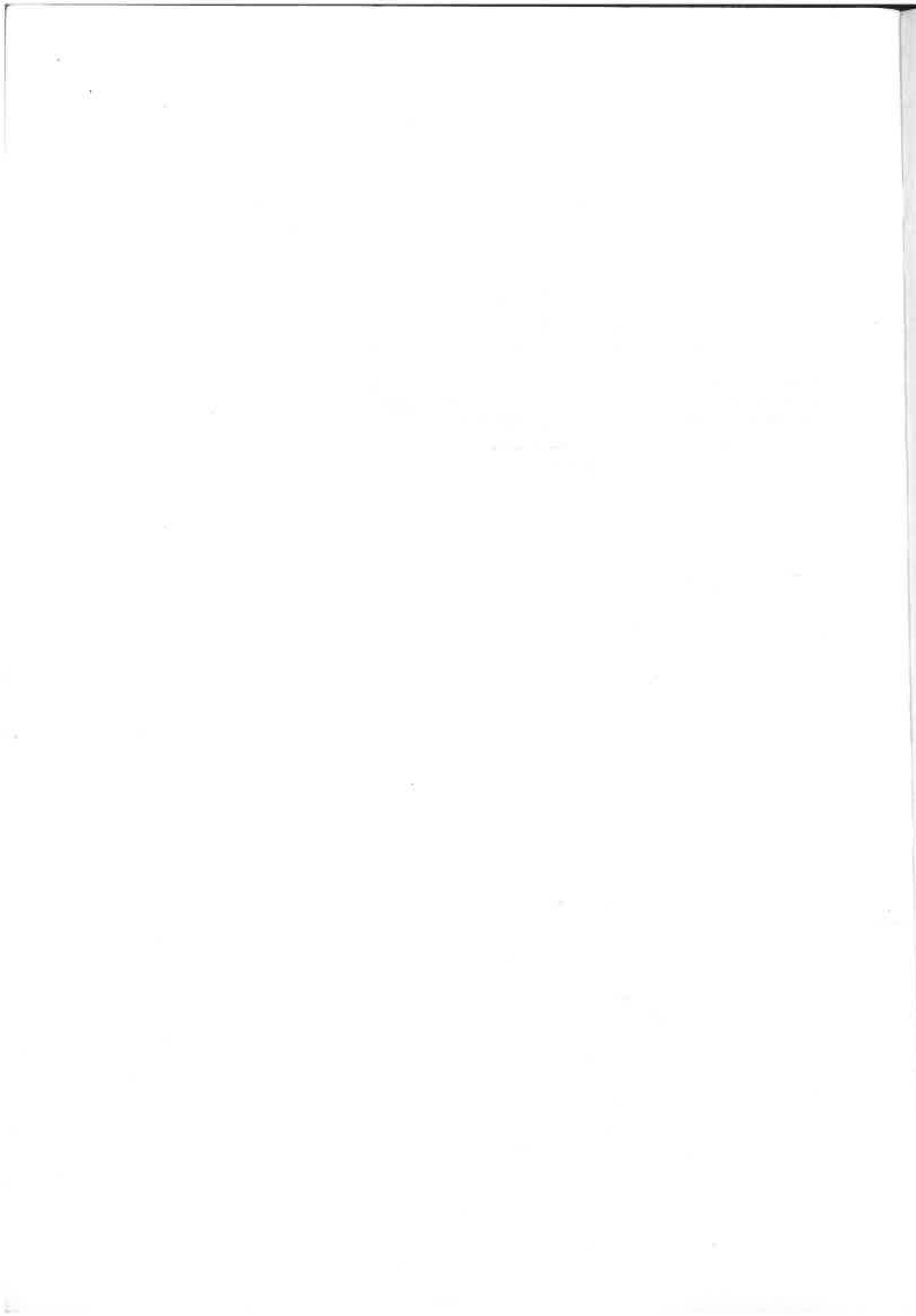


# *REVISTA PADURILOR*

Nr. 3-4/1998

Anul 113



# REVISTA PĂDURILOR

REVISTĂ TEHNICO-ȘTIINȚIFICĂ DE SILVICULTURĂ - EDITATĂ DE REGIA NAȚIONALĂ A PĂDURILOR ȘI SOCIETATEA „PROGRESUL SILVIC”

ANUL 113

Nr. 3-4

1998

## MEMBRII COLEGIULUI DE REDACȚIE

Redactor responsabil: dr.ing. Romică TOMESCU, redactor responsabil adjunct: ing. Angelica JUCAN, șef lucr. ing. Nicolae ANTONOAIIE, ing. Robert BLAJ, ing. Dorin CIUCĂ, prof.dr. Ioan CLINCIU, prof.dr. Ion FLORESCU, ing. Gheorghe FLUTUR, prof.dr.doc. Victor GIURGIU, prof.dr. Gheorghică IONAȘCU, ing. Gheorghe LAZEA, ing. Moisa Tudor MADEAR, ing. Ion MEGAN, șef lucr. dr.ing. Norocel NICOLESCU, ing. Dorel OROȘ, ing. Gheorghe PĂRNUȚĂ, ing. Leonard PĂDUREAN, ing. Constantin RUSNAC, prof.dr. Victor STĂNESCU, conf. dr.ing. Nicolae ȘOFLETEA, prof.dr. Ștefan TAMAAȘ, prof.dr. Dumitru TĂRZIU, ing. Anton VLAD

Redactor șef: Rodica DUMITRESCU

Secretar de redacție: Cristian BECHERU

## CUPRINS

pag.

- VICTOR GIURGIU:** Pădurile, factor de stabilitate ecologică și economică - socială în spațiul rural montan ..... 3
- VALERIU ENESCU, LUCIA IONIȚĂ:** Variabilitatea genetică a unor clone de larice ..... 7
- VASILE I. BENEĂ, MIHAI FILAT:** Productivitatea ploilor euramericani (*Populus x euramericana*/Dode/Guiner) și deltoizi (*Populus deltoides* Bartr) testați în luncile râurilor interioare 13
- CONSTANTIN BÂNDIU:** Modificări microclimatice în spațiul împădurit adiacent lacurilor de acumulare hidroenergetică ..... 16
- CONSTANTIN ROȘU, FLORIN DĂNESCU, AURELIA SURDU, MARIA DUDU:** Specificul climatic, hidrologic, pedologic și stațional al spațiului geografic forestier din Câmpia Olteniei cu păduri afectate de fenomenul de uscare ..... 18
- NOROCEL VALERIU NICOLESCU, JEAN - FRANÇOIS MATTER, LARISA-DELIA NICOLESCU:** Silvicultura fagului în România - spre o nouă abordare? (Puncte de vedere) ..... 27
- RODICA GROSU, SANDA CRĂCEA, MARIA CÎRJA, MARGARETA BĂLULESCU, DĂNUȚ CHIRA:** Aplicarea experimentală în teren a protecției fungicide la lemnul de rășinoase concomitent cu doborârea arborilor și secționarea buștenilor ..... 38
- OLIMPIA MARCU, DIETER SIMON, CORNEL STOICA:** Boli produse de micoplasme la plante lemnoase ..... 43
- ADAM SIMIONESCU, VASILE MIHALCIUC, DĂNUȚ CHIRA:** Dezvoltarea în anul 1997 a dăunătorilor de tulpină la rășinoasele calamitate în 1995 din zona Covasna-Ciuc-Mureș-Bistrița ..... 48
- MARIAN PROROCU:** O metodă modernă de capturare a dăunătorului puieților de rășinoase *Hylobius abietis* L. (*Coleoptera, Curculionidae*) ..... 56

## CONTENT

page

- VICTOR GIURGIU:** The forests, a factor for ecological, economic and social stability in the mountain rural space ..... 3
- VALERIU ENESCU, LUCIA IONIȚĂ:** Genetic variation for some clons of larch ..... 7
- VASILE I. BENEĂ, MIHAI FILAT:** The productivity of Euramerican poplars, (*Populus x euramericana*/Dode/Guinter) and Eastern-cottonwood (*Populus deltoides* Bartr.), tested in valleys of secondary rivers ..... 13
- CONSTANTIN BÂNDIU:** Microclimatic changes in the forested area contiguous to hydroenergetic accumulation lakes ..... 22
- CONSTANTIN ROȘU, FLORIN DĂNESCU, AURELIA SURDU, MARIA DUDU:** The climatic, hydrological, pedological and of standart specific of the forest geographical space on Oltenia Plain with affected forests by the drying phenomenon 18
- NOROCEL VALERIU NICOLESCU, JEAN - FRANÇOIS MATTER, LARISA-DELIA NICOLESCU:** European beech silviculture in Romania - towards a new approach? (Points of view) .27
- RODICA GROSU, SANDA CRĂCEA, MARIA CÎRJA, MARGARETA BĂLULESCU, DĂNUȚ CHIRA:** The experimental application in the ground of fungi protection on soft wood concomitant with the falling of the trees and cutting of the logs ..... 38
- OLIMPIA MARCU, DIETER SIMON, CORNEL STOICA:** Diseased caused by mycoplasmas in woody plants ..... 43
- ADAM SIMIONESCU, VASILE MIHALCIUC, DĂNUȚ CHIRA:** Development of bark beetles in resinous stands, damaged in 1995 in Covasna - Ciuc - Mureș - Bistrița area, during 1997 ..... 48
- MARIAN PROROCU:** A modern method to combat the pest of regionous sapling *Hylobius abietis* (*Coleoptera, Curculionidae*) ..... 48

