivați la Secția de ameliorare a arborilor Esherode, a Institutului de silvicultură din Saxonia Inferioară, Republica Federală Germania.

În total, în faza de pepinieră, s-au testat 52 proveniențe, din care: două din România, trei din Elveția, patru din Austria și 43 din

Tabelul 1

Proveniențele experimentale și amplasarea lor geografică

Nr. crt.	Țara	Proveniența și numărul de familii	Latitudinea N	Longitudinea E	Altitudinea m
1	R.F.G.	Eutin 4	54 08	10 37	25
2	R.F.G.	Lensahn 5	54 14	10 32	89
3	R.F.G.	Rendsburg 5	54 19	9 39	23
4	R.F.G.	Farchau 5	54 41	10 45	25
5	R.F.G.	Bremerwörde 5	53 26	9 13	20
6	R.F.G.	Winhausen 5	52 36	10 20	50
7	R.F.G.	Spießingsthal 5	52 20	9 10	60
8	R.F.G.	Lochnow 5	53 03	11 25	20
9	R.F.G.	Busschenwald 5	53 15	10 24	50
10	R.F.G.	Fuhrberg 5	52 20	10 05	45
11	R.F.G.	Walkenried 5	51 36	10 38	325
12	R.F.G.	Lutter 5	52 00	10 16	200
13	R.F.G.	Königsutter 5	52 12	10 42	250
14	R.F.G.	Stanfenburg 5	51 52	10 02	320
15	R.F.G.	Grund 5	51 42	10 18	200
16	R.F.G.	Lauterberg 10	51 36	10 28	350
17	R.F.G.	Kattenbühl 5	51 20	9 40	330
18	R.F.G.	Lwk Osnabrück 5	52 13	8 03	100
19	R.F.G.	Paderborn 5	51 36	8 48	150
20	R.F.G.	Bören 5	51 33	8 33	300
21	R.F.G.	Wille 5	51 06	6 50	100
22	R.F.G.	Witzenhause 5	51 20	9 50	190
23	R.F.G.	Hönfeld 5	50 41	9 45	550
24	R.F.G.	Stuntal 5	50 14	9 37	550
25	R.F.G.	Gross Gerau 5	49 55	8 29	88
26	R.F.G.	Wolfgang 5	50 08	8 58	109
27	R.F.G.	Dierdorf 5	50 33	7 40	350
28	R.F.G.	Montabaur 5	50 28	7 50	285
29	R.F.G.	Lahr 5	48 21	7 52	150
30	R.F.G.	Geislingen 5	48 37	9 50	500
31	R.F.G.	Glengen 5	48 36	10 12	460
32	R.F.G.	Öhringen 5	48 12	9 30	340
33	R.F.G.	Wertheim 5	49 40	9 33	350
34	R.F.G.	Dillingen 5	48 33	10 23	400
35	R.F.G.	Feuchtwagen 5	49 11	10 22	500
36	R.F.G.	Kelheim 5	48 55	11 04	360
37	R.F.G.	Lichtenfels 5	50 09	11 04	350
38	R.F.G.	Melbriehstadt 5	50 26	10 19	400
39	R.F.G.	Reuchtingen 5	48 57	10 55	500
40	R.F.G.	Weissenhorn 5	48 26	10 12	448
41	Elveția	Aargau 5	47 32	7 49	330
42	Elveția	Thurgau 5	47 39	9 05	550
43	Elveția	Aargau - Muri 5	47 19	8 20	470
44	Austria	Rosenau 5	47 38	14 25	600
45	Austria	Alland 5	48 04	16 05	400
46	Austria	Melk-Donau 5	48 13	15 20	230
47	Austria	Wieselburg 5	48 07	16 08	300
48	România	Sadova-Dolj 5	43 40	23 35	40
49	România	Botoșani 7	47 43	27 00	220
50	R.F.G.	Schöningen 5	52 12	10 54	200
51	R.F.G.	Bovenden 5	51 36	10 06	400
52	R.F.G.	Lwk Cloppenburg 1	52 55	8 02	75

\*) Din lucrările Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice. Instalarea culturii comparative a fost făcută de ing. Florica Gorduneanu și teta. Constantin Olaru.

Principali indicatori statistici, la nivelul proveniențelor, al supraviețuirii și înălțimii totale, anul 1989

Nr. crt.	Proveniența	Supraviețuirea, %			Înălțimea totală, cm		
		Media $\pm$ eroarea	Abaterea standard	Coefficient de variație	Media $\pm$ eroare	Abaterea standard	Coefficient de variație, %
1	R.F.G. — Eutin	80,9 $\pm$ 3,09	9,642	11,91	61,92 $\pm$ 5,29	31,634	31,820
2	R.F.G. — Lauscha	78,9 $\pm$ 2,66	10,299	13,389	59,2 $\pm$ 5,14	19,909	33,592
3	R.F.G. — Heudsburg	72,3 $\pm$ 2,63	10,184	14,078	64,2 $\pm$ 4,53	17,575	27,376
4	R.F.G. — Farebau	79,7 $\pm$ 3,08	11,913	14,910	67,0 $\pm$ 3,77	14,598	21,573
5	R.F.G. — Bremerwörde	68,9 $\pm$ 3,47	13,433	19,478	56,9 $\pm$ 2,78	10,750	18,903
6	R.F.G. — Wiphausen	74,7 $\pm$ 2,28	8,846	11,846	64,6 $\pm$ 3,66	14,197	21,976
7	R.F.G. — Spiessingshol	72,3 $\pm$ 3,19	12,373	17,107	68,5 $\pm$ 3,28	12,722	18,563
8	R.F.G. — Löchnow	84,1 $\pm$ 2,70	10,473	12,446	61,1 $\pm$ 3,45	13,360	21,878
9	R.F.G. — Busschenwald	84,4 $\pm$ 2,12	8,222	9,743	83,1 $\pm$ 3,99	15,107	18,186
10	R.F.G. — Fuhrberg	80,6 $\pm$ 2,74	10,620	13,162	77,5 $\pm$ 5,02	19,453	25,111
11	R.F.G. — Walkenried	85,5 $\pm$ 1,99	7,713	9,020	93,9 $\pm$ 5,52	21,384	22,788
12	R.F.G. — Lutter	87,3 $\pm$ 1,89	7,338	8,408	92,1 $\pm$ 3,82	14,786	16,061
13	R.F.G. — Königslutter	86,6 $\pm$ 1,80	6,977	8,053	80,4 $\pm$ 5,65	21,880	27,225
14	R.F.G. — Staufenberg	83,3 $\pm$ 2,21	8,544	10,262	77,5 $\pm$ 5,09	19,704	25,414
15	R.F.G. — Grund	82,3 $\pm$ 2,59	10,028	12,185	72,9 $\pm$ 4,09	15,827	21,701
16	R.F.G. — Lauterberg	86,1 $\pm$ 2,10	8,136	9,445	68,6 $\pm$ 3,20	12,391	18,063
17	R.F.G. — Kattenbohl	81,1 $\pm$ 3,13	12,138	14,974	74,1 $\pm$ 4,79	18,572	25,075
18	R.F.G. — Lwk Osnabrück	84,5 $\pm$ 2,47	9,579	11,327	69,3 $\pm$ 3,25	12,595	18,184
19	R.F.G. — Paderborn	84,6 $\pm$ 2,51	9,707	11,470	70,9 $\pm$ 2,64	10,222	14,441
20	R.F.G. — Bören	84,4 $\pm$ 2,12	8,222	9,744	76,9 $\pm$ 4,87	18,870	24,527
21	R.F.G. — Wille	83,7 $\pm$ 2,88	11,168	13,343	75,7 $\pm$ 4,90	18,972	25,051
22	R.F.G. — Wiltzenhause	85,4 $\pm$ 2,67	10,339	12,167	68,5 $\pm$ 3,39	13,141	19,175
23	R.F.G. — Honfeld	84,1 $\pm$ 2,70	10,473	12,446	68,0 $\pm$ 4,47	17,333	25,491
24	R.F.G. — Sunital	80,0 $\pm$ 2,56	9,929	12,405	77,4 $\pm$ 4,89	18,954	24,488
25	R.F.G. — Gross Geran	82,3 $\pm$ 2,59	10,028	12,185	76,6 $\pm$ 3,64	14,116	18,428
26	R.F.G. — Wolfgang	84,1 $\pm$ 2,70	10,473	12,446	72,3 $\pm$ 3,00	11,641	16,094
27	R.F.G. — Dierdorf	79,8 $\pm$ 3,04	11,767	14,744	68,2 $\pm$ 3,59	13,915	20,384
28	R.F.G. — Montabaur	81,5 $\pm$ 3,57	13,841	16,875	66,8 $\pm$ 3,25	12,616	18,887
29	R.F.G. — Labr	82,8 $\pm$ 2,41	9,329	11,270	71,1 $\pm$ 4,27	16,555	23,295
30	R.F.G. — Geislingen	84,1 $\pm$ 2,70	10,473	12,446	68,8 $\pm$ 4,25	16,446	23,903
31	R.F.G. — Giengen	80,8 $\pm$ 2,78	10,774	13,338	65,7 $\pm$ 2,68	10,389	15,894
32	R.F.G. — Öhringen	81,2 $\pm$ 2,59	10,046	12,377	72,7 $\pm$ 2,96	11,455	15,749
33	R.F.G. — Wertheim	77,2 $\pm$ 3,02	11,689	15,148	66,2 $\pm$ 4,31	16,708	25,239
34	R.F.G. — Dilligen	79,6 $\pm$ 2,48	9,595	12,054	75,8 $\pm$ 3,31	12,841	16,940
35	R.F.G. — Feucht wagen	83,0 $\pm$ 2,76	10,701	12,880	65,4 $\pm$ 3,59	13,548	20,715
36	R.F.G. — Kelheim	79,2 $\pm$ 2,86	11,094	14,013	69,3 $\pm$ 4,83	18,702	27,001
37	R.F.G. — Lichteptels	83,5 $\pm$ 2,53	10,012	11,969	68,4 $\pm$ 3,15	12,205	17,844
38	R.F.G. — Melbriehstadt	81,8 $\pm$ 2,75	10,657	13,027	68,3 $\pm$ 4,30	16,612	24,310
39	R.F.G. — Reuchtingen	84,4 $\pm$ 2,12	8,222	9,741	73,3 $\pm$ 3,57	13,828	18,873
40	R.F.G. — Weissenhorn	78,3 $\pm$ 2,93	11,349	14,489	65,4 $\pm$ 4,36	16,902	25,844
41	Elveția — Aargau	79,6 $\pm$ 2,67	10,453	13,139	60,5 $\pm$ 3,74	14,481	23,922
42	Elveția — Thurgau	84,0 $\pm$ 2,67	10,343	12,309	73,2 $\pm$ 4,76	18,429	25,154
43	Elveția — Argau-Muri	81,6 $\pm$ 2,43	9,411	11,526	68,1 $\pm$ 4,01	15,537	22,803
44	Austria — Resenau	82,9 $\pm$ 2,44	9,430	11,377	66,9 $\pm$ 3,51	13,585	20,317
45	Austria — Aland	87,1 $\pm$ 1,92	7,151	8,554	69,7 $\pm$ 4,19	15,890	22,787
46	Austria — Melk-Donau	83,4 $\pm$ 2,55	9,873	11,836	81,6 $\pm$ 3,63	14,055	17,224
47	Austria — Wieselburg	82,3 $\pm$ 2,59	10,028	12,186	68,9 $\pm$ 3,71	14,380	20,561
48	România — Sadeva	82,9 $\pm$ 2,54	14,205	17,201	99,4 $\pm$ 3,84	31,634	31,820
49	România — Bolosani	78,1 $\pm$ 2,80	12,815	16,499	71,2 $\pm$ 3,60	16,447	23,087
50	R.F.G. — Schöninggen	75,8 $\pm$ 2,23	11,198	14,763	64,1 $\pm$	13,776	21,450
	TOTAL EXPERIMENT	81,5 $\pm$ 0,39	10,736	13,173	71,4 $\pm$ 0,64	17,550	24,563



Republica Federală Germania. De regulă, din fiecare proveniență s-au eșantionat și testat cîte unei familii half-sib.

Cultura comparativă s-a instalat în primăvara anului 1986, în Inspectoratul silvic județean Dîmbovița, Ocolul silvic Hulubești, U.P. II Scheiu, u.a.2E. Altitudinea locului este de 375 m, latitudinea 44°50' și longitudinea 25°15'.

Ca dispozitiv experimental s-a folosit un bloc complet randomizat, cu trei repetiții, fiecare alcătuită din 250 parcele unitare, formate din 12 plante. În total, deci, s-au testat 250 familii din 50 proveniențe.

În lucrarea de față se prezintă principalii indicatori statistici (media și eroarea ei, abaterea standard și coeficientul de variație) care dau o imagine a variabilității genetice la nivelul proveniențelor (populațiilor). Aceiași parametri statistici au fost calculați și la nivelul familiilor dar care, la vîrsta mică a materialului ce se testează, sînt de mai mic interes și nu se prezintă. Valorile exprimate în procente au fost mai întîi transformate în arc sin  $\sqrt{\%}$ .

Intrucît există unele influențe aleatorii ce nu pot fi încă evaluate, ANOVA, corelații și regresii se vor aplica mai tîrziu, cînd cultura comparativă va fi mai vîrstnică și a ieșit de sub incidența factorilor intîmplători (în special vătămările produse de vînat care au afectat, într-o măsură mai mică sau mai mare, înălțimea).

### 3. Rezultate și discuții

După trei sezoane de vegetație de la plantare, procentul de prindere, care exprimă supraviețuirea, reflectă cel mai bine capacitatea de adaptare sau, mai exact, compatibilitatea dintre exigențele ecologice ale proveniențelor testate și condițiile staționale ale locului de încercare.

În raport cu o medie generală a întregului experiment de  $81,5 \pm 0,39\%$ , procentul de prindere, la nivelul proveniențelor, a variat de la  $68,9 \pm 3,47\%$ , cît s-a înregistrat la proveniența 5 RFG - Bremerwörde, pînă la  $87,3 \pm 1,89\%$ , cît a avut proveniența 12 RFG-Lutter, sau  $87,1 \pm 1,92\%$ , realizat de proveniența 45 Austria - Alland. Dacă considerăm procentul de prindere a provenienței 5 RFG-Bremerwörde o excepție (este singura proveniență cu procent de prindere mai mic de 70%), atunci se poate aprecia că amplitudinea de variație a procentului de prindere, după trei sezoane, este restrînsă iar proveniențele testate au în această etapă de dezvoltare, o plasticitate ecologică ridicată. Proveniențele românești 48-

Sadova (județul Dolj) și 49 - Botoșani au avut procente medii de prindere apropiate de media generală a experimentului ( $82,9 \pm 2,54$  și respectiv  $78,1 \pm 2,80$ ).

Pe ansamblu, se înregistrează procente de prindere ridicate, cu toate că în sezoanele de vegetație ale anilor 1986, 1987 și 1988 cuantumul precipitațiilor a fost, în multe perioade, sub normală. Din totalul proveniențelor testate, 27 au avut valori medii ale procentelor de prindere mai mari de media generală a experimentului.

Coeficientul de variație a supraviețuirii a înregistrat valoarea minimă de 8,053% la proveniența 13 RFG - Königsutter, ea și la altele (Tab. 2), și valoarea maximă de 19,478 la proveniența 5 RFG - Bremerwörde (tot aceea care a avut media cea mai mică).

Înălțimea totală a fost modificată, prin vătămări produse de vînat, mai mult sau mai puțin intîmplător, pentru că nu s-a putut constata o anumită preferință față de o proveniență sau alta.

Media generală a experimentului a fost, după trei sezoane de vegetație, de  $71,4 \pm 0,64$  cm, cu o amplitudine de variație restrînsă, în raport cu variația condițiilor staționale ale locurilor de origine a proveniențelor. Înălțimea medie cea mai mică a fost de  $56,9 \pm 2,78$ , cît a avut proveniența 5 RFG - Bremerwörde, și cea mai mare de  $99,4 \pm 3,84$ , cît a avut proveniența 48 România - Sadova.

Coeficienții de variație a înălțimii totale au valori mai mari decît coeficienții de variație a supraviețuirii și, de asemenea, o amplitudine de variație mai largă, de la 14,441% la proveniența 19 RFG - Paderborn pînă la 33,5% la proveniența 2 RFG - Lenshan. Remarcabil este faptul că proveniența românească Sadova, care a avut înălțimea medie cea mai ridicată, a avut și un coeficient de variație ridicat (31,820%). Proveniența 49 România - Botoșani este, din toate punctele de vedere, la nivelul mediei întregului experiment.

### BIBLIOGRAFIE

- Contescu, L., 1980: *Comportarea unor proveniențe de frasin în testul de pepinieră*. ICAS, Seria I-a, Vol. XXXVI.  
Contescu, L., 1980a: *Variabilitatea genetică a unor caractere la descendențe maternelle de frasin (Fraxinus excelsior L.), în pepinieră*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, Vol. XI, Nr. 2, ICPCT, Fundulea.  
Contescu, L., 1984: *Testarea unor descendențe maternelle (half-sib) de frasin din Cîmpia Română*. în: Revista pădurilor, Nr. 3, p. 128 - 131.

#### Preliminary Results on the Behaviour in Plantation of Some Ash Provenances

The author presents the results of the research on the ash interpopulational genetic variability (*Fraxinus excelsior* L.): the research was carried out in a comparative field established in Romania, in the framework of an international cooperation with West Germany, Belgium, France, Holland.

Variability is evaluated by means of the main statistical indices (average and its error, standard deviation and variation coefficient) for survival and total height.

The existence of a genetic variability of these characteristics at population level is pointed out. A further essay will deal with intrapopulational genetic variability of half-sib progenies.

# Cercetări privind izolarea și cultura protoplaștilor de ulm (*Ulmus* sp.)<sup>\*</sup>

Biochimist LUCIA IONIȚĂ  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice

## 1. Introducere

Tehnici celulare sau moleculare ale noii biotehnologii au creat noi perspective pentru manipularea genetică a unor caractere importante ale arborilor, în special ale rezistenței la adversități (boli, insecte, secetă, temperaturi scăzute, noxe industriale, ierbicide etc.).

Aceste tehnici includ propagarea clonală în masă, selecția „in vitro” utilizând atât variația naturală cit și cea indusă, hibridare somatică, variația somatică și gametoclonală și transformarea genetică utilizând vectori adecvați (Kirbi, E. G., 1985).

De importanță majoră pentru cercetările de acest gen sunt tehnicile de izolare, cultură și fuziune de protoplaști, celule al căror perete celular, pecto-celulozic, a fost degradat prin metode mecanice sau enzimatiche, ele devenind astfel instrumente de lucru de prim ordin pentru ingineria genetică, la nivel celular și molecular, a plantelor.

La arborii forestieri, ciclurile de viață lungi, cu perioade juvenile dorminde, care se întind de la câteva decade la câțiva ani, limitează sever obținerea de rezultate rapide în procesul de ameliorare. Multe dintre speciile de foioase sunt heterozigote, din punct de vedere genetic, și, de aceea, trebuie folosite strategii de ameliorare complexe pentru a fixa un caracter genetic într-o populație propagată prin semințe. Datorită acestor caracteristici, cultura foioaselor este costisitoare și consumatoare de timp, dezavantaje care pot fi reduse prin folosirea tehnicilor non-convenționale menționate mai sus; acestea elimină necesitatea culturii genotipurilor parentale până la vîrsta de maturitate sexuală, la fiecare ciclu de ameliorare (McCown B. H., Russell J. A., 1987). Folosirea protoplaștilor în programele de ameliorare permite producerea de hibridi somatici intra sau intergenici, cu caracteristici valoroase în practică (rezistență sporită la adversități, boli, dăunători, producție mărită de biomasă la hectar, îmbunătățirea randamentului fotosintezei și utilizării azotului atmosferic etc.). De asemenea, protoplaștii vegetali, datorită absenței peretelui celular, au capacitatea de a capta material genetic străin (DNA sau RNA), organite celulare, particule bacteriene sau virale, ceea ce îi face instrumente de bază în ingineria genetică a plantelor. Protoplaștii mai sunt utili în izolarea de linii celulare mutante, în înțelegerea creșterii și diferențierii (prin experimentele de fuziune) și în lărgirea

variabilității genetice pentru programele de cultură.

Cercetările privind izolarea, cultura și fuziunea de protoplaști la foioase, și în general la arborii forestieri, sînt încă la început. Cu toate acestea, în cazul unor specii s-au obținut rezultate spectaculoase, dintre care amintim numai câteva: regenerarea de calus din protoplaști de *Alnus incana* izolați din culturi de celule în suspensie (Tremblay, F. M. et al., 1985); formate de calus din protoplaști izolați din celule mezofile din plantule de *Populus* sp. (Saito A. et al., 1987); regenerarea de calus din protoplaști de *Sorbus aucuparia* L. (Jorgensen, J., Binding, H., 1988). Regenerarea de plante întregi din protoplaști nu s-a reușit decît dintr-un număr limitat de cazuri și anume la specii din genul *Citrus* (Vardi et al. 1982), *Populus tremula* (Russell, J. A., McCown, B. H., 1988), *Populus alba* × *P. grandidentata* (NC-5339), *Populus nigra* 'Betulifolia' × *P. trichocarpa* (NC-5331) (Russell, J. A., McCown B. H., 1987) și *Ulmus* × *Pioneer* (Sticken, M., B. et al., 1985).

Actualitatea studiului privind izolarea și cultura de protoplaști la specii din genul *Ulmus* rezidă în importanța incontestabilă silviculturală și economică a ulmilor și, în special în prezent, cînd speciile autohtone de ulm au fost decimate de *Ceratocystis ulmi*. În aceste circumstanțe, crearea de forme rezistente la boala olandeză a ulmilor este o necesitate obiectivă și stringentă.

Cercetările, ale căror rezultate se prezintă, au avut ca scop izolarea și cultura de protoplaști la *Ulmus pumila* L. (ulm de Turkestan) și *Ulmus glabra* Huds. (ulm de munte).

## 2. Material și metode

Pentru izolare, ca material vegetal s-a folosit mezofilul foliar. În cazul ulmului de Turkestan au fost recoltate frunze de pe drajoni de rădăcină, recoltarea făcîndu-se în luna iulie, moment în care gradul de maturizare a frunzelor era optim pentru izolarea protoplaștilor. Mezofilul foliar de ulm de munte a fost obținut prin menținerea în camera de creștere (25°C, 16 h fotoperioadă, umiditate relativă 70%), timp de 24 zile, a unor ramuri recoltate din arbori maturi din Ocolul silvic Sinaia.

Frunzele de ulm de Turkestan au fost sterilizate prin agitare într-o soluție de hipoclorit de calciu 5%, la care s-au adăugat câteva picături de Tween 80, timp de șapte minute, după

\* Din lucrările Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice

care s-au spălat de trei ori cu apă distilată autoclavată (sterilizată). Frunzele de ulm de munte au fost sortate după mărime, pornind de la vîrf spre baza ramurii, și au fost împărțite în patru categorii, în funcție de greutate, și anume: I — 24 mg, II — 36 mg, III — 54 mg, IV — 80 mg. Aceste categorii au fost sterilizate apoi separat, prin înmersare în alcool etilic 70%, timp de trei minute, și apoi agitate într-o soluție de hipoclorit de calciu 5%, la care s-au adăugat câteva picături de Tween 80, timp de cinci minute. Frunzele au fost apoi, spălate cu apă distilată autoclavată, spălarea repetîndu-se de trei ori. Din acest moment, toate operațiile necesare izolării și culturii protoplaștilor se execută antiseptic, în nișa cu flux laminar.

Tabelul 1

Amestecurile de incubare folosite la izolarea protoplaștilor de ulm de Turkestan și de ulm de munte

Amestec de incubare	Concentrația componentelor amestecului de incubare pe specii	
	Ulm de Turkestan	Ulm de munte
Enzime de clivare a peretelui celular:		
— celulază „Onozuka” R-10	0,2 %	0,1 %
— drlselază	0,05 %	0,05 %
— pectinază	0,03 %	—
— macerozimă R-10	—	0,03 %
Regulatori osmotici:		
— manitol	0,4 M	0,4 M
Mediul pentru protoplaști:		
— mediul Murashige-Skoog 1/2	10 ml/1 g material vegetal	10 ml/1 g material vegetal
— KCl	34 g/l	—
— CaCl <sub>2</sub> · 2 H <sub>2</sub> O	3 g/l	—
pH	5,6	5,6

Pentru un contact mai bun între țesutul foliar și enzimele de clivare a peretelui celular, frunzele au fost tăiate în bucăți, de aproximativ 1 mm<sup>2</sup>, cu ajutorul unui bisturiu oftalmologic.

Amestecul de incubare, folosit pentru izolarea protoplaștilor din mezofilul foliar de ulm, a avut compoziția indicată în tabelul 1.

Amestecul de incubare, cu excepția enzimelor, a fost sterilizat prin autoclavare la 121 °C (1,5 atm.). Enzimele de incubare, fiind labile la această temperatură, au fost sterilizate prin filtre Millipore de 0,45 μm.

Incubarea s-a făcut pentru ambele specii, la o temperatură de 25°C și 150 r.p.m., diferența constînd între aflusul de lumină utilizat (4000 lueși, în cazul ulmului de Turkestan; 100 lueși, în cazul ulmului de munte) și timpul de incubare utilizat (care a fost 3,5 h, în primul caz, și 4 h, în cel de-al doilea caz).

În cazul ulmului de Turkestan, purificarea protoplaștilor izolați s-a făcut folosind tehnica de separare în gradient de densitate de Ficoll-Paque.

Tabelul 2

Compoziția soluțiilor necesare preparării gradientului de densitate Ficoll-Paque

Substanța	Cantitatea, g/l
Soluția A	
D — glucoză anhidră	1
CaCl <sub>2</sub> · 2 H <sub>2</sub> O	0,0074
MgCl <sub>2</sub>	0,1992
KCl	0,4026
Tris	17,565
Soluția B	
NaCl	8,19

Tehnica de separare în gradient de densitate de Ficoll-Paque. Ficoll-Paque este un polimer al epilor hidrinei cu masa moleculară de 400000, ușor solubil în apă. Pentru obținerea soluției de Ficoll-Paque, se prepară două soluții, conform tabelului 2.

Se amestecă un volum soluție A cu nouă volume soluție B, amestecul preparîndu-se proaspăt în fiecare săptămînă. Soluția A + B și soluția Ficoll-Paque se sterilizează prin autoclavare la 121°C.

În vederea purificării, la 2 ml suspensie de protoplaști se adaugă 2 ml soluție A + B. Se introduce 3 ml soluție Ficoll-Paque la fundul unei eprubete de centrifugă, peste care se așază suspensia de protoplaști, în așa fel încît să se formeze o interfață între cele două soluții. Se centrifughează la 400 xg, timp de 30 min., la 20°C.

Se colectează stratul superior, lăsînd stratul de protoplaști intermediar netulburat de la interfață, se colectează apoi stratul de protoplaști, care se spală prin adăugarea a trei volume soluție A + B și centrifugare la 100 xg, la 20°C, timp de 10 min. Sedimentul de protoplaști se resuspendă în 6–8 ml soluție A + B și se centrifughează la 100 xg, la 20°C, timp de 10 min. Se îndepărtează supernatantul, iar depozitul de protoplaști se resuspendă în mediul Murashige-Skoog (Tab. 3) cu concentrația vitaminelor dublată și manitol 0,4 M, pentru reglarea presiunii osmotice.

Protoplaștii obținuți din ulmul de munte, după incubare, au fost spălați prin adăugare de mediul Murashige-Skoog 1/2, suplimentat cu HCl 34 g/l și CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O 3 g/l și centrifugare la 100 xg, timp de 15 min. Procedul de spălare se repetă de două ori.

Protoplaștii astfel purificați au fost cultivați pe un mediu de cultură lichid (Tabelul 3), la 25°C și la întuneric.

### 3. Rezultate și discuții

Protoplaștii izolați, din ambele specii de ulm, au fost vizualizați imediat după purificare și apoi la intervale de 48 h. Vizualizarea s-a făcut în contrast de fază la microscopul optic MC-3, la o mărire de  $\times 300$ , pentru ulmul de Turkestan, și de  $\times 400$ , pentru ulmul de munte.

Tabelul 3

Compoziția mediilor de cultură pentru protoplaștii de ulm

Mediul	Mediul Muraschige-Skooz	Mediu de cultură pentru protoplaștii de ulm
Substanța	Cantitatea, mg/l	Cantitatea, mg/l
KNO <sub>3</sub>	1900	950
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650	825
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	370	435
CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	440	295
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170	85
KCl	—	750
NaNO <sub>3</sub>	—	600
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O	—	125
MnSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O	22,30	11,25
ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	8,6	5,3
CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	0,025	0,0425
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0,25	0,125
CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0,025	0,0125
KI	0,83	0,0425
FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	27,8	13,9
Na <sub>2</sub> EDTA	37,3	18,65
FeCl <sub>3</sub> · 6H <sub>2</sub> O	—	1
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	—	1
AlCl <sub>3</sub>	—	0,03
NiCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	—	0,03
Myo-inozitol	100	100
Tiamină · HCl	0,1	1
Pyridoxină · HCl	0,5	1
Acid nicotinic	0,5	1
Glicină	2	—
Pantotemat de calciu	—	1
Biotină	—	0,01
Acid folic	—	0,1
Sucroză	30 000	—
Glucoză	—	40 000
Manitol	—	70 000
NAA	—	3
BAP	—	1

Imediat după purificare, la ambele specii se observă absența peretelui celular și faptul că membrana celulară este intactă, protoplaștii fiind perfect circulari. La ulmul de munte, procentul de protoplaști izolați a crescut de la frunza 1 la frunza 4, deci greutatea ideală a mezofilului foliar, folosit pentru izolarea de protoplaști, este de aproximativ 80 mg.

Testul de viabilitate a protoplaștilor s-a făcut prin colorare cu Trypan Blau 0,4%. Numai celulele vătămate pot capta colorantul, captarea fiind în funcție de gradul de vătămare, celulele intacte și viabile îl exclud, rămânând necolorate. În cazul ulmului de Turkestan, pro-

centul de viabilitate, imediat după purificare, a fost de 90% iar în cazul ulmului de munte procentul crește de la frunza 1 la frunza 4, variind între 70–90%.

Regenerarea protoplaștilor de ulm de Turkestan nu a putut fi urmărită după 48 h de izolare, datorită sterilizării insuficiente a materialului vegetal inițial, care a dus la infecțarea în totalitate a protoplaștilor izolați.

Protoplaștii de ulm de munte nu au prezentat dificultăți de acest gen, procedeul de sterilizare fiind deci mai eficient și va fi cel care se va aplica în experiențele următoare. După 48 h de la izolare, protoplaștii nu prezintă urme de regenerare a peretelui celular, cei obținuți din frunzele 1–2 sînt foarte mici, vizualizarea lor fiind dificilă, chiar la o mărire de  $\times 900$ , spre deosebire de cei obținuți din frunzele 3–4, care sînt mai mari, fiind vizibili chiar la o mărire de  $\times 400$ . Se observă totuși, un maxim al procentului de protoplaști izolați la frunza 3, deci după 48 h se pare că frunza 3 ar avea greutatea optimă pentru izolarea de protoplaști (54 mg).

După cinci zile de la inoculare, protoplaștii izolați din frunzele 3–4 prezintă regenerare și au crescut în volum, creșterea fiind mai pronunțată la cei izolați din frunza 3.

Protoplaștii izolați din frunzele 1–2 nu au mai putut fi vizualizați după acest interval, colorarea cu Trypan Blau evidențiind moartea tuturor celulelor.

Protoplaștii obținuți din frunzele 3–4 nu au putut fi menținuți nici ei în cultură, mai mult de opt zile, după care se observă un fenomen de „înghițire” osmotică, datorită probabil insuficienței regulatorilor osmotici utilizați.

Deci protoplaștii izolați au prezentat o viabilitate bună, comparabilă cu cea din literatura de specialitate (Dorion, N. et al., 1983; Redenbaugh, M., K. et al., 1980; 1981; Stiklen, M., B. et al., 1985), mărimea ideală a frunzelor utilizate pentru izolarea de protoplaști, fiind cuprinsă între 54–80 mg, ceea ce corespunde frunzelor 3 și 4. Menținerea protoplaștilor în cultură, cu obținerea de diviziune celulară și, ulterior, de colonii și calus, va fi posibilă prin modificarea compoziției și concentrației regulatorilor osmotici folosiți și, probabil, și a altor componente ale mediului de cultură. Cercetările continuă pentru a elucida toate aspectele izolării și culturii de protoplaști la specii de ulm, inclusiv de obținere a unor formații de calus embrinogen.

#### BIBLIOGRAFIE

- Ahaja, M., B., 1981: *Isolation, culture and fusion of protoplasts: Problems and prospects*. In: *Silvae Genetica*, 31, 2–3, 66–67.
- Ahaja, M., B., 1981: *Isolation, culture and fusion of plant protoplasts*. In: *Colloque international sur la culture „in vitro” des essences forestieres* ICFRO Section S 2015, Fontainebleau – France, aout-septembre 1981, 315–338.

- Ahuja, M. P., 1984: *Protoplast research in woody plants*. In: *Silvae Genetica* 33, 1: 32-36.
- Cooking, E. C., 1979: *Protoplasts: past and present*. In: *Fifth International Protoplast Symposium*, 3-15.
- Dorion, N. S. A., 1983: *Isolation and culture of leaf protoplasts from Ulmus sp.* In: *Preliminary report in Protoplast poster proceedings, 6th International Protoplast Symposium*, 8-9.
- Jørgensen, J., Binding, H., 1988: *Callus regeneration with protoplasts of Sorbus aucuparia L.* In: *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie* (1984) 113, 371-372.
- Karnosky, D. F., Lange, D. D., 1981: *Techniques for high frequency isolation of elm protoplasts*. In: *27th Northeastern forest tree improvement conference*, 213-222.
- Kirby, G., 1985: *Protoplast technology and application to forest species. Where do we go from here?* In: *New Ways in Forest Genetics*, August 1985, 1-10.
- McCown, B. H., Russell, J. A., 1987: *Protoplast culture of hardwoods in cell and tissue culture in forestry*. Volume 2, Martinus Nijhoff Publishers, 16-31.
- Redenbaugh, M. K., 1980: *Protoplast isolation from Ulmus americana L. pollen mother cells, tetrads and microspores*. In: *Can. J. For. Res.* 10, 284-289.
- Redenbaugh, M. K. s.a., 1981: *Protoplast isolation and fusion in Ulmus species*. In: *Can. J. Bot.* 59, 1436-1443.
- Russell, J. A., McCown, B. H., 1988: *Recovery of plants from leaf protoplasts of hybrid-poplar and aspen clones*. In: *Plant Cell Reports* (1988)7(1), 59-62.
- Saito, A. et al., 1987: *Callus formation from protoplasts of mesophyll cells of Populus plantlets*. In: *Journal of the Japanese Forestry Society* (1987)69(12), 472-477.
- Smith, M. A., L., McCown, B., 1982: *A comparison of source tissue for protoplast isolation from three woody plant species*. In: *Plant Science Letters*, 28, 149-150.
- Stiecklen, M. B. et al., 1985: *Isolation and culture of Ulmus x 'Hortstedt' protoplasts*. In: *Hortscience*, Vol. 20(3), 571.
- Fremblay, F. M., 1985: *Callus regeneration from Ulmus incana protoplasts isolated from cell suspension*. In: *Plant Science*, 41, 211-216.
- Vardi, A. et al., 1982: *Protoplast derived plants and fusion experiments in different Citrus species*. In: *Plant Tissue Culture 1982*, Fujiwara A. (ed.), Japanese Association for Plant Tissue Culture, Tokyo, 619-620.

#### Researches About Isolation and Culture of Elm Protoplasts (*Ulmus* sp.)

Protoplasts were isolated from two elm species: *Ulmus pumila* L. and *Ulmus glabra* Huds. Leaves were used as starting plant material for both species obtained from root-suckers for *U. pumila* and from branches of mature trees cultured in growth chamber for *U. glabra*. For protoplast isolation was used an incubation mixture witch contained enzymes, osmotic stabilizators and culture medium. The isolated protoplasts from both species were cultured on liquid Murashige-Skoog modified medium. Protoplast viability was 90% for *U. pumila* and 70-90% for *U. glabra*. Regeneration of *U. pumila* protoplasts can't be observed more than 48 H because of infection occurrence. For *U. glabra* regeneration was obtained after 5 days of cultivation. The researches go on in order to obtain embryoid callus and plant from isolated protoplasts.