**CUPRINS**

**pag.**

**VIOREL GĂZDARU:** Aspecte ecologice ale bazidiomicetelor care produc putregaiul alb. Biodegradarea ligninei din structura materialelor lemnoase ..... 60

**RADU GASPARG:** Cuantificarea proceselor erozionale din bazine mici predominant forestiere. Metode de evaluare a producției de aluviuni în bazine hidrografice mici (I) ..... 67

**IONEL POPA:** Cuantificarea riscului apariției catastrofelor naturale în ecosistemele forestiere cu funcția Weibull ..... 75

**MARIAN DRĂGOI:** Întreținerea și dezvoltarea rețelei de drumuri forestiere, în condiții de risc și incertitudine-aspecte informaționale ..... 82

**VICTOR GIURGIU:** Învățământul superior silvic la cumpăna dintre milenii ..... 88

**DIN ISTORIA SILVICULTURII ROMĂNEȘTI** ..... 91

**CRONICĂ** ..... 94

**RECENZII** ..... 113

**REVISTA REVISTELOR** ..... 115

**CONTENT**

**page**

**VIOREL GĂZDARU:** Ecological aspects of basidiomycetes. Biodegradation of lignin from wood materials ..... 60

**RADU GASPARG:** Quantification of erosional processes (erosion, transportation and sedimentation) by water in small watersheds predominant covered with wood ..... 67

**IONEL POPA:** The quantification of risk to apparition of natural catastrophes in forest ecosystems with Weibull function ..... 75

**MARIAN DRĂGOI:** Extending and Maintaining the Forest Road Network under Risk and Uncertainty - Informational Issues ..... 82

**VICTOR GIURGIU:** Forestry higher teaching between the millenniums ..... 88

**HISTORY OF ROMANIAN FORESTRY** ..... 91

**NEWS** ..... 94

**REVIEWS** ..... 113

**BOOKS AND PERIODICAL NOTED** ..... 115

Tehnoredactare computerizată: Gabriela Avram  
 Culegere: Vanda Lucescu  
 Corectură: Irina Tufescu

**REDACȚIA „REVISTA PĂDURILOR“ ȘI ZIARUL „PĂDUREA NOASTRĂ“:** BUCUREȘTI, B-dul Magheru, nr. 31, Sector 1. Telefon: 659.20.20/267. Articolele, informațiile, comenzile pentru reclame, precum și alte materiale destinate publicării în revistă se primesc pe această adresă.

## Pădurile, factor de stabilitate ecologică și economico - socială în spațiul rural montan

Comunitatea europeană reprezentată de Uniunea Europeană și Consiliul Europei consideră că spațiul rural și cu deosebire zona montană sunt în declin și, că una din misiunile umane de mare importanță este oprirea decăderii înainte de a fi prea târziu. Mesajul dat de aceste organisme internaționale trebuie recepționat cu toată atenția de comunitatea științifică și de factorii de decizie ai țării noastre, căci Carpații au fost părăsiți parțial de migrația spre industrie, devastați de către aceasta, agresați de populație și desconsiderați de politicieni și guvernanți.

Conform Cartei Europene a Spațiului Rural a Consiliului Europei „*expresia spațiu rural conține zone interioare și de coastă și cuprinde satele și orașele mici în care cea mai mare parte a terenului este utilizată pentru agricultură și silvicultură, amenajarea zonelor montane de petrecere a timpului liber și de distracții, rezervații naturale, alte activități de locuit și de habitat sau destinate unei activități artisanale, de service sau industriale*“. Evident, în zonele montane, silvicultura împreună cu activitățile conexe (prelucrarea lemnului, activități meșteșugărești etc.) este predominantă în România.

Așa cum se recunoaște, prin Agenda 21 a Conferinței Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare (Rio, 1992), „*Munții sunt surse importante de apă, energie, minerale, produse forestiere și agricole și zone de recreere. Zonele montane sunt depozite de diversitate biologică, căminul speciilor periclitate și o parte esențială a ecosistemului planetar*“.

Dar, din nefericire, zona montană (în special pădurile) a fost și este supusă unor grave deteriorări ecologice cu consecințe majore extinse cu mult în afara acesteia. Iată de ce prin importanta convenție amintită mai sus se recomandă măsuri urgente pentru gestionarea durabilă a muntelui, solicitând ca până în anul 2000 să se elaboreze strategia folosirii terenurilor și gestionării bazinelor hidrografice alimentate din zonele montane, urmărindu-se prevenirea eroziunii solului, sporirea suprafeței pădurilor și menținerea echilibrului ecologic în munți.

REVISTA PĂDURILOR ● Anul 113 ● 1998 ● Nr.3-4

Prof. dr. doc. Victor GIURGIU  
membru corespondent al  
Academiei Române

Pentru țara noastră principiile enunțate la Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare prezintă un interes cu atât mai mare cu cât relația dintre zona montană și restul spațiului românesc este de importanță existențială. Fiindcă, „*Din culmi și până spre câmpie, imaginea și duhul muntelui, căruia îi zicem Carpați, au întipărit în cursul veacurilor urme vii și fecunde în comoara sufletească a poporului nostru; reflexul carpatic îl dibuim în cele mai intime tainite ale sufletului românesc*“ (E. P o p , 1943). Totodată, „*Înălțimea Carpaților și vremelnicele granițe politice nu au reușit să primejduiască unitatea noastră națională. Dimpotrivă, pe tot întinsul lanțului muntos s-a desăvârșit cu mocănească stăruință un îndelungat și neîncetat proces istoric de amalgamare, de omogenizare etnică a celor două ramuri ale națiunii despărțite iluzoriu de munți înalți*“.

Mai mult decât atât, Carpații n-au împiedicat nici procesul de omogenizare ecologică a spațiului românesc caracterizat prin accentuata sa biodiversitate. Dimpotrivă, ei mai mult unesc decât despart districtele ecologice din țara noastră. Nu poate fi neglijată nici concluzia științific motivată, potrivit căreia arcul carpatic a reprezentat și constituie o eficientă barieră care a atenuat și reduce puternic extremele climatice care pe un teritoriu mai puțin proeminent ar fi evoluat în direcția unui climat excesiv continental și neospitalier pentru o mare parte a Europei.

Amintim, de asemenea, că zona carpatică, având o pondere de numai 22% din suprafața țării, asigură 2/3 din resursele de apă și 80% din bogățiile miniere, deține 2/3 din fondul cinegetic și cel mai valoros tezaur peisagistic natural. Aici există și cel mai curat fond genetic uman specific românesc caracterizat prin inteligență, robustețe, tenacitate și longevitate.

Dar „*Fondul spațial al celei mai reprezentative piese a sufletului popular sunt culmile și codrul de cetină, până undeva pe coaste în jos unde el se îngână cu codrul frunzelor căzătoare*“ (E. P o p , 1974). Căci, aici în Carpați, pădurile ocupă peste 3,5 mil. ha, care participă cu aproximativ 70% din producția lemnoasă a țării. Există dovezi potrivit cărora în trecutul îndepărtat pădurile au acoperit aproxi-

mativ 90% din spațiul carpatic.

Așadar, se poate susține adevărul că pădurile au dominat și continuă să domine spațiul carpatic, economia zonei și întreaga economie forestieră a țării. Codrul, cu forța creatoare a viului, a format și, de-a lungul mileniilor, a desăvârșit echilibrul care a asigurat stabilitatea ecologică și economico-socială a spațiului carpatic și a celui aflat sub influența acestuia, până jos la câmpie. Punând stăpânire pe toate coastele carpatice, pădurea a stăvilat eroziunea și torenții, a echilibrat regimul apelor potolind inundațiile, a îndulcit climatul regional, a format nefârșitele și încântătoarele modele de peisaj tipic carpatine, unice în lume. Mai mult chiar, Lucian Blaga vedea în ritmul unduos al doinei reflexul plaiului de munte cu pădurile lui, pe care îl și considera drept „*spațiul etnic al românismului, concordant cu expresia poetică a sufletului său*“ (E. P o p , 1974). Fără teama de a greși se poate afirma că liniștea și bunăstarea materială și spirituală de la câmpie și coline își au sorginea în stabilitatea ecologică a spațiului carpatic, dependent la rândul lui de existența în proporție îndestulătoare a pădurilor optim structurate după legile naturii cunoscute sau încă nedescifrate.