## Cronică

După cum s-a menționat în numărul 4/1989 al Revistei Pădurilor, prin Decretul nr. 11/1989, s-a înființat Ministerul Apelor, Pădurilor și Mediului înconjurător, în cadrul căruia funcționează Departamentul Pădurilor.

Departamentul Pădurilor asigură, în domeniul silviculturii, conservarea și dezvoltarea fondului forestier, precum și a vegetației lemnoase din alara acestuia, regenerarea pădurilor, ameliorarea terenurilor degradate și corectarea terenșilor, gospodărirea vântului și a pestelui din apele de munte, recoltarea, procurarea și valorificarea fructelor de pădure, ciupercilor, plantelor medicinale și aromate și a altor asemenea produse specifice fondului forestier. Prin întreaga activitate desfășurată, departamentul urmărește amplificarea funcțiilor și serviciilor de protecție și producție, în concordanță cu cerințele menținerii echilibrului ecologic și îmbunătățirii factorilor de mediu. Departamentul Pădurilor îndeplinește funcția de coordonator pentru activitățile din domeniul său, față de toate unitățile și organizațiile de orice fel, precum și față de cetățeni, în vederea asigurării unei concepții unitare de gospodărire, în spiritul legislației în vigoare. De asemenea, conduce, îndrumă și controlează activitatea unităților din subordinea sa și răspunde, în calitate de titular al sarcinilor ce îi revin, de realizarea acestora în domeniul silviculturii, de către toți deținătorii de land forestier și vegetație lemnoasă din alara acestuia.

Conform prevederilor în vigoare, orgaanul de conducere al ministerului este Consiliul de administrație. La nivelul departamentului, Consiliul de administrație este compus din: dr. Ing. Neeluc Geambașu — adjuant al ministrului apelor, pădurilor și mediului înconjurător, dr. Ing. Ion Mllescu, ing. Alexandru Bulsău, ing. Vasile Trăsan — inspectori de stat șefi în cadrul aceluși departament, ec. Victor Tănase — director cu delegație al Direcției plan-dezvoltare, finanțe și comercială, jr. Florin Florian — consilier juridic șef al departamentului.

la mentului și Ing. Virgil Gălăneșu Gălearschi — reprezentant al sindicatului liber al salariaților din silvicultură.

Dintre principalele probleme examinate până în prezent de către Consiliul de administrație, menționăm:

— proiectul de lege privind capitoul referitor la Departamentul Pădurilor, din proiectul de decret pentru înființarea, organizarea și funcționarea Ministerului Apelor, Pădurilor și Mediului înconjurător;

— reasezarea obiectivelor de producție pe anul 1990 ale unităților silvice, în care sens au avut loc, la sediul departamentului, o sesiune de lucru cu inspectori șefi și contabilii șefi ai inspectoratelor silvice județene;

— sarcinile de revin în compania de amenajare a pădurilor, de împădurire și corectare a terenșilor în anul 1990, dintre care: pe linie de amenajare a pădurilor urmează să se execute, lucrări pe o suprafață de 629,2 ha, în raza a 23 ocuale silvice, la care vor participa 205 specialiști, din care 167 proiectanți din ICAS și 38 ingineri de la ocualele silvice; se vor împăduri 26 148 ha, din care 21 490 ha în fond forestier, 4155 ha în terenuri degradate și 593 ha în afluvii, plantându-se molidi de foioase pe 17 502 ha, din care evergreen pe 2332 ha și pini de rășinoase pe 8646 ha; pe linia de corectare a terenșilor, se vor executa lucrări în valoare de 200 milioane lei, care vor consolida o rețea torontală de 180 km în fond forestier.

Consiliul de administrație a mai examinat căile și posibilitățile de trecere pe calea ferată a măsurilor decizionale cu caracter tehnic și economic în domeniul silviculturii.

Totodată, au fost stabilite măsurile ce decurg pentru unitățile silvice din înființarea, prin hotărârea Guvernului României a întreprinderii de comerț exterior SILVEXIM, în subordinea Departamentului Pădurilor din cadrul Ministerului Apelor, Pădurilor și Mediului înconjurător.

# Contribuții la studiul micromicetelor în păduri de brad afectate de uscarea prematură a arborilor

Dr. AL. MANOLIU  
Centrul de Cercetări Biologice — Iași

Rolul agenților fitopatogeni în procesul de debilitare și uscare a unor specii forestiere este unanim recunoscut. Însă toți specialiștii, care au efectuat cercetări privind uscarea unor specii ca: stejarul, ulmii, bradul, pinul, molidul, castanul etc., au ajuns la concluzia unei cauzalități multiple și interdependente a acestui fenomen. Factorii care produc uscarea bradului au fost prezentați schematic de Leibundgut, H., în anul 1974, un loc aparte ocupând, în cadrul acestui complex multifactorial, bolile și dăunătorii.

În țara noastră, existența unor păduri cu o stare de vegetație slabă a făcut posibilă apariția, uneori în masă, a unor agenți fitopatogeni care pot produce pagube importante. Din acest motiv, începând cu anul 1951, în România s-a trecut la urmărirea stării fitosanitare a pădurilor și culturilor forestiere, semnaltându-se și înregistrându-se apariția bolilor și dăunătorilor. Din datele publicate, reiese că suprafața afectată de factorii cătamători biotici (în care intră și parazitii vegetali) a crescut de la 643 000 ha, în anul 1967/1968 (Simionescu, A., Ștefănescu, M., 1969), la 1 179 300 ha, în anii 1986/1987 (Simionescu, A., 1988). În ultimul deceniu, se constată o creștere a suprafețelor de pădure în care au fost identificate atacuri de ciuperci parazite: 73 100 ha în anii 1981/1982, 119 000 ha în 1984/1985 (Simionescu, A., Ștefănescu, M., 1988).

Datorită pagubelor produse, agenții fitopatogeni, în special ciupercile macromicetele și micromicetele, au fost studiate sub aspectul biologiei, ecologiei și al unor mijloace de combatere. Cele mai importante contribuții în acest domeniu, materializate sub forma unor sisteeze, au fost aduse, mai ales, de către specialiștii din silvicultură — (Georgescu, C. C., 1955; Georgescu, C. C. și colaboratorii, 1967; Petrescu, M., 1966; 1968; 1984; Sima, I., 1982 ș.a.) — dar, în ultima perioadă, și numeroși biologi au abordat asemenea cercetări. Astfel, în cadrul unor cercetări mai îndelungate (ca subiecte ale tezelor de doctorat), referitoare la mîcoflora unor zone forestiere, un capitol important a fost destinat cunoașterii ciupercilor parazite și saprofite de pe arbori și arbuști.

Veronica Bănescu (1964), studiind micro- și macromicetele din munții Buzău și Ciucas, face referiri și asupra aspectelor fitopatologice din această zonă. Pe brad, autoarea a semnalat un atac puternic al ciupercii *Fomes pinastri*, specie foarte comună în toată regiunea studiată. Ciuperca produce un putregai întens al duramenului, și uneori al alburei, de culoare roșie și de consistență moale. O importanță deosebită a prezentei speciei *Fomes annosus*, identificată în ambele masive, atacînd rădăcinile arborilor și baza trunchiurilor, producînd un putregai roșu. Frecvent s-a constatat, în zona Ciucas, prezența a numeroase corpuri fructifere ale ciupercii *Leptoporus borealis*, atât pe arbori vii, cât și pe cei căzuți, la care produce o putregai prismatică, albă a duramenului. Tot în aceste masive s-a observat, pe trunchiurile vii de brad, prezența carpilor speciei *Phellinus pinii* var. *abietis*, care produce un putregai intens, brun-roșcat, lamelar al duramenului. Arborii infectați pot rezista timp îndelungat, dacă nu intervin alți factori cu să contribuie la slăbirea rezistenței lor, deoarece alburea nu este atacată și seva poate circula. În pădurile cu multă umiditate, pe vîi, în desigur, din Penteleu și Ciucas, au fost observate numeroase „mătura vrăjitoarei” la brad, produse de ciuperca *Melampsorella caryophyllacearum*. Printre exemplarele recoltate s-au aflat unele cu dimensiuni foarte mari (80–90 cm).

Elisabeta Szász (1971), efectuînd cercetări micromicetice și observații ecologice asupra micromicetelor din Valea Bîlbi și Valea Doamnei din masivul Făgăraș, a identificat pe brad opt specii, unele producînd daune destul de mari. *Cytospora pinastri*, parazită pe ace, frecventă în

toți anii de observație, uneori cu intensități puternice ale atacului, a produs pagube, distrugînd exemplare tinere și, la exemplare mai bătrîne, cauzînd uscarea parțială a ramurilor. Destul de frecventă a fost și ciuperca *Lophodermium nervisequam*, dar pagubele produse au fost mici, mai ales pe indivizii izolați.

Manoliu, Al. (1974), studiînd micromicetele din masivul Ceahlău, a găsit pe brad un număr de șase specii, pagube de importanță economică producînd speciile *Melampsorella caryophyllacearum* (mătura vrăjitoarei) și *Pucciniastrum goeppertianum* (rugina veziculoasă a acelor de brad): „mătura vrăjitoarei”, cu o frecvență mai ridicată, au fost observate, mai ales, în zona Lutu Roșu. În această regiune, atacuri puternice ale acestei ciuperci au fost semnalate anterior și de către alți autori (Răvăruț, M. și colab., 1954). Tot în masivul Ceahlău au fost identificate și ciupercile *Valsa friesii*, care produce boala „valsa bradului”, și *Neetria cucurbitula*, care produce înroșirea ramurilor de brad.

Răvăruț, A. (1975), în urma cercetărilor micologice din masivul Jezer-Păpusa, a semnalat pe brad nouă specii de ciuperci, dintre care, mai frecvent întâlnite, dar fără a produce pagube însemnate, au fost: *Lophodermium nervisequam*, *Cytospora friesii*, *Oncospora pinastri* și *Melampsorella caryophyllacearum*.

Cercetările micologice și fitopatologice, efectuate în țara noastră în decursul anilor, au condus la identificarea pe brad a 156 specii de ciuperci (Bourea, Vera, 1988). Aceste ciuperci pot trăi parazit sau saprofit pe brad, sau sînt asociate cu fenomenele de deteriorare a lemnului. În ceea ce privește ciupercile parazite, deci care produc simptome evidente de boală, trebuie să menționăm că din cele 136 specii semnalate în lume, cu efecte grave asupra bradului, 63 specii sînt semnalate și în Europa (Lanier, L. și colab., 1976), din care 26 sînt prezente pe brad și în România. În plus, în pădurile României au fost identificate pe brad și alte specii de ciuperci parazite, care n-au fost prezentate de autorii menționați.

## Material și metodă

În cursul anului 1988, au fost efectuate cercetări micologice în păduri ce prezentau fenomene de uscare a bradului, din 17 unități amenajistice, localizate în bazinele Sucevei, Moldovei și Bistriței, precum și în Carpații de curbură (Tab. 1).

Dintre unitățile amenajistice studiate, trei au fost considerate ca unități etalon:

— U.P. VIII Stulpicani, u.a. 37a — un molideto-brădeto-făget, din rezervația științifică „Codrul secular Slătioara”, în care intervențiile silviculturale sînt minime;

— U.P. II Solca, u.a. 20f — un molideto-brădeto-făget, dar care a fost supus lucrărilor silviculturale, la fel ca celelalte păduri din zonă;

— U.P. III Tirgu-Neamț, u.a. 115b — un brădet secular, supus, de asemenea, lucrărilor silviculturale.

Ultimele două unități amenajistice etalon sînt mai puțin afectate de fenomenul de uscare, singurele din arealul cercetărilor noastre.

Cercetările micologice au fost efectuate periodic, ceea ce a permis studiul succesului micromicetelor în ansamblu, pe arbore și pe arbori în parte. Arborii care prezentau fenomene de uscare au fost investigați, pentru a se depista prezența atacurilor criptogamice. În fiecare unitate amenajistică studiată, au fost marcate cîteva exemplare de brad în curs de uscare, urmărindu-se evoluția lor pe parcursul cercetărilor. S-a notat frecvența atacurilor unor ciuperci parazite și s-au luat probe biologice (frunze, lujeri, ramuri, tulpini). De pe arborii morți, aceste probe au fost luate prin

Localizarea și caracterizarea pădurilor de brad în care au fost efectuate cercetările micologice în anul 1988

Nr. crt.	Localizare				Tipul de pădure	Vârsta, ani	Caracteristici staționale		Caracteristici structurale			
	Inspectoratul silvic	Ocolul silvic	U.P.	C.a.			Altitudine, m	Expozitie	Înclinare grade	Acoperirea strat. arbort. %	Densitate arbori/ha *	
1	Suceava	Stulpeani	VIII	37a	Molideto-brădeto-făget	188	970	SE	10-12 (20)	80-90	1470	
2			Marginea	I	10a	Brădet	80	460	SV	1-2	65-75	632
3				III	166e	Brădeto-făget	55	470	NE	5	70-80	712
4				III	167a	Brădeto-făget	60	480	NE	5	75-80	780
5		Solca	I	57b	Brădeto-molidet	110	490	NE	5	60-70	585	
6			I	8a	Brădeto-molidet	90	540	NE	10	60-65	418	
7			II	20a	Brădet	80	550	NE	20	65-70	894	
8			II	20f	Molideto-brădeto-făget	50	620	NE	20	80-90	1454	
9			Rișca	II	17d	Brădeto-făget	140	440	N	10	60-65	489
10				II	28b	Brădeto-făget	130	500	V	25	70-80	1035
11	Neamț			Gireina	I	17	Brădet	140	680	SE	25	60-70
12		Tirgu-Neamț	III	115b	Brădet	130	500	-	-	65-80	670	
13			III	132	Brădeto-făget	140	*530	SE	15	60-65	488	
14	Vrancea	Gugesti	III	30	Brădeto-făget	70	520	NE	20	70-75	775	
15			Focșani	III	1b	Brădet	120	470	NV	30	60-65	575
16		Nereju	I	166a	Brădet	80	570	V	25	70-75	540	
17			IX	26a	Brădet	120	670	N	10	65-70	452	

\* - Nu s-au luat în calcul arborii uscați (81-100%).

Impuscare. Exemplarele uscate, sau în curs de uscare, au fost deorbite, prelevându-se numeroase probe din înfraga coroadă: arborii doborâți au fost apoi secționați, luându-se probe pentru analizele fitopatologice din trunchiuri. Observațiile micologice au fost extinse, în majoritatea cazurilor, și la restul pădurii, pentru a avea o imagine cât mai clară asupra răspândirii ciupercilor parazite și saprofite și a pagubelor produse. Toate probele recoltate din teren au fost determinate în laborator, identificându-se micromicetele, până la rang de specie. Probele luate din trunchiuri au fost înșămbutate pe mediul Czapek agarizat.

#### Rezultate și discuții

Cercetările micologice efectuate în arboretele menționate au condus la evidențierea unui număr total de 24 specii de micromicete, aparținând diferitelor familii, ordine și clase, majoritatea speciilor fiind găsite în toate unitățile amenajistice luate în studiu (Tab. 2).

În brădeto-făgete au fost identificate 23 specii de micromicete repartizate, pe unități amenajistice, astfel: u.a. 115b (U.P.

III Tirgu-Neamț) - 14 specii; u.a. 20d (U.P. II Solca) - 12 specii; u.a. 166e (U.P. I Nereju) - opt specii; u.a. 10a (U.P. I Marginea) - șapte specii; u.a. 17 (U.P. I Gireina), u.a. 1b (U.P. III Focșani), u.a. 26a (U.P. IX Nereju) - câte șase specii, în fiecare.

În brădeto-făgete au fost identificate 21 specii de micromicete, repartizate astfel: u.a. 166a și 167a (U.P. III Marginea), u.a. 17d și 28b (U.P. II Rișca), u.a. 30 (U.P. III Gugesti) - câte nouă specii în fiecare unitate amenajistică; u.a. 132 (U.P. III Tirgu-Neamț) - șapte specii.

În molideto-brădeto-făgete au fost identificate tot 21 specii de micromicete, repartizate astfel: u.a. 37a (U.P. VIII Stulpeani) - 13 specii; u.a. 20f (U.P. II Solca) - nouă specii.

În brădeto-molidete au fost găsite 16 specii de micromicete, repartizate astfel: u.a. 57b (U.P. I Solca) - 10 specii; u.a. 8a (U.P. I Solca) - nouă specii.

Prezentăm, în continuare, speciile de micromicete care au provocat simptome evidente de lăbolenă:

- *Valsa fraxii* (Duby) Fuck., care provoacă boala numită „Valsa bradului”, a fost identificată în următoarele unități

Tabelul 2

Speciile de micromicete identificate pe exemplarele de brad ce prezentau fenomene de uscarea

Micromicete	Habitat			Brădete	Brădeto-făgete	Molideto-brădeto-făgete	Brădeto-molidete
	F	R	L				
<b>Aseomycotina</b>							
<i>Sphaeriales</i>							
<i>Diaportheaceae</i>							
<i>Valsa friesii</i>	-	+	-	+	+	+	+
<i>Amphisphaeria</i>							
<i>Amphisphaeria</i> sp.	-	+	-	+	+	+	-
<i>Ophiostomataceae</i>							
<i>Ceratocystis piceae</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Pleosporales</i>							
<i>Pleosporaceae</i>							
<i>Herpotrichia nigra</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Phacidiales</i>							
<i>Phacidiaceae</i>							
<i>Lophodermium nerissequum</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Hypocreales</i>							
<i>Hypocreaceae</i>							
<i>Nectria cuneibitula</i>	-	+	-	+	+	+	-
<b>Basidiomycotina</b>							
<i>Uredinales</i>							
<i>Pucciniastraceae</i>							
<i>Melampsorella caryophyllacearum</i>	+	-	-	+	+	+	+
<b>Deuteromycotina</b>							
<i>Carlamyces</i>							
<i>Sphaeropsidaceae</i>							
<i>Cytospora abietis</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Cytospora frisia</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Cytospora pinastri</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Cytospora abietina</i>	+	-	-	+	+	+	-
<i>Phoma</i>							
<i>Phoma abietis</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Macrophoma abietis</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Oncospora pinastri</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Exicipulaceae</i>							
<i>Sclerotopsis piceana</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Melanconiales</i>							
<i>Melanconiaceae</i>							
<i>Cylindrosporium abietis</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Tuberulariaceae</i>							
<i>Tricarium myricinum</i> var. <i>auriculiformum</i>	+	-	-	+	+	-	-
<i>Hypomyces</i>							
<i>Dermatiaceae</i>							
<i>Septonema fasciculata</i>	+	-	-	+	+	+	-
<i>Monodictys costaricensis</i>	+	-	-	+	+	+	-
<i>Triposporium elegans</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Graphium</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-
<i>Botrytis cinerea</i>	-	+	-	+	+	+	+
<i>Cladosporium</i> sp.	-	-	-	+	+	+	+
<i>Arctium conspersum</i>	+	-	-	+	+	+	+

F - frunze R - ramuri L - lemn

amenajstice: 115b (U.P. III Tîrgu Neamț), 14 (U.P. III Focșani), 30 (U.P. III Găgești), 37a (U.P. VIII Stulțiceni). Ciuperca trăiește, de obicei, ca saprofit pe acele și lujeri de brad, uneori din cauza altor factori, dar, în condiții de iluminare slabă și umiditate atmosferică ridicată, poate deveni parazită, provocând înroșirea și uscarea acelor (care continuă să ramâne aderente de lujeri) și uscarea ramurilor. Din punct

de vedere biologic, această specie este interesantă, deoarece forma ei perfectă (*Valsa frisia*) se dezvoltă pe ramuri, în timp ce forma ei imperfectă (cu picnidii), *Cytospora frisia*, se dezvoltă numai pe acele de brad. În arborțele studiate, forma perfectă a fost găsită numai în unitățile amenajstice menționate mai sus, pe când forma imperfectă a fost găsită în toate unitățile amenajstice în care au fost efectuate cercetări în anul 1988. Trebuie să menționăm că, în aceeași perioadă, pe acele de brad au fost găsite și alte specii aparținând genului *Cytospora*, deosebite prin caractere biometrice Ciuperca *Valsa frisia* (sub forma ei perfectă și imperfectă) a fost citată, până acum, în Dealurile silvice Breaza, Lacu-Rosu, Mihăești (Argeș), Stulțiceni, Petrescu, M. menționează că atacul ei constituie una din cauzele care provoacă uscarea ramurilor de brad. În observațiile făcute de noi, ciuperca a fost recoltată, sub forma ei perfectă, numai de pe ramurile situate la baza arborilor, având o frecvență mică a atacului (2-3%). În schimb, sub forma ei imperfectă, frecvența atacului a fost mult mai mare și tot numai pe acele de la baza arborului. Doar într-un singur caz (U.P. III, U.P. III Tîrgu-Neamț), ciuperca a fost identificată și pe acele de pe ramurile uscate, recoltate din vîrful arborului.

*Lophodermium nerissequum* (D.C.) Rehm, care determină înroșirea și căderea acelor de brad, a fost găsită în următoarele unități amenajstice: 10a (U.P. I Murgulea), 20d (U.P. II Solea), 168a (U.P. I Nereju), 17d (U.P. II Rîșca), 30 (U.P. III Găgești), 8a (U.P. I Solea). Ciuperca atacă acele de brad de pe lujeri de doi ani, în special de pe ramurile de la bază, provocând, în cazul unui atac puternic, uscarea lor. Autorii români (Georgescu, C., C. și colab., 1957) atată că boala poate provoca pagube importante în pădurile de brad din stațiunile împropii, pe salcii compacte expuse uscatii sau pe soluri sărace. În zonele studiate de noi, în cursul anului 1988, frecvența atacului a fost redusă (1-2%), nefiind identificată pe acele uscate, recoltate din partea superioară a arborilor.

*Ceratocystis piceae* (Munch) Bakshi, care provoacă boala cunoscută sub numele de "măstăreața lemnului de rășinoase", este citată în literatura de specialitate ca prezentă la arborii în plină creștere și la cei doborâți. Boala este menționată în țara noastră, în special, în nordul țării, unde poate prezenta o frecvență a atacului de 5-10%. Cercetările efectuate asupra acestei ciuperce au arătat că ea nu poate invadea alburnul viu, bogat în apă, deoarece miceliul ei nu găsește oxigenul necesar. Când lemnul pierde apă, în proporție de aproximativ 10-20% din greutatea sa verde, iar în lemnul apei pătrunde aerul, miceliul ciupercei găsește suficient oxigen pentru a se putea dezvolta. Condițiile optime pentru dezvoltarea ciupercei sînt atunci cînd alburnul nu mai conține apă lichidă în vase, ci doar în pereții celulelor. Din această cauză, în arborii în plină creștere, atacul ciupercei se manifestă, de obicei, atunci cînd intervin factori care provoacă o scădere a conținutului de apă în alburn. Se citează atacuri mai puternice ale ciupercei în melidiorurile și pînețele situate pe pante înclinare, unde arborii intră într-un proces activ de transpirație, consumând rezervele de apă din lemn, fără ca aceasta să fie compensată în totalitate (datorită unor factori nefavorabili) cu apă extrasă din sol. De asemenea, arborii aflați în stare de slăbire biologică, datorită secetelor prelungite, constituie un mediu prielnic pentru dezvoltarea ciupercei. În cursul anului 1988, această ciupercă a fost identificată în lemnul unor arbori ce prezentau fenomene evidente de uscarea, atât pentru a fi studiată, din unitatea amenajstică 20d (U.P. II Solea). Trebuie să arătăm că arborii respectivi, deși prezentau un stadiu destul de avansat de uscarea a acelor, aveau lemnul sănătos, fără vreun simptom evident de putregai. Prezența ciupercei în această unitate amenajstică poate fi coroborată și cu rezultatele cercetărilor altor autori, în ceea ce privește fenomenul de uscarea a bradului (Georgescu, N., 1988), care arată că putregai de brad din această regiune sînt puternic afectate de secetelor din ultimele perioade. Autorii menționați presupun că, în cazurile bradului, un rol important îl au și aceste perioade de secetă. Identificarea acestei ciuperce în zona respectivă poate constitui o confirmare în plus că, într-adevăr, datorită unor factori locali neidentificați în totalitate, apa din sol nu satisface în mod optim cerințele arborilor, deși de multe ori umiditatea solului este mai mare în jurul arborilor cu fenomene



de uscure, decât în jurul celor sănătoși (date asupra umidității) solului în zonele în care au fost efectuate cercetările sînt prezentate în Contractul de cercetare nr. 64/1988, cu Ministerul Silviculturii).

În cursul anului 1988, noi am identificat ciuperea, atât sub forma ei perfectă (teleomorfa) cît și sub forma ei imperfectă (anamorfa). Forma perfectă am încadrat-o la specia *Ceratocystis ficiaria*, care este singura din cadrul acestui gen, cîntă ea trăind atât pe molid cît și pe brad. Unii autori (Sandu-Văile, C., 1971) menționează că, deși boala pare a fi destul de răspîndită în noialșuri și pinete, totuși forma perfectă se întâlnește foarte rar în natură.

*Melampsorella caryophylloearum* (Läski) Schroet., „mă-tura vrăjitoarei la brad”, ciuperea heteroică, macrociclică, care își dezvoltă stadiul ecidial pe brad iar uredosporii și teleosporii pe diferite specii de plante din familia *Caryophyllaceae* (*Cerastium*, *Stellaria* etc.). Ciuperea se dezvoltă pe brazi din toate clasele de vîrstă, atacul fiind mai intens în teritori cu brădele înfluse, crescînd pe măsura înaintării în vîrstă a arborilor. Fiericire de masă lemnoasă, la noi în țară, datorate putrezirii lemnului se asociază frecvent acestui atac, ajungînd în medie la 2-3%, și maximum 14%, din volumul total al materialului lemnos din brădețe (Georgeșcu, C. C. și colab., 1957; Măreșu, O. I. și Tudor, I., 1977). În Franța ciuperea este foarte răspîndită, putînd afecta între trei și 30% din arborele (*Laurier și colab.*, 1976). Acești autori consideră că *Melampsorella caryophylloearum* este cea mai gravă și răspîndită boală a lemnului, pagubele produse fiind mari. În urma atacului se produc perjurări grave în metabolismul plantei, prin blocarea parțială a circulației sîvei elaborate, cu consecințe fiziologice evidente. În Moldova atacul ciuperei este relativ extins, în unele arborețe existînd adevărate focare de infecție (Săvulescu, T., 1953; Răvărui, M. și colab., 1954; Manoliu, A., 1974), dar atacul a fost menționat și în arborețele din alte regiuni. În cursul anului 1988, cel mai mare număr de arbori afectați, de această ciupercă, s-a constatat în Căminul secular de la Slătioara, arborețul declarat rezervăie naturală, unde intervențiile silviculturale sînt interzise. Datorită faptului că această pădure are o stare de vegetație bună, arborii care prezintă „mătura vrăjitoarei” (a erau afectați) de fenomene de uscure. Totuși, trebuie să atragem atenția că prezența unor atac puternici ai ciuperei în această pădure constituie un semnal de alarmă, deoarece ecidiosporii de aici pot fi duși, de curentii de aer și de vînturi, la distanțe relativ mari, ajungînd în unele arborețe care prezintă fenomene de slăbire fiziologică, unde pot determina imobilizarea și accelerarea fenomenului de uscure. Atacul frecvent al ciuperei a fost identificat și în unitățile de producție III Tîrgu-Neamț, II Rîșea, II Mărginea, II Solca, I Soka.

*Ploma cură* Sacc. provoacă boala cunoscută „punctarea acelor de brad”, ciuperea atacînd acele și virful lînjilor anuali, producînd uscarea lor. A fost identificată mai frecvent în unitățile de producție I Gîrcina, III Tîrgu-Neamț, VIII Stulpicani. În anul 1988, frecvența atacului acestei ciuperei a fost mică, 2-3%, fiind recoltată numai de pe ramurile uscate de la baza arborilor; nu a fost găsită în zona de mijloc și virul a coroanelor arborilor uscați.

*Murphyomyces abietis* Maugin & Harms. provoacă o uscure a acelor. Atacul al acestei ciuperei au fost menționate și de alți autori (Petrescu, M., 1966); în anul 1959, în Oculul Sîbie Ceahlău, pădure de brad în vîrstă de doi ani nu fost atacat de această ciupercă, provocînd uscarea lor, pînă la finele aceluși an, în proporție de 35%. În anul 1988, noi am identificat această ciupercă în unitățile amenajistice 115b (C.P. III Tîrgu-Neamț), 166a (C.P. III Mărginea), 37a (C.P. VIII Stulpicani), cu o frecvență de 2-3%, însă pe acele arborilor maturi. Alte specii de ciuperci, ca *Cylindrosporum ericoides* Bres., *Sclerotium piceana* (Kursk.) Diet., au provocat simptome de imobilizare, în special pătări ale acelor, dar cu frecvență redusă.

Frecvența atacului tuturor speciilor de ciuperci parazite, identificate în pădurile de brad afectate de uscure, a fost redusă, factorul fiziologic fiind un aspect important în producerea fenomenului de uscure. Acest lucru reiese și din faptul că, făcînd o corelare între gradul de uscure a arborilor, din

unitățile amenajistice luate în studiu, cu prezența și frecvența micromicetelor, se constată că nu se poate stabili o relație directă între aceste două fenomene. Astfel, în C.P. III Găgești, foarte puternic afectată de uscure, au fost identificate doar nouă specii de ciuperci; dintre acestea, doar atacul speciilor *Valsa ficiaria* și ale genului *Cylindrospora* au provocat unele fenomene de uscure, dar numai a ramurilor de la bază; niciodată nu au produs uscarea rapidă și generală a acestor arbori. O situație asemănătoare a ieșit în evidență și în cazul celorlalte unități amenajistice afectate de uscure. De asemenea, s-a constatat că în unitatea amenajistică 37a (C.P. VIII Stulpicani), luată ca unitate etalon, fără fenomene de uscure a bradului, numărul speciilor de ciuperci recoltate a fost mai mare decît în unitățile amenajistice care prezentau fenomene de uscure a bradului. Același lucru s-a constatat și în celelalte unități amenajistice luate ca etalon, în care, deși gradul de uscure a fost redus, numărul speciilor de micromicete recoltate a fost mare.

Pentru a se stabili dacă în lemnul arborilor afectați de uscure sînt prezente și alte specii de ciuperci, s-a folosit mediul de cultură Czapek agarizat, repartizat în vase Petri, pe care au fost depuse fragmente de lemn, prelevate din trunchiul arborilor afectați de uscure. În toate cazurile, în jurul acestor fragmente de lemn, s-au dezvoltat numai drojii. Prezența drojdiilor în trunchiul arborilor, în special în scurgerile acestora, este menționată în literatura de specialitate (Anghel, I. și colab., 1984), însă se arată că drojdiile nu au o influență apreciazabilă detrimentală asupra arborilor.

#### Concluzii

1. Pe arborii afectați de fenomene de uscure, a fost identificat un număr de 24 specii de micromicete, doar unele dintre ele determinînd apariția unor procese de uscure și cădere a acelor; frecvența atacului ciupercilor parazite a fost mică.

2. Nu există o corelație directă între intensitatea fenomenului de uscure și prezența ciupercilor parazite.

3. Cultivarea de fragmente de lemn, prelevate din trunchiurile arborilor afectați de uscure, pe mediul Czapek agarizat a pus în evidență doar prezența drojdiilor, fapt ce nu prezintă importanță în declasarea fenomenului de uscure.

Pe viitor se impun cercetări complete multidisciplinare, în cadrul cărora rolul micromicetelor nu trebuie să lipsească. Sînt necesare și infecții artificiale la categorii de plante sănătoase, decultate sau în curs de uscure.

#### BIBLIOGRAFIE

- Anghel, I., Herlea, Victoria, Tomoaia, N., 1984: *Inșălăbii*. Editura Academiei R. S. România, București.  
Barbu, I., 1987: *Cercetări asupra proceselor de tăiere și uscure a coromeloc la bradul din Bucovina*. În: *Revista pădurilor*, Nr. 4.  
Bănescu, Veronica, 1961: *Contribuții la cunoașterea multo și macrociclicilor din munții Iuzau și Călugăra*. Teză de doctorat, București.  
Bonțea, Vera, 1986: *Ciuperci parazite și saprofitice din România*. Vol. I, Editura Academiei R. S. România, București.  
Geambașu, N., 1988: *Seceta și fenomenul de uscure a bradului din unele păduri din Bucovina*. În: *Revista pădurilor*, Nr. 2.  
Georgeșcu, C. C., 1955: *Boilele criptogamice din lemn și plantele*. Editura Agro-silvică de Stat, București.  
Georgeșcu, C. C., 1957: *Boile și dăunătorii pădurilor*. Biologie și combatere. Editura Agro-silvică de Stat, București.  
Laurier, L., Joly, P., Boudoux, P., Bellemère, A., 1976: *Mycologie et pathologie forestières. II, Pathologie forestière*. Editura Masson, Paris-New York-Barcelone-Milan.  
Manoliu, A., 1974: *Cercetări sistematice și ecologice asupra micromicetelor din masivul Ceahlău*. Teză de doctorat, București.  
Măreșu, O. I., Tudor, S., 1976: *Protecția pădurilor*. Editura Didactică și Pedagogică, București.

Petrescu, M., 1966: *Aspecte fitopatologice din pădurile Republicii Socialiste România*, Editura Agro-silvică de Stat, București.

Petrescu, M., 1984: *Cercetări privind biologia, prevenirea și combaterea ciupercii Cronatium ribicola, la pinul strob și la conac.* ICAS, Redacția de propagandă tehnică agricolă, București.

Răvărui, M., Burduja, C., Dobrescu, C., Papp, C., Breă, C., Raclaru, P., 1954: *Cazuri de atacuri puternice de Viscum album L., Loranthus europaeus Jacq. și Melampsorella cerasii (Pers.) Wint. în unele păduri și livezi din R.P.R.* În: Revista Universității „Al. Cuza” și a Institutului Politehnic din Iași, t. 1, fascicula 1-2.

Sima, I., 1982: *Stereum sanguinolentum (Fr.) Fr. un parazit periculos al arborilor de molid din județul Suceava, vătămăle prin rănire.* În: Revista pădurilor, Nr. 5.

Simionescu, A., 1988: *Considerații privind starea fitosanitară a pădurilor în anii 1985-1986.* În: Revista pădurilor, Nr. 1.

Simionescu, A., Ștefănescu, M., 1969: *Considerații asupra stării fitosanitare a pădurilor în anul 1968/1969.* În: Revista pădurilor, Nr. 9.

Simionescu, A., Ștefănescu, M., 1981: *Starea fitosanitară a pădurilor în anii 1978/1979 și 1979/1980.* În: Revista pădurilor, Nr. 4.

Simionescu, A., Ștefănescu, M., 1986: *Considerații asupra stării fitosanitare a pădurilor în anii 1980-1985 (II).* În: Revista pădurilor, Nr. 2.

Szász, Elisabeta, 1971: *Cercetări micofloristice și observații ecologice asupra micromicetelor din Valea Bilit și Valea Dcannel.* Teză de doctorat, București.

#### Contributions to the Study of the role of Micromycetes in Fir Forests Affected by Untimely Tree die Back

This paper presents the results of investigations carried out on the role of micromycetes in the die back of fir tree. The investigations were carried out in forests with die back phenomena of fir in Suceava, Moldova and Bistrița watersheds, as well as in the Curvature Carpathians. On trees with drying phenomena 84 species of micromycetes were identified, of which only some determined the appearance of some die back and decaying processes of needles: the frequency of parasitic micromycetes attack was low. There isn't any direct relation between the intensity of die back phenomenon and the presence of parasitic micromycetes.

## Revista revistelor

KARIUKSTIS, L., A.: *Moartea pădurilor în Europa Occidentală și consecințele posibile.* În: Lesnoe hoziaistvo, nr. 5, 1989, p. 34-38.

Moartea pădurilor se extinde vertiginos în Europa. Afirmatia se bazează pe date ale monitoringului forestier. De pildă, proporția suprafeței pădurilor vătămăte de poluare a crescut, după cum urmează: 1,4% în 1960; 5,8% în 1979; 11,4% în 1982; 27,0% în 1985. Pe ansamblul Europei (cu excepția URSS), proporția pădurilor vătămăte este de 8-9%, față de suprafața împădurită. În unele țări, această proporție este de 30-50% (R. F. Germania, R. S. Cehoslovacia ș.a.). În anul 1985, existau în R. F. Germania 300-500 mii ha de pădure vătămăte.

Se prezintă consecințele proceselor de uscare a arborilor asupra creșterii posibilității pădurilor, volumul tăierilor precum și asupra prețurilor și consumului.

Pentru URSS, autorul propune: oficializarea monitoringului forestier cu aplicarea standardelor internaționale; integrarea monitoringului forestier al URSS în monitoringul european; fondurile obținute din amendarea întreprinderilor poluante să fie folosite pentru refacerea pădurilor vătămăte.

V.G.

SIAPITENE, I. ș.a.: *Aprecierea vitalității (gradul de vătămăre) în pin-molid și mesteacăn, în condițiile Lituaniei.* În: Lesnoe hoziaistvo, nr. 9, 1989.

Pentru realizarea monitoringului forestier, în Lituania s-a elaborat următoarea clasificare a arborilor, după gradul de vătămăre:

Grad de vătămăre	Gradul de afectare a coroanei, %
1. Arbori sănătoși	sub 10
2. Arbori slab vătămăți	11-15
3. Arbori mediu vătămăți	26-60
4. Arbori puternic vătămăți (în curs de uscare)	61-99
5. Arbori ușiți în anul curent	peste 99
6. Arbori ușiți în anii anteriori	—

Pentru clarificare, se prezintă criteriile suplimentare (lungimea coroanei, creștere în înălțime, prezența dăunătorilor ș.a.).

Clasificarea prezentată este apropiată de aceea folosită pe plan european.

V.G.

GOLOVIN, I., V.: *Despre creșterea rolului posibilității în contextul restructurării silviculturii.* În: Lesnoe hoziaistvo nr. 7/1989, p. 46-49, 4 tab.

În prima parte a articolului se critică sever modul în care a fost stabilită în trecut posibilitatea pădurilor în amenajamente, când s-au folosit metode nestiințifice (de pildă, metoda cu asigurarea continuității numai pe 40 ani). În consecință, în numai 20-25 ani posibilitatea pădurilor în URSS s-a redus drastic: de la 1538 milioane m<sup>2</sup> la 638 milioane m<sup>2</sup>, iar la rașioane s-a redus la o treime. Prognosticarea posibilității, efectuată de Institutul Central de Cercetări Silvice (VNII.M) în anul 1987, arată o scădere continuă a posibilității până în anul 2030, când se va stabili la nivelul de 570 milioane m<sup>2</sup>. Acum se folosesc metode cu asigurarea continuității pe perioade mari, de regulă, pe ciclu.

În practică posibilitatea nu a fost respectată, existând frecvente cazuri de depășiri masive: în unele zone a rămas nerecoltată posibilitatea pădurilor de plop și mesteacăn, ca și cea de produse secundare.

Autorul cere respectarea strictă a posibilității până la nivel de oală și unitate de gospodărire - condiție esențială pentru instaurarea unei silviculturi pe baze raționale, științifice. În acest scop, se solicită o lege care să oblige la respectarea posibilității.

Pentru pădurile pluriene, autorul propune folosirea de tratamente cu perioadă foarte lungă de regenerare, pentru a conserva structura și a menține volumul tăierilor la un nivel corespunzător.

N.R. Propunerile autorului - inginer șef al întreprinderii unionale de amenajări silvice - mai ales cele privind legatură respectării posibilității și extinderea tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare, coincid cu ceea ce în țara noastră s-a oficializat prin Legea 2/1987. Scăderea drastică actuală a posibilității pădurilor din țara noastră este tot o consecință a aceluiași mod greșit de stabilire a posibilității în amenajamentele elaborate până în anul 1986, precum și a aceluiași depășiri a posibilității. Aceleași cauze, aceleași efecte.

V.G.

# Modificări ale solurilor forestiere produse de poluarea cu dioxid de sulf și metale grele

Ing. C. CIOBANU  
Dr. C. RĂUȚĂ  
Geochim. A. MIHĂILESCU  
Institutul de Cercetări pentru Pedologie  
și Agrohchimie - București

## 1. Introducere

Mediul înconjurător este din ce în ce mai afectat de diferite tipuri de poluare care, în majoritatea cazurilor, au un caracter complex. Astfel, în jurul întreprinderilor de prelucrare a minereurilor neferoase (Baia Mare, Zlatna, Copșa Mică), de fabricare a acidului sulfuric, a fabricilor de acumulatori (București), metalurgice (Hunedoara), mediul înconjurător este supus poluării cu metale grele și dioxid de sulf.

Cercetări efectuate în țara noastră (Ciobanu, C., Mihăilescu, A., 1989; Ciobanu, C. ș.a., 1988; Ianculescu, M., 1973; Mihăilescu, A. ș.a., 1988; Răuță, C., Cârstea, S., 1983; Răuță, C. ș.a., 1987; Savu, G., 1978; Smejkal, G., 1982; Stănescu, E. ș.a., 1976) au pus în evidență, în cadrul ecosistemelor forestiere, existența acestui tip de poluare, ocazie cu care au fost semnalate fenomene de acidifiere a solurilor forestiere, niveluri diferite de poluare, ariile de manifestare a poluării solului și vegetației, precum și influența poluării asupra producției de biomasă forestieră. De asemenea, pe baza rezultatelor obținute, privind gradul de vătămare a solurilor și vegetației forestiere, s-au elaborat unele măsuri de prevenire și combatere a poluării.

Cercetări similare efectuate în alte țări (SUA, RFG, Marea Britanie, URSS) au evidențiat, în funcție de gravitatea fenomenului, coroborată cu nivelul de industrializare și urbanizare, o serie de factori care guvernează acumularea acestor poluanți în sol, modificări care apar în sistemul sol-plantă, precum și utilizarea, în zonele grav afectate, a unor specii forestiere rezistente la poluarea cu  $SO_2$  și metale grele (Krause, H., M., Georg, 1987).

Pe baza datelor acumulate din cercetările efectuate în țara noastră (studii-caz - Ciobanu, C., Mihăilescu, A., 1989; Ciobanu, C., ș.a., 1988; Răuță, C. ș.a., 1987) și a celor din literatura de specialitate (Kloke, A., 1980), în lucrarea de față se face o primă încercare de evaluare a consecințelor poluării cu metale grele și  $SO_2$  asupra solurilor și vegetației forestiere, în special, în zona Baia Mare, prezentându-se unele modificări ale caracteristicilor fizice și chimice ale solurilor forestiere, cu repercusiuni în cadrul proceselor de nutriție și creștere a arboretelor afectate.

## 2. Material și metodă

Suprafețele de cercetare au fost amplasate în arborete cu compoziții diferite (gorun, fag ș.a.), pe soluri brune luvice tipice și pseudo-gleizate, brune acide tipice, litice și cripto-

spodice, la distanțe și pe direcții diferite față de sursele de poluare.

În suprafețele de cercetare s-au executat profile de sol, din care s-au recoltat probe pe orizonturi morfogenetice și probe de vegetație (frunze, lujeri, liber, ritidom și rădăcini), în vederea determinării gradului de acumulare a poluanților, precum și a influenței acestora asupra caracteristicilor chimice și fizice ale solurilor.

Pentru cercetările analitice s-au aplicat următoarele metode: compoziția granulometrică, metoda combinată (cernerea umedă cu metoda pipetei și distrugerea materiei organice la probele cu peste 5% humus); reacția solului ( $pH$ ) în apă, potențiometrie; materia organică ( $MO\%$ ), metoda Walkey-Black modificată; humusul fracționat (carbonul din acizii huminici  $C_{in}$  și din acizii fulvici  $C_{fe}$ ), metoda Cononova-Belcicova modificată; azotul total  $N_t$ , metoda combinată Güng-burg-Bremmer; fosforul și potasiul mobili, metoda Chiriță și colaboratori; macroelementele nutritive mobile, dozare prin fotometrie în flacără; metale grele ( $Cu$ ,  $Pb$ ,  $Zn$ ,  $Cd$ ), conținuturi totale și mobile, dozare, prin spectrofotometrie cu absorbție atomică; sulful, metoda gravimetrică; suma bazelor schimbabile ( $SB$ ), metoda Kappen, modificarea Chiriță și colaboratori; aciditatea efectivă ( $A_e$ ) și aluminul schimbabil ( $Als$ ), metoda Socolov modificată; aciditatea la  $pH$  8,3 ( $A_{8,3}$ ), metoda Cernescu modificată; capacitatea efectivă de schimb cationic ( $Te$ ), gradul de saturație în baze efectiv ( $Ve$ ) și la  $pH$  8,3 ( $V_{8,3}$ ), aciditatea dependentă de  $pH$  ( $\Delta A = A_{8,3} - A_e$ ), prin caleul; aluminul total în sol și în vegetație, dozare spectrofotometrică; macroelemente nutritive ( $Ca$ ,  $K$ ,  $Mg$ ,  $P$ ) și metale grele în vegetație: prin spectrofotometrie în flacără ( $K$ ,  $Ca$ ,  $Mg$ ), spectrofotometrie cu absorbție atomică (metale grele) și  $P$  prin spectrofotometrie, ca albastru de molibden; numărul de bacterii, metoda Pochon; indicele de colonizare ( $I.C.$ ) cu micromicete și cu actinomicete, metoda Petre; activitatea dehidrogenazică, metoda Cassida, modificarea Kiss.

## 3. Rezultate și discuții

În zona Baia Mare, concentrația poluanților în atmosferă depășește frecvent limitele maxime admisibile (Tab. 1), ceea ce a condus la acumularea acestora în cantități mari în sol, comparativ cu conținuturile normale ( $CN$ ) și cu limitele maxime admisibile ( $LMA$ ) (Tab. 2).

În tabelul 3 se prezintă datele analitice obținute prin cercetarea poluării cu dioxid de

sulf și metale grele în trei ecosisteme forestiere, din zona Baia Mare, localizate la distanțe variabile față de sursele de poluare:  $P_{21}$  — la

Tabelul 1  
Concentrația poluanților în atmosferă (Baia Mare — 1987)\*

Substanța	Concentrații maxime admise pentru 24 h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Frecvența de depășire a concentrației admise, %	Depășirea concentrației maxime admise
$\text{SO}_2$	250	20—70	0—5 ori
Pb	1	80—100	0—4 ori
Pulberi în suspensie	150	0—30	0—10 ori

\* Date puse la dispoziție de observatorul meteorologic de supraveghere a poluării aerului — Baia Mare

Tabelul 2  
Date comparative privind ocurența metalelor grele și a sulfului (conținuturi totale) în solurile din zona poluată de la Baia Mare

Elementul	Intervale de concentrație, ppm		Date din literatură, ppm	
	Litieră (OL, OF, OII)	Sol	C.N. <sup>1</sup>	L.M.A. <sup>2</sup>
Cu	40—2000	10—1880	15	100
Pb	281—4032	25—1083	12	100
Zn	252—1490	29—1378	50	300
Cd	1,5—239	0,7—115	0,5—0,1	3
S	1700—6000	200—3700	200—800	—

<sup>1</sup> După Rankama, Swain, Vinogradov, Mitchell, Davidescu

<sup>2</sup> După Kloke.

5 km,  $P_{10}$  — la 2 km și  $P_{13}$  — la 0,1 km. Astfel în litiere și în primele suborizonturi ale solului din suprafețele  $P_{13}$  și  $P_{16}$ , s-au acumulat conținuturi mari de sulf (1760, 4400 ppm — în litiere, 1100, 1400 ppm — în orizontul superficial) și de metale grele (Cu — 809 și 2000 ppm, respectiv 91 și 410 ppm; Pb — 3844 și 4032 ppm, respectiv 165 și 1378 ppm; Cd — 16,8 și 239 ppm, respectiv 4,2 și 91 ppm), comparativ cu suprafața mai depărtată ( $P_{21}$ ) și cu conținuturile normale indicate în tabelul 2 (A d r i a n o, D., C., 1986; D a v i d e s c u, D. ș.a., 1984; K l o k e, A., 1980). Conținuturile de poluanți scad în profil cu adâncimea și cu creșterea distanței față de sursa poluantă.

Poluarea cu compuși ai sulfului conduce la acidifierea solului la nivel puternic-foarte puternic acid (pH în jurul valorii 4, și chiar mai redus), față de circa 5, cit este în zonele nepoluate (\*\*\*, 1982). Efectul de acidifiere este cu atât mai puternic, cu cât substratul este mai acid. Se acumulează cantități mari de aluminiu în litieră și de aluminiu schimbabil în sol, de exemplu, în suprafața  $P_{13}$  — excesiv poluată — peste 5000 ppm în litieră și peste 1800 ppm în suborizontul AE. Aciditatea dependentă de pH ( $\Delta A = A_{8,3} - A_e$ ) este și ea sporită, cele mai mari valori

(17,86 me/100 g sol) se înregistrează în arealul intens poluat ( $P_{13}$ ), comparativ cu arealele mai puțin poluate (13,87 me/100 g sol  $P_{21}$ ). De asemenea, aciditatea potențială activă —  $H_{(a)}^+$  — înregistrează valori crescute la  $P_{13}$  (0,74 me/100 g sol), față de  $P_{21}$  (0,23 me/100 g sol).

Ca urmare a creșterii acidității are loc reducerea conținutului de baze schimbabile (7,98 me/100 g sol la  $P_{13}$  și 5,40 me/100 g sol în AE la  $P_{16}$ ) și a gradului de saturație în baze, la nivel oligobazic ( $V_e = 24\%$ ,  $V_{s,3} = 18$  la  $P_{13}$  și, respectiv, 24 % și 16 la  $P_{21}$ ), astfel încât solurile respective sînt holoacide, față de solurile nepoluate, care au gradul de saturație în baze mai mare de 55% (\*\*\*, 1982).

Ca urmare a acidității și debazificării solurilor, are loc accelerarea proceselor de argilo-iluviere și chiar modificarea unității genetice de sol (de exemplu, la  $P_{16}$ , solul actual brun luvie a evoluat dintr-un sol brun). În suprafețele excesiv poluate are loc, de asemenea, declanșarea proceselor de eroziune ( $P_{13}$ ).

Prezența materialelor amorfice și a cantităților mari de aluminiu schimbabil determină deficiențe în ceea ce privește rata de adsorbție a elementelor nutritive de către rădăcini, în special a fosforului, ca urmare a blocării acestuia în compuși insolubili (4—7 ppm fosfor mobil), și parțial a azotului (1039—1564 ppm la  $P_{13}$ , 650—1241 ppm la  $P_{16}$  și 1296—1706 la  $P_{21}$ , față de circa 2000 ppm, la solurile nepoluate din zonă, în primii 20 cm ai solului). Conținutul scăzut în unele macroelemente poate contribui la dezechilibrul de nutriție a vegetației forestiere, mai ales în cazul volumelor edafice mici și a secetelor prelungite, constituind cauze de uscarea prematură a vegetației.

Modificări importante au loc și în procesele de humificare; astfel, în arealele puternic poluate, humificarea este lentă (din 2200 mg/100 g carbon total, doar 250 mg/100 g reprezintă carbonul din acizii humici și fulvici —  $C_{AH} + C_{AF}$ ), în condițiile unei oxidări puternice a materiei organice. Acest fapt are consecințe asupra circuitului substanțelor nutritive, precum și asupra calității humusului, în care predomină, în general, acizii fulvici (raportele  $C_{AH}/C_{AF}$  înregistrează valori cu mult subunitare: — 0,35 — 0,69 la  $P_{13}$ , 0,07—0,22 la  $P_{16}$ ), cu tendința de dominare a acizilor fulvici agresivi.

În ceea ce privește poluarea cu metale grele (Cu, Pb, Zn, Cd), mobilitatea acestora este favorizată, în special, de reacția extrem de acidă a solurilor, dar atenuată în cazul solurilor cu conținut de argilă și cu capacitate de tamponare mai ridicate. Acizii fulvici din sol formează, cu metalele grele, combinații cu grad avansat de mobilitate și accesibilitate pentru vegetație, ceea ce contribuie la translocarea acestora în cantități mai mari în organele vegetale.

Tabelul 3

Caracteristicile ale ecosistemelor forestiere poluate cu dioxid de sulf și metale grele (Bain Mare)<sup>\*)</sup>  
 P<sub>21</sub>(Tâmpul-Măgherăuș): 5 km V de sursă, altitudine 200 m, versant 10° NNE, vânturi V, N - E  
 Sol brun luvic, pseudogleizat, format pe marnă argiloasă; arboret: 10 Go, dis. Ca, consistență 0,7, 90 ani

Organ veget. / Oriz.	Specie / Adâncime, cm.	Mg% / CaM/CaF	N(ppm) / C/N	Conținuturi totale (vegetatic) și mobile/totale (sol), ppm							Al, ppm	pH (11,0)	SB / 11 <sup>2</sup> / me/100 g sol	Te / ΔA	Vc %	V <sub>6,3</sub>	Argilă <0,002 mm, %		
				P	K	Ca	Mg	Cu	Pb	Zn								Cd	S <sub>4</sub>
Frunze	Gorun	—	21600	1650	9400	6352	1176	—	—	130	14	—	1500	4,90	—	—	—		
Lujeri	"	—	8100	900	3400	7384	486	—	—	116	22	—	1100	4,62	—	—	—		
Lăbier	"	—	5300	500	6000	12600	372	—	—	144	4	—	—	4,42	—	—	—		
OL	3-1	—	11200	800	1000	5172	490	—	—	529	339	3,8	3900	4,57	—	—	—		
OP	1-0	—	12000	1300	5400	668	1802	—	—	305	244	7,0	2500	4,08	—	—	—		
AE <sub>1</sub>	0-5	4,46	1706	7	93	734	41	—	—	41	270	2,0	200	4,22	4,62 / 0,23	15,37 / 13,87	30	16	30,0
		0,90	18	2322	8020	—	623	—	—	20	199	1,7	300	4,30	3,46 / 0,18	14,51 / 10,05	24	16	29,8
AE <sub>2</sub>	5-17	2,75 / 1,65	1396 / 13	7	83	670	21	—	—	20	199	1,7	300	4,48	4,62 / 0,11	13,58 / 7,86	34	22	30,5
EB	17-35	2,24 / 0,85	1187 / 13	4	83	755	110	—	—	20	194	1,7	600	4,60	6,00 / 0,11	13,56 / 8,50	44	27	33,8
BI <sub>1</sub>	35-49	1,36 / 1,06	—	4	83	996	153	—	—	19	162	1,5	400	4,70	7,40	13,88 / 7,51	53	35	36,4
BI <sub>2</sub>	49-65	0,79	—	4	103	1293	164	—	—	21	124	1,7	400	4,73	14,71	21,15 / 7,24	70	52	—
BI <sub>3</sub>	65-89	0,72	—	5	167	2455	205	—	—	23	32	1,7	400	4,67	10,62	10,13 / 6,37	53	40	43,5
BIW	89-101	0,46	—	8	143	1768	194	—	—	25	39	2,2	200	—	—	—	—	—	—

\*) Analiză: Alexandra Vasu, Gabriela Neață, Eugenia Gament.

sulf și metale grele în trei ecosisteme forestiere, din zona Baia Mare, localizate la distanțe variabile față de sursele de poluare:  $P_{21}$  — la

Tabelul 1  
Concentrația poluanților în atmosferă (Baia Mare — 1987<sup>2)</sup>

Substanța	Concentrații maxime admise pentru 24 h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Frecvența de depășire a concentrației admise, %	Depășirea concentrației maxime admise
SO <sub>2</sub>	250	20-70	0-5 ori
Pb	1	80-100	0-4 ori
Pulberi în suspensie	150	0-30	0-10 ori

<sup>2)</sup> Date puse la dispoziție de observatorul meteorologic de supraveghere a poluării aerului — Baia Mare

Tabelul 2  
Date comparative privind ocurența metalelor grele și a sulfului (conținuturi totale) în solurile din zona poluată de la Baia Mare

Elementul	Intervale de concentrație, ppm		Date din literatură, ppm	
	Litiera (OL, OF, OII)	Sol	C.N. <sup>1)</sup>	L.M.A. <sup>2)</sup>
Cu	40-2000	10-1580	15	100
Pb	281-4032	25-1083	12	100
Zn	252-1490	29-1378	50	300
Cd	1,5-239	0,7-115	0,5-0,1	3
S	1700-6000	200-3700	200-800	-

<sup>1)</sup> După Rankama, Swain, Vinogradov, Mitchell, Davidescu.

<sup>2)</sup> După Kloke.

5 km,  $P_{10}$  — la 2 km și  $P_{13}$  — la 0,1 km. Astfel în litiere și în primele suborizonturi ale solului din suprafețele  $P_{13}$  și  $P_{10}$ , s-au acumulat conținuturi mari de sulf (1700, 4400 ppm — în litiere, 1100, 1400 ppm — în orizontul superficial) și de metale grele (Cu — 809 și 2000 ppm, respectiv 91 și 410 ppm; Pb — 3844 și 4032 ppm, respectiv 165 și 1378 ppm; Cd — 16,8 și 239 ppm, respectiv 4,2 și 91 ppm), comparativ cu suprafața mai depărtată ( $P_{21}$ ) și cu conținuturile normale indicate în tabelul 2 (Adriano, D., C., 1986; Davidescu, D. ș.a., 1984; Kloke, A., 1980). Conținuturile de poluanți scad în profil cu adâncimea și cu creșterea distanței față de sursa poluantă.

Poluarea cu compuși ai sulfului conduce la acidifierea solului la nivel puternic-foarte puternic acid (pH în jurul valorii 4, și chiar mai redus), față de circa 5, cât este în zonele nepoluate (\*\*\*, 1982). Efectul de acidifiere este cu atât mai puternic, cu cât substratul este mai acid. Se acumulează cantități mari de aluminiu în litieră și de aluminiu schimbabil în sol, de exemplu, în suprafața  $P_{13}$  — excesiv poluată — peste 5000 ppm în litieră și peste 1800 ppm în suborizontul AE. Aciditatea dependentă de pH ( $\Delta A = A_{8,3} - A_e$ ) este și ea sporită, cele mai mari valori

(17,86 me/100 g sol) se înregistrează în arealul intens poluat ( $P_{13}$ ), comparativ cu arealele mai puțin poluate (13,87 me/100 g sol  $P_{21}$ ). De asemenea, aciditatea potențială activă —  $H_{10}^+$  — înregistrează valori crescute la  $P_{13}$  (0,74 me/100 g sol), față de  $P_{21}$  (0,23 me/100 g sol).

Ca urmare a creșterii acidității are loc reducerea conținutului de baze schimbabile (7,98 me/100 g sol la  $P_{13}$  și 5,40 me/100 g sol în AE la  $P_{10}$ ) și a gradului de saturație în baze, la nivel oligobazic ( $V_e = 24\%$ ,  $V_{k,3} = 18$  la  $P_{13}$  și, respectiv, 24 % și 16 la  $P_{21}$ ), astfel încît solurile respective sînt holoacide, față de solurile nepoluate, care au gradul de saturație în baze mai mare de 55% (\*\*\*, 1982).

Ca urmare a acidificării și debazificării solurilor, are loc accelerarea proceselor de argililuviere și chiar modificarea unității genetice de sol (de exemplu, la  $P_{10}$ , solul actual brun luvic a evoluat dintr-un sol brun). În suprafețele excesiv poluate are loc, de asemenea, declanșarea proceselor de eroziune ( $P_{13}$ ).

Prezența materialelor amorfe și a cantităților mari de aluminiu schimbabil determină deficiențe în ceea ce privește rata de adsorbție a elementelor nutritive de către rădăcini, în special a fosforului, ca urmare a blocării acestuia în compuși insolubili (4-7 ppm fosfor mobil), și parțial a azotului (1039-1564 ppm la  $P_{13}$ , 650-1241 ppm la  $P_{10}$  și 1296-1706 la  $P_{21}$ , față de circa 2000 ppm la solurile nepoluate din zonă, în primii 20 cm ai solului). Conținutul scăzut în unele macroelemente poate contribui la dezechilibre de nutriție a vegetației forestiere, mai ales în cazul volumelor edificice mici și a secetelor prelungite, constituind cauze de uscarea prematură a vegetației.

Modificări importante au loc și în procesele de humificare; astfel, în arealele puternic poluate, humificarea este lentă (din 2200 mg/100 g carbon total, doar 250 mg/100 g reprezintă carbonul din acizii huminici și fulvici —  $C_{AH} + C_{AF}$ ), în condițiile unei oxidări puternice a materiei organice. Acest fapt are consecințe asupra circuitului substanțelor nutritive, precum și asupra calității humusului, în care predomină, în general, acizii fulvici (rapoartele  $C_{AH}/C_{AF}$  înregistrează valori cu mult subunitare: — 0,35 — 0,69 la  $P_{13}$ , 0,07 — 0,22 la  $P_{10}$ ), cu tendința de dominare a acizilor fulvici agresivi.

În ceea ce privește poluarea cu metale grele (Cu, Pb, Zn, Cd), mobilitatea acestora este favorizată, în special, de reacția extrem de acidă a solurilor, dar atenuată în cazul solurilor cu conținut de argilă și cu capacități de tamponare mai ridicate. Acizii fulvici din sol formează, cu metalele grele, combinații cu grad avansat de mobilitate și accesibilitate pentru vegetație, ceea ce contribuie la translocarea acestora în cantități mai mari în organele vegetale.

Tabelul 3

Caracteristici ale ecosistemelor forestiere poluate cu dioxid de sulf și metale grele (Bain Mare)<sup>\*)</sup>  
 P<sub>21</sub>(Tâmpa-Măgherăuș): 5 km V de sursă, altitudine 200 m, versant 10°, ANE, vânturi V, N-E.

Sol brun luvic, pseudogleizat, format pe marne argilloase; arboret: 10 Gg, dis. Ca, consistență 0,7, 30 uni

Organ veget. / Oriz.	Specie / Adâncime, cm.	MO% / C <sub>tot</sub> /C <sub>af</sub>	N/ppm / C/N	Conținuturi totale (vegetatic) și mobile/totale (sol), ppm				Conținuturi totale, ppm				Al, ppm	pH (H <sub>2</sub> O)	Sb / 11(m) / mc/100 g sol	Tp / ΔA	Vc %	V <sub>0,3</sub>	Argila < 0,002 mm, %
				P	K	Ca	Mg	Cu	Pb	Zn	Cd							
Fructe	Coron	—	21600	9400	6932	1176	—	14	130	14	—	1500	4,90	—	—	—	—	—
Lujeri	"	—	8100	3400	7584	486	—	22	116	22	—	1100	4,62	—	—	—	—	—
Lăbur	"	—	5300	6000	12600	372	—	4	144	4	—	—	4,42	—	—	—	—	—
OL	3-1	—	11200	1000	5372	490	529	339	469	339	3,8	3900	4,57	—	—	—	—	—
OF	1-0	—	12000	5400	668	1802	305	244	1125	244	7,0	2500	4,08	—	—	—	—	—
AE <sub>1</sub>	0-5	4,46 / 0,90	1706 / 18	93 / 2322	734 / 8020	41 / 823	41	87	276	87	2,0	200	4,22	4,62 / 0,23	15,37 / 13,87	30	16	30,0
AE <sub>2</sub>	5-17	2,75 / 1,65	1396 / 13	83 / 2753	670 / 4129	21 / 553	20	77	199	77	1,7	300	4,30	3,46 / 0,18	14,51 / 10,05	24	16	29,8
EB	17-35	2,24 / 0,85	1187 / 13	83 / 2675	755 / 7981	110 / 2719	20	76	194	76	1,7	600	4,48	4,62 / 0,11	13,58 / 7,85	34	22	30,5
BI <sub>1</sub>	35-49	1,36 / 1,06	—	83 / —	996 / —	153 / —	19	67	162	67	1,5	400	4,60	6,00 / 0,11	13,56 / 8,39	44	27	33,8
BI <sub>2</sub>	49-65	0,79 / —	—	103 / —	1293 / —	164 / —	21	63	124	63	1,7	400	4,70	7,40 / —	13,88 / 7,51	53	35	36,4
BI <sub>3</sub>	65-89	0,72 / —	—	167 / —	2455 / —	265 / —	23	84	32	84	1,7	400	4,73	14,71 / —	21,15 / 7,24	70	52	—
BI <sub>W</sub>	89-10)	0,46 / —	—	143 / —	1768 / —	194 / —	25	151	39	151	2,2	200	4,67	10,62 / —	10,13 / 6,37	53	40	43,5

\*) Analiză: Alexandru Vasu, Gabriela Neață, Eugenia Gament.

Tabelul 3 (continuare)

P<sub>10</sub> (Bata More-Ferneziu) : 2 km N de sursă, altitudine 600 m, versant 23°, E. vîntul V. NE  
 Sol brun luvie tipic, format pe ardezițe : arhoret : 10 Fa, consisnță 0,9 ; 40,60 și 90 ani

Organ vegetal Orizont	Specia Aducine, cm	MO % C <sub>AB</sub> / C <sub>AF</sub>	N ppm C/N	Conținuturi totale (vegetale) și mobile/totale (sol) ppm						Conținuturi totale, ppm					Al, ppm	pH (1:50)	SB H <sub>2</sub> O mc/100 g sol	Fe ΔΔ	Ve %	V <sub>8,3</sub> %	Argilă <0,002 mm, %
				P	K	Ca	Mg	Cu	Pb	Zn	Cd	S <sub>4</sub>									
Frunze	Fag	—	13400	9200	8848	1032	68	354	125	2,1	5079	5,40	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lujeri	"	—	12000	8600	13600	908	56	1237	212	3,5	2460	4,95	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lîber	"	—	4200	3200	608	258	5	82	12	0,5	—	3,65	—	—	—	—	—	—	—	—	
OL	4-1	—	11800	1000	1286	264	419	3844	403	14,4	3700	3,65	—	—	—	—	—	—	—	—	
OP	1-0	—	14000	1400	1002	748	809	875	749	10,8	4400	3,72	—	—	—	—	—	—	—	—	
AE	0-8	3,24 0,07	1241 18	176 3934	740 6389	46 965	91	535	165	4,2	1490	4,20	—	—	—	—	—	—	—	—	
EI	8-21	1,71 0,22	652 18	170 7140	863 1865	128 249	20	245	159	4,0	1200	4,53	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bf1	21-39	0,92 0,34	1229 5	105 2935	1187 7968	177 3829	18	96	136	2,8	680	4,70	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bf2	39-60	0,92 0,37	—	53	1474	203	17	41	74	1,5	1300	4,78	—	—	—	—	—	—	—	—	
BC	61-83	0,74	—	32	1639	211	17	37	70	1,2	300	5,15	—	—	—	—	—	—	—	—	
C	83-100	0,64	—	54	2080	221	17	33	100	1,5	1300	5,00	—	—	—	—	—	—	—	—	



Tabelul 3 (continuare)

P<sub>12</sub> (Baia Mare - Fieruzia) : 0,1 km de surdă, altitudinea 350 m, versant 20°E, vânturi V, NE  
 Sol brun luvic (pale, format pe an de zile ; arboret : 10 Pl.n., consistență 0,7, 30 ani

Organ vegetal Orizont	Specia Adâncime, cm	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> C/N	N <sub>1</sub> ppm C/N	Conținuturi totale (vegetatie) și mobile/totale (sol), ppm				Conținuturi totale, ppm					pH (H <sub>2</sub> O)	Sb H <sub>2</sub> O me/100 g sol	Te AA	Vc %	V <sub>90</sub> %	Argila <0,002 mm, %	
				P	K	Ca	Mg	Cu	Pb	Zn	Cd	S							Al, ppm
Ac	Pl.n.	—	7000	900	7400	1062	1686	92	3850	407	15,7	5500	4600	4,28	—	—	—	—	
Iujert	"	—	5960	650	2680	3340	604	219	3939	489	32,0	3700	4800	4,23	—	—	—	—	
Liber	"	—	1400	400	800	3006	138	—	136	19	2,0	1400	4400	4,38	—	—	—	—	
OLF	2-0	—	4200	900	600	3340	128	2600	4032	1490	239	1700	5200	4,05	—	—	—	—	
Ap	0-1	3,75 0,36	1672 15	7 1608	79 3318	2116 3318	130 154	301	807	1378	91	1100	1309	4,52	13,16 0,74	0,83 17,80	43	27	32,7
AE	1-9	2,07 0,69	1564 9	4 464	105 4601	730 4601	30 58	410	720	1018	55	900	1851	4,12	7,98 0,37	33,17 11,01	24	18	36,8
B <sub>1</sub>	9-20	0,89 1,12	1030 4	4 882	73 4112	730 4112	50 138	226	653	431	27	400	1355	4,28	4,46 0,27	22,08 7,37	20	15	38,6
B <sub>2</sub>	20-35	0,89 1,04	—	6 —	63 —	850 —	60 —	188	379	368	22	500	1631	4,30	4,00 0,28	23,49 6,11	17	13	58,8
B <sub>3</sub>	35-62	0,70	—	5 —	85 —	850 —	60 —	124	168	591	36	500	2075	4,00	4,48 —	28,21 8,03	15	12	—
BB	62-75	0,42	—	3 —	82 —	1030 —	130 —	37	179	845	44	500	1951	4,30	5,52 —	28,37 7,72	19	15	—
R	> 75	—	—	7 —	84 —	1280 —	230 —	28	454	932	55	1100	1850	4,38	7,07 —	28,63 6,90	25	20	—

În arealele intens afectate, aflate în etajul pădurilor de gorun, cea mai afectată de poluare este specia principală (gorunul); astfel, în suprafața  $P_{12}$ , foarte puternic poluată, gorunul a fost înlocuit, datorită uscării premature, cu pin negru care, la vârsta de 30 de ani, înregistrează clasa a IV-a de producție și are o stare de vegetație tot mai lincedă. Mai rezistent, în condiții similare, se dovedește castanul bun, fără însă să fructifice; în imediata apropiere, la 100 m, arboretul de gorun are consistența redusă la 0,3–0,4, arborii rămași având, la 30 de ani, înălțimea medie de 3 m, trunchiurile strimbe și uscate la vîrf (gradul de uscare III–IV). În suprafețele mai depărtate ( $P_{21}$ ) se înregistrează, la gorun, doar gradul I de uscare.

Concentrațiile mari de  $SO_2$ , cu efecte acidifiante, și de metale grele, care au un efect toxic pentru biocenoză solului, duc la modificări ale activității microbiologice, comparativ cu zone nepoluate sau slab poluate. Astfel, pentru exemplificare, în zona poluată Zlatna (Tab. 4) se observă modificări ale activității microbiologice față de condițiile normale, avînd loc o scădere a numărului de bacterii (în special nitrificatoare) și a indicelui de colonizare cu actinomicete, precum și o creștere relativă a indicelui de colonizare cu micromicete (în special celulolitice), pe măsura reducerii reacției solului. Pe ansamblu, are loc o reducere, în același sens, a activității dehidrogenazice.

Analiza materialului vegetal din zona Baia Mare (frunze, lujeri, ritidom, liber, rădăcini) pune în evidență relația dintre concentrațiile poluanților din subsistemele sol-plantă și posibilitatea folosirii vegetației ca indicator al gradului de poluare. Din tabelul 5, se poate observa că fiecare poluant are un mod specific de răspîndire în spațiu, suprafața martor fiind diferită pentru diverși poluanți și foarte greu de stabilit; în general, în suprafețele cu poluare

puternică și foarte puternică ( $P_{13}$ ), poluanții se acumulează în concentrațiile cele mai mari, atît în vegetație cît și în sol, cu excepția sulfului care se deplasează la distanțe mai mari ( $P_{10}$ ). Cele mai mari cantități de poluanți se acumulează în frunze, lujeri și ritidom, iar cele mai mici în liber.

Cunoașterea concentrației poluanților — medii ponderate cu adîncimea — și a variației lor în teritoriu pot servi la studiul circulației poluanților pe profilul de sol, permițînd stabilirea adîncimii pînă unde are loc poluarea și, respectiv, la delimitarea teritoriilor pe grade de poluare.