În contradicție cu aceste legi, factori antropici cu mare putere de influență au tulburat, mai ales în ultima jumătate de secol, echilibrul ecologic al pădurilor și implicit stabilitatea ecologică a spațiului carpatic și al celui aflat sub influența acestuia, până jos la câmpie, afectând liniștea și nivelul de trai economic și ecologic al populației întregii țări. Inundațiile din anii 1970 și 1975 și altele mai recente sunt exemple edificatoare în acest sens.

Dintre principalii factori destabilizatori amintim:

- reducerea prin defrișare a procentului de împădurire a zonei montane de la circa 90% la 60% în medie, dar până la 40 - 50% în anumite bazine hidrografice;
- coborârea limitei superioare a pădurilor cu 50 - 200 m, aceasta retrăgându-se în favoarea pășunilor alpine;
- constituirea de drumuri, inclusiv de drumuri forestiere, fără a se lua în considerare criteriile ecologice (exemplu: Transfăgărășanul);
- amenajarea de lacuri de acumulare dând prioritate criteriilor economice, cu consecințe ecologice doar parțial evaluate;
- destructurarea pădurilor prin supraexploatare, uneori tăierile fiind de 3 - 5 ori mai mari decât capacitatea normală de producție a acestora;

- înființarea de monoculturi echiene de rășinoase autohtone și alohtone în locul pădurilor naturale pluriene și amestecate de înaltă stabilitate ecologică, ceea ce a afectat stabilitatea arboretelor și a favorizat atacuri de insecte și mari doborâturi și rupturi produse de vânt și zăpadă (circa 8 mil. m<sup>3</sup> în anii 1976 - 1977 și aproximativ 10 mil. m<sup>3</sup> în perioada anilor 1995-1998);

- aplicarea de tratamente silvice extensive, cum sunt tăierile rase și cvasirase;
- extinderea exploatărilor miniere, inclusiv a celor de suprafață (exemplu: exploatarea zăcămintelor de sulf din Munții Călimani);
- realizarea de amenajări turistice care în loc să înfrumusețeze peisajul carpatic, l-au deteriorat (exemple: Bucegi, Durău, Tâmpa ș.a.);
- fărâmițarea fondului forestier prin legi de reformă agrară privind împrăștierea și reconstituirea dreptului de proprietate asupra pădurilor, inclusiv prin legea fondului funciar din anul 1991;
- practicarea pășunatului în păduri, admis din păcate și de recentul Cod silvic, din anul 1996;
- promovarea de tehnologii necologice în exploatarea forestiere;
- extinderea poluării interne și transfrontiere.

La acești factori s-au adăugat modificările climatice globale și locale generate de evoluții naturale, dar și de creșterea concentrației de dioxid de carbon din atmosferă, modificări care amplifică procesele de uscure anormală a arborilor, îndeosebi a celor de brad și molid. De exemplu, în cazul bradului 3 arbori din 10 sunt grav bolnavi.

La supraexploatarea pădurilor montane și implicit la destabilizarea ecologică a zonei, în trecut, au contribuit atât Societatea SOVROMLEMN și despăgubirile de război exagerate impuse de fosta URSS, cât și megalomana industrie forestieră creată ulterior de regimul comunist. Ne referim la combinatele de industrializare a lemnului amplasate nefiresc în marile orașe situate în afara zonei forestiere montane. Aceste stabilimente industriale au contribuit la depopularea zonei montane și la sărăcirea populației rămasă în această zonă. Depopularea muntelui s-a acutizat în ultimii ani, la această stare contribuind mai mulți factori de ordin social.

Ansamblul factorilor menționați mai sus a determinat o scădere îngrijorătoare a biodiversității și a potențialului antientropic al pădurilor montane, cu repercusiuni negative asupra echilibrului ecologic din Carpați și din zonele aflate sub influența lor. Acest declin este accentuat și de un nedorit regres silvicultural instaurat în ultimii 9 ani, caracterizat prin:

- reducerea drastică, de 40 - 50 ori, a lucrărilor de

împădurire a terenurilor degradate, practic aceste lucrări fiind acum abandonate, îndeosebi la munte;

- restrângerea cu mult sub necesități a lucrărilor silvice în pădurile tinere;
- revenirea în ultimul timp la tratamentele silviculturale extensive pentru regenerarea arboretelor, respectiv la tăieri rase și cvasirase;
- exploatarea preferențială a arboretelor de mare stabilitate și productivitate, cu încălcarea chiar a unor reglementări silvice;
- recoltarea „selectivă” a arborilor valoroși, chiar și sub paravanul tăierilor de igienă.

\*

Față de excepționala importanță ecologică, economică, socială și culturală a pădurilor de munte și luând în considerare declinul acestora și regresul silvicultural menționat se impune o grabnică schimbare în modul de gestionare a acestor păduri, în raport cu recentele convenții adoptate pe plan european referitoare la zona montană și la conservarea biodiversității. Căci, redresarea echilibrului natural din Carpați este de neconceput fără o amplă acțiune de reîntregire a domeniului forestier, de reconstrucție ecologică a pădurilor deteriorate, de conservare și ameliorare a biodiversității pădurilor sănătoase din zonă.

Noua strategie privind gestionarea durabilă a zonei montane referitoare la păduri nu va putea omite următoarele acțiuni majore:

- creșterea procentului de împădurire a zonei montane la cel puțin 70 % cu diferențieri geografice ce se impun, prin împădurirea terenurilor degradate și ridicarea limitei superioare a pădurii în direcția celei natural potențiale. Acest obiectiv se va putea realiza și prin împădurirea viitoarelor terenuri abandonate, care vor fi părăsite de proprietari din motive economice și sociale. În privința ridicării limitei superioare a vegetației forestiere până la nivelul celei potențiale se impun cercetări și lucrări referitoare la ecologia și silvotehnica jnepănului, a zâmbului și a formelor genetice de molid capabile să vegeteze în condițiile vitrege ale presubalpinului, fără de care echilibrul și stabilitatea ecologică în zonă nu vor putea fi restabilite;

- salvarea ultimelor păduri naturale virgine și cvasivirgine de optimă biodiversitate și maximă stabilitate, scăpate ca prin minune de tăvălugul exploatărilor rapace. Ele reprezintă un impresionant tezaur viu de interes național și internațional a cărui valoare crește exponențial în timp. Prin menținerea lor în stare naturală silvicultura românească poate deveni foarte atractivă pe plan mondial. Constituirea de parcuri naționale și alte arii protejate, care ar trebui extinse pe cel puțin 15% din Carpați, reprezintă cea mai eficientă modalitate de valorificare a potențialului natural existent în zonă;

- reconstrucția ecologică a pădurilor deteriorate;
- gestionarea durabilă, pe baze ecologice, a pădurilor în sensul respectării posibilității, pro-

movării în cultură a speciilor forestiere autohtone locale, formării de arborete optim structurate de maximă stabilitate aplicând în acest scop tratamente silviculturale intensive (codru grădinărit, codru cvasigrădinărit ș.a.) pentru a realiza obiectivele ecologice și economico-sociale majore (protecția apei, solului, climei etc.);

- readucerea și dezvoltarea în zona montană a industriei lemnului prin întreprinderi mici și mijlocii particulare performante, ceea ce va contribui la relansarea economică și socială din Carpați. Desigur, nu este vorba despre menținerea puzderiei de gatere necologice și neperformante din majoritatea văilor montane;

- ecologizarea tehnologiilor de exploatare a lemnului, precum și a celor de combatere a dăunătorilor, folosind metode biologice și integrate;

- conservarea și înfrumusețarea peisajului montan pe baze ecologice, cunoscând adevărul potrivit căruia peisajul montan constituie un patrimoniu inestimabil al României;

- menținerea potențialului productiv și a diversității stațiunilor forestiere prin mijloace silviculturale, ecologice, evitând totodată aplicarea de fertilizanți chimici.

Muntele, fiind un sistem natural cibernetic de mare complexitate și fragilitate, nu poate fi gestionat prin acțiuni departamentale unilaterale, necoordonate, ca până acum. Montanologia, ca știință și practică, depășește cu mult sfera îngustă a preocupărilor unui singur minister, de pildă ale Ministerului Agriculturii. Desigur, se impune o altă gândire în acest domeniu, bazată pe concepția sistematică, menită să conducă la o strategie adecvată zonei montane. Această strategie nu va putea fi elaborată și pusă în aplicare decât de un organism interministerial, de pildă de un Consiliu Superior al Muntelui, în care silvicultura să dețină locul ce i se cuvine. Acest consiliu urmează să elaboreze strategii și proiecte de legi și de alte acte normative pentru un management montan adecvat, menit să înlăture dezordinea și să asigure echilibrul ecologic, economic și social în această zonă. În aceeași concepție trebuie reorganizat și Institutul de Cercetări pentru Zona Montană ca și învățământul superior de profil. Avem în vedere totodată largirea și intensificarea legăturilor cu organisme internaționale preocupate de zona montană, punând în aplicare convențiile adoptate în acest domeniu, cum este cea referitoare la gestionarea pădurilor montane din Europa. Pe această cale se va putea beneficia de substanțiale finanțări externe. Există multe șanse de reușită pentru înființarea unui Institut European al Pădurilor de Munte în România.