Prin prelucrarea datelor, privind poluarea cu dioxid de sulf și metale grele, obținute din cercetări proprii în zonele Baia Mare, Zlatna, Copsa Mică (Cioabanu, C. ș.a., 1988; Mihăilescu, A. ș.a., 1988; Răuță, C. ș.a., 1987), s-au obținut intervalele de concentrație a poluanților respectivi, corespunzătoare diferitelor grade de poluare pentru litieră și sol (Cioabanu, C., Mihăilescu, A., 1989), care constituie indicatori de monitoring specifici acestui tip de poluare (Tab. 6).

Conform tabelului 6, arealul  $P_{13}$  se poate caracteriza astfel: litiera foarte poluată cu *Pb*, *Cu*, *Cd*, puternic poluată cu *Zn*, slab poluată cu *S*; solul, pe toată grosimea, foarte puternic poluat cu *Pb*, *Cd*, puternic poluat cu *Zn*, *Cu* și slab poluat cu *S*; arealul  $P_{21}$ : litiera slab poluată cu *Zn*, moderat poluată cu *Cd*, puternic poluată cu *Cu*, *Pb* și moderat poluată cu *S*; solul — nepoluat cu *S*, slab poluat cu *Cu*, *Zn*, *Cd* și puternic poluat cu *Pb* (pe 65 cm).

Menționăm că, în afara indicatorilor specifici precizați cu ocazia lucrărilor de cercetare a poluării în diverse scopuri (monitoring, proiecte de reconstrucție ecologică ș.a.), pentru caracterizarea completă a solurilor, este necesar să se determine și valorile altor indicatori spe-

Tabelul 4

Nivelul activității microbiologice și enzimăice în soluri forestiere poluate cu dioxid de sulf și metale grele (Zlatna)\*

Nr profil	Enilute de sol Specia	Orizont	Adîncime, cm	Microflora		Actinomicete I.C.	Activitate dehidrogenazică (A.D.), mg. tornazan/100 g sol	pH (H <sub>2</sub> O)	Grad de poluare
				Bacterii, mil./1 g sol	Micromicete, I.C./gramul de sol				
P <sub>7</sub>	BM-ti 10 Fa dis. Ci	Aom Ao	0–7	382,0	985	1,05	0,0	5,55	Slab
			7–31	182,3	610	0,50	0,0	7,65	
P <sub>8</sub>	BO-18 10 Fa	Aom Ao	0–20	104,4	1075	0,50	5,4	4,65	Mediu
			20–35	141,9	1400	0,35	—	5,02	
P <sub>11</sub>	BM-ti 10 Go dis. Ca	Aof Ao	0–2	104,1	1690	0,0	0,0	4,62	Puternic
			2–17	3,1	1220	0,0	0,0	4,32	

\* Analizii: Petre Neonila, Gabriela Mihalache, H. Dancău

Conținutul de metale grele (ppm) și sulf (%) în organele vegetale și în sol (Italia Mare)\*

Element	Nr. prof. Specie	PLANTĂ				LITERĂ					SOL (medii ponderate)					R(C)	CN <sup>2)</sup>	L.M.A. <sup>3)</sup>
		Crad poluaran <sup>1)</sup>		Rădăcini	Liber dom	OL	OLF	OF	Adâncimea, cm									
		Frunze	Lujeri						0-10	10-20	20-35	35-50	50-75	Media				
Cu	25 Fa	ml	15	12	—	—	—	64	323	22	22	18	—	—	20	17	100	
	22 Co	s	44	39	—	—	—	—	—	22	23	18	17	17	20	—	—	
	16 Fa	cod	68	56	10	5	—	—	—	77	20	18	17	17	6	—	—	
	14 Co	p	59	37	286	11,7	—	1521	809	936	240	145	48	14	200	13	—	
	13 Pl.n	fp	93	219	700	4,8	—	2000	—	381	226	188	124	79	170	28	—	
Pb	22 Co	ml	78	77	—	—	—	461	1305	111	48	28	27	25	40	—	190	
	21 Co	s	130	396	—	—	469	1125	237	197	194	159	87	158	39	—	—	
	16 Fa	cod	354	1237	411	82	3844	875	477	245	106	41	39	139	33	—	—	
	14 Co	p	1181	1537	1215	221	—	1450	856	552	534	119	49	360	157	—	—	
	13 Pl.n	fp	3850	3472	156	—	—	4032	732	653	379	188	174	359	454	—	—	
Zn	17 Fa	m	14	22	4	4	330	244	82	76	76	40	71	71	73	50	300	
	21 Co	s	75	162	17	12	412	459	115	94	84	81	—	91	75	—	—	
	16 Fa	cod	126	212	32	12	403	749	164	139	138	74	72	109	100	—	—	
	14 Co	p	185	159	1071	43	—	1324	881	185	143	124	144	244	243	—	—	
	13 Pl.n	fp	407	489	1169	19	—	1490	995	431	368	591	723	623	932	—	—	
Cd	22 Co	ml	1,5	1,0	—	—	4,5	6,1	0,6	1,0	0,77	0,75	0,75	0,76	0,75	0,5—	3,0	
	25 Fa	s	1,2	1,1	—	—	—	—	2,2	2,2	1,70	—	—	1,88	1,00	1,0	—	
	16 Fa	cod	2,1	3,5	0,8	0,5	14,4	16,1	4,2	4,0	2,90	1,50	1,30	2,00	2,80	—	—	
	14 Co	p	4,2	6,4	7,0	0,6	—	127,0	41,0	11,3	9,50	2,50	10,60	11,00	13,00	—	—	
	13 Pl.n	fp	15,7	15,7	68,0	2,0	—	239,0	56,0	27,0	22,00	36,00	40,00	36,00	55,00	—	—	
%	21 Co	s	0,15	0,11	—	—	0,39	0,25	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02—	—	
	17 Fa	s	0,39	0,38	—	—	—	—	0,07	0,11	0,02	0,03	—	0,05	0,03	0,08	—	
	13 Pl.n	cod	—	0,37	0,14	0,15	—	0,17	0,09	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11	—	—	
	16 Fa	p	0,50	0,34	0,14	—	0,37	0,44	0,14	0,12	0,06	0,13	0,07	0,10	0,13	—	—	
	14 Co	fp	0,47	0,30	—	0,18	—	0,60	0,30	0,14	0,12	0,12	0,11	0,18	0,14	—	—	

1) ml - mărțur; s - slab poluat; cod - marfat poluat; p - puternic poluat; fp - foarte puternic poluat.

2) CN - conținutul normal din sol, după: Hankam - 1981, Adriano - 1988, Davidescu - 1984

3) L.M.A. - limita maximă admisibilă, după Kloke - 1980

\* Analisti: Gabriela Neajă și Eugenia Gaman

Intervale de concentrație caracteristice gradului de poluare a solurilor forestiere cu metale grele (concentrația totală-ppm) și dioxid de sulf ( $S_1$  %)

Poluant	Natura materialului	Slab poluat	Moderat poluat	Puternic poluat	Foarte puternic poluat	Date din literatură	
						C.N.	L.M.A.
Cupru	litieră sol	50-100	100-300	300-500	>500	15	100
		15-50	50-100	100-300	>300		
Plumb	litieră sol	50-100	100-300	300-1000	>1000	12	100
		12-50	50-100	100-300	>300		
Zinc	litieră sol	150-300	300-1000	1000-2000	>2000	50	300
		50-150	150-300	300-1000	>1000		
Cadmium	litieră sol	2-3	3-10	10-20	>20	0,5-1,0	3
		1-2	2-3	3-10	>10		
Sulf	litieră sol	0,15-0,30	0,30-0,50	0,50-1,00	>1,0	0,02-0,08	-
		0,08-0,15	0,15-0,30	0,30-0,50	>0,50		

cifici și comuni, cum sint: conținuturile de elemente nutritive, caracteristicile complexului adsorbțiv, caracteristicile microbiologice, caracteristicile staționale și ale arboretelor ș.a. (Ciobanu, C., Mihăilescu, A., 1989).

#### 4. Concluzii

Cercetările privind efectele poluării cu dioxid de sulf și metale grele asupra ecosistemelor forestiere din zona Baia Mare, în special asupra solurilor, au pus în evidență modificări importante ale acestora, și anume:

1. Poluarea cu dioxid de sulf duce la acidifierea și debazificarea solurilor, accelerând procesele de argiloiluviere, contribuind în final la declanșarea proceselor de eroziune în arealele puternic afectate.

2. Pe măsura creșterii gradului de poluare, calitatea humusului suferă o depreciere, ca urmare a sporirii cantităților de acizi fulvici, în comparație cu aceea de acizi huminici.

3. Acumularea în sol a unor cantități mari de sulf și metale grele (Cu, Pb, Zn, Cd) care depășesc, de cele mai multe ori, concentrațiile normale și limitele maxime admisibile, conduce la schimbarea raporturilor firești între acestea și elementele nutritive, cu consecințe negative asupra activității microbiologice și enzimatică, determinând o încetinire a proceselor de mineralizare a materiei organice, deci conducerea unor dezechilibre în circuitul substanțelor nutritive, având loc, astfel, sărăcirea solului în elemente nutritive, în special în fosfor și, parțial, în azot.

4. Datorită intensificării proceselor de acidifiere și creșterii concentrației de aluminiu schimbabil în soluția solului, absorbția elemen-

telor nutritive, de către aparatul radicular al arborilor, este încetinită. Aceste dezechilibre de nutriție completează cauzele care favorizează uscarea prematură a vegetației, în zonele poluate.

5. Acumularea prin poluare a metalelor grele este, în general, direct proporțională cu distanța față de sursă, fiind mai puternică în apropierea sursei și mai slabă la distanțe mai mari de circa 5 km, în timp ce dioxidul de sulf are o circulație mult mai extinsă spațial.

6. Pentru delimitarea arealelor cu grade diferite de poluare și caracterizarea nivelurilor de acumulare a poluanților, în litieră și în sol, au fost stabilite clase de mărime cu rol de indicatori în lucrările de monitoring al solurilor forestiere supuse poluării, în vederea caracterizării solurilor respective în amenajamente, în lucrările de cartare pentru reconstrucția arboretelor ș.a.

#### BIBLIOGRAFIE

- Adriano, D. C., 1986: *Trace Elements in the Terrestrial Environment*. Springer-Verlag - New York, Berlin, Heidelberg, Tokio.
- Ciobanu, C., Mihăilescu, A., 1989: *Indicatori preliminari de monitoring al calității solurilor forestiere afectate de poluare*. În: Știința Solului, Nr. 2, 38-49.
- Ciobanu, C., Vasu, Alexandra, Mihăilescu, A., Neata, Gabriela, Gament, Eugenia, Petre, Neonila, Mihalache, Gabriela, Dancău, H., Kovacsovic, Beatrice, Rădulescu, Valeria, 1988: *Cercetări privind starea și evoluția solurilor forestiere degradate prin poluare și urmărirea indicatorilor de monitoring pentru controlul calității acestora*. Referat științific final, Arhiva ICPA.
- Davidescu, D., Davidescu, Velicica, Lăcăușu, R., 1984: *Sulful, calciu și magneziul în agricultură*. Editura Academiei R.S.R.
- Ianculescu, M., 1973: *Contribuții la cunoașterea influenței poluării asupra vegetației forestiere*. În: Revista pădurilor, Nr. 9.

Kloke, A., 1980: *Richtwerte SO<sub>2</sub> Orientierungsdaten für forstliche Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden*, Mitt. VDLUFA, H 2.

Krause, H., M., Georg, 1987: *Impact of air pollutants on above ground part of forests trees*. In: Mathy P., 1988, Air pollution and ecosystem, Proceedings of an international symposium held in Grenoble, France, 8-22 May 1987.

Mihăilescu, A., Băuță, C., Ciobanu, C., Neață, Gabriela, Gamenț, Eugenia, Dumitrescu, Florentina, Damian, Maria, Petre, Neonila, Mihalache, Gabriela, Dancău, H., 1988: *Cercetări privind stabilirea gradului de poluare a pădurilor în zonele Zlatna (jud. Alba) și Breaz (jud. Neamt)*. Referat științific final. Arhiva ICPA.

Băuță, C., Cârstea, S., 1983: *Prevenirea și combaterea poluării solului*. Editura Ceres, București.

Băuță, C., Mihăilescu, A., Cârstea, S.,

Ciobanu, C., Neață, Gabriela, Gamenț, Eugenia, Mihalache, Gabriela, Zelinschi, Cecilia, Dumitrescu, Florentina, Dancău, H., 1987: *Cercetări privind dinamica poluării industriale a pădurilor din zonele Copsa Mică și Baia Mare*. Referat științific, Arhiva ICPA.

Săvu, G., 1978: *Cercetări privind efectele nocive ale poluării solurilor și arborelelor, precum și măsuri de prevenire prin lucrări silvice pentru zona Baia Mare și Baia Sprie*. Manuscris ICAS.

Smejkal, G., 1982: *Pădurea și poluarea industrială*. Editura Ceres, București.

Stănescu, E., Găvu, M., Săvu, G., 1976: *Cercetări privind efectele nocive ale poluării arborelelor și gospodărirea lor, cu referire specială asupra zonelor forestiere Baia Mare, Baia Sprie și Copsa Mică*. Manuscris ICAS.

\*\*\*, 1982: *Amenajamentele Ocoalelor silvice Baia Mare și Tâmbi-Măghetăuși*.

### Alterations of Forest Soils by Pollution with SO<sub>2</sub> and Heavy Metals

The paper deals with some alterations produced by pollution with SO<sub>2</sub> and heavy metals in forest soils around some smelter factories. SO<sub>2</sub> causes acidification and debasification of soils at the same time with the increase of soluble aluminum in soil solution. Also, the microbiological and enzymatic activity is disturbed, inducing the occurrence of some disorders in the nutrient flow of soil plant system.

Heavy metals (Cu, Pb, Zn, Cd) are accumulated in soil and litter over the maximum admissible levels.

For the monitoring operation concerning soil quality the concentration ranges of the pollutants mentioned above were established, and in order to characterize the adsorptive complex, among others, the potential active acidity (H<sub>a</sub><sup>+</sup>) and the pH-dependent acidity ( $\Delta A = A_{8,5} - A_c$ ) were taken into account.

## Revista revistelor

SENNOV, S., N.: *Referitor la metoda răriturii de sus în cadrul lucrărilor de îngrijire în păduri*. În: Lesnoi jurnal, nr. 1/1989, p. 5-8, 1 tab. lit. 7.

Acind ca obiectiv avantajele și limitele aplicării răriturii de sus, autorul prezintă o comparație între acestea și răritura de jos, abordând problema atât din punct de vedere practic, cât și teoretic.

Asupra consecințelor aplicării metodei răriturii de sus există opinii controversate. Rezultate ale experimentelor efectuate, în arboretele de amestec, au fost publicate, ideea majoră fiind realizarea unei însemnate sporiri a productivității.

Articolul prezintă și concluzionează asupra rezultatelor unei experiențe în decurs de 55 ani într-un arboret pur de molod și într-un arboret de pin. Sunt înregistrate și exemplificate prin tabelele măsurile sau uesorarea creșterii anuale în jurul 10 ani, după aplicarea comparativă a metodelor de rărire menționate, densitatea arboretului, dimensiunile arborilor și clasa de bonitate.

În concluzie, se confirmă ipoteza că productivitatea arboretului pur nu depinde de metoda de rărire (de sus sau de jos). Creșterea este limitată de alți factori ecologici. După aplicarea răriturii de sus, creșterea totală este distribuită la un număr mai mare de arbori. Creșterea curentă și volumul pe picior reflectă mai bine productivitatea potențială decât densitatea și dimensiunile arborilor, care depind, în mare parte, de măsurile de gospodărire.

S.G.

KALINGANIRE, A.: *Organisatie d'un service de semences forestières sélectionnées (Organizarea unui serviciu pentru semințe forestiere selecționate)*. În: Journal Forestier Suisse nr. 8, august 1989, p. 720-731, 1 tabel, 4 fig., 5 ref. bibli.

În articol se arată necesitatea unui centru pentru semințe forestiere selecționate, pentru dezvoltarea silviculturii unei țări. În activitatea unui astfel de centru sunt cuprinse: cercetarea privind producerea semințelor și conservarea lor, organizarea recoltării, importul și distribuirea semințelor care acoperă atât cerințele silviculturii cât și agrosilviculturii.

Se menționează astfel crearea (în Rwanda) a unui centru național pentru semințele forestiere în scopul promovării silviculturii, sub auspiciile Institutului de Științe Agricole din Rwanda, cu sprijinul tehnic și financiar al Elveției.

C.D.

DE MONTALEMBERT, F.: *Les tubes de croissance (Tuburile de creștere)*. În: Forêts de France, nr. 321, 1989, p. 26-29, 4 foto.

Tubul de creștere, originar din Marea Britanie, a fost realizat după principiul serei. Principiul a fost transpus în pădure, individualizând serele și instalând o seră în jurul fiecărui puiet.

Se menționează că tuburile de creștere nu sînt eficiente decât pentru foioase, fiind studiate pentru a favoriza puietii de talie mică (15-50 cm înălțime la plantare).

Sunt subliniate cele cinci funcții ale tubului de creștere: 1 - crearea unui microclimat favorabil creșterii prin efectul de seră; 2 - protejarea individuală foarte eficientă împotriva pagubelor produse de vînat; 3 - constituirea, prin formă și culoare care contrastează cu restul mediului, a unui reper excelent pentru urmărirea și degajarea puietilor; 4 - facilitarea întreținerii chimice (tubul joacă rol de deflector protejînd puietii de produsele chimice pulverizate); 5 - constituirea unei capeane de condensare în perigada de secetă (prin natura sa, tubul fixează o parte din umiditatea aerului în timpul nopții; picăturile de apă din condensare se scurg de-a lungul tubului și cad pe sol deasupra rădăcinilor puietilor, iar operația repetată zilnic întreprinde o prospețime salutară în jurul rădăcinii puietilor).

Se recomandă utilizarea tuburilor, în patru cazuri:

- plantatii cu schema de 4m x 4m sau 5m x 5m;
- completarea în ermig sau ermig compus;
- pichetare într-o plantatie cu schema de plantare clasică (în tub la fiecare cinci puietii, de exemplu);
- completări tirzii într-o plantație (porțiune de parcută care a suferit vătămări produse de vînat, de exemplu).

Gr. D

# Cercetări privind elaborarea seriilor dendrocronologice la gorun — *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. și stejar pedunculat — *Quercus robur* L.

Ing. AL. TISSESCU  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice

## 1. Introducere

Dendrocronologia, știință interdisciplinară relativ tânără, ale cărei baze au fost puse în primele decenii ale secolului nostru (Douglass, 1914, 1919, 1937), are drept scop principal cunoașterea și datarea unor evenimente petrecute de-a lungul timpului, în vederea stabilirii atât a evoluției istorice a unor fenomene biologice sau de altă natură, cât și a prognozelor pentru viitor. În țara noastră, cercetări cu caracter dendrocronologic au fost promovate începând din deceniul al 7-lea al acestui secol (Giurgiu, 1967; 1977; 1979; 1987). Aplicațiile dendrocronologiei au căpătat, datorită studiilor aprofundate întreprinse în ultimele decenii, caracter de disciplină științifică de sine stătătoare: dendroclimatologia, dendrohidrologia, dendrogeomorfologia, dendroecologia (Fritts, 1978). Indiferent însă de domeniul lor de aplicare, investigațiile dendrocronologice au ca obiect de studiu esențial inelul anual, deoarece acesta reprezintă cel mai semnificativ și relativ ușor de determinat indicator de reacție a arborelui (arboretului) în fața atât de numeroșilor factori de mediu. Pentru a se elimina influența vârstei asupra creșterilor (Giurgiu, 1967), dendrocronologia nu lucrează cu valori absolute ale lățimii inelelor anuale, ci cu așa numiții „indici de creștere” (valori procentuale ale creșterilor radiale în raport cu linia de regresie compensatoare). Indicii inelelor anuale astfel obținuți permit compararea variațiilor creșterii în arborete atât din stațiuni diferite, cât și de vârstă diferită, facilitând, totodată, comparații între intervale de timp ale curbei creșterilor (Ianculescu, Tisescu, 1989).

În materialul de față, ne referim la modul de obținere a indicilor de creștere pentru două specii longevive cu o valoare dendrocronologică deosebită.

## 2. Material și metodă

Cercetările de teren s-au efectuat în gorunete și șleauri pe bază de stejar din Ocoalele silvice Sibiu, Verbița și din Stațiunea ICAS-Stefănești (Tab. 1). În arboretele luate în studiu s-au recoltat cu burghiul Pressler câte două probe de creștere diametral opuse (pe expozițiile N și S) de la un număr de 3–5 arbori din

clasele cenotice superioare (1 și 2 Kraft). S-a lucrat cu câte două carote pentru fiecare arbore, din următoarele motive:

— pentru a se stabili creșterea radială medie/arbore, având în vedere accentuata variabilitate a creșterii radiale la periferia trunchiului, în funcție de punctele cardinale și alți factori — asimetria coroanei, direcția vinturilor dominante, spațiul de dezvoltare a arborilor, expoziția și panta terenului (Giurgiu, 1967);

— pentru a se face un control riguros al datării inelelor anuale la fiecare arbore (Tisescu, 1988).

Probele de creștere prelevate au fost măsurate cu o precizie de 0,01 mm, înregistrându-se lățimea lemnului timpuriu (creșterea de primăvară), lățimea lemnului târziu (creșterea de vară) și cea a întregului inel anual.

Pentru determinarea seriilor dendrocronologice ale arboretelor analizate, valorile medii (pentru cei 3–5 arbori) ale seriilor inelelor anuale au fost standardizate prin mijloace analitice, folosindu-se următoarele tipuri de ecuații de regresie (Giurgiu, 1977; 1979; Ianculescu, 1975, 1977; Tisescu, 1988):

— parabolă  $y = a + bx + cx^2$ , (1)

— regresie liniară  $y = a + b \frac{1}{x}$ , (2)

— polinom de gradul trei incomplet  $y = a + bx + cx^3$ , (3)

— ecuație exponențială  $y = ae^{-bx}$ , (4)

— ecuație logaritmică  $y = a + bx + c \lg x$ , (5)

— curba de creștere Hegershoff  $y = ax^b e^{-cx}$ , (6)

— parabola logaritmică (funcția lui Backman)  $y = a + b \lg x + c \lg^2 x$ , (7)  
în care:

— variabila dependentă ( $y$ ) este reprezentată de creșterea radială (de primăvară, de vară sau anuală), iar variabila independentă ( $x$ ) de anii calendaristici;

—  $a$ ,  $b$  și  $c$  reprezintă coeficienții de regresie.

Calculul analitic al fiecărei ecuații s-a efectuat la calculatorul electronic, după metoda celor mai mici pătrate, pentru intervale de timp aproximativ egale cu vîrsta arboretelor luate în studiu (30–150 de ani).

Tabelul 1

Date privind caracteristicile arboretelor cercetate

Nr. crt.	L.S.L.	Ocolul silvic	C.P.	u.a.	Altitudinea	Panta, grade	Expoz. zăua	Tipul de stațiune	Tipul de pădure	Compoziția	Mod de regenerare	Vârsta ani	DM cm	HM m	Con-sistența	Clasa de producție	Volum, m <sup>3</sup> /ha
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Sibiu	Sibiu	11	29	510-580	12	NV	5132	5131	100Co	SN	85	32,0	24,0	0,8	II	324,0
2	Sibiu	Sibiu	11	30A	520-600	12	NV	5132	5131	100Co	L	60	22,0	19,0	0,8	II	239,0
3	Sibiu	Sibiu	11	78D	400-450	5	S	7420	6132	9S, 1Ca	SN	55	22,0	19,0	0,8	III	222,0
4	Sibiu	Sibiu	11	78E	460	5	S	7420	6132	10SI	PS	30	18,0	13,0	0,8	III	122,0
5	Sibiu	Sibiu	11	89A	430	5	S	7420	6132	10SI	SN	150	58,0	27,0	0,7	IV	375,0
6	Prahova	Verbita	1	45B	210	platou	-	7420	5514	6Co 3SI 1Ca	L	55*	20,0*	16,0*	0,9	IV	170,0
7	I.C.A.S.	Ștefănești	1	32A	90	climpie plamă	-	8430	6222	47e 3SI 2Ca 1DI	L	58*	24,0*	19,0*	0,9	II	(55,0)
8	Prahova	Verbita	11	5A	210	15	SV	7430	6211	5Ca 4SI 1DI	SN	120*	44,0*	23,0*	1,0	III	239,0 (73,0)* 44,0 (40,0)*

\*) Date referitoare la arboretul de stejar

### 3. Rezultate și discuții

Selecția ecuațiilor care realizează cea mai bună ajustare a șirului de date experimentale s-a făcut prin analiza valorii sumei diferențelor pătratelor  $\sum (y_0 - y)^2$ ,  $y_0$  reprezentând valorile experimentale, iar  $y$  valorile de pe curbă (Tab. 2).

Pentru arboretelor cu vârste mai mari de 80 de ani, ecuațiile de regresie cele mai indicate pentru compensarea datelor experimentale, în vederea obținerii indicilor de creștere standardizați, respectiv a seriilor dendrocronologice, s-au dovedit parabola logaritmică (funcția lui Backman) (7) (Fig. 1) și curba de creștere Hegershoff (6) (Fig. 2). În cazul arboretelor mai tinere, cu vârste cuprinse între 30-80 de ani, compensarea cea mai bună a creșterilor a fost realizată prin intermediul polinomului de gradul doi (1) (Fig. 3), polinomului de gradul trei (cu un termen intermediar lipsă) (3) și ecuației logaritmice (5) (Fig. 4). Folosirea acestor din urmă ecuații de regresie, în special a parabolii, în cazul în care, pe baza unui șir scurt de date, se dorește realizarea unei diagnoze sau a unei prognoze, trebuie făcută cu deosebită prudență, întrucât, ca urmare a tendinței intrinseci de evoluție a respectivelor tipuri de ecuații, se poate ajunge la concluzii eronate.

Pentru obținerea seriilor dendrocronologice ale lemnului timpuriu, cele mai indicate ecuații de regresie s-au dovedit parabola logaritmică (7), curba de creștere Hegershoff (6) și polinomul de gradul trei incomplet (3), iar pentru seriile lemnului târziu polinoamele de gradul doi (1) și trei (cu un termen intermediar lipsă) (3) și parabola logaritmică (funcția lui Backman) (7).

Obținerea indicilor de creștere standardizați, a căror însușire pe diferite perioade de timp constituie o serie dendrocronologică, a permis efectuarea unor analize privind valoarea dendroecologică a unor astfel de șiruri de date.

Din literatura de specialitate se cunoaște că valoarea coeficienților de variație a indicilor de creștere oferă indicații prețioase privind gradul de stabilitate a arboretului în raport cu condițiile staționale respective (Giurgiu, 1977b). Studiul comparativ al coeficienților de variație a indicilor de creștere a lemnului timpuriu și a indicilor de creștere a lemnului târziu a evidențiat valorile constant mai reduse ale celor din urmă (Tab. 3). Acest fapt relevă o mai mare stabilitate a creșterii de primăvară în raport cu variația factorilor de mediu, comparativ cu creșterea din a doua parte a sezonului de vegetație. În cazul particular al arboretelor de gorun și stejar pedunculat, afectate de fenomenul de uscure preinaturală, ale cărui cauze principale sînt perturbările factorilor de mediu, s-au constatat reduceri mult mai însemnate ale creșterilor de vară com-

Suma pătratelor diferențelor dintre valorile experimentate și valorile compensate ale creșterilor

Tabelul 2

Ecuația de regresie	u.a. 78D U.P. II O.S. Sibiu		u.a. 78E U.P. III O.S. Sibiu		u.a. 89A U.P. III O.S. Sibiu		u.a. 29 U.P. II O.S. Sibiu		u.a. 29 U.P. II O.S. Sibiu		
	I.t.m	I.t.z	ir.	I.t.z	ir.	I.t.z	ir.	I.t.z			
$y = a + bx + cx^2$	0,57475	24,64106	30,94978	8,50187	10,14427	0,94936	9,12372	13,94901	0,54133	18,56376	24,84045
$y = a + b \frac{1}{x}$	0,77636	31,96349	40,32337	12,29341	16,46781	2,40330	15,03345	27,38856	0,68270	25,10576	33,99298
$y = a + bx + cx^2$	0,57444	24,67781	30,99063	8,48433	10,11778	0,95442	9,15443	14,01567	0,54280	18,62290	24,93378
$y = ac$	0,79408	34,35322	41,98034	12,64637	17,10628	2,42607	15,57971	28,11971	0,66520	24,16203	33,21162
$y = a + bx + c \lg x$	0,58562	24,64429	31,31205	8,97876	10,51482	0,89869	8,84621	13,28525	0,52711	17,95685	23,66889
$y = axc$	0,58562	24,64265	31,26987	8,97876	10,51482	0,89869	8,84621	13,28523	0,52711	17,95685	23,66889
$\lg y = a + b \lg x + c \lg^2 x$	0,67070	27,85665	35,38826	9,31774	11,20351	0,89549	8,82885	13,24493	0,52457	17,49229	23,69564
	u.a. 30A U.P. IO.S. Sibiu		u.a. 45B U.P. IO.S. Verbiș		u.a. 5A U.P. IIO.S. Verbiș		u.a. 32A U.P. IO.S. Ștefănești				
$y = a + bx + cx^2$	0,67170	17,76888	21,21228	30,38428	38,13198	1,34913	20,53789	26,07169	1,00161	38,36529	44,18788
$y = a + b \frac{1}{x}$	1,12774	24,20661	31,53173	33,43035	41,47571	1,08461	29,38132	40,61530	1,08680	39,24319	44,60710
$y = a + bx + cx^2$	0,07526	17,82272	21,29589	30,35584	38,09318	1,35210	20,60400	26,18635	1,00081	38,39082	44,21481
$y = ac^{bx}$	1,11589	22,72255	28,59383	35,77097	43,44571	1,66101	28,81923	38,67065	1,09453	40,60100	45,52295
$y = a + bx + c \lg x$	0,63049	17,70460	20,22717	32,15779	38,99621	1,33741	21,19359	25,89562	1,00694	41,65837	45,99047
$y = ax^b e^{-cx}$	0,63049	17,70460	20,23068	32,17148	39,01651	1,33741	21,19359	25,89420	1,00694	41,65590	45,99216
$\lg y = a + b \lg x + c \lg^2 x$	0,64015	18,03404	20,72490	33,06875	39,91384	1,33694	21,32422	26,04039	1,01739	41,27913	45,80428

NOTA: I.t.m—fema timpuriu; I.t.z—fema târziu; ir.—creșterea radială anuală.



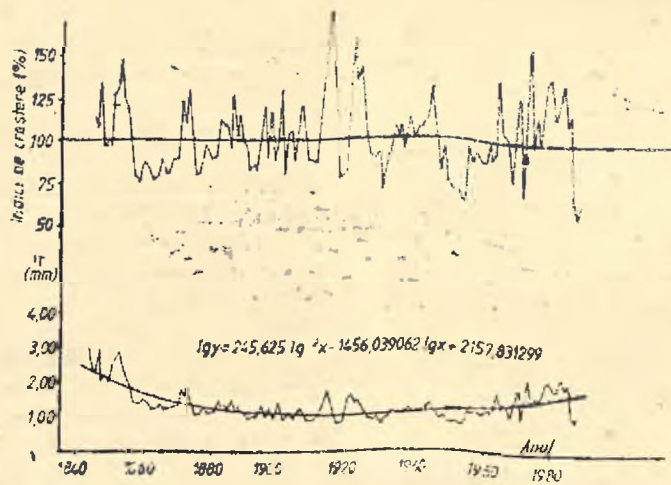


Fig. 1. Dinamica creșterii radiale și seria dendrocronologică pentru un arboret de stejar pedunculat de 150 ani (Ocolul silvic Sibiu, U.P.II, u.a. 89A).

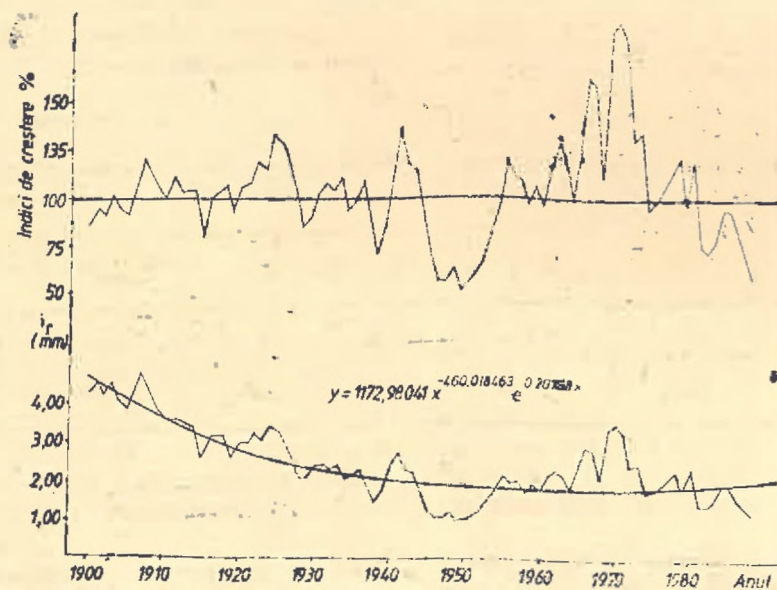


Fig. 2. Seria indicilor de creștere și ecuația de regresie, folosită în cazul unui arboret de stejar pedunculat de 90, de ani (Ocolul silvic Verbița, U.P. II, u.a. 5A).

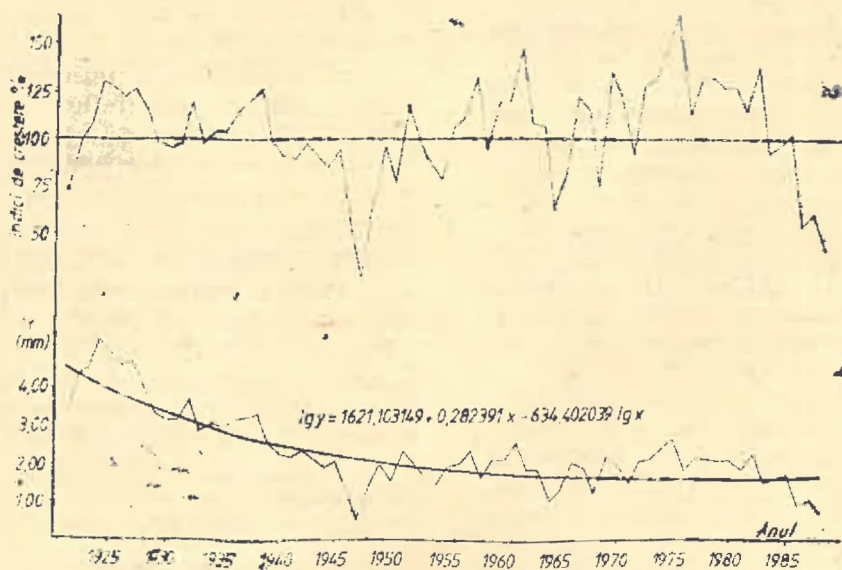


Fig. 3. Creșterea radială și indicii de creștere standardizați pentru un gorunet de 70 de ani (Ocolul silvic Sibiu, U.P.II, u.a. 30A).

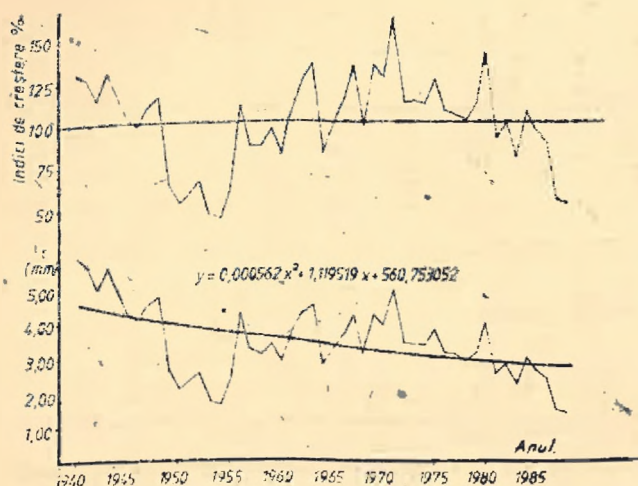


Fig. 4. Seria cronologică a lătimii inelelor anuale (jos) și a indicilor de creștere (sus), pentru un stejar în vârstă de 50 de ani (Stațiunea Ștefănești, U.P. I, u.a. 22 A).

(defolieri, poluare etc.) poate duce la apariția unor fenomene intense de uscare prematură.

#### 4. Concluzii și perspective

Elaborarea seriilor dendrocronologice prezintă o multiplă utilitate:

— la datarea unor evenimente naturale sau social-istorice (Fritts, 1976; Giurgiu, 1977a, 1987; Dumitriu-Tătăranu, 1988);

— pentru reconstituirea variațiilor climatice anuale anterioare intervalului de timp acoperit de măsurători climatice directe, cât și pentru prognoze climatice (Fritts, 1976; Dumitriu-Tătăranu, 1989 a);

— în evidențierea stabilității ecosistemelor forestiere naturale și artificiale (Giurgiu, 1977b);

— pentru stabilirea oportunității introducerii în cultură, pe scară de producție, a spe-

Tabelul 3

Coefficienții de variație ai indicilor de creștere pentru lemnul timpuriu (I.t.m) și pentru lemnul târziu (I.t.z)

Localizarea arboretului	O.S. Sibiu, U.P. II, u.a. ...					O.S. Verbila		Stațiunea Ștefănești U.P.I. u.a. 32A
	78D	78E	89A	29	30A	U.P. I u.a. 43B	U.P. II. u.a. 5 A	
I.t.m.	15,54	17,41	11,99	10,79	14,68	20,96	14,88	14,03
I.t.z.	30,03	22,41	33,36	33,19	32,42	44,13	37,37	35,64

rativ cu cele de primăvară (Tissescu și colab., 1988), aspect ce vine să întărească afirmația anterioară.

De asemenea, este rețelată în acest mod valoarea dendroclimatologică mai scăzută a seriilor dendrocronologice ale lemnului timpuriu, comparativ cu cele ale lemnului târziu.

Pe baza seriilor dendrocronologice, obținute cu ajutorul ecuațiilor de regresie prezentate, s-a pus în evidență variația ciclică a creșterilor la stejari (Tissescu și colab., 1988), folosindu-se, în acest scop, calculul statistic. Astfel, după ani cu creșteri reduse urmează, de regulă, perioada de redresare auxologică și invers. Se confirmă deci, și pentru stejari, existența acestui fenomen, evidențiat anterior pentru rășinoase (Giurgiu, 1977a). De asemenea seriile dendrocronologice elaborate (Fig. 1-4) evidențiază și un alt aspect deosebit de important: după secete puternice, mai ales în cazul în care acestea se repetă mai mulți ani consecutivi, cum a fost, de exemplu, între 1945 — 1947, perioadele de redresare a creșterii la evergreen, și implicit a stării lor fiziologice, sînt de 4-10 ani și chiar mai mult, spre deosebire de rășinoase, la care aceste perioade sînt de numai 2-3 ani (Giurgiu, 1977a). În astfel de perioade, suprapuneră a altor stresuri

ceilor exotice sau a celor autohtone în afara arealului lor natural de vegetație (Giurgiu 1977 b);

— la compararea dinamicii creșterilor pentru arborete de diferite vârste;

— pentru stabilirea pierderilor de creștere a arboretelor în zone intens poluate (Ianculescu, 1975);

— la determinarea influenței factorilor climatici asupra creșterilor (Tissescu și colab., 1988), pe această bază putîndu-se stabili cerințele ecologice ale diferitelor specii;

— în evidențierea cauzelor care determină declanșarea sau perpetuarea fenomenelor de uscare prematură a unor specii forestiere;

— pentru lărgirea mijloacelor de investigație în vederea cunoașterii mai depline a istoriei țării noastre (Giurgiu, 1987).

Pentru elaborarea seriilor dendrocronologice de scurtă lungime pentru gorun și stejar pedunculat, se recomandă folosirea tipurilor de ecuații de regresie menționate la punctul 3 cu precizările respective.

Cercetările viitoare vor trebui să stabilească, pentru condițiile fitoclimatice specifice țării noastre, modul de obținere a seriilor dendro-

ronologice pentru perioade mult mai îndelungate (seculare) astfel încât, pe baza acestora să fie posibilă elaborarea de diagnoze și prognoze privind dinamica creșterilor și, de asemenea, a unor factori de mediu aflați în strinsă corelație cu depunerile de biomasă lemnoasă ale arborilor. Asemenea cercetări este necesar să demareze cât mai curând, întrucât numărul arborilor seculari, subiecții cei mai importanți ai acestui gen de investigații, s-a redus foarte mult în ultimul timp și continuă să scadă ca urmare a perioadelor recente de secetă și a intensificării gradului de poluare generală, transfrontalieră, care, firește, afectează mai puternic arborii foarte bătrâni, inevitabil cu o stare fiziologică precară. În același timp, trebuie valorificate piesele de lemn arheologice — sau de arbori bine conservați în turbării sau în depozite sub apă (cum sînt exemplarele seculare din apropierea comunei Rusănești, județul Olt, semnalate recent de dr. ing. I. Dumitriu-Tătăranu 1989 b) — scoase adesea la iveală de amplele lucrări hidrotehnice efectuate în ultimii ani, pe seama lor putîndu-se prelungi, prin sincronizare, seriile dendrocronologice.

#### BIBLIOGRAFIE

Dumitriu-Tătăranu, I., Popescu, M., 1988: *Investigarea dendrocronologică a unui trunchi subfosit de sciar*. In: Studii și cercetări de biologie, seria Biologie vegetală. Tomul 40. Editura Academiei R.S.R.

Dumitriu-Tătăranu, I., 1989a: *Creșterea arborilor și indicatorii solari*. In: Știință și tehnică nr. 6.  
 Dumitriu-Tătăranu, I., 1989b: *Comori vegetale din arhivele Pădurilor*. In: Magazin, nr. 37.  
 Fritts, D. C., 1976: *Tree Ring and Climate*. Academic Press, London, New York, San Francisco.  
 Georgiu, V., 1967: *Studiul creșterilor la arbori*. Editura Agrosilvică, București.  
 Georgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate la silvicultură*. Editura Ceres, București.  
 Georgiu, V., 1977a: *Variabilitatea creșterilor la arbori, starea timpului și anul de secetă*. Academia de Științe Agricole și Silvicultură, Buclia informativă, nr. 5.  
 Georgiu, V., 1977b: *O metodă statistică pentru evidențierea gradului de stabilitate a ecosistemelor forestiere*. ICAS. Seria 4. Studii și cercetări, vol. 34.  
 Georgiu, V., 1979: *Dendrometrie și auxologie forestieră*. Editura Ceres, București.  
 Georgiu, V., 1987: *Dendrocronologia ca metodă de cercetare a istoriei populației române*. In: „Pădurea și poporul român”. Academia R.S.R. Filiala Cluj-Napoca.  
 Ionescu, M., 1975: *Aspecte metodologice privind determinarea riturilor de creștere în diametru la arboretele-pălăte*. MEFU. Studii și cercetări. Silvicultură. Seria 4. Vol. XXXII. București.  
 Ionescu, M. și colab., 1977: *Influența poluării aerului asupra creșterii pădurilor*. Redacția materiale de propagandă agricolă. Seria a II-a. București.  
 Ionescu, M., Tăssescu, A.I., 1980: *Efectele poluării industriale pe baza de compuși ai sulfului în acțiune fiziologică asupra modului de creștere a arborilor din zona Copșa Mică și evaluarea pagubelor produse*. In: Revista pădurilor, nr. 4.  
 Tăssescu, A.I. și colab., 1988: *Cercetări de auxologie și dendrocronologie în arboretele de stejar și gorun cu fenomene de uscăre*. Referat științific final. ICAS. București.  
 Tăssescu, A.I., 1989: *Apontul dendrocronologiei în rețeaua echilibrului ecosistemelor forestiere*. In: A IV-a Conferință de Ecologie „Strategii pentru asigurarea echilibrului ecologic”. List.

#### Research on Tree Ring Chronologies of Sessile Oak — *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. and Pedunculate Oak *Quercus robur* L.

Sessile oak and pedunculate oak are, especially for the bioclimatic conditions of Romania, two of the most valuable species for dendrochronological purposes.

The paper presents the way to elaborate partial tree ring chronologies of the mentioned species, for total ring width as well as for earlywood and latewood width. For this reason a set of seven types of regression equations (regression models) was tested, the best results being given by the equations (6) and (7).

The standardized dendrochronological curve drawn up allowed us to point out the cyclic growth variation. The fact that, for this two species, the standardized indices of latewood width have a high dendroecological value was also demonstrated.

In the end recommendations are made concerning the utility of tree ring chronologies and the future steps in the dendrochronological research in Romania.

## Revista revistelor

STEGEN, J., DUTILLEUL, P., WEISSEN, F.: *Consecințele vătămărilor asupra creșterilor la molid* (Repercussion des symptomes du deperissement sur la croissance des épicéas). In: *Silva Belgica*, Nr. 3, mai—iunie, 1989, p. 17—22, 5 fig., 4 tab., 8 ref. bibl.

Cercetările, întreprinse în arborete de molid de 60 și 66 de ani, au avut ca scop cunoașterea evoluției stării de sănătate a arborilor și determinarea corelației dintre creșterea acestora și gradul lor de vătămare.

Principalele concluzii ale studiului sînt următoarele:

— marea majoritate a arborilor rîndu, în decursul anului (89—95%) sau a două (45%) sezoane de vegetație, în aceeași clasă de vătămare;

— o parte dintre arbori își ameliorează starea de sănătate, cu unul (10—15%) sau două (1%) grade de vătămare; se

demonstrază astfel, și pentru molid, posibilitatea renunșării spontane a stării fiziologice a arborilor;

— înălțimea înălțimii anuale se reduce pe măsura ce crește intensitatea vătămării, diminuarea fiind însă evident mai mare la arborii puternic vătămăți;

— în cazul molizilor studiați, diferențele semnificative între creșterile radiale și în înălțime ale arborilor vătămăți și sănătoși apar cu 2—4 ani (pentru creșterea radială) și cu 5—6 ani (în cazul creșterii în înălțime), înainte de evidențierea simptomelor de degradare în coroana arborilor;

— cunoașterea stării de sănătate a arborilor și a corelației acestora cu mărirea creșterii radiale permite prognozarea, prin intermediul singurării, a evoluției producției arboretelor, fiind astfel de un real folos în cadrul lucrărilor de amenajare a pădurilor.

ALT.

# Contribuții la cunoașterea făgetelor regenerare din lăstari (aspecte biometrice)

Ing. I. GIURGIU  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice — Filiala Brașov

Cercetările efectuate în ultimul deceniu, în țara noastră (Decei, 1981; Giurgiu, 1982; Paucă-Comănescu, 1979; Urechiatu, 1987), au scos în evidență importanța deosebită a făgetelor, din punct de vedere ecologic, economic-social și științific. Astfel, fagul a fost scos din anonimat și așezat în toate drepturile lui, mai ales dacă avem în vedere faptul că, în prezent, funcțiile ecologice ale făgetelor sînt de o importanță deosebită iar lemnul acestuia se pretează la multiple utilizări.

Cu toate acestea, o parte din făgetele țării noastre au structuri deteriorate de numeroși factori, unul fiind și modul de regenerare a arboretelor.

După cum rezultă din statisticile oficiale, prezentate în Inventarul național al fondului forestier (1985), în țara noastră există 248 mii ha făgete regenerare din lăstari, repartizate în întreg arealul de vegetație a fagului, cea mai mare pondere fiind în județele: Hunedoara (24,9 mii ha), Argeș (17,5 mii ha), Gorj (15,6 mii ha), Alba (15,5 mii ha), Caraș-Severin (14,2 mii ha), Bacău (12,7 mii ha), Covasna (12,5 mii ha), Maramureș (11,6 mii ha), Sibiu (10,9 mii ha), Sălaj (9,1 mii ha).

În raport cu suprafața arboretelor regenerare din lăstari, fagul ocupă locul al doilea între speciile ce se pot regenera în acest mod, respectiv după gorun (358 mii ha), dar înaintea altor specii ca: cerul (105 mii ha), gîrnița (63 mii ha) și stejarul pedunculat (44 mii ha).

Cu toată marea înțindere a arboretelor de fag regenerare din lăstari, pînă în prezent ele nu au fost cercetate sub raport biometric, neexistînd tabele dendrometrice și auxologice specifice lor. În consecință, în producție (în special la evaluarea masei lemnoase destinată exploatarea), în cercetare și în proiectare (la amenajarea pădurilor) sînt folosite tabele de cubaj și tabele de producție generale, nediferențiate după modul de regenerare.

În scopul cunoașterii în amănunt a particularităților de dezvoltare a arboretelor de fag regenerare din lăstari, sub raport dimensional, cantitativ și calitativ, au devenit necesare cercetări dendrometrice și auxologice în aceste arborete, în baza cărora se vor întocmi tabele de producție și se vor stabili vîrstele exploatabilității tehnice, în funcție de bonitatea stațiunii și tehnul de gospodărire, cu luarea în considerare a restricțiilor ecologice.

Aspectele menționate mai sus constituie preocupări de cercetare în cadrul unei teme de specialitate. În cele ce urmează, prezentăm câteva rezultate prealabile.

Un prim rezultat se referă la evidențierea distribuțiilor înălțimilor medii, diametrelor medii și consistențelor în raport cu vîrsta, distribuții obținute prin prelucrarea electronică a datelor din baza de date a Inventarului fondului forestier — 1985 (Tab. 1, 2 și 3)\*. Au fost analizate arboretele (8263 cazuri) din inspectoratele silvice cu ponderea cea mai mare a arboretelor de fag din lăstari (cca. 70%), din totalul arboretelor de fag regenerare din lăstari.

Analiza datelor prezentate în tabelele amintite permite formularea următoarelor constatări:

1. Sub raportul repartiției arboretelor pe clase de vîrstă, pădurile de fag regenerare din lăstari prezintă un mare excedent în clasele a III-a (43%) și a IV-a (30%), de unde rezultă că, în perioada 1910—1950, foarte multe păduri de fag, din apropierea centrelor populate, au fost regenerare în acest mod. Rezultă de aici faptul că, atunci, s-a acordat o mică importanță modului de regenerare. Acum și în viitor vor fi necesare ample lucrări de reconstrucție ecologică, pentru redresarea situației. În acest scop, de mare importanță va fi stabilirea vîrstei exploatabilității tehnice, pentru a ști momentul cînd creșterea medie a unui sortiment, sau grupe de sortimente, este maximă. Multe din arboretele respective indeplinește funcții ecologice, ceea ce necesită o grijă deosebită în gospodărirea lor. În plus, mai rezultă constatarea potrivit căreia, în ultimii 20 de ani, mai puține arborete de fag au fost deteriorate prin regenerare lor din lăstari.

2. Din punct de vedere a relației dintre înălțimea medie și vîrsta arboretelor de fag regenerare din lăstari, se constată o dinamică diferită față de cea consensuată în actualele tabele de producție (Fig. 1). Se observă că alura curbei medii se situează în clasa a IV-a de producție, clasa de producție medie pentru totalul arboretelor de fag din țara noastră fiind a III-a. Pînă la vîrsta de 35—40 ani, înălțimea medie se situează între clasele de producție a III-a și a IV-a, între 50 și 90 ani se apropie mult de clasa a IV-a, iar la 90—95 ani scade sub clasa a IV-a de producție; peste 90—95 ani, curba înălțimii medii este aproape orizontală.

Acest mers al curbei înălțimii medii poate fi explicat prin faptul că, în tinerețe, arborii de

\* Din lucrările Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice.

\* După programul întocmit de ec. Cornelia Melente.

Tabelul 1

Distribuția bidimensională a arboretelor pure și echilene de fag, regenerare din lăstari, pe clase de vîrstă și înălțimi medii

Înălțimea medie, m	Clase de vîrstă, ani							Total
	11-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140 și peste	
35						1		1
34								0
33					1			1
32						1	1	2
31						1		1
30					1	4	1	6
29					6	7	1	14
28				1	8	7	7	23
27				2	29	11	4	46
26				19	43	23	5	90
25			1	49	71	35	6	162
24			3	115	115	28	7	268
23			4	167	119	18	11	319
22			26	219	74	20	3	342
21			48	260	53	19	1	381
20			126	286	56	17	15	500
19			180	313	44	8	2	547
18		4	355	290	40	22	9	720
17		16	459	213	35	12	6	741
16		29	536	178	31	6	7	778
15		37	489	108	25	11	3	673
14		49	489	84	22	5	4	653
13		72	312	45	7	4	2	442
12		110	283	38	9	2	4	446
11		106	132	19	4	1		262
10		158	94	20	6	2	2	282
9	2	131	48		1	1	1	184
8	4	94	43	9	1			151
7	7	62	16	4				89
6	11	36	9					57
5	9	28						37
4	5	16						21
3	6	5						11
2	11	3						13
Total	55	947	3653	2439	801	266	102	8263
Media $\bar{x}$	4.91	10.26	15.18	19.02	21.40	22.00	20.60	18.57
Abaterea standard, s	2.08	2.90	2.84	3.28	3.91	4.46	5.06	4.65
Coefficientul de variație, %	42.5	28.27	18.70	17.27	18.27	20.29	24.56	28.09

regenerați din lăstari beneficiază de un puternic sistem radicular, moștenit de la generația anterioară dar, pe măsura înaintării în vîrstă, acesta devine insuficient, datorită faptului că majoritatea cioatelor nu mai au vitalitate normală (arboretelor de fag din lăstari din, în general, la a II-a sau chiar la a III-a generație).

Observațiile de mai sus ne arată că vîrstele exploatabilității tehnice vor fi, probabil, dife-

rite de cele prevăzute în Normele tehnice pentru amenajarea pădurilor (1988) și oficializate prin Legea nr. 2/1987, iar arboretelor de fag regenerare din lăstari nu pot fi conduse, în cadrul procesului de producție, la vîrste mai tîrziu, nu vor fi apte să producă lemn de derlaj în proporție ridicată.

3. Din dinamica diametrului mediu în raport cu vîrsta (Fig. 2) se observă că acesta este cu mult mai mare decît diametrul mediu al clasei

Tabelul 2.

Distribuția bidimensională a arboretelor pure și ecblene de fag, regenerare din lăstari, pe clase de vîrstă și diametre medii

Diametrul mediu, cm	Clase de vîrstă, ani							Total
	11-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140 și peste	
54						3	11	14
52						1	3	4
50						2	3	5
48					1	7	13	21
46					2	6	10	18
44						13	8	21
42					0	16	11	33
40				2	18	33	8	61
38				3	28	27	4	62
36				0	61	28	8	106
34				23	86	24	7	140
32			1	56	91	34	4	186
30			4	89	120	26	3	242
28			10	249	153	23	2	437
26			60	383	86	9	2	540
24			133	484	81	5	1	684
22			262	405	31	5	2	706
20		2	461	379	21	2	1	866
18		20	776	224	14	2		1037
16		66	935	118	2		1	1122
14		161	625	22				808
12	1	246	274	7				529
10	6	213	95	6				318
8	13	144	13					170
6	19	70	4					93
4	12	20						32
2	4	5						9
Total	55	947	3053	2439	801	266	102	8263
Media $\bar{x}$	6,29	11,04	17,01	23,24	29,54	35,31	41,43	20,21
Abaterea standard, s	2,32	3,11	3,45	4,21	5,06	6,72	8,85	7,49
Coefficientul de variație, s %	36,92	28,14	20,28	18,13	17,12	19,02	20,88	37,04

a IV-a de producție, corespunzător fagului din sămîntă; pînă în jurul vîrstei de 60 ani, este ceva mai mare decît clasa a III-a, apoi, pe măsură ce crește vîrsta, se apropie de clasa a II-a.

Analizînd datele din figurile 1 și 2, se pare că, pe măsură ce arborele înaintează în vîrstă, are loc o încetinire a creșterii în înălțime, activîndu-se în schimb creșterea în diametru. Acest lucru se explică prin modul de regenerare și consistența mai mică a arboretelor cu vîrste de peste 60 ani.

Cele afirmate mai sus vor trebui verificate de cercetările ulterioare, prin efectuarea de analize de arbori.

4. Referitor la consistența medie, din dinamica acesteia în raport cu vîrsta (Fig. 3), se

observă că arboretele de fag regenerare din lăstari își diminuează puternic consistența după vîrsta de 50-60 ani. Scăderea consistenței, după aceste vîrste, poate fi pusă pe seama rîririi naturale care, datorită modului de regenerare, este mai puternică decît la arboretele de fag regenerare din sămîntă.

Arboretele de fag regenerare din lăstari, la vîrste înaintate, folosesc nerațional potențialul stațional, deci nu pot fi conduse la vîrste mari ale exploatabilității tehnice.

5. Din distribuția arboretelor pe clase de vîrstă și înălțimi medii, s-a calculat amplitudinea de variație a înălțimilor medii pentru o probabilitate de 99% (Tab. 4), comparîndu-se

Tabelul 3

Distribuția bidimensională a arborilor pure și echilene de fag, regenerați din lăstari, pe clase de vîrstă și clase de consistență

Consistența	Clase de vîrstă, ani							Total
	11-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140 și peste	
1.0	8	66	108	25				207
0.9	16	327	1172	540	90	17		2102
0.8	13	352	1693	1210	374	60	19	3721
0.7	9	136	513	508	230	101	35	1532
0.6	2	35	102	97	65	55	22	378
0.5	3	18	30	31	28	19	12	141
0.4		11	23	16	10	13	7	80
0.3	2	2	11	11	3	1	6	36
0.2	2		1	1	1		1	6
0.1								
Total	55	947	3653	2439	801	266	102	8263
Media $\bar{x}$	0,78	0,82	0,81	0,79	0,75	0,68	0,62	0,79
Abaterea standard, s	0,20	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12	0,15	0,11
Coefficientul de variație, s%	25,42	14,00	11,93	12,45	14,08	17,62	23,36	13,84

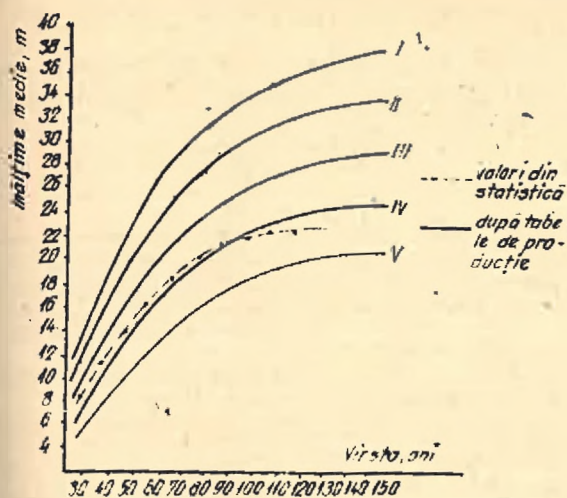


Fig. 1. Dinamica înălțimii medii în raport cu vîrsta la arboretele de fag regenerați din lăstari.

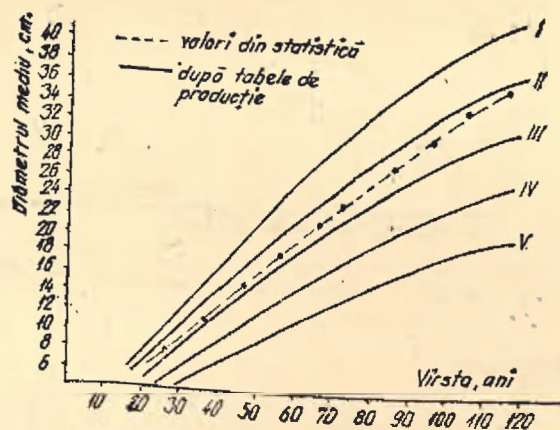


Fig. 2. Dinamica diametrului mediu în raport cu vîrsta la arboretele de fag regenerați din lăstari.

cu valorile din actualele tabele de producție (Fig. 4).

Se observă că amplitudinea de variație a înălțimilor medii crește pe măsura înaintării în vîrstă, creșterea amplitudinii fiind mai mare la arboretele de fag regenerați din lăstari, decît după actualele tabele de producție la 35 ani 3,0-19,0 m la fag lăstar, față de 4,0-20,0 m după tabele; la 95 ani 10,0-33,5 m la fag lăstar, față de 15,5-36,0 m după tabele). Atît limita maximă cît și cea minimă sînt sub valorile din tabelele de producție, limita minimă situîndu-se mult mai jos decît de valorile din tabele.

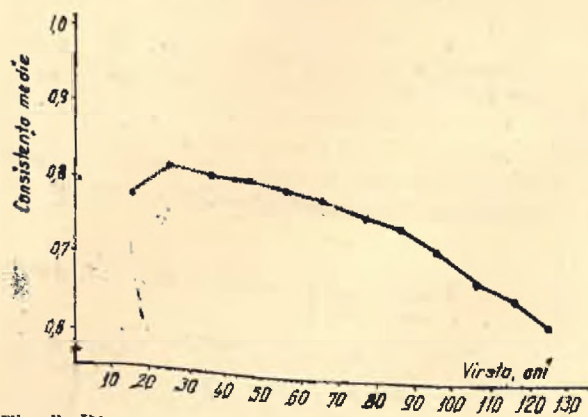


Fig. 3. Dinamica consistenței în raport cu vîrsta la arboretele de fag regenerați din lăstari (valori din statistică).

Amplitudinea de variație a înălțimilor medii pentru o probabilitate de acoperire de 99% ( $\bar{x} \pm 3s$ ) (din statistica arboretelor de fag lăstâr)

Specificații	Clase de vîrstă, ani											
	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130
$\bar{x}$ (media)	4,91	7,85	10,89	13,74	16,35	18,34	20,05	21,10	21,81	21,87	21,90	21,10
s (abaterea standard)	2,08	2,70	2,83	2,47	2,62	3,04	3,54	4,05	3,97	4,25	5,29	4,86
3 s	6,24	8,10	7,89	7,41	7,86	9,12	10,62	12,15	11,91	12,75	15,87	14,58
$\bar{x} - 3s$	—	—	3,00	6,33	8,49	9,22	9,43	8,95	9,90	9,12	6,13	6,52
$\bar{x} + 3s$	11,15	15,94	18,78	21,15	24,84	27,46	30,67	33,25	33,72	34,62	37,77	35,68

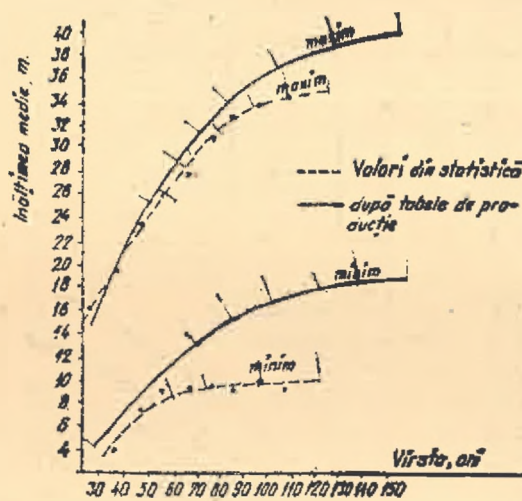


Fig. 4. Amplitudinea de variație a înălțimilor medii în raport cu vîrsta la arboretelor de fag regenerare din lăstari.

### Concluzii

— Făgetele regenerare din lăstari au o pondere însemnată în fondul forestier și trebuie să li se acorde o atenție importantă, atât sub raportul cunoașterii particularităților lor de dezvoltare, cât și în cadrul procesului de producție.

— Arboretelor de fag regenerare din lăstari din țara noastră vor trebui supuse unor ample lucrări de reconstrucție ecologică, în scopul redresării structurii lor, ca și în cazul altor specii, adoptîndu-se lucrări de îngrijire specifice, vîrste ale exploatabilității tehnice adecvate stării lor

și, în anumite situații, acțiuni de împlinire a consistenței prin împăduriri.

— În ceea ce privește corelația înălțimilor medii, diametrelor medii, și consistențelor în raport cu vîrsta, arboretelor de fag regenerare din lăstari prezintă o dinamică distinctă față de cea din actualele tabele de producție.

— Din cele prezentate, rezultă necesitatea întocmirii unor tabele de producție și stabilirii de vîrste ale exploatabilității tehnice adecvate modului de regenerare a arboretelor studiate.

Asupra rezultatelor ce se vor obține, prin cercetările aflate în curs, ne vom referi într-un articol viitor.

### BIBLIOGRAFIE

- Armăsescu, S. și colab., 1967: *Cercetări biometrice privind creșterea, producția și calitatea arboretelor de fag - Fagus sylvatica L. - din R. S. România*. Centrul de Documentare Tehnică pentru Economia Forestieră, București.
- Decei, I., 1981: *Cercetări privind calitatea arboretelor de fag*. ICAS, București.
- Giurgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură*. Editura Ceres, București.
- Giurgiu, V., 1982: *Pădurea și piștorelul*. Editura Ceres, București.
- Giurgiu, V., Decei, I., Armăsescu, S., 1972: *Biometria arboretelor și arboretelor din România*. Editura Ceres, București.
- Paucă-Comănescu, Mihaela, 1979: *Făgetele din România - cercetări ecologice*. Editura Academiei R. S. România, București.
- Urechiatu, Melanica, 1937: *Ameliorarea prin selecție a fagului și extinderea rezervațiilor de semințe din acasă la specie, în arboretelor cu potențial genetic superior*. Manuscris ICAS, București.
- \*\*\*, 1988: *Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor*. Ministerul Silviculturii, București.

### Contributions to the Knowledge of Beech Stands Regenerated From Shoots (biometric aspects)

The work presents, comparatively with the present-day production tables for European beech, the dynamics of the forest dendrometric features of beech stands regenerated from shoots.

After the examination of preliminary data we find that beech stands regenerated from shoots show a distinct dynamics of mean height, mean diameter and crown density.

It is necessary to draw out production tables and to establish the exploitation ages proper to the regeneration way, depending on site quality and the management aim, considering the ecological restrictions.



# Cercetări asupra hidrografelor debitelor de viitură generate de ploi în bazine mici\*(I)

Dr. Ing. H. GASPARI  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice

## 1. Introducere

Hidrografele de viitură, construite în secțiunea de închidere a unui bazin, reflectă, în mod sintetic, procesele hidrologice care au loc în urma unei ploi ce dă naștere la scurgeri de suprafață, oferind informații de importanță majoră (debite, volume de apă, durata de scurgere etc.) pentru proiectarea construcțiilor hidrotehnice (de amenajare a torenților, de regularizare și traversare a cursurilor de apă, de acumulare etc.), pentru urmărirea comportării statice și funcționale a lucrărilor hidrotehnice, pentru organizarea hidrologică a teritoriului, pentru estimarea transportului de aluviuni în funcție de viteza și volumul scurgerii lichide etc.

Datorită costului relativ ridicat și perioadei de mai mulți ani reclamată de efectuarea măsurătorilor hidrometrice într-o secțiune, și având în vedere numărul foarte mare de bazine mici care interesează, pentru obținerea valorii parametrilor hidrologici se recurge, de regulă, la formule și metode indirecte de calcul, în ultimii ani elaborându-se modele matematice din ce în ce mai perfecționate de simulare și evaluare a proceselor hidrologice, în special în bazine mari (Chow, 1964; Șerban, 1984) dar și în bazine mici (Jansson, 1982).

În cele ce urmează, se prezintă o metodologie de reconstituire, respectiv de predicție, a hidrografelor de viitură în bazine mici, cu suprafața sub 2000 ha, în funcție de caracteristicile acestor bazine și ale ploilor înregistrate, respectiv probabile, care se află la originea viiturii. Această metodologie este dedusă din modelele scurgerii izocrone și hidrografului unitar și este fundamentată pe cercetările efectuate în câteva bazine-pilot reprezentative. La baza metodologiei se află ipoteza că, la orice fragment de ploaie de intensitate constantă, având o durată mișună practic acceptabilă, care dă naștere la scurgere de suprafață, într-un bazin mic corespunde o viitură elementară care poate fi reprezentată în secțiunea de închidere a baziului printr-un hidrograf elementar (monoundă), având formă quasitriunghiulară; în consecință, la ploile cu intensitatea variabilă revin hidrografe complexe care se pot obține prin cumularea hidrografelor elementare.

\*) La obținerea și prelucrarea datelor hidrologice au participat: dr. ing. E. Untaru, ing. C. Cristescu, dr. ing. P. Abagiu, I. Zlota și N. Cobaschi, iar la întocmirea și rularea programului la calculator: inform. Doina Preda și Cr. Preda.

În aplicarea acestei metodologii se disting două etape importante și anume:

### I — Determinarea parametrilor ploii nete\*)

(durata eficace a ploii, stratul net de precipitații și intensitatea), separat pentru fiecare fragment de ploaie de intensitate constantă, prin folosirea unor metode adecvate (S.C.S.-Dep. Agr. SUA, Chow, 1964; Gaspar, 1988).

### II — Construirea hidrografului debitelor.

În continuare, ne vom referi la cea de-a doua etapă, întrucât prima a făcut obiectul unei comunicări anterioare (Gaspar, 1988).

## 2. Date experimentale

**2.1. Instalații și aparatură.** Cercetările au fost efectuate în șapte bazine mici (Tab. 1), având suprafața cuprinsă între 15,8 și 713 ha, acoperite cu pădure în proporție de 16—100%, având în substrat sisturi cristaline (două bazine) sau depozite de marne și gresii, în care domină fie marnele (trei bazine), fie gresile (două bazine). Cinci dintre aceste bazine au un puternic caracter torențial. Pentru măsurarea precipitațiilor, au fost folosite pluviografe (de la unul până la cinci aparate/bazin); înregistrarea nivelului apei s-a făcut cu ajutorul limnigrafelor instalate în amonte de unele baraje-deversoare, care, pe măsura colmatării, au fost fie despotmolite, fie înlocuite cu altele noi. Deversorii au fost fie de formă dreptunghiulară (în cinci bazine), cu prag lat sau cu perete subțire (cu lamă metalică), funcționând cu contracție laterală, fie de formă triunghiulară (în două bazine), de tip Thomson.

Datorită transportului important de aluviuni, au apărut dificultăți la înregistrarea corectă a nivelului apei, care s-au accentuat pe măsura colmatării barajelor. Precipitațiile și nivelurile au fost înregistrate într-o perioadă cuprinsă între cinci ani (trei bazine) și 15 ani (patru bazine).

**2.2. Prelucrarea datelor statistice.** Ploile au fost defalcate pe fragmente de intensitate con-

\*) Stratul net de precipitații, simbolul  $L_n$  (mm), este egal cu raportul dintre volumul unei viituri, generate de o ploaie, și suprafața baziului: durată eficace a ploii, de durată (min) și înălțime  $h$  (mm), este egală cu perioada din ploaie,  $t_e$  (min), în care are loc scurgere de suprafață ( $t_e \leq t$ ;  $h_n \leq h$ ). În mod convențional, pentru simplificarea exprimării, vom numi *aversă* un fragment de ploaie netă, având intensitatea  $i_n = h_n/t_e$  constantă. Tot pentru simplificarea vom folosi simbolul  $HE$  pentru hidrograf elementar.