În prezent pădurile din Carpați și implicit zona montană în ansamblul ei se află în fața celui mai mare pericol din întreaga lor istorie. Avem în vedere fărâmițarea și deteriorarea fondului forestier ca efect al proiectatei legi referitoare la reconstituirea dreptului de proprietate asupra fondului funciar, care poate afecta peste jumătate din pădurile de

munte. Dezastrul poate fi totuși evitat, chiar în condițiile recunoașterii prin lege a dreptului sacru de proprietate, adoptând modalitățile prevăzute în Ordonanța (legea) din anul 1998 privind reglementarea regimului silvic și administrarea fondului forestier național, care trebuie completată cu dispoziții privind:

- despăgubiri bănești pentru pădurile care îndeplinesc importante funcții speciale de protecție, aceste păduri urmând să rămână în continuare în proprietatea statului - singurul în măsură să suporte cheltuieli fără profit imediat;

- subvenționarea de către stat a lucrărilor silvice nerentabile pentru proprietari, dar strict necesare pentru asigurarea permanenței și funcționalității pădurilor.

În același scop, vor mai fi necesare:

- conștientizarea forestieră a proprietarilor de păduri;

- redresarea economică a țării pentru eradicarea sărăciei (generatoare de acțiuni ilicite asupra pădurii);

- consolidarea statului de drept, astfel încât să fie respectate legile silvice de către justiție, poliție, politicieni etc.

Fără respectarea strictă a măsurilor menționate mai sus, există riscul ca zona montană să se transforme într-un cimitir al pădurilor, cu consecințe incalculabile pentru întreaga țară.

Subliniem adevărul potrivit căruia **făgetele carpatine prezintă o remarcabilă stabilitate ecologică și, prin aceasta, contribuie în cea mai mare măsură la asigurarea echilibrului ecologic în zona carpatică a țării și mult în afara ei.** Iată de ce considerăm ca fiind periculoase unele tendințe manifestate în ultimul timp, bazate pe idei împrumutate și valabile în alte zone geografice ale Europei, tendințe care, puse în aplicare, pot dezechilibra singurele ecosisteme stabile din Carpați pe care le mai avem. Ne referim la propunerile, neverificate și nefundamentate științific, de a efectua rărituri forte, de a reduce vârstele exploatabilității arboretelor, de a promova tratamente extensive, măsuri care afectează grav biodiversitatea și, în consecință, stabilitatea pădurilor și a mediului carpatin în ansamblul său. **Carpații reprezintă un ecosistem mult prea fragil care nu suportă experimente periculoase.**

Desigur, pentru dezvoltarea durabilă a spațiului rural montan este necesară în primul rând gestionarea durabilă a pădurilor, așa cum s-a menționat anterior. Dar, această sustenabilitate în gestionarea pădurilor este de neconceput fără **restructurarea instituțională și reformarea silviculturii**, măsuri prea mult întârziate, astfel încât persistă structuri și concepte ale regimului trecut. Pe lângă preluarea de către inginerul silvic a responsabilității directe a gestionării pădurilor pe districte și organizarea de direcții silvice teritoriale ( în locul celor județene), se impun multe alte măsuri care să conducă la privatizarea activităților conexe silviculturii și la

creșterea ponderii cheltuielilor direct productive în detrimentul celor administrative. Din veniturile obținute pe seama pădurilor, astăzi prea puține sunt folosite direct pentru gestionarea durabilă a acestora din urmă, predominând cheltuielile aferente salariilor. **Relansarea investițiilor în silvicultură** reprezintă astăzi o problemă ce nu va putea fi rezolvată fără credite internaționale. Reforma în silvicultură implică și **regândirea din temelii a sistemului informațional și realizarea sistemului informatic modern.**

De o excepțională importanță este normalizarea relației dintre silvicultură și comunitatea rurală montană, atât de greu deteriorată. Această optimizare nu va fi posibilă decât în următoarele condiții:

- luarea în considerare a cerințelor economice și sociale ale comunităților rurale, consultând și dând curs opiniilor societății civile;

- reconsiderarea misiunii sociale a silvicultorului, prea mult timp și puternic neglijate;

- respectarea cu strictețe a regimului silvic.

Evident, gestionarea durabilă a pădurilor montane necesită o solidă fundamentare științifică prin cercetări. Din păcate, în ultimii 10 ani, a scăzut potențialul științific și nivelul calității cercetărilor. Una din principalele cauze rezidă în întârzierea reformei și restructurării instituționale în cercetarea științifică și în învățământul superior silvic, unde dezvoltările cantitative sugrumă progresul și dezvoltările calitative. Din nefericire, în aceste domenii, **rezistența la reformă** este chiar mai puternică decât în silvicultura practică.

Problemele forestiere ale muntelui sunt numeroase, de mare complexitate și se află în interrelație cu cele ale agriculturii, industriei și turismului. Noua concepție privind gestionarea spațiului montan, promovată de Uniunea Europeană și de Consiliul Europei, poate deveni benefică pentru comunitățile locale și pentru societatea românească în ansamblul ei, cu o singură condiție: adoptarea unei politici forestiere raționale și gestionarea pădurilor după principiile dezvoltării durabile. Trebuie avut în vedere că spațiul rural montan este un mediu de viață, un spațiu social, spiritual și cultural de excelență pentru viitorul națiunii.

#### BIBLIOGRAFIE

Blaga, L., 1937: *Elogiul satului românesc*. Discurs de recepție. Academia Română.

Gurgiu, V., 1982: *Pădurea și viitorul*. Editura Ceres, București.

Oțimăan, P. I., 1997: *Dezvoltarea rurală în România*. Editura Agroprint, Timișoara.

Pop, E., 1974: *Elogiul Carpaților*. Tribuna, an 18, iunie.  
\*\*\*, 1993: *Agenda pentru schimbare*. O versiune accesibilă a Agendei 21 și a celorlalte acorduri de la Rio (1992). Întâlnirea la vârf a Pământului. Oficiul Elvețian pentru Mediu, Păduri și Peisaj.

\*\*\*, 1996: *La Charte européenne de l'espace rural, un cadre politique pour le développement rural*. Strasbourg.

\*\*\*, June 1998: *General Declaration of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe*. Lisabona.



# Variabilitatea genetică a unor clone de larice

Dr. doc. Valeriu ENESCU  
 membru titular al Academiei de  
 Științe Agricole și Silvice  
 Dr. Lucia IONIȚĂ  
 Institutul de Cercetări și Amenajări  
 Silvice București

## 1. Introducere

În România, laricele (*Larix decidua*), specie de mare importanță economică și silviculturală, cu excepția populațiilor naturale existente în Munții Carpați (Bucegi, Lotru, Zagăș, Ceahlău și Vidalmi), izolate din punct de vedere genetic, s-a introdus în cultură într-o mare varietate de condiții staționale. Poate, în totalitate, culturile artificiale făcute încă din secolul trecut, sub formă de arborete pure sau în amestec cu aproape toate speciile de bază, sunt de origine necunoscută. Cel puțin culturile din Banat, Transilvania și Bucovina, realizate până la 1918, se presupune a fi de origine austriacă. Chiar și în aceste teritorii românești, pentru că, pe de o parte în culturile mature, există o mare variabilitate fenotipică în ceea ce privește unele caractere silvoproductive și anatomo-morfologice și pe de altă parte, laricele provenit din Austria, în special din Pădurea Vineză s-a dovedit a avea forme defectuoase și o rezistență relativ slabă la adversități și dat fiind faptul că în teritoriile amintite laricele din multe culturi artificiale, pe lângă creșteri foarte active au și calități remarcabile ale trunchiurilor și coroanei, se poate presupune că au fost folosite și alte proveniențe.

De altfel, referitor, în general, la culturile artificiale bătrâne, de larice din România, unii autori (Beldie et al. 1968) au apreciat că ele provin din Alpi, fără a se face, desigur, alte precizări.

De dată mai recentă s-a studiat, în culturi comparative de proveniențe de origini cunoscute,

variabilitatea genetică interpopulațională (Enescu, Violeta, 1979, 1984). S-au comparat, culturi de proveniențe românești naturale și artificiale (din cele mai valoroase cul-

turi existente) alături de proveniențe străine din arealul european al speciei.