Date caracteristice privind bazinele ploi

Nr. crt.	Parametru, coeficient etc.	Simbol	U.M.	Bazinul hidrografic (b.h.)						
				Monteoru	Hauganu	Hurjoi	Valea Tirului	Valea Fagilor	Sărăcinești	Oca
1	Suprafața	S	ha	713	272	154	72,5	15,8	707	96
2	Suprafață pădure	—	ha	624,6	43,2	32,0	72,0	15,6	440	66,5
3	Suprafață pășite	—	ha	57,1	208,2	109,4	—	—	242	28,0
4	Suprafață arabil	—	ha	5,0	14,0	7,0	—	—	4	—
5	Suprafață teren nud	—	ha	26,3	6,6	5,8	0,5	0,2	21	1,5
6	Lungime rețea hidrografică	R	km	21,55	6,8	4,6	1,5	0,87	19,8	2,54
7	Lungime talveg principal	$l_{2/3}$	km	5,7	3,0	2,5	1,02	0,87	5,2	1,74
8	Pantă calcul talveg	$l$	—	0,43	0,057	0,099	0,20	0,37	0,41	0,20
9	Diametrul aluviunilor	$d_{90}$	mm	140	100	100	60	60	140	140
10	Coeficient rugozitate albie	$n$	—	0,055	0,052	0,052	0,048	0,048	0,055	0,055
11	Lungimea medie a versanților	$l_{vs}$	m	182	272	180	260	100	197	208
12	Pantă medie bazin hidrografic	$l_b$	—	0,27	0,22	0,24	0,35	0,45	0,51	0,51
13	Coeficient rugozitate versanți	$n_v$	—	0,150	0,086	0,088	0,170	0,170	0,122	0,125
14	Viituri monoumdă	număr	—	71	47	22	11	12	12	18
15	Viituri complexe	număr	—	58	42	31	1	—	8	—
16	Viituri elementare	număr	—	140	135	100	4	—	14	—
17	Total sel valori	(nr. 14 + nr. 16)	—	211	182	122	15	12	26	18
18	Debit maxim	$Q_M$	$m^3/s$	30,20	16,83	17,78	0,09	0,10	3,36	0,01

stantă, pentru fiecare calculându-se indicele precipitațiilor anterioare ( $I_{13}$ ). Precizarea duratei eficace ( $t_e$ ) și a stratului net de precipitații ( $h_n$ ) s-a făcut pe histogramă, paralel cu separarea hidrografelor elementare (HE) din hidrografele complexe, avind ca model hidrografele monoumdă înregistrate, după metodologia cunoscută (Lăzăreșcu, 1965). Pe baza nivelurilor înregistrate, au fost calculate debitele folosind formulele lui Berezinski pentru deversorii cu prag lat și pentru contracția laterală, ale lui Bazin sau Thomson, pentru deversorii dreptunghiulari, respectiv triunghiulari (Kiselev, 1953). Scurgerea de bază a fost separată pe hidrograf printr-o linie paralelă cu axa timpului, avind ordonată egală cu debitul inițial ( $Q_0$ ), din trei motive, și anume: pentru a se înlătura subiectivismul la trasarea acesteia, pentru a fi posibilă compunerea hidrografelor elementare și pentru a cunoaște aportul total al ploii la scurgere (indiferent de forma sub care aceasta se produce). În cazul hidrografelor complexe, pentru fiecare HE, în afara debitului de vîrf ( $Q_v$ ), a fost determinat și debitul corespondent anterior ( $Q_a$ ), datorat viiturilor elementare precedente și debitului de bază. În acest mod, au fost obținute seturile de valori ale parametrilor  $t_e$ ,  $h_n$ ,  $Q_a$  și  $Q_v$  pentru fiecare HE la care s-a adăugat și debitul maxim ( $Q_M$ ) în cazul hidrografelor complexe.

Volumele și debitele de apă luate în calculele conțin și aluviunile transportate, concentrația masică totală a aluviunilor transportate, media pe întreaga perioadă, situându-se sub  $19 \text{ kg/m}^3$  (Gaspar și Cristescu, 1987).

### 3. Construirea hidrografelor elementare (HE)

**3.1. Caracteristicile HE.** După cum s-a specificat anterior, HE au o formă evasitriunghiulară care, în cazul ploilor relativ lungi, tinde să devină evasitrapezoidală. Un HE poate fi construit dacă se cunosc: volumul viiturii elementare ( $W_n, m^3$ ), debitul de vîrf al acesteia ( $Q_v, m^3/s$ ), timpul de creștere și de descreștere a debitului și forma curbelor respective. Volumul  $W_n(m^3)$  se poate calcula cu formula (1), în care  $S$  (ha) este suprafața bazinului iar  $h_n$  (mm) stratul net de precipitații:

$$W_n = 10 \cdot S \cdot h_n \quad (1)$$

Precizarea parametrului  $h_n$  se face în etapa I-a de aplicare a metodologiei. Asupra celorlalte caracteristici ale HE, ne vom referi în continuare.

#### 3.2. Debitul maxim al viiturii elementare

**3.2.1. Deducerea formulei debitului.** Admițind ipoteza că debitul maxim  $Q_v(m^3/s)$  nu poate fi mai mare decît intensitatea ploii nete care l-a generat\* și exprimind suprafața bazinului în ha, stratul net de precipitații  $h_n$  în mm (sau  $l/m^2$ ) și durata eficace a ploii,  $t_e$ , în min.,

\* Vom reveni asupra acestei ipoteze, la punctul 5.

se poate scrie relația:

$$Q_e \leq \frac{S(10000) \cdot h_a \left( \frac{1 \cdot m^2}{1000} \right)}{t_c(\text{min.}) \cdot 60} = \frac{1}{6} S \frac{h_a}{t_c} = \frac{1}{6} S \cdot i_a \quad (2)$$

Întrucît în perioada de creștere a debitului are loc o acumulare progresivă a apei la suprafața bazinului (în mod special în rețeaua de albie), respectiv o sustrăgere temporară a unui volum de apă din cel care trece prin secțiunea de închidere a bazinului, se produce o diminuare relativă a debitelor în faza lor de creștere\*), respectiv o atenuare a debitului maxim, care se poate introduce cu ajutorul unui coeficient subunitar  $\varphi$ , formula (2) devenind:

$$Q_e \leq \frac{1}{6} \cdot \varphi \cdot S \cdot i_a \quad (3)$$

Conform modelului scurgerii izocrone, dacă la o ploaie netă avînd durată eficientă  $t_e$  și intensitatea  $i_a$  constantă, timpul de parcurgere de către stratul de apă (provenit din ploaie) a unui bazin caracterizat printr-o mare uniformitate hidrologică, între punctul cel mai îndepărtat și secțiunea de închidere (numit timp de concentrare) este egal cu  $t_c$ , atunci în acel bazin se pot trasa o serie de linii izocrone care delimitează, între ele și conturul bazinului, un număr  $t_c/t_e$  de fișii avînd diferite suprafețe  $s$ , a căror medie este egală cu  $\bar{s} = \frac{t_e}{t_c} S$ . De-

bitul maxim la ploaia dată va fi egal, conform modelului amintit, cu volumul cel mai mare de apă, scurs prin secțiunea de închidere a bazinului în unitatea de timp, volum ce provine de pe fișia cu cea mai mare suprafață  $s_{max}$ , care satisface relația:  $\bar{s} \leq s_{max} \leq S$  și pe care o numim suprafața activă a bazinului,  $S_a$  (G a s p a r, 1975), care se poate scrie sub forma:  $S_a = c_r \cdot S$ , unde coeficientul  $c_r$  satisface dubla condiție:

$$t_c/t_e \leq c_r \leq 1,0 \quad (4)$$

Înlocuind în formula (3) suprafața bazinului,  $S$ , cu suprafața sa activă și notînd  $K = c_r \cdot \varphi$ , expresia debitului maxim devine:

$$Q_e = \frac{1}{6} \cdot K \cdot S \cdot i_a \quad (5)$$

Prin evaluarea debitului maxim cu ajutorul metodei izocronelor, procedeul distribuției suprafeței bazinului (G a s p a r, 1974), au fost

\*) În perioada de descreștere a debitelor are loc o mărire relativă a acestora, datorită reintrării în circulație a volumului de apă reținut anterior.

obținute, pentru parametrul  $K$  din formula (5), o serie de valori care se grupează în jurul unei curbe care poate fi definită prin relația (6) și care a fost luată în considerare la prelucrarea datelor experimentale:

$$K = 1 - e^{-m(1+2m)} \leq 1, \quad (6)$$

unde  $m = t_c/t_e$  (7)

și  $t_c = t_a + t_e$  (8)

în care  $t_e(\text{min.})$  este durată ploii eficiente;  $t_c(\text{min.})$  — timpul de concentrare a scurgerii în bazin;  $t_a(\text{min.})$  — timpul de parcurgere de către unda de viitură a talvegului principal, între momentul începerii scurgerii în bazin și cel al realizării debitului maxim, iar  $t_e(\text{min.})$  — timpul de parcurgere (evacuare) a versanților.

Deși mișcarea în albie este nepermanentă și neuniformă, parametrul  $t_e$  poate fi evaluat mult mai exact decît parametrul  $t_c$ , folosind formulele de calcul cunoscute din hidraulică, admițînd aproximația că, pe mici sectoare de albie și în intervale mici de timp, mișcarea este uniformă sau permanentă, gradual variată. Întrucît în bazinele pilot debitele maxime ale viiturilor elementare ( $Q_e$ ) au fost cunoscute, la setul de date statistice, specificate la punctul 2.2. au fost adăugate și valorile parametrilor  $t_e = f(Q_e)$  și respectiv  $K$  — coeficientul „suprafeței active și de atenuare a debitelor” a cărui valoare exactă a fost dedusă, pe baza datelor înregistrate, din formula (5), scrisă sub forma:

$$K = \frac{6 \cdot Q_e}{S \cdot i_a} \quad (9)$$

În consecință, pentru a fi posibil să se evalueze debitul maxim  $Q_e$ , cu ajutorul relației (5) într-un bazin oarecare, a fost necesar să se stabilească relații de calcul pentru parametrul  $t_e$ , recurgînd la formule din hidraulică și, respectiv pentru parametrul  $t_c$  și  $K$ , folosind metode statistico-matematice.

### 3.2.2. Formula timpului de parcurgere a talvegului principal ( $t_e$ )

3.2.2.1. Premise. Pentru reducerea volumului datelor de teren și simplificarea calculului s-a recurs la o serie de corelații statistice și s-au admis unele schematizări și aproximații. Notînd cu  $L_a$  (km) — lungimea talvegului principal, cu  $V$  (m/s) — viteza medie în secțiunea de închidere a bazinului, cu  $K_L$  și  $K_R$  — coeficienții de atenuare a debitului, datorită lunginii talvegului principal și respectiv capacității de retenție temporară a apei de către rețeaua hidrografică, și cu  $K_e$  — coeficientul de trecere de la viteza medie în secțiunea de închidere a bazinului la viteza medie de-a lungul talvegului principal, formula parametrului  $t_e(\text{min.})$  se

poate serie sub forma :

$$t_a = \frac{16,67 \cdot L_n \cdot K_L}{K_R \cdot K_v \cdot V} \quad (10)$$

3.2.2.2. *Formula vitezei medii în secțiuni parabolice.* Din motivele specificate mai sus, albia reală a fost înlocuită printr-o albie parabolică (Fig. 1), definită prin relația :  $x^2 = 2py$ , avînd deschiderea  $2x = B(m)$  la înălțimea  $y = 2,0$  m, măsurată de la cota minimă a albiei, egală cu

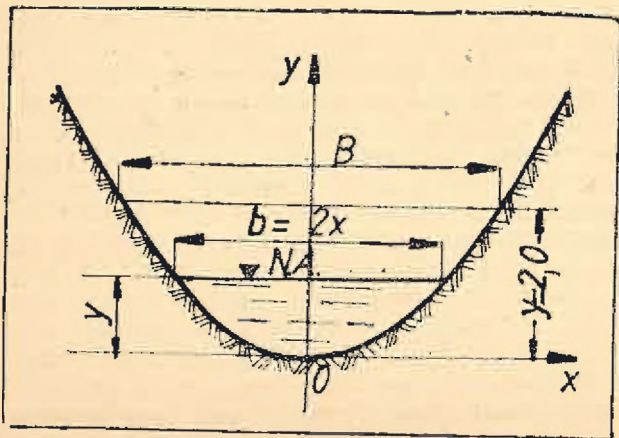


Fig. 1. Secțiune printr-o albie parabolică ( $B = 5,0$  m).

deschiderea albiei reale. Ținînd seama de condiția impusă, parametrul parabolei este egal cu  $p = \frac{1}{16} B^2$ . Adoptînd pentru perimetrul udat al albiei parabolice valoarea aproximativă :

$$P = y^{0,30/B} \cdot (2,00 + 0,30/B) \sqrt{x^2 + y} \quad (11)$$

care, în intervalul  $4 < B < 50$  m și la adîncimile  $y$  practic posibile ale curentului, conduce la erori reduse ale vitezei (de regulă sub  $\pm 2\%$ , în mod excepțional pînă la  $\pm 5-10\%$ ), se obține expresia vitezei medii a curentului în albie parabolice,  $V$  (m/s) :

$$V = \left(\frac{1}{B}\right)^n \left(\frac{VI}{n}\right)^r \cdot Q^{1-r}, \quad (12)$$

în care s-a notat :  $I$  -- panta energetică ;  $n$  -- coeficientul de rugozitate ;  $Q$  (m<sup>3</sup>/s) -- debitul.

Parametrii  $n$  și  $r$  au valorile de mai jos :

$$B < 8 \text{ m} : r = \frac{7,5 \cdot B}{10,8333B + 1,0}$$

$$n = r \left( 0,40 + \frac{1}{B^{1,0+0,2B}} \right) \quad (13)$$

$$B \geq 8 \text{ m} : n = 0,29 ; \quad Q < 1 \text{ m}^3/\text{s} : r = 0,69 ; \\ Q > 1 \text{ m}^3/\text{s} : r = 0,70 \quad (14)$$

În calcule expeditive se pot adopta valorile aproximative  $n = 0,29$  și  $r = 0,70$ .

În situațiile în care deschiderea albiei,  $B(m)$ , nu se cunoaște, ea se poate aproxima în funcție de suprafața bazinului, cu condiția ca secțiunea de calcul să fie amplasată în amonte zonei de divagație a apelor, folosind una din formulele :

$$B = 1,25 \cdot S^{0,4}, \quad (15)$$

pentru albi, în depozite sedimentare, în condiții medii de eroziune -- depunere,

$$B = 0,8 \cdot S^{0,4} \quad (16)$$

pentru albi în roci dure, greu erozibile, și respectiv :

$$B = (2,0 \dots 2,5) \cdot S^{0,4} \quad (17)$$

în cazul albiilor late, caracterizate prin procese de sedimentare.

Pentru a corecta efectul remuului asupra vitezei curentului în cazul variației pantei longitudinale, panta  $I$  se calculează, în funcție de panta medie a talvegului ( $I_0$ ) și respectiv a sectorului inferior al acestuia ( $I_m$ ) -- cu condiția ca lungimea acestuia să fie de minimum  $0,2\sqrt{I_m}$ , cu formula :

$$I = I_0^{0,30} \cdot I_m^{0,70} \quad (18)$$

Coeficientul de rugozitate  $n$  mediu pe sectorul unde este amplasată secțiunea de calcul se poate estima cu ajutorul formulei care a fost propusă pentru torenți (Gaspard, 1973) :

$$n = n_0 \cdot K_1 \dots K_8 \quad (19)$$

în care  $n_0$  este coeficientul rugozității de bază, egal cu inversul coeficientului lui Strickler (Goncziarov, 1964), iar  $K_1 \dots K_8$  o serie de coeficienți prin care se introduce efectul de reducere a vitezei curentului pe care îl au, respectiv, neregularitățile de pe albie, vegetația lemnoasă, transportul de aluviuni, coturile albiei, autoaerarea și majorarea pierderilor locale de sarcină la pante mari, raportul supraunitar dintre perimetrul udat real și cel parabolic, confluențele și creșterea rugozității din aval spre amonte.

Valoarea coeficientului  $n_0$  depinde de diametrul caracteristic al aluviunilor,  $d_{90}$  (mm), egal cu diametrul ochiurilor sitei prin care trece 90% din greutatea probei de aluviuni :

$$n_0 \approx 0,01217 \cdot d_{90}^{0,1607} \quad (20)$$

3.2.2.3. *Coeficienții de atenuare a debitului de către rețeaua de albi.* Deoarece debitele specifice au variat invers proporțional cu lun-

giunea bazinelor-pilot, s-a adoptat, pentru coeficientul  $K_L$ , expresia :

$$K_L = I_a^{0.05} \geq 1,0 \quad (21)$$

pentru lungimi ale talvegului  $L_a \leq 15$  km.

Evaluarea coeficientului  $K_R$  este posibilă dacă se consideră că rețeaua de albie constituie, de fapt, un bazin de acumulare alungit și ramificat, cu ajutorul relației (G a s p a r, 1972) :

$$K_R = 1 - \dots^{1,25+0,8\gamma} \quad (22)$$

în care  $\gamma = W_R/W_n$ , unde  $W_R(m^3)$  este volumul de apă reținut în sistemul de albie, în momentul în care în secțiunea de închidere a bazinului se realizează debitul maxim, iar  $W_n$  - volumul viiturii datorat ploii nete.

Retenția  $W_R$  se realizează pe albia principală ( $W_{R1}$ ) și pe ramificații ( $W_{R2}$ ), respectiv :

$$W_R = W_{R1} + W_{R2} \quad (23)$$

Pentru evaluarea parametrilor  $W_{R1}$  și  $W_{R2}$ , este necesar să se cunoască suprafețele sectoarelor de bazin,  $S_i$ (ha), aferente secțiunilor  $i$  situate la distanța  $L$ (km) de obârșia bazinului (în  $L$ , incluzându-se și versantul de la obârșie, considerat egal cu  $L$ , - lungimea medie a versanților), pantele de calcul  $I_i$  și coeficienții de rugozitate  $n_i$  din secțiunile respective, precum și suprafața bazinetelor sau sectoarelor de ramificații  $s_r$ (ha), de lungime  $L_r$ (km). La estimarea acestor parametri a fost folosită o serie de relații stabilite prin metode statistico-matematice (G a s p a r, 1975; 1978), și anume :

$$S_i = S \left( \frac{L_i}{L} \right)^{1,5-1,4(I_i/L)^2} \quad (24)$$

$$I_i = 1,75 \cdot I_b^{0,8} \cdot S_i^{-0,25} \leq 0,8 I_b \quad (25)$$

$$n_i = 1,0 \dots 1,1 \quad n \quad (26)$$

$$s_r = 0,8 \frac{S}{L^2} (L_r + 0,001 L_r)^2 \quad (27)$$

$$L_r = 5,5 S/R \quad (28)$$

în care :  $S$  (ha),  $L$  (km),  $I_b$ ,  $R$  (km) și  $L_r$  (m) sînt, respectiv, suprafața, lungimea, panta medie a bazinului, lungimea totală a rețelei hidrografice și lungimea medie a versanților din bazinul principal, iar  $n$  este coeficientul de rugozitate din secțiunea sa de închidere.

Aplicînd metodologia preconizată pentru evaluarea debitului de vîrf al unei viituri  $Q_v(m^3/s)$  și a vitezei medii în secțiunea de calcul,  $V(m/s)$ , și ținînd seama de nesimultaneitatea virfurilor hidrografelor construite în diverse secțiuni ale rețelei hidrografice, au fost stabilite următoarele relații de calcul aproximative pentru

parametrii  $W_{R1}(m^3)$  și  $W_{R2}(m^3)$  :

$$W_{R1} = (350 \dots 550) \frac{Q_v}{V} \cdot L_a \quad (29)$$

$$W_{R2} = \Phi_1 \cdot \Phi_2 \quad (30)$$

$$\Phi_1 = 90 \cdot S^{0,04} \cdot I_b^{-0,28} (n \cdot i_n \cdot K')^{0,7} \quad (31)$$

$$\Phi_2 = \sum n_r \cdot L_r \left( 1,20 + \frac{L_r}{3L} \right)^{0,7} \left( \frac{L_r + 0,0015 L_r}{L} \right)^{1,85} \quad (32)$$

în care parametrii folosiți au semnificația dată mai sus, iar  $i_n$ (mm/min.) este intensitatea ploii nete,  $K'$  - coeficientul suprafeței active și de atenuare a debitelor din bazinul principal (40) și  $n_r$  - numărul de ramificații incluse în clasa de lungime medie  $L_r$ (km).

3.2.2.4. Coeficientul de trecere de la viteza medie în secțiune ( $V$ ) la viteza medie pe talveg ( $\bar{V}$ ). Coeficientul  $K_v = \bar{V}/V$  poate fi evaluat dacă se stabilește o serie de secțiuni pe talveg și se determină în acestea debitele și vitezele medii, ținînd seama de nesimultaneitatea virfurilor hidrografelor.

3.2.2.5. Valoarea produsului coeficienților  $K_R$  și  $K_v$ . În scopul evaluării expeditivă a produsului  $K_R \cdot K_v$ , au fost efectuate calcule în câteva bazine din care a rezultat următoarea relație aproximativă de calcul :

$$K_R \cdot K_v = 0,923 \lambda (L_r \cdot I_b \cdot n_r)^{0,04} \quad (33)$$

în care  $L_r$ (m),  $I_b$  și  $n_r$  sînt respectiv : lungimea medie a versanților, panta medie a bazinului și coeficientul de rugozitate a versanților, iar  $\lambda$  - un coeficient care depinde în principal de suprafața bazinului,  $S$  (ha), și de durata eficace a ploii,  $t$ (min.), și care are valorile din tabelul 2, între care se poate interpola.

3.2.2.6. Formula simplificată a timpului de scurgere pe albie. Prin introducerea în formula (10) a expresiilor  $K_L = I_a^{0,05} \geq 1,0$  și  $V$ , definit prin relația (12) în care  $B$  s-a evaluat cu formula (15),  $u = 0,29$  și  $r = 0,70$ , s-a obținut formula parametrului  $t_a$  sub forma :

$$t_a = \frac{17,784 I_a^{0,05} \cdot n^{0,7} \cdot S^{0,116}}{K_R \cdot K_v \cdot I_b^{0,5} \cdot Q^{0,36}} \quad (34)$$

Tabelul 2

Valorile coeficientului  $\lambda$  din relația (33)

S ha	$t_a$ (min)			
	10	25	100	500
100	0.69	0.76	0.80	0.80
500	0.82	0.72	0.80	0.80
2000	0.50	0.60	0.78	0.80

3.2.2.7. Valorile parametrului  $t_a$  (min.) incluse în șirul datelor statistice. În completarea șirului de date experimentale necesare precizării prin calcule statistice a relațiilor de calcul al parametrilor  $t_a$  și  $K$  — conform specificărilor de la punctul 3.2.1. — au fost evaluate valorile parametrului  $t_a$  în funcție de debitele înregistrate,  $Q_a$  (m<sup>3</sup>/s) și  $Q_B$  (m<sup>3</sup>/s), și de caracteristicile bazinului, cu ajutorul formulei (10), admițând pentru expresia  $K_R \cdot K_p$  valoarea medie 0,75, pentru produsul  $K_1 \dots K_9$  din relația (19) a coeficientului de rugozitate, valoarea medie 2,00, iar pentru coeficienții  $n$  și  $r$ , din formula vitezei medii (12), valorile 0,29 și respectiv 0,70. În aceste condiții, formula (10) a fost adusă la forma:

$$t_a = M \cdot Q^{0.20}, \quad (35)$$

în care:

$$M = 23,708 \frac{L_a^{1.05} \cdot n^{0.7} \cdot S^{0.10}}{I^{0.25}} \text{ și } Q = Q_a + Q_B \quad (36)$$

\* \* \*

Pentru calculul debitului maxim cu formula (5) este necesar să se cunoască coeficientul  $K$ . Acesta depinde de parametrii  $t_a$  (timpul de scurgere pe albia principală) și  $t_b$  (timpul de scurgere pe versantul mediu) din bazinul dat și la ploaia luată în considerație. Formula primului dintre acești doi parametri ( $t_a$ ) a fost stabilită în paragrafele anterioare. În numărul 2/1990 al revistei, se vor prezenta, în continuare, formulele de calcul pentru cel de al doilea parametru de mai sus ( $t_b$ ) și pentru construirea curbelor de creștere și de descreștere ale hidrografului debitelor.

## Revista revistelor

DENISOV, B. S., SMIRNOV, V. I.: Emsii Industriale în pădurile din zona verde a Moscovei. În: *Lesnoe hozialstvo*, nr. 9, 1989, p. 35-37.

Autorii consideră inestimabilă importanța stabilizării pădurilor din regiunea Moscovei, mai ales datorită rolului deosebit de important al acestora în reglarea și menținerea balanței ecologice, a mediului înconjurător din capitală, în realizarea unei stări normale a sănătății locuitorilor și prin influența funcției de recreație.

Sînt prezentate date referitoare la influența nocivă a poluării industriale din zonă, în special a emisiilor de gaze toxice asupra stării generale a pădurilor, concluzionînd asupra necesității imperioase a unor măsuri severe (monitoringul stării pădurilor, diminuarea cantității emisiilor industriale poluante, cercetări în domeniul creșterii rezistenței pădurilor ș.a.), al căror rezultat poate fi concludent doar dacă este sprijinit pe o jurisdicție adecvată.

S.G.

## BIBLIOGRAFIE

- Abagi, P., Munteanu, S., Gaspar, R., 1973: *Cercetări asupra tocului hidrologic al pădurii în bazine mici*. ICSPS, Studii și Cercetări, vol. XXIX, București.
- Chow Ven Te, 1964: *Handbook for applied hydrology*, McGraw Hill, New York.
- Gaspar, R., 1972: *Procedeu expeditiv pentru determinarea efectului de atenuare a viiturilor de către barajele de corectare a lăcășurilor*. În: *Revista pădurilor*, Nr. 12.
- Gaspar, R., 1973: *Procedeu de determinare a coeficientului de rugozitate al albiei torrențiale*. În: *Revista pădurilor*, nr. 2.
- Gaspar, R., 1974: *Metodologia de determinare a hidrografului debitelor cu ajutorul metodei izocronelor, Procedeu de distribuție a suprafeței bazinului*. ICSPS, București.
- Gaspar, R., 1975: *Cercetări privind eficiența hidrologică a lucrărilor de corectare a torrențialelor*. Teză de doctorat, Universitatea din Brașov.
- Gaspar, R., 1978: *Metodologia de determinare a debitului lichid maxim de vîitură general de ploaie torrențiale în bazine mici, pentru studii și proiecte de corectare a torrențialelor*. ICAS, București.
- Gaspar, R. și Cristescu, C., 1987: *Cercetări asupra strategiilor de suprafață și transportului de aluvioni în bazine hidrografice mici peșterii anenizului*. ICAS, Reducția de propagandă agricolă, București.
- Gaspar, R., 1988: *Metodă de evaluare a scurgerii de suprafață generală de ploaie în bazine hidrografice mici*. În: *Revista pădurilor*, nr. 3.
- Гончаров, В. Н., 1964: *Основы динамики русловых процессов, Гидрометеоиздат, Ленинград*.
- Jansson, Marg., 1982: *Land erosion by water in different climates*. UNCI Rapport Nr. 57, Uppsala University.
- Kiselev, P. G., 1953: *Indreptar pentru calculul hidrologic*. Traducere din limba rusă. Editura energetică de stat, București.
- Lăzărescu, D., 1965: *Prognoza hidrografului viiturilor din ploaie pe baza metodei izocronelor*. În: *Studii de hidrologie*, vol. XIII, IMH, București.
- Démoulin, G., 1965: *L'hydrologie de l'ingénieur*, Eyrolles, Paris.
- Serban, P., 1984: *Model matematic pentru prognoza undelor de cîntar în bazine amenajate hidrotehnice*. În: *Studii și cercetări de hidrologie*, Nr. 51, IMH, București.
- Vladimirescu, L., 1978: *Hidrologie* Editura Didactică și Pedagogică, București.

VORONKOV, N. A.: Rolul pădurilor în protecția apelor în: *Lesovedenie*, nr. 5, 1989, p. 74-75. Recenzie — *Ghidrometenizdat*, 1988, 286 p.

Monografia recenzată cuprinde principiile fundamentale ale hidrologiei silvice.

Lucrarea cuprinde patru părți: în Capitolele 1-2, sînt analizate critic modalitățile de abordare a cercetării, este prezentată o clasificare originală a funcțiilor hidrologice ale pădurii, sînt caracterizate obiectivele cercetărilor; în Capitolele 3-5, sînt analizată factorii de bază, elementele și legăturile circuitului apei sub adăpștul pădurii ș.a.; în partea a treia (Cap. 6-8), care constituie baza monografiei, sînt analizate materiale privind balanța hidrologică a ecosistemelor și legăturile formării acestora, sînt analizate critic concepțiile fundamentale despre rolul hidrologic al pădurilor, în conformitate cu concepția autorului; partea a patra, Capitolul 9, este dedicată aspectelor aplicative ale cercetărilor și include metoda evaluării arboretelor după funcțiile hidrologice pe care le au, evaluarea lor economică, recomandări asupra regularizării direcționate conform cerurilor, a funcțiilor hidrologice.

S.G.

# Tehnici moderne pentru mecanizarea exploatării lemnului. (I)

Prof. dr. ing. GH. IONAȘCU  
Universitatea Brașov

Pentru introducerea în circuitul economic a tuturor resurselor lemnoase și nelemnoase, de care dispun pădurile și prevăzute a fi valorificate, s-au introdus și perfecționat continuu tehnicile și tehnologiile de lucru de mare randament și eficiență.

Mecanizarea lucrărilor de exploatare a lemnului cunoaște o extindere și o diversificare importantă, fiind întâlnită în majoritatea țărilor lumii care dispun de resurse forestiere. Se apreciază, de unii specialiști, că în economia forestieră mondială s-a ajuns la un nivel maxim de mecanizare, că ar avea loc o supermecanizare sau un exces în mecanizarea lucrărilor de exploatare. În realitate, pe plan mondial gradul de mecanizare a lucrărilor de exploatare a lemnului este relativ ridicat, însă perimetrul aplicării acestora nu este uniform răspândit. De exemplu, în unele țări industrializate, unde lucrările de exploatare a lemnului cunosc, în ansamblu, un grad ridicat de mecanizare, există zone, în special montane, unde predomină încă munca manuală la lucrările forestiere, în cadrul unor tehnologii de exploatare tradiționale.

Gradul și nivelul de mecanizare la execuția acestor lucrări, pe zone geografice, sint consecința stadiilor diferite de dezvoltare tehnică și economico-socială, a concepțiilor de gospodărire a fondului forestier.

O problemă de cea mai mare importanță care, de altfel, constituie și prima treaptă în mecanizarea lucrărilor o constituie accesibilitatea pădurii.

La asigurarea accesibilității unei păduri, concută atât rețeaua de căi și mijloace de colectare cât și rețeaua permanentă de transport.

Rețeaua de colectare, sprijinită pe rețeaua permanentă de transport, oferă posibilitatea pătrunderii în interiorul pădurii a mijloacelor și instalațiilor adecvate de recoltare și colectare, deschizând-o pe suprafețe mici, în timp ce rețeaua permanentă asigură deschiderea pădurii pe suprafețe mari.

Aceste rețele se dezvoltă în pădure în concordanță cu necesitatea deplasării materialului lemnos cu continuitate, în interiorul acesteia, fără prejudicii asupra lemnului și a factorilor de mediu. Optimizarea deplasării lemnului de la rioată, până la centrele de sortare și preindustrializare, se referă, în special, la stabilirea soluțiilor optime de funcționare și exploatare a mijloacelor de colectare și transport. Cumm însă mijloacele de colectare, fie ele tractoare sau instalată cu cablu, au anumite distanțe de lucru și mod de amplasare optim, rețeaua de căi permanente de transport trebuie dezvoltată, atât ca desime cât și ca desfă-

șurare în pădure, în corelare cu rețeaua de colectare.

Micșorarea rețelei de transport presupune mărirea rețelei de colectare, cu consecințe directe asupra sporirii lungimii căilor instalațiilor de colectare, depășind, în unele situații, domeniul optim economic, cu rezultate negative asupra productivității și eficienței economice.

Dotarea pădurilor cu instalații de transport permanente face parte din politica forestieră a fiecărui stat și este influențată de funcțiile ce li se atribuie acestora, felul de proprietate, mărirea, modul de gospodărire ș.a.

Într-o gospodărire avansată a pădurilor, aceste rețele trebuie să permită colectarea și transportul materialului lemnos în condițiile menținerii integrității pădurii și a factorilor de mediu ca și a materialului ce se transportă sub diferite forme și dimensiuni. Aceste rețele se dezvoltă, de obicei, în condițiile folosirii energiei de relief, ceea ce reclamă un consum redus de combustibil.

În condițiile pădurilor din Europa, desimea instalațiilor permanente de transport, în special a drumurilor auto forestiere, este cuprinsă între 3 și 30—40 m/ha, tinzându-se la rețele cu desimea cuprinsă între 10 și 50 m/ha, valorile mari referindu-se la pădurile din Europa Centrală. Aceste valori nu sint comparabile însă, în toate cazurile, deoarece estimările se fac pe baza unor informații ce cuprind categorii diferite de drumuri, în ceea ce privește elementele de proiectare, execuție și caracteristicile mijloacelor de transport.

Spre exemplificare, se prezintă unele date referitoare la desimea rețelei de drumuri auto, în unele țări europene, în raport cu unele criterii, cum ar fi poziția altitudinală, mărirea suprafeței de pădure, felul proprietății ș.a.:

## Elveția

— mijlocul țării	54 m/ha
— Munții Jura	42 m/ha
— zona subalpină	16 m/ha
— zona alpină	7 m/ha

Desimea medie

20 m/ha

## Suedia

— Sud	20,8 m/ha
— Centru	12,0 m/ha
— Nord	7,1 m/ha

Desimea medie

11,6 m/ha

## Austria

— păduri mici (sub 200 ha)	37,1 m/ha
— păduri de peste 200 ha	29,7 m/ha
— păduri proprietate de stat	22,7 m/ha
— păduri de producție	33,3 m/ha
— păduri de protecție	3,6 m/ha
Desimea medie	30,3 m/ha

Se menționează că aceste valori ale desimii rețelei de drumuri auto nu exprimă și modul lor de amplasare, gradul de accesibilitate a pădurii.

Întrucât, în ultima perioadă, tehnicile de lucru în exploatarea lemnului au cunoscut o puternică perfecționare în scopul satisfacerii condițiilor tot mai variate și dificile de recoltare a masei lemnoase, dar și pentru satisfacerea propriilor interese de eficiență și randament al activităților din acest domeniu, în cele ce urmează se prezintă realizările mai recente și tendințele înregistrate, mai ales în țările în care fondul forestier și condițiile de exploatare și valorificare sunt, întru cîtva, asemănătoare celor de la noi din țară.

La doborîrea lemnului se folosește o gamă largă de tipodimensiuni de ferăstraie portabile, cu caracteristici tehnice și funcționale superioare, care vizează îmbunătățirea performanțelor de fiabilitate, cu diminuarea factorilor nocivi (zgomote, vibrații și emanație a gazelor de ardere).

În anumite condiții de teren și arboret, se folosesc și mașini speciale sau multifuncționale, cu echipamente specifice pentru doborîre, avînd ca organ tăietor lame cu lanț ori lame tăietoare, tip foarfece sau clești, cu acționare hidraulică.

În asociere cu alte echipamente speciale, aceste mașini pot efectua, în afară de doborîre și secționare, și operații de curățirea crăcilor, cojirea sau tocarea lemnului.

O asemenea soluție este susținută de mijloace mecanice de înaltă tehnicitate, în special mașini multifuncționale, care oferă o productivitate ridicată a muncii.

Cu toate performanțele în acest domeniu, ferăstrăul cu lanț rămîne mijlocul de bază la doborîrea și secționarea lemnului în majoritatea țărilor. Dintre perfecționările aduse acestuia, se menționează realizarea de lame cu profil variabil sau lame constituite din două părți componente, structurii, cu mai multe articulații pentru atenuarea vibrațiilor și amortizarea zgomotelor, dispozitive de oprire bruscă a lanțului, în caz de rupere, reducerea greutateii prin folosirea materialului plastic, încălzirea minereilor etc.

Se mai semnalează o realizare, mai recentă, de ferăstraie cu lanț cu acționare hidraulică, cu o putere de 5,1 kW/7,0 CP, lungimea lamei de 40 cm, care folosește, pentru funcționare,

motor hidraulic cu debitul de 30 l/min la presiunea de 70–140 bari și cu o masă de circa 4 kg.

Folosirea acestor ferăstraie reclamă existența unei pompe sau a unei surse de ulei, la presiunea și debitul amintite.

Potrivit structurii masei lemnoase, care cuprinde arbori de dimensiuni variate, ferăstraiele mecanice s-au diversificat într-o gamă diferită de tipodimensiuni (Tabelul 1).

Pentru efectuarea lucrărilor de curățiri și degajări, se folosesc, cu bune rezultate, ferăstraiele cu tijă și pinză circulară. Cu toate că au o greutate mai mare decît ferăstraiele cu lanț anulite, datorită tijei și pinzei, totuși sînt mai ușor de manevrat, întrucît sînt purtate pe spate, manevrîndu-se în timpul lucrului numai tijă cu pinza circulară, mecanicul care-l utilizează avînd, în timpul lucrului, o poziție comodă. La unele tipuri constructive, în loc de pinză circulară, este prevăzut un lanț tăietor cu lamă de o anumită formă și lungime. Aceste ferăstraie, cu tijă și pinze circulare sau cu lanț tăietor, permit secționarea lemnului cu diametral pînă la 15–18 cm. Principalele caracteristici tehnice și funcționale ale ferăstraielelor cu pinză circulară sînt prezentate în tabelul 2.

Adunatul și apropiatul masei lemnoase sînt operații ce se realizează cu diferite mijloace mecanice, în funcție de condițiile staționale, felul de gospodărire a pădurii, în special starea de existență a acesteia și tratamentul de aplicat, dimensiunile denotometrice ale arborilor recoltați, mijloacele existente în dotare ș.a.

În ultima perioadă s-au introdus și fiind să se extindă mijloacele mecanice ușoare, de construcție simplă și mobilitate mare, mai ales în terenurile accidentate, de tipul minitractorilor și trolurilor ușoare acționate, de regulă, de motoare cu putere mică, cum sînt cele de la ferăstraiele mecanice sau altele asemănătoare.

Minitractorurile, denumite și tractoare fără cabină, prezintă, la lucrările forestiere, unele avantaje:

— sînt echipate cu motoare de capacitate redusă și putere mică (2,5–5 kW), cu consum redus de combustibil și lubrifianti;

— au posibilitatea de comandă și dirijare a minitractorului la deplasarea în gol, sau cu sarcină, de către tractorist, alegînd traseul prin care să se evite degradarea solului, distrugerea semănșului și a arborilor remanenți ca și stabilitatea minitractorului și integritatea sarcinii de lemn ce se transportă;

— se asigură mobilitate mare de deplasare, atît pe terenuri accidentate cît și pe cele așezate, întrucît sistemul de deplasare poate fi pe șenile sau pe roți;

— permite deplasarea sarcinilor prin semitirire, cu capetele busteniilor suspendați rezemate pe un cadru cu răcoanță, atașat mașinii,



Tabelul 1

## Caracteristicile tehnice ale ferăstrăurilor, motor cu benzină, cu lanț

Tip	Parametri	Motor			Capacitate ergonomică			Exploatare			
		Putere, kW/CP	Turație, min <sup>-1</sup>	Capacitate, cm <sup>3</sup>	Intensitate fonică, dB A	Accelerație vibrații, m/s <sup>2</sup> față de pământ		Lungimea lamei, cm	Capacitate rezervoare, l		Masă, kg
						în față	în spate		combustibil	ulei	
STIHL 012 AVEQ		1,6/2,3	7500	45	10,3	4,6	9,3	30	0,25	0,24	4,5
SACHS-DOLMAR 102		1,7/2,3	8500	39	98	5,2	6,6	30	0,40	0,25	4,9
Me CULLOCH PH 4000		1,8/2,4	7500	40	99	11,0	12,0	40	0,32	0,20	5,7
HUSQVARNA 40		1,9/2,6	9000	40	97	5,2	13,6	33	0,50	0,27	5,7
SOLO 641		2,0/2,7	9000	42	101	7,0	14,5	38	0,45	0,29	5,3
EGLO CS 4000		2,1/2,9	10300	39	102	6,5	11,4	32	0,42	0,28	6,0
HOMELITE 290		2,2/3,0	8500	47	98	4,0	13,0	38	0,75	0,48	6,2
SACHS-DOLMAR 110		2,3/3,1	8300	43	99	2,6	4,3	38	0,56	0,27	5,2
Me CULLOCH PH 610		2,4/3,4	8000	57	102	7,0	6,0	40	0,51	0,43	8,2
JONSERED H 590		2,5/3,5	10200	51				38	0,66	0,32	5,7
MORLET-PARTNER P 5000		2,6/3,5	9300	49	103	5,6	11,1	38	0,64	0,30	6,0
STIHL 032 AVEQ		2,7/3,7	9500	51	103	4,4	6,7	37	0,56	0,30	7,1
STIHL 038 AVEQ		2,9/3,9	9500	61	102	6,3	12,9	45	0,66	0,33	8,0
SACHS-DOLMAR 119		3,0/4,1	8000	61	102	6,0	10,8	38	0,60	0,31	7,4
HUSQVARNA 266		3,1/4,2	8500	61,5	102	4,3	12,0	35	0,70	0,35	7,6
STIHL 051 AVEQ		4,0/5,5	9500	89	107	6,2	13,8	53	0,91	0,58	11,5
STIHL 056 AVEQ		4,4/6,0	9500	81	105	6,9	8,8	45	0,82	0,36	9,9
STIHL 076 AVEQ		4,8/6,5	9500	111	108	5,7	13,5	53	1,19	0,5	12,3
HUSQVARNA 285 CD		4,8/6,5	8500	85	108	9,0	10,1	51	0,79	0,50	9,8

Tabelul 2

## Caracteristicile tehnice ale ferăstrăurilor cu tijă și disc tăietor

Tip	Parametri	Motor				Exploatare		
		Putere, kW/CP	Turație, min <sup>-1</sup>	Capacitate, cm <sup>3</sup>	Intensitate fonică, dB A	Lungimea tijei, mm	Capacitate rezervoare combustibil, l	Masă, kg
Me CULLOCH PRO-MAG		1,4/1,9	7000	38		2000	0,75	8,0
STIHL FS 220		1,4/1,9	9000	35	94	1910	0,60	8,3
HOMELIK V 40		1,5/2,0	8500	41		1830	0,99	7,8
SACHS-DOLMAR BG-400		1,7/2,3	8000	39	100	1820	0,90	7,5
HUSQVARNA 39 R		1,8/2,5	7870	40		1790	0,90	8,9
NORLETT-PARTNER B 380		1,8/2,4	9000	40		1700	0,80	8,1
NORLETT-PARTNER B 440		1,9/2,6	8500	44		1680	0,75	8,7
HUSQVARNA 244 Rx		2,3/3,2	9500	44		1735	0,75	8,9
JONSERED RS-45		2,3/3,2	9500	44		1735	0,75	8,9

sau, în cazul deplasării de sortimente scurte, prin folosirea de mici semiremorei sau remorei;

— se asigură o forță de tracțiune suficient de mare (10–15 kN), pentru deplasarea de sarcini ce rezultă prin aplicarea tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare sau din rărituri;

— au dimensiuni de gabarit reduse (lungime 2,5–3,0 m, lățime 1,0–1,5 m), putându-se înere cu ușurință pe trasee înguste;

— au greutate redusă, ceea ce conduce la presiuni mici pe sol ș.a.

Principalele caracteristici tehnice ale acestor minitracatoare sunt prezentate în tabelul 3.

Troliile ușoare au cunoscut o perfecționare și extindere continuă la adunatul materialului

lemnos, în pădure, la liniile și mijloacele de colectare, datorită unor avantaje ce le oferă, dintre care se menționează:

— folosesc, pentru acționare, motoare cu putere mică (3–7 kW) și consum redus de combustibil, de obicei motoare de ferăstrăie mecanice care, pentru deplasarea sarcinilor, oferă forțe de tracțiune suficient de mari (10–15 kN); se utilizează, mai ales, în cazul recoltării produselor secundare;

— au mobilitate mare și ușurință la adunatul materialului lemnos dispersat în pădure, datorită posibilității de deplasare a troliului chiar pe terenuri accidentate, de la un loc de lucru la altul, atât prin purtare, cum este cazul celor

Caracteristicile tehnice ale minitracătoarelor

Parametrul	U/M	HUSQVARNA „Eisernes Pferd”	HOLZKNECHT „Wald-Eiesel”	SWEDFORST Goliat II-S	BUCHOLTZ Promax
Puterea motorului	kW/CP	3,7/5,0	5,2/7,1	5,9/8,0	21/28
Forța de tracțiune	kN	5,1/7,0	15	10	10
Sistemul de deplasare		S	S	S-R*	S
Masa	kg	210	297	385	1300-1700

\* S - senile; R - remorcă.

Caracteristicile tehnice ale troliilor ușoare

Parametrul	U/M	Hackhofer DMSS10	Jonsered KBF	Zollern Mull	ACKJA KMI 422	Nordfor	Radio-tir	
							740	1200
Motor de ferăstrăie mecanică								
Puterea	kW/CP	4,4/6	3/4,1	3-4/4-6	4,8/6,5	12/16	4,4/6	7,4/10
Forța de tracțiune	kN	10	10	17	15	15	8	12
Cablul de tracțiune:								
— lungime	m	80	80	60	100	125	150	110
— diametru	mm	6	6	8	6,5	6,5	6	7
Viteza de deplasare a sarcinii	m/s			0,15-0,60	0,8	0,6-1,2		
Masa	fără motor și cablu	kg	28	27	18			
	totală	kg		42 cu 80 m cablu de 6 mm		75	450	150 170 cu 800 m cablu

ușoare, cit și prin autotractare, în situația celor grele;

— prezintă siguranță și condiții ergonomice sporite în timpul lucrului, intrucit dispun de mecanisme speciale în acest sens, cu care sînt dotate și ferăstrăile mecanice (oprire automată, încălzirea minereilor ș.a.) dar și posibilitatea de comandă de la distanță, cu cablu sau prin radio;

— permit deplasarea sarcinilor pe distanțe de 100-150 m, pe trasee alese de manipulant care, de altfel, însoțește și supraveghează troliul cu sarcina în mișcare, intervenind în cazul apariției unor obstacole, în așa fel încît să nu se producă prejudicii solului, semințisului și arborilor rămași;

— asigură ancorarea și fixarea cu ușurință, după caz, a troliului sau a cablului de arborii în picioare, fără să-i deterioreze, sarcina putînd fi deplasată, fie prin mișcare — cînd capătul cablului de tracțiune este fixat de arbore —

— fie prin ancorarea troliului, iar sarcina este prinsă de capătul cablului de tracțiune și deplasată împreună cu acesta;

— permit protejarea capetelor buștenilor, care se transportă, și a solului, prin sprijinirea acestora pe scuturi metalice, fixate la troliu sau în capul buștenilor ș.a.

Caracteristicile tehnice ale principalelor tipuri de trolii ușoare sînt prezentate în tabelul 4.

Pentru adunatul buștenilor sau a unor sarcini mai mari și grele, se folosesc troliile de putere mare ce sînt acționate de tractoare. Aceste trolii, sub forma unor construcții anexe la tractoare, sînt prevăzute cu unul sau două tambure, pot fi atașate la tractoare numai pe timpul cînd se face adunatul buștenilor în tasoane, sau pot rămîne fixate pe tractoare.

Caracteristicile tehnice ale acestor trolii sînt prezentate în tabelul 5, p. 50.

(Partea a II-a, în numărul viitor).

Caracteristicile tehnice ale troliilor (construcții anexe acționante de tracțiune)

PARAMETRUL	U/M	Adler EHP 40D	FARM						Kmh SW II 8000 II	Maxwald			Ritter		Schlang Holzkecht		
			IL-60T	2/600T	300 HU	IL-300 PT	IL-500T	IL 600T/TV		ITLAND GROSS 8000 II	A 500 SU	A 511 SU	A 516 SU	S-20 D		S-27 Dyed	S 6-F
Puterea necesară	kW (CV)	280 (350)	51 (70)	—	—	13 (18)	26 (35)	44 (60)	—	45 (61)	45 (61)	65 (88)	90 (120)	37 (50)	—	11/13	37/50
Acționare		M	M	H	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Conducere		E-H	C	C	C	C	C	E-H	E-H	E-H	E-H	E-H	E-H	E-H	E-H	E-H	E-H
Număr de tamburi		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Forțe de tracțiune	kN	40	2 x 50	30	30	40	80	80	55	49	49	2 x 51	60	40	73	30	65
Cablul de tracțiune	lung. diam.	7 12	2 x 90 12	80 8	90 8	70 10	80 14	70 14	80 12	70 10	110 10	2 x 70 11	13 11	40 70	70 14	80 8	120 13
Masa	kg	330	570	540	140	180	250	390	300	275	295	325	390	750	390	155	400

M - mecanică; H - hidraulică; E - electrică; R - radio; C - cablu

## Cronică

### EXPOZIȚIA INTERNAȚIONALĂ DE MAȘINI FORESTIERE "LESDREVMAS' 89"

În perioada 13-22 septembrie 1989, la Moscova a fost organizată expoziția internațională de mașini forestiere „Lesdrevmas, '89”.

Prima expoziție de acest fel a fost organizată tot la Moscova, cu 15 ani în urmă, în această perioadă Uniunea Sovietică organizând, din patru în patru ani, prezentarea celor mai noi tipuri de mașini și utilaje forestiere realizate pe plan mondial.

La această ediție au fost prezente peste 70 de firme specializate în construcția de mașini forestiere și care au expus o gamă largă de produse de un înalt nivel tehnic și calitativ.

În general, tematica expoziției a fost axată pe domeniile prioritare ale industriei forestiere, cuprinzând mașini și utilaje pentru mecanizarea lucrărilor din silvicultură, pentru exploatarea și prelucrarea primară a lemnului, mijloace de transport, de încărcare, și descărcare, utilaje pentru industria lemnului, hârtiei și celulozei, pentru fabricile de cherestea, producția de plăci aglomerate din lemn, linii tehnologice pentru fabricarea mobilei, sisteme automate de conducere a proceselor tehnologice etc.

În domeniul silviculturii au fost prezentate, mașini și mijloace pentru mecanizarea lucrărilor din pepiniere—și alte operațiuni privind cultura, întreținerea și protecția arborelor— produse în URSS.

Astfel, pentru plantarea puieților pe suprafețele rămase după exploatare, au fost prezentate tipurile de mașini universale MLC-1A și SL-2A, cultivatorul KUN-H și KLP-2,5, pentru terenuri nisipoase.

Pentru lucrările de îngrijire a arborilor, aflate în diferite stadii de dezvoltare, au fost prezentate mașini de tipul motor-cositorului „Sektor 44” și echipamentul tehnologic UBT-0,8, montat pe tractorul T-25A.

În acțiunile de stingerea incendiilor din pădure au fost prezentat agregatele TLP-4M și AIF-10, dotate cu echipamente pentru îngrijirea zonei incendiate.

La aplicarea substanțelor insecticide și efectuarea patrulării pentru observații asupra stării pădurii sau pentru executarea de aerofotogrametrie s-a prezentat deltaplanul T-21x.

În domeniul exploatărilor forestiere s-au prezentat mai multe mașini și utilaje de un înalt nivel tehnic și calitativ, cum sunt: terăstraine mecanice pentru recoltarea lemnului, tractoare forestiere pentru seos-apropiat, combine forestiere pentru doborât și transport, doborât-curățat de crăci, doborât-sectionat, motoroli pe șenile pentru adunatul lemnului de la cloață etc.

Astfel, pentru doborât și sectionarea lemnului au fost prezentate terăstraine mecanice de tipul Husqvarna (Suedia), Stihl (RFG), Urs (URSS), toate având o masă redusă, raportată la capacitatea lor cilindrică.

Pentru recoltarea lemnului au fost expuse mai multe tipuri de tractoare specializate, pe pneuri și pe șenile.

Tractoarele forestiere pe șenile, cele mai multe produse în URSS, sînt prevăzute cu manipulator, ceste hidraulice și seut de susținere a sarcinii de busteni.

Firme din Cehoslovacia și din Jugoslavia au prezentat tractoare forestiere pe pneuri, echipate cu treli sau cu manipulator hidraulic. Alte firme (VALMET CORPORATION, VALON KOMI, RAUMA REPOLA, RANTAPUU, NOIKAR) au prezentat o gamă diversă de tractoare ce constituie baza mașinilor multifuncționale caracterizate prin utilizarea manipuletoarelor hidraulice cu capete de tăiere compacte, simple și relativ ușoare.

Pentru adunatul lemnului rotund, firma Husqvarna (Suedia) a prezentat un troliu autopropulsat, pe șenile, „IRON NORSE” caracterizat printr-o capacitate mare de trecere și cu posibilități diverse de utilizare.

Pentru transportul lemnului s-au prezentat mai multe tipuri de mijloace auto de mare capacitate, cu sistem de înseriere în curbă cu cabluri în cruce și cu posibilitatea de transport suspendat a semiremorci pe autotractor la cursa în gol, de tipul MAZ-5434 și KRAZ-6437 de 21 t, respectiv 30 t, sarcină utilă.

Dr. ing. I. OLTEANU

# Particularitățile tehnologiei de exploatare a lemnului în rărituri

Ing. D. COPĂCEAN  
Ing. GH. GROZINSKI  
Ing. ST. LUPUȘANSCHI

Institutul de Cercetare și Proiectare  
pentru Industria Lemnului

## 1. Problematika

Răriturile, efectuate periodic, reduc, prin selecție pozitivă sau schematico-selectivă, numărul de arbori la unitatea de suprafață, întrerupându-se temporar starea de masiv, cu modificarea consistenței în raport cu vîrsta arboretului dat, în scopul ameliorării structurii, creșterii și calității arboretelor și, în final, a eficacității funcționale a acestora. La selecția pozitivă se aleg, pentru a fi favorizate prin lucrările de îngrijire, cele mai valoroase exemplare dintr-un arboret, adică arborii de viitor, identificați după criteriile silviculturale, economice și genetice, adecvate fiecărei specii. Lucrarea are un pronunțat caracter de îngrijire individuală a arborilor, prin extragerea celor dăunători, rău conformați, răniți sau deperisanți, fără a se întrerupe în mod permanent coronamentul.

Răriturile se efectuează în arboretele care și-au realizat stadiul de păriș și, în continuare, în stadiile de codrișor și codru mijlociu, iar în stadiul de codru numai în arboretele care se conduc pînă la vîrste mari, cu scopul de a produce sortimente valoroase de lemn brut rotund. Condițiile din țara noastră impun aplicarea metodei combinate sau mixte de rărire, prin care se intervine în ambele plafoane ale coronamentului, în raport cu necesitățile concrete ale arboretelor.

Particularitățile tehnologiei de exploatare a lemnului în rărituri sînt determinate direct de următoarele caracteristici sau cerințe de aplicare a acestor lucrări de îngrijire și conducere a arboretelor;

— nu se execută rărituri în arboretele situate pe versanți cu înclinare mai mare de 40°, pe stîncării, grohotișuri și terenuri cu eroziune de adîncime avansată, pe substraturi de flișuri, nisipuri, pietrișuri sau cu soluri superficiale cu înclinare mai mare de 30–35°, în benzile de pădure limitrofe golurilor alpine, în zonele de formare a avalanșelor de zăpadă și pe culoarele acestora și pe terenuri alunecătoare și inmlăștinate;

— căile de acces în interiorul arboretelor prezintă o condiție esențială pentru efectuarea răriturilor și trebuie deschise încă din etapa curățirilor: poteci pentru adunat, late de 1,0... 1,5 m, căi secundare pentru apropiat în cîmățiri, late de 2,0... 2,5 m, și căi principale pentru apropiat în rărituri, late de 3,0... 4,0 m, amplasate la distanțe de 30... 60 m între ele;

— prima răritură se aplică cînd arboretul realizează diametrul central de 8–10 cm și înălțimea superioară de 10–12 m;

— alegerea arborilor de extras urmează totdeauna după alegerea și eventual însemnarea arborilor de valoare, de viitor, precum și după identificarea arborilor ajutători sau folositori;

— la inventarierea fir cu fir a arborilor de extras, cei cu diametrul peste 13 cm poartă numere de ordine înscrise pe cioplaje executate pe tulpină, pe cînd cei cu diametrul sub 13 cm numai se grifează la înălțimea pieptului;

— forma și mărimea suprafeței pe care se amplasează răriturile variază de la limita minimă de 0,5 ha pentru o unitate amenajistică și pînă la rezultanta asocierii formelor și dimensiunilor mai multor unități amenajistice sau parcele care se parcurg împreună;

— în zonele de deal și munte, drumurile de tractor folosite la scos-apropiatul lemnului vor urmări de regulă văile iar culoarele funicularelor pasagere vor avea lățimea de maximum 4 m sau 6 m, pentru cazurile cînd acestea au două sau, respectiv, un cărucior de sarcină.

Recomandările, regulile și măsurile prevăzute în actualele norme, îndrumări și instrucțiuni tehnice privind răriturile trebuie aprofundate, diversificate și corelate, astfel ca silvotehnica și tehnologia exploatarei lemnului referitoare la aceste lucrări să reprezinte un sistem unitar, care să optimizeze lucrările de îngrijire și conducere a arboretelor tinere și să asigure recoltarea intensivă și economică a produselor lemnoase rezultate, în condițiile menținerii echilibrului ecologic.

## 2. Factori de influență

Tehnologia de exploatare a lemnului în rărituri este determinată de următoarele grupe de factori de influență:

— caracteristicile de teren și de arboret ale parchetelor,

— indicatorii de punere în valoare și caracteristicile masei lemnoase destinată exploatarei,

— accesibilitatea tehnologică la și în parchete,

— limitele ecologice, ergonomice, tehnice și economice de aplicare a operațiilor și de utilizare a forței și mijloacelor de muncă, în corelare cu condițiile specifice răriturilor.

Influența acestor factori are caracter de restricție, de acceptare între anumite limite sau de corelare, prin aplicarea unor mijloace de muncă, sisteme, metode și procedee tehnologice și de organizare a producției și a muncii specifice acestor tipuri de tăieri. Această in-

fluență se poate datora unui singur factor, decisiv, sau ea reprezintă efectul cumulat, provenit din partea a doi sau mai mulți factori.

Parchetele de rărituri reprezintă suprafețele de teren pe care se află arboretele unde a fost evaluată masa lemnoasă destinată exploatării. Ele se caracterizează prin formă, mărime, geomorfologie, configurație, declivitatea terenului și poziție față de calea de transport, iar arboretele respective, din cadrul suprafeței lor, prin formație sau grupă de formație forestieră, stadiu de dezvoltare, vîrstă, consistență, etaje de vegetație, clasă de producție și elagaj:

Poziția parchetelor de rărituri față de calea de transport forestier, respectiv platformele primare, constituie factorul primordial care hotărăște accesibilitatea la și în interiorul acestora, pentru recoltarea și colectarea masei lemnoase destinată exploatării. Astfel, funcție de tipul, desimea și modul de amplasare a căilor de transport forestier, parchetele de rărituri pot avea următoarele poziții tipice:

- integrate cu calea de transport, prin pătrunderea acesteia în interiorul suprafeței lor;
- sprijinite pe calea de transport cu una, două, trei sau complet, cu toate laturile;
- ating calea de transport într-un singur punct;

- amplasate pe versanții opuși căii de transport, de unde materialul lemnos poate fi traversat peste cursul de apă cu instalații cu cablu sau cu mijloace mobile, numai prin puncte special amenajate;

- depărtate de calea de transport, cînd apropiatul la platformele primare se execută cu instalații cu cablu, cu căi de tractor sau prin relee formate din două sau chiar trei din aceste mijloace.

Orografia terenului, tipul căii de transport și modul de joncționare a acesteia cu suprafața parchetelor sau cu căile de apropiat crează posibilități pentru amplasarea următoarelor tipuri de platforme primare:

- totale, cînd pot fi amenajate pe întreaga linie de contact dintre parchet și calea de transport;

- parțiale, posibil de construit numai pe anumite porțiuni din linia de contact menționată;

- într-un punct obligatoriu sau determinat de condițiile de teren, locurile în care calea de transport atinge parchetul, unde căile de apropiat joncționează cu calea de transport sau la capătul terminus al acesteia din urmă.

Determinat îndeosebi de zona de relief, masa lemnoasă dintr-un parchet gravitează de la una la câteva platforme primare, după cum o platformă primară poate servi unul sau mai multe parchete.

Din analiza unui număr de 1423 parchete de rărituri, amplasate în raza a 19 IFET-uri și UFET-uri reprezentative, au rezultat urmă-

toarele valori medii pentru principalii indicatori de punere în valoare:

- raportat la parchet: 27,4 ha, 1113 m<sup>3</sup> și 10690 arbori;

- raportat la hectar: 40,7 m<sup>3</sup>\* și 390 arbori;

- raportat la arbore: 0,104 m<sup>3</sup>.

Dar particularitățile tehnologiei de exploatare a lemnului în rărituri sînt influențate direct de următoarele diferențieri firești ale moroa dintre indicatorii medii de punere în valoare, de mai sus:

- s-au înregistrat unele parchete cu volum total de 71 m<sup>3</sup>, revenind doar 4,5 m<sup>3</sup>/ha;

- 31,3% din parchete nu depășesc intensitatea de 25 m<sup>3</sup>/ha, din care 9,6% nu ating 15 m<sup>3</sup>/ha;

- 61,1% din parchete au volumul arborelui mediu sub 0,140 m<sup>3</sup>/fir, din care 13,4% mai mic de 0,060 m<sup>3</sup>/fir, ceea ce este normal pentru starea de fapt a multor arborete.

Totodată, arborii puși în valoare pentru a fi exploatați prezintă următoarele caracteristici:

- 37,2% au diametrul sub 10 cm, ceea ce este determinat de structura reală a arboretelor de parcurs cu rărituri;

- 56,1% sînt în clasele a III-a și a IV-a de calitate, ceea ce demonstrează fie că igienizarea arboretelor respective s-a realizat în cadrul răriturilor, fie că la marcarea s-a subestimat clasa de calitate a arborilor respectivi.

Studiul accesibilității la și în parchetele de rărituri are în vedere, în primul rînd, utilizarea rețelei de căi de colectare rămasă de la ultima lucrare de regenerare și a aceleia utilizată în etapa curățirilor și completarea acestora, dacă este cazul, cu căi de acces principale, pentru mijloacele de colectare conducătoare, și căi de acces secundare, pentru mijloacele de scos, în scopul obținerii unor distanțe minime de adunat.

Pentru exemplificare, în figura 1 se prezintă accesibilitatea tehnologică caracteristică regiunilor de munte și de coline înalte, unde parchetele de rărituri prezintă o geomorfologie diversificată, uneori chiar pe suprafața aceluiași parchet, iar cele depărtate de calea de transport forestier, cu trasee de legătură obligatorii, înpîn anumite căi de acces, de multe ori în releu:

- parchete amplasate la capătul căii de transport forestier, pe care o ating într-un punct (1) sau sînt depărtate de aceasta, în continuarea văii (2);

- parchete de pe văile secundare, care se sprijină parțial (3) sau total (4) pe o cale de acces pentru tractor;

- parchete sprijinite pe drumuri de tractor, care în viitor vor fi înlocuite cu drumuri de transport auto (5, 6);

\* N.R. în raport cu actuala stare a arboretelor noastre, acest volum mediu, extras prin rărituri, este exagerat de mare.

— parchete cu o porțiune din suprafață accesibilă tractoarelor (7) sau compuse din platou și versant (8);

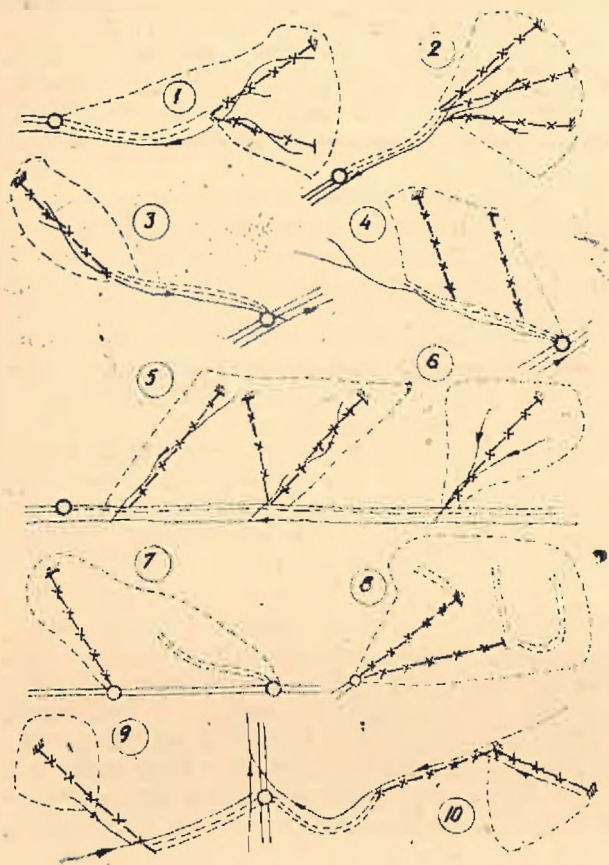


Fig. 1. Accesibilitate tehnologică mixtă

— parchete amplasate depărtat de calea de transport forestier, când apropiatul de legătură necesită relee formate din două (9) sau trei (10) căi de acces diferite.

Cercetările efectuate în 92 parchete și suprafețe experimentale de răriți au concluzionat următoarele limite de distanță, privind aplicarea operațiilor și mijloacelor de colectare a lemnului în răriți:

— adunat manual cu brațele lemn subțire și mărunț, pe distanța medie ergonomică de 50 m;

— adunat manual cu țapina, pe distanța medie economică de 50–60 m și distanța maximă ecologică de 300 m;

— adunat cu trolii montate pe tractoare, pe distanța ergonomico-tehnică de 15...100 m, prin utilizare și de cabluri prelungitoare;

— colectarea cu atelaje, pe distanțe economice de 80...120 m la adunat, maximum 200 m la adunat-scos și până la 300 m la colectarea completă și pe distanță maximă ecologico-economică de 1000 m;

— scos-apropiatul cu instalații cu cablu, pe distanța tehnico-economică de 300...1500 m.

### 3. Tehnologia de doborire

Cercetările ergonomice, tehnice și economice referitoare la tehnologia de doborire a arborilor în răriți recomandă generalizarea formației de lucru cu un singur muncitor și executarea prealabilă a fazei de însemnare vizibilă de la distanță a arborilor marcați, denumită convențional marcolare. Doborirea cu formații de lucru compuse din doi muncitori duce la înregistrarea unui timp neproductiv de așteptare tehnologică, în medie de 16,5%. Marcolarea, prin procedeele cu benzi textile, asigură următoarele efecte economice:

— reducerea timpului total de lucru, în medie cu 12%, și de funcționare a ferăstrăului mecanic, cu până la 10%;

— reducerea consumului de carburanți cu minimum 8%;

— reducerea timpului de dezaminare, în medie de la 22% la 9%.

Cresterea eficienței fazei de doborire propriuzisă se poate realiza, în condițiile răriților, prin metode tehnologice adecvate, ca: doborirea fără tapă a arborilor netensionați și cu diametrul sub 15 cm, aplicarea tapei formată dintr-o singură tăiere, la arborii netensionați și cu diametrul între 15...20 cm, iar la arborii tensionați — executarea unei tăieri de doborire triple, formată din două tăieri înclinate simetric față de tapă și o tăiere paralelă, amplasată în spatele acesteia.

Dirijarea doboririi arborilor trebuie corelată cu direcția și sensul de adunat-scos, declivitatea și configurația terenului, intensitatea și modul de marcare și cerințele impuse de regulile de protecție a forței și mijloacelor de muncă. În acest sens, doborirea arborilor se execută cu virful în amonte și pe linia de cea mai mare pantă la adunatul cu țapina prin corhănire, pe direcțiile de desfășurare a cablului trolilor de adunat montate pe tractoare sau orientat față de sensul de tras sub un unghi cit mai ascuțit, în medie de 30° ș.a.

### 4. Tehnologia de colectare

Proiectarea și organizarea tehnologică la colectarea lemnului în răriți are la bază metoda de modelare a suprafeței parchetului în zone optimizate de adunat din punct de vedere ergonomic, tehnic și economic. Așadar, zonele de adunat manual — cu brațele și prin corhănire —, cu atelaje și cu trolii montate pe tractoare se creează în raport cu următorii factori determinanți:

— caracteristicile stațiunii — geomorfologie, configurație, arboret și sol — și ale sezonului de lucru — zăpadă, ploaie, timp frumos ș.a.;

— accesibilitatea tehnologică prin căi deja existente și căi ce trebuie proiectate suplimentar, funcție de declivitatea terenului, sinuoșitatea văilor, punctele de concentrare a masei lemnoase, distanța pînă la calea de transport forestier și posibilitățile de amplasare a tipurilor de platforme primare;

— mărimea indicatorilor de punere în valoare și caracteristicile masei lemnoase destinată exploatării.

Zonele tehnologice optimizate de adunat manual cu brațele, pe distanțe medii de 50 m, se proiectează pe terenuri orizontale sau cu declivitate, dar cu sensul de deplasare a sarcinilor, pe cit posibil, numai în aval.

În condițiile tehnologice din răriuri, adunatul manual al lemnului subțire cu brațele se aplică începînd de la 100%, în arboretele cu volumul arborelui mediu sub  $0,040 \text{ m}^3/\text{fir}$ , la numai 5%, în arboretele cu volumul arborelui mediu de peste  $0,450 \text{ m}^3/\text{fir}$ . În schimb, adunatul manual al lemnului mărunt cu brațele este necesar numai cînd volumul arborelui mediu depășește  $0,140 \text{ m}^3/\text{fir}$ .

Zonele tehnologice de adunat manual cu țapina sînt condiționate de asocierea efectului de deplasare gravitațională, produs de starea și panta minimă a terenului: uscat — 50...60%, umed — 35...60%, acoperit cu zăpadă — 20...50% și acoperit cu gheață — 5...10%.

Operația de adunat lemn brut rotund cu trolii se practică numai în parchetele accesibile tractoarelor pe care acestea sînt montate. Pe distanțele de pînă la 100 m, prin utilizarea și de cabluri prelungitoare, în toate cazurile adunatul cu trolii este mai economic decît adunatul cu atelaje. Dar, în arboretele de răriuri, cu volumul arborelui mediu sub  $0,140 \text{ m}^3/\text{fir}$ , datorită reducerii distanțelor dintre arbori și creșterii numărului necesar de piese pentru formarea sarcinilor optime, distanțele de adunat cu trolii se limitează între 15...50 m. În aceste cazuri, adunatul pînă la punctele de desfășurare a cablurilor trăgătoare ale troliilor se va executa cu atelaje.

În condițiile de exploatare din răriuri, tehnologia de colectare a lemnului cu atelaje prin semîntire, cu utilizarea sînșilor din lemn, asigură, în comparație cu procedeul prin tirare, creșterea cu pînă la 18% a volumului sarcinilor pe cursă, protejarea solului și eliminarea completă a consumurilor tehnologice de lemn brut rotund. Totodată, față de atelajele cu doi cai, tehnologia de adunat-scos cu un singur cal duce la creșterea cu pînă la 22% a volumului sarcinilor pe animal. Adunatul cu un cal este recomandabil la prima răriură, mai ales în arboretele cu desime redusă, și generalizat în restul răriurilor, limita minimă a lățimii căii de acces fiind de numai 1...1,5 m.

În raport cu accesibilitatea tehnologică, utilizarea tractoarelor mici în răriuri poate fi practică în zonele de cîmpie și coline joase, cu unele excepții de folosire parțială a atelajelor la prima răriură, iar, în zonele de munte și coline înalte, tractoarele au prioritate tehnică la scos-apropiatul pe traseele improprii montării instalațiilor cu cablu, la apropiatul de legătură între parchete și platformele primare, pe văile secundare și mai ales pe traseele de pe căile principale care, în viitor, prin caracteristicile tehnice constructive, permit transformarea lor în drumuri forestiere auto. În interiorul parchetelor, pe suprafețe cu declivitatea sub 15%, căile de acces pentru tractoare se amplasează relativ schematic, la distanțe între ele determinate de posibilitățile de adunat lateral cu troliu, cu sau fără utilizarea de cabluri prelungitoare, funcție de condițiile de arboret și masă lemnoasă pusă în valoare.

Concluziile recentelor cercetări prevăd extinderea la maximum a scos-apropiatului lemnului brut rotund din răriuri cu ajutorul instalațiilor cu cablu, ca fiind cele mai ecologice și ergonomice mijloace de colectare. În primul rînd, se recomandă utilizarea funicularilor FP 2 și EPU 500, acestea din urmă în varianta gravitațională și pe distanțe de montare pînă la 800 m, încoșești în arboretele de codrișor, codru mijlociu și codru, iar în arboretele în stadiul de pârș cu prevederea măsurilor privind asigurarea rezistenței necesare a pilonilor naturali. Instalația cu cablu TF-400 corespunde scosului pe trasee concave, pe distanțe pînă la 360 m, pe văile secundare, amplasate pe versanți opuși căii de transport forestier și unde condițiile de teren accidentat și cu deplasare parțială a sarcinilor în rampă influențează negativ folosirea atelajelor.