Data fiind importanța cunoașterii variabilității genetice a laricelui aflat în culturi mature în România, aceasta a fost evaluată prin metode adecvate, pe plante altoite care alcătuiesc plantajul de clone Cireșnaia din ocolul Anina, județul Caraș-Severin. În plantaj nu s-au făcut tăieri de formare a coroanelor, ceea ce a permis evaluarea creșterilor, habitusului coroanei și caracterelor tulpinilor care determină valoarea de uzinaj al lemnului.

S-a studiat magnitudinea variației caracterelor de interes pentru selecție, tipul de variație, corelațiile dintre caracterele evaluate și eritabilitatea lor.

## 2. Material și metodă de cercetare

Plantajul Cireșnaia-Anina este alcătuit din 31 de clone de larice, obținute prin altoire cu altoaie din arbori plus selecționați în Banat. Dintre aceștia, remarcabili prin dimensiunile și calitățile trunchiurilor sunt cei selecționați la Bohui-Anina.

Plantajul a fost instalat în toamna anului 1968. Plantele măsurate în primăvara 1993 aveau vârsta de 26 ani și un port caracteristic speciei, fiind crescute la distanțe relativ mari (5 x 5 m).

Ca ipoteză de lucru, s-a plecat de la adevărul incontestabil, potrivit căruia materialele propagate vegetativ reproduc genotipul ortegiilor. Analiza statistică s-a făcut după următorul model matematic:

Tabelul 1  
ANOVA pentru tabelul cu clone (formule de calcul)

Surse de variație	GL	SPA	s <sup>2</sup>	EMS <sup>1)</sup>
Între clone	C-1	$\sum_{i=1}^c \frac{T_i^2}{N_i} - \frac{T_{..}^2}{N}$	$\frac{SSb}{C-1}$	$\sigma_w^2 + k_0 \sigma_b^2$
În interiorul clonelor	$\sum_{i=1}^c N_i - 1$	$\sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^{N_i} y_{ik}^2 - \sum_{i=1}^c \frac{T_i^2}{N_i}$	$\frac{SSw}{\sum_{i=1}^c N_i - 1}$	$\sigma_w^2$
TOTAL	N-1	$\sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^{N_i} y_{ik}^2 - \frac{T_{..}^2}{N}$	-	-

<sup>1)</sup>EMS (expected mean square)-media pătrată așteptată

$$\Delta G = h^2 i \sigma_p$$

$$y_{ik} = \mu + C_i + E_{ik}$$

în care:  $y_{ik}$  este alcătuit din datele măsurate pe  $k$  rameți;

$\mu$  este media experimentului;

$C_i$  este efectul datorat a  $i$  clone;

$E_{ik}$  este efectul datorat erorii întâmplătoare a  $k$  rameți în  $i$  clone. Modelul s-a desfășurat corespunzător după cum urmează (van Buijtene și Yeiser, 1989) (tabelul 1).

Pentru decelarea semnificației diferențelor dintre clone s-a folosit testul F. Aprecierea s-a făcut în raport cu F teoretic pentru probabilitatea de transgresiune de 5% și 1%.

Pentru calculul coeficientului de eritabilitate ( $h^2$ ) și al câștigului genetic așteptat s-au folosit datele rezultate din analiza varianței. Relațiile dintre variantele genetice și componentele statistice au fost:

$$\sigma_b^2 = V_A + V_D; \quad \sigma_w^2 = V_E \quad \text{în care} \quad \sigma_b^2 = \frac{MS_b - MS_w}{K_0}$$

Atâta vreme cât clonele au avut același număr de rameți,  $K_0$  este egal cu numărul de rameți per clonă. În această circumstanță, valoarea medie pentru  $K_0$  este calculată după relația:

$$K_0 = \frac{1}{N-1} \left( N - \sum_{i=1}^c N_i^2 \right)$$

Astfel s-a estimat eritabilitatea în sens larg pentru toate caracterele măsurate sau observate:

Eritabilitatea este fundamentală pentru estimarea câștigului genetic așteptat ( $\Delta G$ ):

Tabelul 2  
ANOVA caracterelor măsurate sau observate la clonele de larice din plantația Cireșnaia - Anina

Sursa de variație	SPA	GL	$s^2$	F cal.	F teoretic 5%	1%
1. Diametrul tulpinilor						
Clone reziduală	96218,000	29	3317,8620	2,452 <sup>xx</sup>	1,52	1,79
	365322,000	270	1353,0444			
2. Înfurcarea tulpinilor (indici)						
Clone reziduale	15,8166	29	0,5454	1,910 <sup>xx</sup>	1,52	1,79
	77,1000	270	0,2857			
3. Forma tulpinilor (indici)						
Clone reziduale	26,94672	29	0,92920	2,4263 <sup>xx</sup>	1,52	1,79
	103,39996	270	0,38296			
4. Simetria coroanei (indici)						
Clone reziduale	12,33664	29	0,42540	1,7169 <sup>x</sup>	1,52	1,79
	66,90002	270	0,24778			

în care:  $h^2$ -eritabilitatea;  $\sigma_p$ =deviația standard fenotipică și  $i$ =intensitatea selecției practicate.

### 3. Rezultate

#### 3.1. Diametrul tulpinei la 1,30 m înălțime (mm).

Media generală a diametrelor celor 31 de clone testate (s-au măsurat câte 10 exemplare din fiecare clonă) a fost de  $235,200 \pm 2,268$  mm, abaterea standard 1543,612 și coeficientul de variație 23,444% ceea ce marchează o variație largă între clone.

Analiza variației (tabelul 2) evidențiază, de asemenea, o variație interclonală largă a diametrelor tulpinilor. În condițiile în care schema de plantare a fost largă și egală pentru toate clonele (5 x 5 m), s-a asigurat un spațiu de nutriție egal tuturor, iar în aceste împrejurări, variația diametrelor are o deplină semnificație biologică despre care nu se poate vorbi într-o pădure naturală, unde competiția de la formarea stării de masiv, joacă un rol preponderent. Diferențele dintre mediile diametrelor clonelor sunt distinct semnificative. Componentele varianței sunt 196,48 pentru clone și 1353,04 pentru eroare. În valori absolute, participarea varianței clonelor este de 0,1235 și a erorilor de 0,8765, procentual revenind 12,35 pentru clone și 87,05 pentru eroare. Înseamnă că neomogenitatea terenului, în special profunzimea solului este foarte mare, ceea ce corespunde realității.

În fruntea clasamentului clonelor făcut după diametre, s-au aflat clonele cu diametrele cele mai mari 5.12 (această clonă provine dintr-un arbore plus selecționat într-o populație naturală de la Târnovul Marea-Voineasa Lotru) (279,00 mm), 5.11 (273,50 mm) (clonă obținută din arborele plus cu același număr selecționat într-o populație naturală de la Sinaia-Bucegi), 5.10 (259,50 mm) (de asemenea dintr-o populație naturală de la Sinaia-Bucegi) și altele cum ar fi clona 2.4 (255,50 m) obținută dintr-un arbore plus selecționat într-o cultură artificială de origine necunoscută dar foarte valoroasă, din Săcel Brașov (UP III, UA 75b-arbore plus cantitate-calitate) (Fig.1).

În partea inferioară a clasamentului, cu diametrele cele mai mici s-au aflat clonele: 6.33 (207,50m) obținută dintr-un arbore plus selecționat într-o cultură artificială de origine necunoscută din ocolul Anina, 5.9 (210,00 mm)

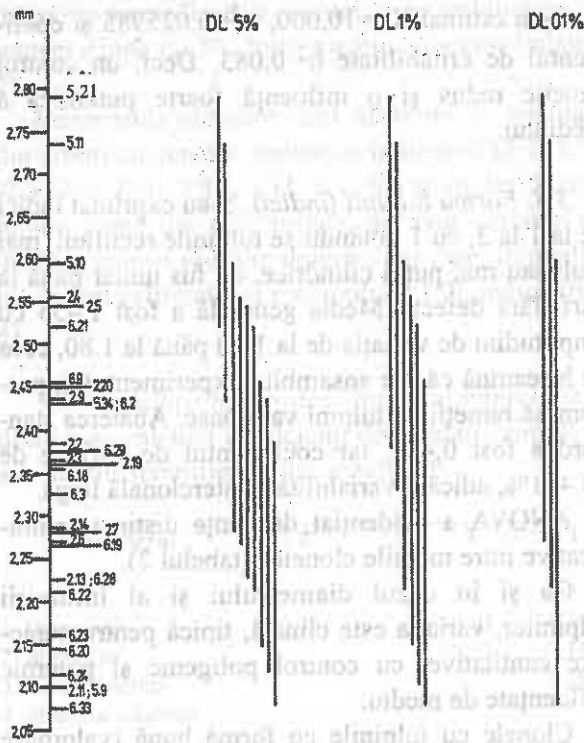


Fig. 1. Variabilitatea diametrului la 1,30m de la sol (mm) în plantaajul de larice din O.S. Anina în anul 1993 și semnificația diferențelor dintre medii.

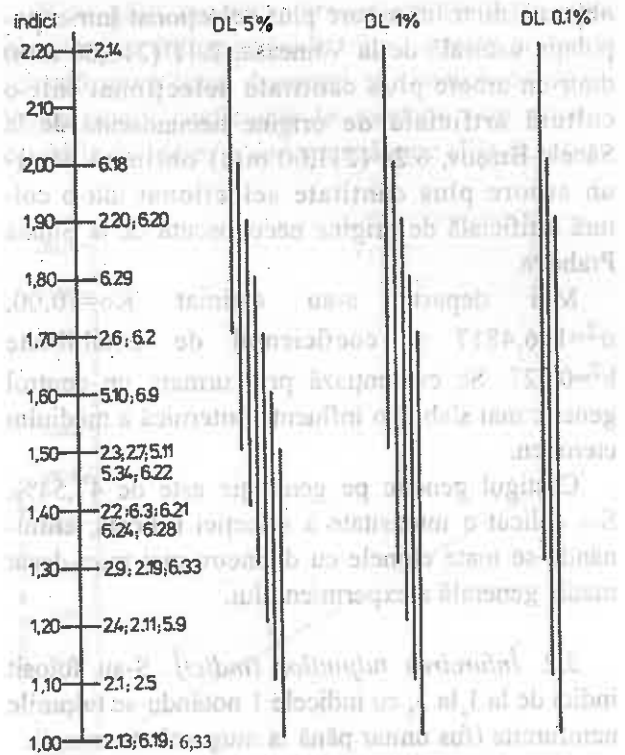


Fig. 3. Variabilitatea formei tulpinii (indici) în plantaajul de larice din O.S. Anina în anul 1993 și semnificația diferențelor dintre medii.

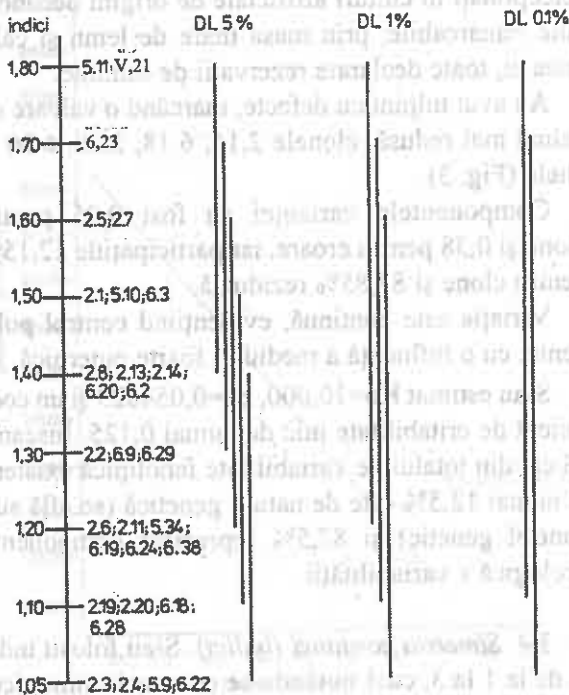


Fig. 2. Variabilitatea înfurcării (indici) în plantaajul de larice din O.S. Anina în anul 1993 și semnificația diferențelor dintre medii.

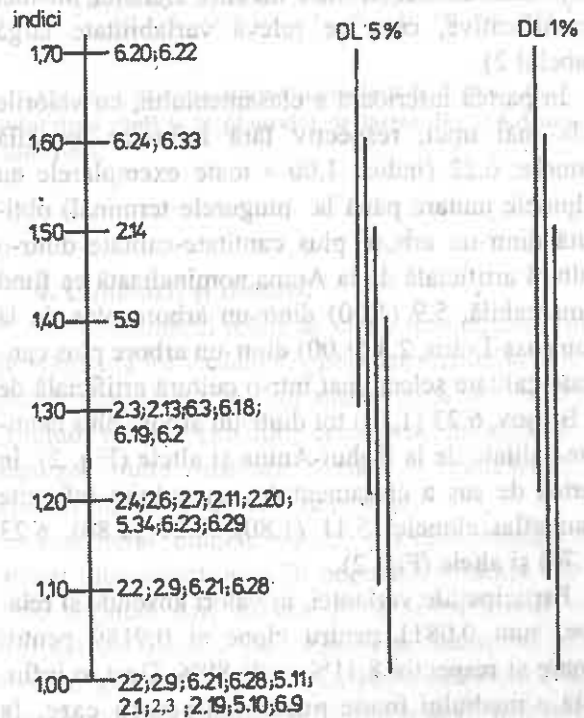


Fig. 4. Variabilitatea simetriei coroanei (indici) în plantaajul de larice din O.S. Anina în anul 1993 și semnificația diferențelor dintre medii.

obținută dintr-un arbore plus selecționat într-o populație naturală de la Voineasa, 2.11 (210,00 mm) dintr-un arbore plus cantitate selecționat într-o cultură artificială de origine necunoscută de la Săcele-Brașov, 6.24 (211,00 mm) obținută dintr-un arbore plus cantitate selecționat într-o cultură artificială de origine necunoscută de la Sinaia Prahova.

Mai departe s-au estimat  $K_0=10,00$ ,  $\sigma^2=196,4817$  și coeficientul de eritabilitate  $h^2=0,127$ . Se evidențiază prin urmare un control genetic mai slab și o influență puternică a mediului eterogen.

Câștigul genetic pe generație este de 47,54%. S-a aplicat o intensitate a selecției ridicată, eliminându-se toate clonele cu diametre mai mici decât media generală a experimentului.

**3.2. Înfurcirea tulpinilor (indici).** S-au folosit indici de la 1 la 3, cu indicele 1 notându-se tulpinile neînfurcate (fus unitar până la mugurele terminal).

Media generală a întregului experiment a fost de  $1,317 \pm 0,032$ , abaterea standard 0,311 și coeficientul de variație de 42,338%. Deci o foarte largă variabilitate interclonală.

ANOVA a pus în evidență, de asemenea, existența unor diferențe, între mediile clonelor distinct semnificative, ceea ce relevă variabilitate largă (tabelul 2).

În partea inferioară a clasamentului, cu valorile cele mai mici, respectiv fără înfurcare, se află clonele: 6.22 (indice 1,00 - toate exemplarele au tulpinele unitare până la mugurele terminal) obținută dintr-un arbore plus cantitate-calitate dintr-o cultură artificială de la Anina, nominalizată ca fiind remarcabilă, 5.9 (1,00) dintr-un arbore plus de la Voineasa-Lotru, 2.3 (1,00) dintr-un arbore plus cantitate-calitate selecționat într-o cultură artificială de la Brașov, 6.23 (1,10) tot dintr-un arbore plus cantitate-calitate de la Bohui-Anina și altele (Fig. 2). În partea de sus a clasamentului, cu tulpini înfurcate s-au aflat clonele: 5.11 (1,80), V.21 (1,80), 6.23 (1,70) și altele (Fig. 2).

Participațiile varianței, în valori absolute și relative, sunt 0,0811 pentru clone și 0,9189 pentru eroare și respectiv 8,11% și 91,89%. Deci, o influență a mediului foarte puternică, pentru care, la data evaluării caracterului, nu s-a mai putut identifica cauza, care probabil se constituie în înghețuri târzii. Componentele varianței au fost 0,03 pentru clone și 0,29 pentru eroare.

S-au estimat  $K_0=10,000$ ,  $\sigma^2=0,025985$  și coeficientul de eritabilitate  $h^2$  0,083. Deci, un control genetic redus și o influență foarte puternică a mediului.

**3.3. Forma tulpinii (indici).** S-au exprimat indici de la 1 la 3, cu 1 notându-se tulpinile rectilinii, mai mult sau mai puțin cilindrice, cu fus unitar până la vârf, fără defecte. Media generală a fost 1,453 cu amplitudini de variație de la 1.10 până la 1.80, ceea ce înseamnă că, pe ansamblul experimentului, predomină rameții cu tulpini valoroase. Abaterea standard a fost 0,436, iar coeficientul de variație de 48,431%, adică o variabilitate interclonală largă.

ANOVA a evidențiat diferențe distinct semnificative între mediile clonelor (tabelul 2).

Ca și în cazul diametrului și al înfurcării tulpinilor, variația este clinală, tipică pentru caractere cantitative, cu control poligenic și puternic influențate de mediu.

Clonele cu tulpinile cu formă bună (valoroase din punct de vedere calitativ) au fost 2.13, 6.19, 6.33 (toate cu indicele 1,0, adică cu tulpini în totalitate fără defecte, cilindrice, rectilinii, fără gălme). În ceea ce privește originea arborilor plus, toți au fost selecționați în culturi artificiale de origini necunoscute remarcabile, prin masa mare de lemn și calitatea ei, toate declarate rezervații de semințe.