Numărul și modul de amplasare a traseelor de funicular depind de geomorfologia și configurația suprafeței parchetelor, poziția acestora față de calea de transport forestier, numărul și tipul platformelor primare ș.a. Pe versanții cu configurație plană sau ondulată, sprijiniți pe calea de apropiat sau de transport forestier, tipul de funicular, numărul traseelor și distanța între ele se determină în raport cu intensitatea muncii, respectiv suprafața minimă necesară pentru justificarea economică a variantelor tehnologice de colectare optime (Fig. 2). Astfel, funcție de lățimea versantului se aleg tipurile de funicular și se determină lungimea lor de montare (1). Pe versanții scurți, direcțiile de montare pot fi înclinate pînă la 45°, pentru a cuprinde suprafețe de servire cit mai mari (2). La analiza acestor suprafețe minime economice, se va avea în vedere că, pe fișa de teren de la baza versantului, adunatul și scosul materialului lemnos se face direct la calea de transport sau chiar în platforma primară, pe o distanță ce reprezintă

pină la dublu față de distanța de adunat-scos la linia respectivă de funicular (3). În final, în raport cu suprafața minimă de utilizare economică a fiecărei linii de funicular în parte,

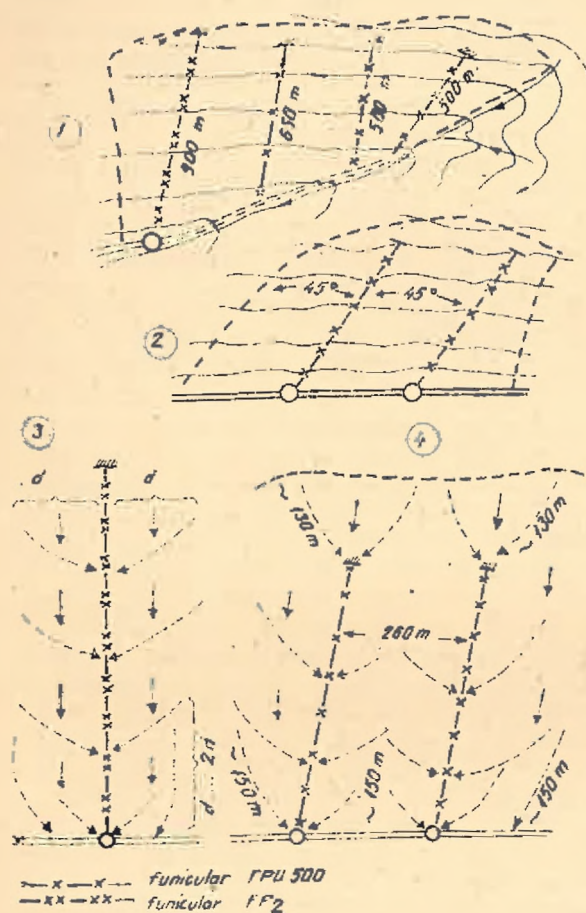


Fig. 2. Scos - apropiat cu funiculare.

se determină numărul necesar de trasee și distanța optimă dintre ele. De exemplu, în cazul funicularilor FPU 500, montate pe 500 m, la o intensitate de punere în valoare de 30 m<sup>3</sup>/ha, rezultă o distanță medie între trasee de aproximativ 260 m (1).

#### Particularities of Wood Logging Technology in Thinned Forests

Wood logging technology in thinned forests is determined by the field characteristics, by the wood turned to account, the standing stand volume, technological accessibility and the ecological, ergonomic, technical and ecological limits of operation application and use of manpower and labour means.

The author suggests one worker should carry out the preceding tree marking and tree felling.

The main characteristics of the wood logged by thinning (mean volume/ha, number of trees, mean tree volume, size of cutting area etc.) were established.

Optimum technological schemes are shown for these works established by taking into consideration the above mentioned factors.

#### 5. Perspective

Ponderea de participare a voiamului de lemn provenit din rărituri va fi de circa 25% din totalul resurselor de masă lemnoasă prevăzute a se exploata în țara noastră. În această situație, modernizarea și diversificarea tehnologiei de exploatare a lemnului din rărituri reprezintă direcții principale de acțiune în activitatea de cercetare și productivă, în scopul promovării celor mai indicate mijloace și metode de muncă, care să corespundă cerințelor actuale ecologice, ergonomice, tehnice și economice. Se impune definitivarea cercetărilor și introducerea cât mai urgentă în producție a mijloacelor de muncă specifice acestor lucrări: instalații ușoare cu cablu, tractoarele de tip UNIFOR și TAF-300, motoferăstrăul FM-40, diferite dispozitive și echipamente ș.a. Totodată, se impun de urgență cercetări interdisciplinare, privind evoluția caracteristicilor masei lemnoase rezultate din rărituri și modalitățile optime de utilizare industrială economică a acesteia.

#### BIBLIOGRAFIE

- Constantinescu, Gh., Ionășcu, Gh., 1989: Unele cerințe privind exploatarea lemnului în România. În: Revista pădurilor, Nr. 1.
- Copăcean, D., Grozinski, Gh., Lupusanschi, St., 1989: Tehnologii de exploatare în arborele tinere în corelare cu intensitatea tăierilor și caracteristicile arborelelor. Prescripții tehnice și economice, ICPIL, București.
- Giurgiu, V., 1988: Amenajarea pădurilor cu funcții multiple. Editura Geres, București.
- Giurgiu, V., 1989: Tratamente intensive: realități și perspective. În: Revista pădurilor, Nr. 2.
- Stegaru, M., Puiu, C., 1989: Realizarea unor tractoare forestiere de putere mică (30-45 CP) pentru colectarea lemnului din tăierile secundare. În: Revista pădurilor, Nr. 2.
- \*\*\*, 1985: Indrumări tehnice pentru silvicultură. Ministerul Silviculturii.
- \*\*\*, 1986: Norme tehnice pentru conducerea masei lemnoase destinată exploatării. Ministerul Silviculturii.
- \*\*\*, 1986: Norme tehnice pentru îngrijirea și conducerea arborelelor. Ministerul Silviculturii.



# Cronică

## S-a reaprins o torță: „Societatea progresul silvic”

Secole de-a rândul, pădurile românească s-au aflat în declin, ceea ce a afectat echilibrul în natură și calitatea vieții populației noastre. Evoluția despadurilor și a degradării fondului forestier a fost sesizată exhaustiv de abia în a doua jumătate a secolului trecut, când s-a format înaintea corp silvic național. Atunci, silviculții se află în epocă, prin hotărârea lor din aprilie 1886, s-au înființat societatea „Progresul silvic”, zăbind astfel cu obstacol spiritual în calea răului năpustit asupra pădurilor și, în același timp, aprinzând o torță vie pe drumul silviculturii românești.

Potrivit statutului adoptat atunci, scopul Societății era, în primul rând, „de a lupta pentru răspunderea ideilor științei moderne asupra îngrijirii pădurilor”. În Kalinderu, președintele ei din perioada 1888-1913, cu măiestrie repeta cuvintele: „am avut o societate științifică”.

Apărutul societății „Progresul silvic” în formarea și dezvoltarea silviculturii românești a fost enorm. Ea a înălțat calitatea progresului și silviculturii naționale până în anul 1948, când acurată înțelegere a semnificației silvicei românești a fost stinsă cu brutalitate de vântul de răsărit, care a adus sămânța totalitarismului pe codazurile noastre.

Chiar dacă Societatea a fost forțată desființată, ea a continuat totuși să existe în sufletele silviculților noștri. Acest adevăr se desparte cu claritate din lecturarea paginilor cenzurate Reviste a pădurilor, înființată și ea în momentul organizării Societății, în anul 1886, cu organ de presă al acesteia.

După cum s-a remarcat la aniversarea a 30 de ani de existență a ei, „într-o viață Societății a fost rodnică, faptul se datorează cuizării stricte a membrilor în jurul ideii de Progres silvic”. Zestrea cultural-științifică lăsată moștenire în anul 1948 nici astăzi nu s-a epuizat. Au fost însă subrezite bazele științifice ale progresului, iar tribuna ideilor înnoitoare a fost demolată. De la conferințele științifice și de opinii s-a ajuns la totalitarismul, uitându-se puțin decît, care a întințit viața forestieră. Pădurile și silvicultura practică nu au avut de suferit. Corpul silvic a fost demontat, desființarea Societății învâlnind cu o cantitate a științului forestier românesc.

În condițiile de libertate și democrație, create de Revoluția din Decembrie 1989, revizuirea viața cultural-științifică a fost reabilitată. În acest cadru a devenit posibilă renasterea Societății „Progresul silvic”. În actuale etapă, hotărârea de înființare a Societății a fost luată de Adunarea membrilor săi fondatori, în ziua 12 februarie 1990, în sala Academiei de Științe Agricole și Silvicultură. Desigur, în fapt, Societatea a

fost reînființată; formal, potrivit legislației în vigoare, este un act de înființare.

Statutul aprobat la adunarea sus menționată, precizează că Societatea „Progresul silvic” este continuatoarea de drept a societății cu același nume, înființată în anul 1886 și desființată în anul 1948. Calitatea de persoană juridică i-a fost acordată prin hotărâre judecătorească.

Potrivit aceluiași statut, Societatea „Progresul silvic” este apolitică, nesindicală și independentă. Ea reunește specialiști silviculți, inclusiv din domeniul exploatarea forestiere, ca și specialiști din toate domeniile științelor naturii, sociale și tehnice care au absolvit învățământul superior și fac dovadă unor preocupări științifice sau promovează în silvicultura progresul tehnic, economic, social și ecologic, indiferent dacă sînt în activitate sau pensionari.

Statutul prezintă scopul, mijloacele de acțiune ale Societății, criteriile de admitere a candidaților ca membri activi, onorifici și donatori, drepturile și îndatoririle membrilor, organele de conducere și atribuțiile acestora, filialele, consiliile și, în final, fondurile Societății. Potrivit tradiției, Revista pădurilor este considerată ca organ al Societății. În etapa actuală ea se va edita de ministerele de resort, în colaborare cu Societatea „Progresul silvic”. Filialele Societății se pot constitui în localitățile în care se întrunește un număr de cel puțin 15 membri.

Admiterea în Societate se face selectiv, după criterii profesionale potrivit statutului.

Adunarea membrilor fondatori, din 12 februarie 1990, a ales Consiliul provizoriu de conducere al Societății, avînd următoarea componență: ing. A. Costin, dr. ing. H. Bîscescu, dr. ing. V. Doniță, conf. dr. ing. I. Florescu, dr. doc. V. Giurgiu, dr. ing. I. Mișescu, dr. ing. C. Rușn, dr. ing. Cr. Stoleulescu, ing. Al. Tîsescu.

În prima sa ședință, Consiliul provizoriu de conducere a anchetat statutul, potrivit propunerilor prezentate anterior, și a definitivat unele probleme legalizării Societății în organele în drept. Totodată, a stabilit ca dr. doc. V. Giurgiu să îndeplinească funcția de președinte interimar al Societății, pînă la prima Adunare Generală. În același condiții, dr. ing. Cr. Stoleulescu îndeplinește funcția de secretar științific iar ing. Al. Tîsescu pe cea de casier.

Prin reînființarea Societății „Progresul silvic” s-a scris o nouă pagină de istorie a silviculturii românești, în dubla ei calitate: torță vie pe calea progresului științifico-tehnic în silvicultură și scut de apărare a pădurii românești.

Dr. doc. V. GIURGIU

## Notă

Către

Colectivul de redacție al Revistei pădurilor

În cronica „A IV-a Conferința Națională de Ecologie: Strategie pentru asigurarea echilibrului ecologic”, publicată în nr. 4/1989 al Revistei pădurilor, omăg apărut la 20 februarie a.c., s-a introdus, fără știrea meu, următorul pasaj: „De la tribuna Conferinței, în plină epocă ocuștistă, dr. doc. V. Giurgiu a condus politica țării de distrugerea satelor, susținind că, din cele mai vechi timpuri, riurile țării sînt însoțite de așezări omenești viguroase, încărcate de istorie națională, ce se cer acum apărate împotriva factorilor naturali și antropici”. Totodată a susținut că „din considerente ecologice și economice majore, la unele proiecte de amenajări hidroenergetice trebuie să se renunțe”. După Revoluție, prin decrete ale Frontului Salvării Naționale, embele propuneri erau șterse și-au găsit finalitatea. S-a mai cerut constituirea de parteneri naționali, ceea ce răsună în continuare o problemă, ca și reconstrucția ecologică a pădurilor-partie integrată a reconstrucției social-economice a Patriei.”

De asemenea, a fost inversată ordinea celor două referate menționate în cronica, care în textul predat de mine respecta pe cea a prezidenției lor în planul conferinței. Totodată, au fost adăugate patru cuvinte la finalul cronicii: „unele fiind deja înlăptute”, al căror sens este de nemieles în contextul înzării respective.

În legătură cu aceasta mă văd nevoit să declar următoarele:

1. Cronica la care mă refer, am înaintat-o redacției în luna iunie 1989. În luna ianuarie a.c. mi-a fost solicitată o

completare pe care am predat-o cu următorul conținut, referitor la cele două referate prezentate în planul conferinței de dr. N. Doniță și dr. doc. V. Giurgiu: „Totodată, am subliniat necesitatea definitivării și instituționalizării monitoringului ecologic la nivel național, rezultatele reale ale acestuia urînd să fie comunicate opiniei publice, fără nici o încercare de a se prezenta „in roz” starea mediului înconjurător din țara noastră”, precizînd și locul în care aceasta să fie închisă în materială.

2. Nu pot fi de acord cu practica adăugării și modificărilor arbitrar în textul unui autor. Orice redacție are obligația să ceară consimțămîntul autorului atunci cînd crede necesar să facă o schimbare în articolul acestuia.

3. Eu însuși aș fi fost de acord, dacă ar fi fost întrebare, cu adăugarea făcîndu, în cazul cînd aceasta ar fi corespuns realității, ceea ce, din păcate, nu se poate spune despre afirmațiile cuprinse în înzările introduse.

4. În loc să se ocupe spațiul grafic al revistei cu asemenea texte suplimentare în articolele unor autori, ar fi fost, cred, o obligație morală, în asentimentul întregului corp silvic, să se fi publicat necrologul înzărului erou al revoluției, VLAD H. E., silviculț la Institutul de Cercetări și Amenajări Silviculturale, căzut la 12 decembrie, necrolog predat redacției încă din primele zile ale lunii ianuarie. În consecință, rog redacția să publice acest punct de vedere al meu.

Ing. AL. TÎSESCU

## Căzut în Revoluție



ILIE VLAD  
(1966 – 1989)

Născut în 4 octombrie 1966 pe locuinșele meleaguri teleor-  
năzorne. Face parte dintr-o familie deosebit de dragostea profundă pentru  
natură. Ilie Vlad a absolvit cu rezultate deosebite Liceul  
silvic din Brănești în anul 1985. Iubirea pentru pădure,  
aducând prin cunoaștere în fiecare an de studiu, l-a purtat  
pasii spre Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice din  
București, unde s-a angajat cu o plăcere rar întâlnită în acti-  
vitatea de cercetare din silvicultură.

Modestia, dublată de o exemplară demnitate, ca și o pre-  
gătire profesională foarte bună au făcut ca Ilie Vlad să fie  
iubit, stimat și respectat, deopotrivă de colegii și prie-  
tenii săi, de cadrele de conducere din institut. Dovedind  
trăsnitoare înzestrări pentru activitatea de cercetare,  
el a devenit, în scurt timp de la angajarea sa în Centrul  
institucional, unul dintre cei mai solicitați colaboratori la  
temele cu specific biometric.

Deși foarte tânăr, Ilie Vlad avea o personalitate bine re-  
flectată. Iubea adevărul, dreptatea, libertatea. Această l-a  
determinat ca, în seara zilei de 21 decembrie 1989, prima zi

a Revoluției, să se alăture fără ezitare tinerilor și copiilor  
care demonstrau pașnic împotriva odioșilor dictatori.  
Pașii și inima l-au călăuzit spre punctul cel mai fierbinte al  
demonstrației -- Bulevardul Nicolae Bălcescu, Gara Jos, ne-  
înfricat, aflându-se în primele rânduri, silvicultorul Ilie Vlad  
a căzut ca un adevărat erou sub ploaia de gloanțe a slugilor  
traitorilor. În chiar ziua Marii Renașteri Naționale, colegul  
nostru a plătit cu viața pentru ca, astăzi, să putem vorbi de  
libertate, să putem spune adevărul, să ne gândim cu încredere  
la ziua de mâine.

Astăzi, cînd și datorită sacrificiului suprem al lui Ilie Vlad,  
se nasc zori noi și pentru silvicultura românească, toți cei  
care lucrează în Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice  
aduc, împreună cu întregul corp silvic, un pios omagiu celui  
care va rămîne mereu în amintire, așa cum a fost -- un neuitat  
erou -- martir al neamului românesc.

Dr. doc. VICTOR GURGHU

Ing. ALEXANDRU TISSESCI

# Index alfabetic

- A**
- Alexu, B. ș.a.: Contribuții la interpretarea unor aspecte de dinamică a avalanșelor de pe baze hidraulice. Nr. 3, p. 148.
- Alexe, A.: Propuneri pentru un sistem de indicatori chimici și biochimici în vederea caracterizării nutriției minerale la plantele forestiere. Nr. 1, p. 19.
- Alexe, A.: Implicațiile teoretice și practice ale unor analize chimice ale solului din jurul arborilor de gorun (*Quercus petraea* Liebl.). Nr. 3, p. 123.
- B**
- Barbu, I.: Influența desimii arborilor de molid asupra parametrilor de stabilitate a arborilor. Nr. 2, p. 90.
- Bartók, Katalin: Reflexii oare vecheni stabilitatea și viabilitatea pădurilor? Nr. 2, p. 69.
- Beldeanu, E. ș.a., Bictulan, G.: Considerații privind bioproducția de ciuperci comestibile în sectorul silvic. (1) Nr. 4, p. 213.
- Bîndu, C., Bădu, Claudiu, Evellau ș.a.: Modificări ale princi-palilor procese fiziologice la arborii forestieri ca urmare a influenței poluării în zona Copsa Mică. Nr. 2, p. 64.
- Blădu, I.: Existența fenotipică a unor păi cu cinci ace în contextul actualului areal al rozinei veziculose în România. Nr. 1, p. 10.
- Blaj, R., Drăgol, M.: Utilizarea metodelor de decizii multi-criteriale la amplasarea masei lemnoase — produse principale. (1). Nr. 1, p. 23.
- Bolea, V.: Intervalele dintre fructificațiile gorunului (*Quercus petraea* (Mall.) Liebl. — în ultimele trei decenii. Nr. 2, p. 79.
- Bolea, V.: Calitatea ghindei de gorun (*Quercus petraea* (Mall.) Liebl. recoltate în ultimele trei decenii din cuprinsul regiunii ecologice carpatic. Nr. 3, p. 119.
- Bușe, I., Krueh, J.: Cercetări în legătură cu variația consumului de motorină la tractoarele de tip TAF. Nr. 1, p. 38.
- Bușe, I., Krueh, J.: Contribuții la cunoașterea consumului de combustibil la încălzitoarele de tip IFRON și IFRAL, utilizate în centrele de sortare și preindustrializare a lemnului. Nr. 2, p. 103.
- Bușe, I.: Direcții prioritare în domeniul reducerii consumului de carburanți, în activitatea de exploatare a lemnului. Nr. 4, p. 204.
- Buzen, V.: Amenajarea pădurilor Ocolului silvic Mediaș, în condițiile poluării industriale. Nr. 2, p. 73.
- C**
- Cârtoagău, D., Mallat, I.: Un nou model de funicular universal pentru colectarea lemnului — FUC-D.4. Nr. 1, p. 42.
- Celaru, I., Mihăilescu, V.: Eficiența capturării scolițului *Tripodendron lineatum* Oliv. cu ajutorul curselor prevăzute cu teromon sintetice agregate. Nr. 4, p. 192.
- Chira, D., Bissescu, Gabriela: Observații asupra prezenței unor insecte galicele la stejarul pedunculat din Stațiunea ICAS — Cornetu. Nr. 2, p. 84.
- Clobană, C. ș.a.: Modificări ale solurilor forestiere produse de poluarea cu praf de ciment. Nr. 4, p. 176.
- Chișca, Gh., Rusu, A.: Evaluarea volumului unor arbori de molid prin metode fotogrametrice. Nr. 4, p. 200.
- Chinelu, I. ș.a.: Contribuții la interpretarea unor aspecte de dinamică a avalanșelor de pe baze hidraulice. Nr. 3, p. 148.
- Constantinescu, Gh., Ionescu, Gh.: Unele cerințe privind exploatarea lemnului în România. Nr. 1, p. 2.
- Creangă, C., Lăzărescu, Gh.: Considerații privind utilizarea teromonilor sexuali sintetici în lucrările de depistare și prognoză a dăunătorului *Lymnaticus monacha* L., la Ocolul silvic Putna, județul Suceava. Nr. 1, p. 34.
- D**
- Dan, I. ș.a.: Considerații privind bioproducția de ciuperci comestibile în sectorul silvic. (1). Nr. 4, p. 213.
- Dăsesen, Gabriela, Chira, D.: Observații asupra prezenței unor insecte galicele la stejarul pedunculat din Stațiunea ICAS-Cornetu. Nr. 2, p. 84.
- Dăsesen, R., C.: Contribuții la determinarea fondului de producție optim în cadrul grădinarit. Nr. 1, p. 18.
- Drăgol, M., Blaj, R.: Utilizarea metodelor de decizii multi-criteriale la amplasarea masei lemnoase — produse principale. (1). Nr. 1, p. 23.
- E**
- Eneșcu, Val.: Micropropagarea „in vitro” și ameliorarea prin selecție clonală a salcîmului (*Robinia pseudoacacia* L.). Nr. 1, p. 6.
- Eneșcu, Val.: Date preliminare cu privire la interacțiunea genotip × mediu în teste de descendențe half-sib de molid (*Picea abies* (L.) Karst.). Nr. 3, p. 114.
- Eneșcu, Val., Ioniță, Lucia: Folosirea de metode ale biotehnologiei în ameliorarea arborilor forestieri. Nr. 4, p. 180.
- F**
- Furulea, Il.: Cerințe tehnologice ce decurg din aplicarea legii privind conservarea, protejarea și dezvoltarea pădurilor, exploatarea lor rațională economică și menținerea echilibrului ecologic. Nr. 3, p. 162.
- G**
- Glurgiu, V.: Tratamente intensive: realități și perspective. Nr. 2, p. 58.
- I**
- Ianculescu, M. ș.a.: Modificări ale principalelor procese fiziologice la arborii forestieri ca urmare a influenței poluării din zona Copsa Mică. Nr. 2, p. 64.
- Ianculescu, M., Tîsescu, Al.: Efectele poluării industriale pe bază de compuși ai sulfului în acțiune sinergică cu metalele grele asupra creșterii arborilor din zona Copsa Mică și evaluarea pagubelor produse. Nr. 4, p. 170.
- Iehni, R.: Cu privire la daunele provocate de cervidee în pădurile din nordul țării și la măsurile de prevenire care se impun. Nr. 1, p. 26.
- Igneu, G., Redlov, T.: Calcul iterativ în proiectarea funicularelor cu mai multe deschideri, dotate cu cabluri trăgătoare în circuit închis. Nr. 3, p. 157.
- Ionescu, T. ș.a.: Considerații privind bioproducția de ciuperci comestibile în sectorul silvic (1). Nr. 4, p. 213.
- Ioniță, Lucia, Eneșcu, Val.: Folosirea de metode ale biotehnologiei în ameliorarea arborilor forestieri. Nr. 4, p. 180.
- K**
- Kohl, St., Kiss, B., J.: Analiza unor elemente biometrice la sitarul de pădure (*Sceloporus rusticola* L.) colectat în Dobrogea. Nr. 3, p. 153.
- Krueh, J., Bușe, I.: Cercetări în legătură cu variația consumului de motorină la tractoarele de tip TAF. Nr. 1, p. 38.
- Krueh, J., Bușe, I.: Contribuții la cunoașterea consumului de combustibil la încălzitoarele de tip IFRON și IFRAL, utilizate în centrele de sortare și preindustrializare a lemnului. Nr. 2, p. 99.
- L**
- Lăzărescu, Gh., Creangă, I.: Considerații privind utilizarea teromonilor sexuali sintetici în lucrările de depistare și prognoză a dăunătorului *Limonium monacha* L., la Ocolul silvic Putna, județul Suceava. Nr. 1, p. 34.
- M**
- Machedon L.: Contribuții la perfecționarea unor metode de evaluare economică a funcțiilor de protecție ale pădurilor. Nr. 2, p. 96.
- Mallat, I., Cârtoagău, D.: Un nou model de funicular universal pentru colectarea lemnului — FUC-D.4. Nr. 1, p. 42.

Mihuleac, V., Simionescu, A.: Considerații cu privire la evoluția populațiilor defoliatorului *Lymantria monacha* L. în cuprinsul țării, în perioada anilor 1974—1986. Nr. 1, p. 34.

Mihuleac, V.: Cercetări privind efectul atractanților feromonalii specifice gândacului de scoartă *Ips typographus* L. asupra scoliidului *Trypodendron lineatum* Oliv. Nr. 3, p. 143.

Mihuleac, V., Celanu, I.: Eficacitatea capturării scoliidului *Trypodendron lineatum* Oliv. cu ajutorul curselor prevăzute cu feromon sintetic agregativ. Nr. 4, p. 192.

Mihăilescu, A. ș.a.: Modificări ale solurilor forestiere produse de poluarea cu praf de ciment. Nr. 4, p. 176.

Munteanu, S., A.: Contribuții la interpretarea unor aspecte de dinamică a avalanșelor de pe baze hidraulice. Nr. 3, p. 148.

N

Nicolescu, Larisa, Nicolescu, N.: O raritate: fagul în nord-vestul țării. Nr. 2, p. 94.

Nicolescu, Larisa, Nicolescu, N., Rîjău, A.: Cîteva considerații privind rupturile și doborîturile produse de vînt în salcîmele din nord-vestul țării. Nr. 3, p. 131.

O

Oprîu, V.: Pentru o stabilire și o exprimare mai clară a distanței de colectare în studiile de amenajare a pădurilor și în cele de amplasare a drumurilor forestiere. Nr. 4, p. 208.

P

Pufu, C., Stegaru, M.: Realizarea unor tractoare forestiere de putere mică (30—45 CP) pentru colectarea lemnului din tăieri secundare. Nr. 2, p. 103.

R

Răuță, C. ș.a.: Modificări ale solurilor forestiere produse de poluarea cu praf de ciment. Nr. 4, p. 176.

Redlov, F., Ignea, Gh.: Calcule iterative în proiectarea funicularelor cu mai multe deschideri, dotate cu cabluri trîgătoare în circuit închis. Nr. 3, p. 157.

Rîjău, A. ș.a.: Cîteva considerații privind rupturile și doborîturile produse de vînt în salcîmele din nord-vestul țării. Nr. 3, p. 131.

Rusu, A., Chișeu, Gh.: Evaluarea volumului unor arborete de molid prin metode fotogrametrice. Nr. 4, p. 200.

S

Simionescu, A., Mihuleac, V.: Considerații cu privire la evoluția populațiilor defoliatorului *Lymantria monacha* L. în cuprinsul țării, în perioada anilor 1974—1986. Nr. 1, p. 31.

## Cronică Sesiunea de comunicări științifice a Institutului de Cercetare și Proiectare pentru Industria Lemnului, noiembrie 1989

Anul 1989 a fost marcat de două manifestări științifice remarcabile, vizînd tehnologiile și sistemul de mașini din domeniul exploatării și prelucrării lemnului.

Organizate la sediul Institutului de Cercetare și Proiectare pentru Industria Lemnului, cele două Sesiuni de comunicări științifice (18—19 mai și 10 noiembrie 1989) au demonstrat că problematica modernizării activităților din domeniul exploatării și prelucrării lemnului s-a completat cu noi date și informații rezultate din cercetări și observații recente.

Constatarea din 10 noiembrie 1989 — Tehnologii, sisteme de mecanizare și modernizare în domeniul exploatării și prelucrării lemnului cu productivitate și eficiență economică sporite — a avut ca particularitate diversitatea problemelor și aspectelor abordate în cele șase secții.

Largă participare precum și subiectele prezentate au demonstrat interesul deosebit și varietatea problemelor pe care le pun cerințele actuale în domeniul creșterii eficienței economice.

În cadrul sesiunii de deschidere, domnul Ion Buză — director general al Centralei de Exploatare a Lemnului — a trasat, prin prezentarea referatului Direcției prioritare în activitatea de exploatare și prelucrare a lemnului, în condiții de reducere a resurselor de masă lemnosă și de modificare a structurii dimensionale și calitative a acestora, cîteva direcții, aducînd argumente tehnice și sugestii practice în sprijinul unei activități viitoare, bazate pe eficiența maximă.

Simionescu, A.: Observații cu privire la starea fitosanitară a pădurilor pe perioada 1987/1988. Nr. 3, p. 134.

Stegaru, M., Pufu, C.: Realizarea unor tractoare forestiere de putere mică (30—45 CP) pentru colectarea lemnului din tăieri secundare. Nr. 2, p. 103.

T

Tîlșescu, Al., Ianculescu, M.: Efectele poluării industriale pe bază de compuși ai sulfului în acțiune sinergică cu metalele grele, asupra creșterii arboretelor din zona Copsa Mică și evaluarea pagubelor produse. Nr. 4, p. 170.

U

Urechiașu, Melanica: Aspecte privind variabilitatea intra-și interpopulațională a fagului carpatic. Nr. 4, p. 183.

V

Vlonga, Șt.: Contribuții la stabilirea unui procedeu de estimare, în timpul executării marcărilor. Nr. 4, p. 197.

**OMAGIALE**  
Centenar Eminescu — Eminescu și pădurea. Nr. 4, p. 222.  
**DIN ACTIVITATEA INSTITUTULUI DE CERCETĂRI ȘI AMENAJĂRI SILVICE.** Nr. 1, p. 51; Nr. 2, p. 108; Nr. 3, p. 165.

**CRONICA**  
Nr. 1, p. 53; Nr. 2, p. 110, 112; Nr. 4, p. 219, 220, 221.  
**DIN ACTIVITATEA ACADEMIEI DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE**  
Nr. 3, p. 164.

**RECENZII**  
Nr. 1, p. 9, 41, 50; Nr. 2, p. 72, 93, 105, 107, 111, 112; Nr. 3, p. 133, 164, 167, 168;  
Nr. 4, p. 216, 217, 218.

**REVISTA REVISTELOR**  
Nr. 1, p. 22, 25; Nr. 2, p. 68, 83, 89, 95, 107; Nr. 3, p. 118, 122, 130, 147, 161;  
Nr. 4, p. 182, 196, 203, 207, 219.

**TEMATICA REVISTEI PĂDURILOR**  
Nr. 1, p. 85.

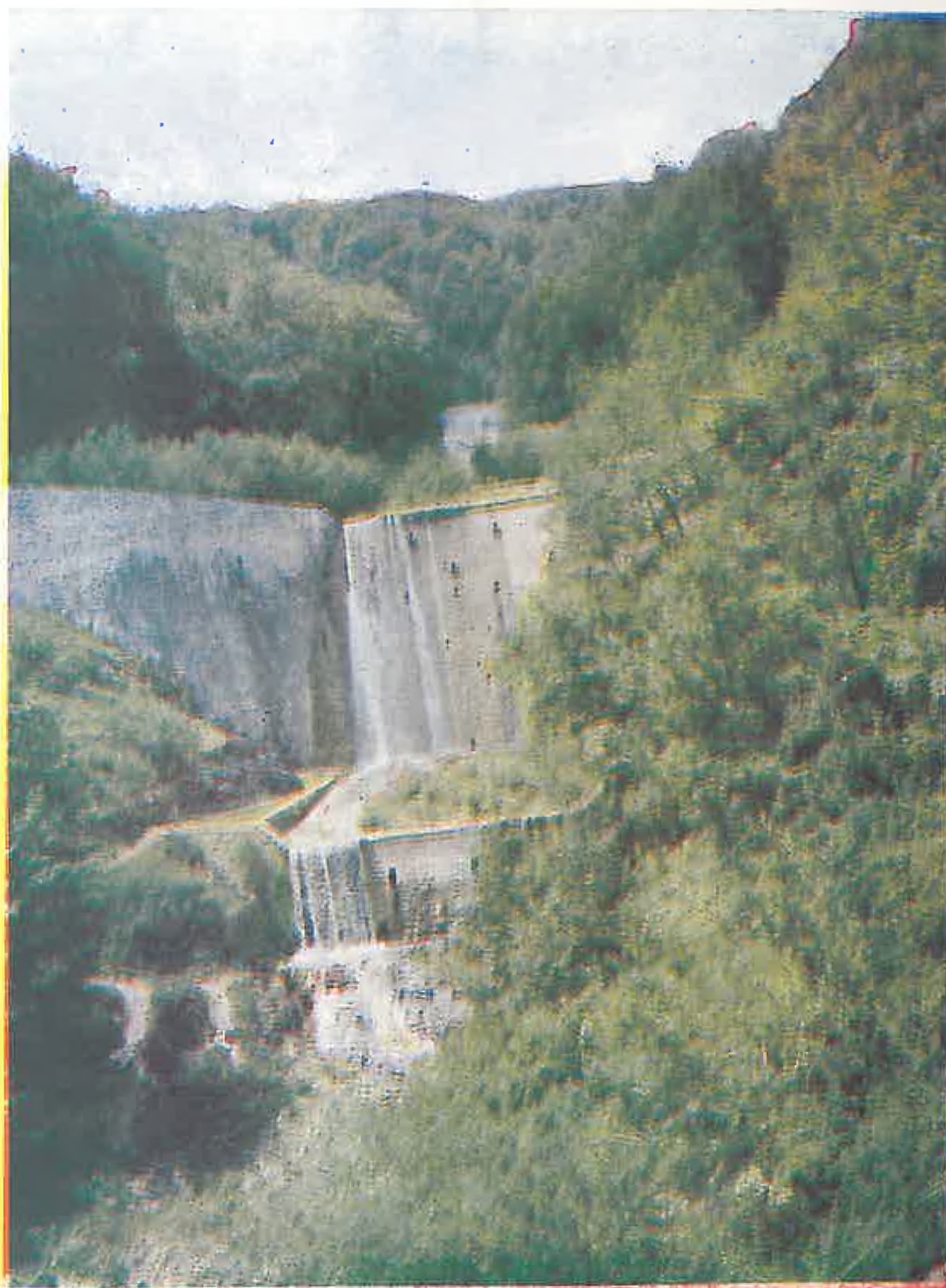
Lucrările propriu-zise ale Comisiei s-au desfășurat în cadrul următoarelor secții: 1. Exploatare, transporturi și prelucrarea primară a lemnului; 2. Produse și tehnologii noi de prelucrare a lemnului cu productivități și eficiență economică sporite; 3. Materiale și tehnologii noi pentru înclădirea și finisarea lemnului; 4. Scule, mașini, sisteme de mecanizare și automatizare pentru prelucrarea lemnului; 5. Realizări în domeniul modernizării instalațiilor din industria lemnului și a economisirii energiei și utilităților; 6. Aspecte caracteristice ale proiectării și comportării construcțiilor specifice industriei de exploatare și prelucrare a lemnului.

În cadrul secției Exploatare, transporturi și prelucrarea primară a lemnului, au participat, ca comunicări sau la discuții, specialiști din învățămînt, cercetare, proiectare și producție, a căror colaborare a condus, în final, la idei și orientări clare care vor aduna cu certitudine cercetările de viitor în acest domeniu.

Referatele prezentate s-au evidențiat prin originalitate, aplicabilitate și nivel științific ridicat, putînd fi folosite cu eficiență în cercetare, proiectare, producție și învățămîntul forestier.

Concluziile finale ale tematicii din cadrul sesiunii s-au legat de cerințele actuale în domeniul valorificării superioare a masei lemnosă și de interesul crescînd pentru lemnul destinat prelucrărilor industriale și necesitatea ca acesta să fie obținut cu cheltuieli de producție cât mai scăzute.  
Ing. V. BOGHIAN

Departamentul Pădurilor



**pădurile asigură regularizarea  
debitului apelor și protecția solurilor  
contra eroziunilor.**