Au avut tulpini cu defecte, marcând o valoare de uzinaj mai redusă, clonele 2,14, 6.18, 2.20, 6.20 și altele (Fig. 3).

Componentele varianței au fost 0,05 pentru clone și 0,38 pentru eroare, iar participațiile 12,15% pentru clone și 87,85% reziduală.

Variația este continuă, evidențiind control poligenic, cu o influență a mediului foarte puternică.

S-au estimat  $K_0=10,000$ ,  $\sigma^2=0,054623$  și un coeficient de eritabilitate mic de numai 0,125. Înseamnă că, din totalul de variabilitate fenotipică existentă numai 12,5% este de natură genetică (se află sub control genetic) și 87,5% reprezintă componenta ecologică a variabilității.

**3.4. Simetria coroanei (indici).** S-au folosit indici de la 1 la 3, cu 1 notându-se coroanele simetrice, bine echilibrate și dezvoltate. Media experimentului a fost de  $1,300 \pm 0,030$ , abaterea standard 0,233 și coeficientul de variație 37,157%. Deci, o variație largă, între 1,000 (clonele 2.1, 2.2, 2.3 și altele) și 1,7 (clonele 6.20 și 6.22).

ANOVA și testul F dovedesc existența unor

diferențe semnificative, numai la probabilitatea de transgresiune de 5% între mediile clonelor (tabelul 2).

Majoritatea clonelor sunt alcătuite în totalitate din arbori cu coroane notate cu indicele 1 (2.1, 2.2., -2.5, 2.9, 2.10, 5.10, 5.11, 6.2, 6.9 și altele). Foarte puține clone din cele testate, au avut coroane cu unele asimetrii sau alte defecte, dar care, în medie, nu au fost calificate cu mai mult de 1,70 indice (fig. 4).

**3.5. Corelații fenotipice.** Între caracterele studiate s-au calculat coeficienți de corelație simplă și s-a stabilit semnificația lor, rezultând:

Caracterul	2	3	4
1. Diametrul	0,39*	0,03	-0,69***
2. Înfrucirea	-	0,10	-0,35
3. Forma tulpinii	-	-	0,25
4. Simetria coroanei	-	-	-

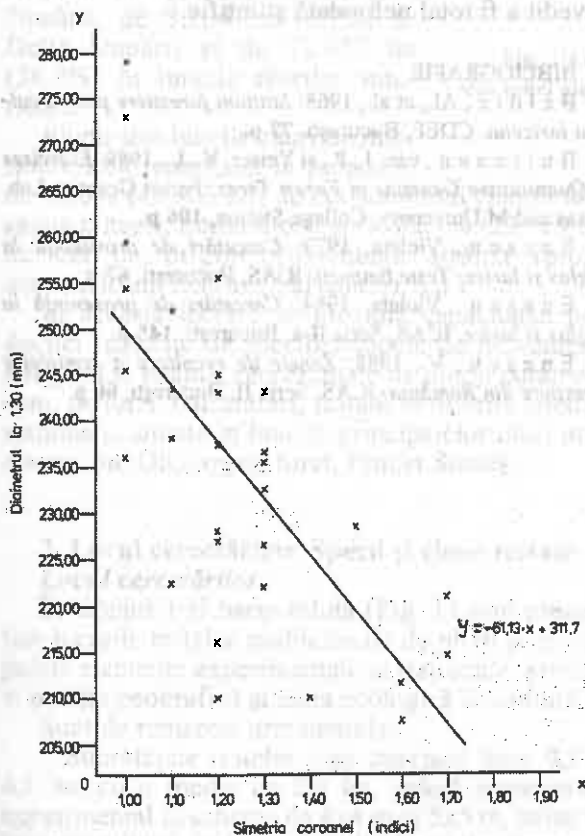


Fig. 5. Corelația dintre diametrul la 1,30 (mm) și simetria coroanei (indici) în plantajul de larice din O.S.Anina în anul 1993.

S-au găsit corelații directe semnificative între diametru și înfrucirea tulpinilor, directe și foarte semnificative între diametru și simetria coroanei. Pentru acești coeficienți de corelație s-au calculat ecuațiile de regresie corespunzătoare (Fig. 5 și 6).

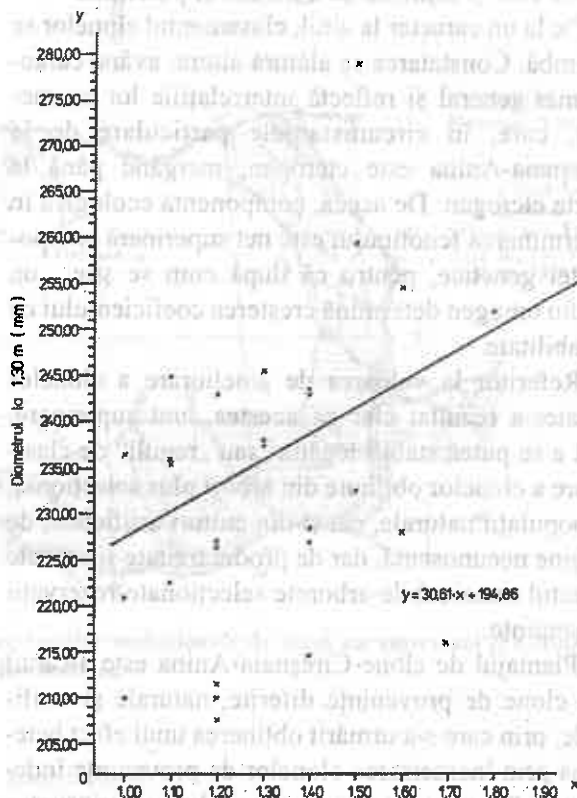


Fig. 6. Corelația dintre diametrul la 1,30 m (mm) și înfrucirea (indici) în plantajul de larice din O.S.Anina în anul 1993.

#### 4. Concluzii și discuții

Cu tot numărul redus de clone testate, dată fiind proveniența lor variată din populații naturale și artificiale, localizate în mai multe zone de recoltare (regiuni de proveniență), cercetările întreprinse au furnizat multe rezultate, variate și interesante, în special din punct de vedere practic.

În general, clonele testate, atât cele obținute din arbori plus selecționați în populații naturale, cât și cele obținute din arbori plus selecționați din culturi artificiale de origine necunoscută, au o variație genetică largă a celor patru caractere evaluate: diametrul<sup>1</sup>, înfrucirea, forma tulpinii și simetria

<sup>1</sup>Înălțimile n-au mai putut fi măsurate cu precizie din cauza unui volum foarte mare al coroanelor, care mascau lujerul terminal, care nu mai avea o dominanță apicală predominantă.

coroanei. Amplitudinea de variație a acestor caractere este largă dar, pe ansamblu, se situează în domeniul variantelor plus.

Cele patru caractere studiate au o variație genetică clinală, marcând, evident, un control poligenic relativ slab și o influență a mediului puternică.

De la un caracter la altul, clasamentul clonelor se schimbă. Constatarea se alătură altora, având caracter mai general și reflectă interrelațiile lor cu mediul, care, în circumstanțele particulare de la Cireșnaia-Anina este eterogen, mergând până la foarte eterogen. De aceea, componenta ecologică în determinarea fenotipului este net superioară componentei genetice, pentru că după cum se știe, un mediu omogen determină creșterea coeficientului de eritabilitate.

Referitor la valoarea de ameliorare a clonelor testate, a rezultat clar că acestea sunt superioare, fără a se putea stabili legături sau „reguli“ de clasificare a clonelor obținute din arbori plus selecționați în populații naturale, cât și din culturi artificiale, de origine necunoscută, dar de productivitate și calitate cu totul remarcabile-arborete selecționate-rezervații de semințe.

Plantajul de clone Cireșnaia-Anina este alcătuit din clone de proveniențe diferite, naturale și artificiale, prin care s-a urmărit obținerea unui efect heterozis prin încrucișarea clonelor de proveniențe îndepărtate. Rezultatele obținute au probat superioritatea clonelor care îl compun și asigură că, prin combinarea și recombinarea genetică semințele obținute au o valoare biologică superioară clonelor parentale, iar arboretele ce se vor crea din ele, vor da un câștig genetic pe generație mai mare decât cel evaluat, de

exemplu pentru diametrul de 47,54%, în care s-a practicat o intensitate a selecției relativ mică.

În legătură cu o necesară generație avansată de ameliorare, care să se concretizeze în generația a 2-a de plantaje, câștiguri genetice superioare acelor obținute în generația 1 vor fi posibile cu certitudine prin practicarea selecției concomitente după mai multe caractere prin așa numitul *index de selecție*. Se înțelege că trecerea de la generația 1 de ameliorare la generația a 2-a presupune adoptarea de strategii și tactici de ameliorare adecvate obiectivelor urmărite.

Asemenea programe de ameliorare în generații avansate sunt în curs de realizare în mai multe țări. De exemplu, în USA, Franța, Suedia, Finlanda, pentru a da numai câteva exemple, se lucrează la generația a 3-a de plantaje la mai multe specii. Este important de precizat că, în cazul arborilor de pădure, programele de ameliorare îmbină armonios și eficient conservarea de resurse genetice cu atingerea obiectivelor ameliorării. Ideea că prin ameliorare se reduce variabilitatea genetică s-a dovedit a fi total nefondată științific.

#### BIBLIOGRAFIE

- B e l d i e , Al., et al., 1968: *Stațiuni forestiere pentru cultura laricelui*. CDEF, București, 77 p.
- B u i t e n e n , van, J., P., și Yeiser, Y., L., 1989: *Exercises in Quantitative Genetics in Forest Trees*. Forest Genetics Lab. Texas and M. University, College Station, 106 p.
- E n e s c u , Violeta, 1979: *Cercetări de proveniență la duglas și larice. Teste timpurii*. ICAS, București, 67 p.
- E n e s c u , Violeta, 1984: *Cercetări de proveniență la duglas și larice*. ICAS, Seria II-a, București, 145 p.
- E n e s c u , V., 1988: *Zonele de recoltare a semințelor forestiere din România*. ICAS, Seria II, București, 60 p.

# Productivitatea plopilor euramericani (*Populus x euramericana*/Dode/Guiner) și deltoizi (*Populus deltoides* Bartr) testați în luncile râurilor interioare

Ing. Vasile I. BENEĂ,  
Ing. Mihai FILAT  
Institutul de Cercetări și  
Amenajări Silvice  
- I.C.A.S. - București

## Introducere

Arboretele de plop și salcie din România sunt distribuite în trei zone valorice de vegetație, bazate pe caracteristicile geo-eco-climatice, potențialul stațional și capacitatea biologică a speciilor de *Salicaceae*, indigene și străine, și anume: Lunca Dunării, Delta Dunării și luncile râurilor interioare (Doniță, N., ș.a., 1980, Benea, V., Nicolae, C., 1993). Suprafața ocupată de aceste specii este de 171.162 ha (inventar 31.XII.1995), din care plopi 121.161 ha (70,8%), a căror repartizare pe zone specifice este de 41.625 ha (34,4%) în Lunca Dunării, de 8.104 ha (6,7%) în Delta Dunării și de 71.432 ha (58,9%) în luncile râurilor interioare.

Plopii din luncile râurilor interioare sunt repartizați în proporție de 67,6% (48.303 ha) de cei autohtoni (plopii albi, cenușii, negri, tremurători) și de 32,4% (23.129 ha) de cei de origine/proveniență străină (plopii euramericani, deltoizi, balsaniferi, ș.a.).

În această lucrare se prezintă capacitatea producției realizate de speciile/clonele de proveniență indigenă și străină, reprezentate de plopii euramericani, deltoizi, balsaniferi, testate în diferite condiții staționale, situate în luncile principalelor râuri interioare: Jiu, Olt, Argeș, Siret, Prut și Someș.

## 2. Locul cercetărilor. Specii și clone testate

### Locul cercetărilor

În tabelul 1 și harta-schiță (Fig. 1) sunt prezentate locurile testelor multiclonale de plopi și principalele elemente experimentale și staționale, precum și poziția geografică și zona ecologică de cultură.

Sunt de remarcat următoarele:

Suprafețele testelor sunt cuprinse între 0,5 și 4,5 ha, cu o medie de 2,4 ha, având dispozitivul experimental la scheme de 4x4 m și 5x5 m, uzitat în practica silvică, în blocuri multiple randomizate, cu 3 (4) repetiții;

Numărul speciilor/clonelor se situează între 10 și 25, cu o medie de 19, iar vârsta la stabilirea elementelor biometrice este între 9,5 și 19 ani, cu o medie de 15 ani, ce reprezintă, practic, jumătate din ciclul de producție stabilit pentru aceste

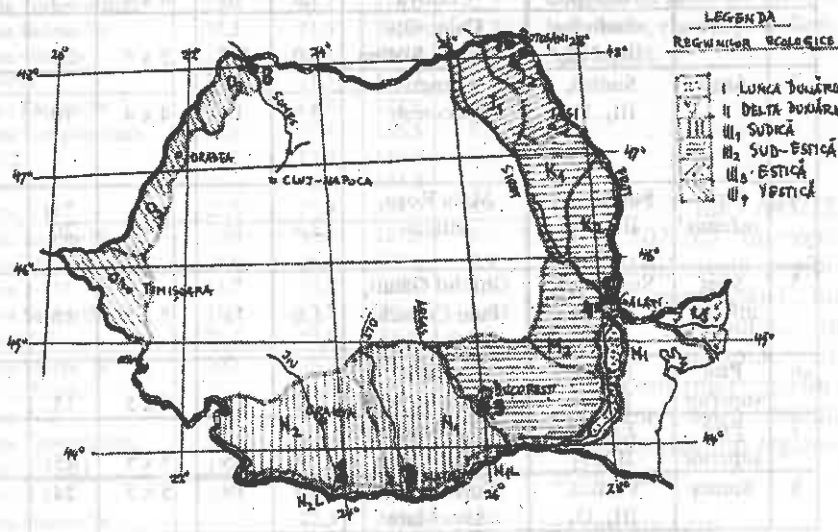


Fig. 1 Localizarea testelor multiclonale de plopi euramericani și deltoizi din lunci ale pâraurilor interioare

specii/clone;

Elementele staționale sunt, în general, aceleași în toate cele 8 teste comparative, dominând solurile aluviale stratificate cu textură nisipoasă sau lutoasă și nisipo-lutoasă sau luto-nisipoasă, cu un potențial productiv, în majoritate, mediu, cu variații de mediu-superior și mediu-inferior;

În toate zonele ecologice specifice luncilor râurilor interioare, reprezentative pentru practica plopicolă, sunt amplasate testele multiclonale, respectiv sudică (III<sub>1</sub>), sud-estică (III<sub>2</sub>), estică (III<sub>3</sub>) și vestică (III<sub>4</sub>).

### Specii și clone testate

S-au experimentat, în total, 62 de specii și clone, din totalul de 150, din care euramericani-37, deltoizi-19, balsaniferi-4 și nigra-2, de proveniență autohtonă-19, și străină-27 (Italia, Franța, Spania, Germania, Rusia, Turcia). La plantare, puietii au avut vârsta de 1 an, și clasa Ia de calitate.

Datele biometrice obținute pentru diametre, înălțimi, volume la hectar și creșterile medii pe an/ha, s-au efectuat cu obișnuitele cuple, dendrometre adaptate și tabele de cubaj elaborate de I.C.A.S. (Decei, I., Alexandrescu, A., 1996). Capacitatea productivă a speciilor/clonelor testate, în raport cu condițiile staționale, repartizate pe zonele ecologice de cultură (Fig. 1) este ilustrată

Localizarea, elementele experimentale și staționale ale testelor de ploi din luncele râurilor interioare

Nr. crt.	Lunca râului	Regiunea și subregiunea ecologică	Testul	Suprafața (ha)	Vârsta (ani)	Schema de plantare (m x m)	Nr. clone	Nr. repetiții	Elemente staționale
1	Jiu	Sudică, III <sub>1</sub> , N <sub>2</sub> L	Zăval-Sadova Craiova	3,8	16	4 x 4	25	3 (4)	Sol aluvial stratificat, nisipos, luto-nisipos, potențial mediu
2	Olt	Sudică, III <sub>1</sub> , N <sub>1</sub> L	Calnovăț-Corabia, Slatina	3,0	9,5	5 x 5	25	3	Sol aluvial stratificat, nisipos, luto-nisipos, potențial mediu superior
3	Argeș	Sudică, III <sub>1</sub> , N <sub>1</sub>	Cornetu, București	0,5	16	4 x 4	10	3	Luncă înaltă, sol aluvial stratificat, lutos, luto-nisipos, potențial mediu inferior, apa freatică 6-7 m în ultimii 5 ani
4	Siret inferior	Sud estică, III <sub>2</sub> , M <sub>2</sub>	Malu Roșu, Brăila	2,3	15	5 x 5	20	3	Sol aluvial stratificat, slab-mediu, salinizat, luto-argilos, potențial mediu; poluare chimică ultimii 5 ani
5	Siret inferior	Sud estică, III <sub>2</sub> , K <sub>2</sub>	Ghiolul Găinii, Hanu Conachi, Galați	1,6	13	5 x 5	16	3	Sol aluvial stratificat, luto-nisipos, lutos, potențial mediu-superior
6	Prut superior	Estică, III <sub>3</sub> , J <sub>2</sub>	Ștefănești, Trușești, Botoșani	2,2	16	5 x 5	15	3	Sol aluvial stratificat, nisipos luto - nisipos, potențial mediu
7	Prut superior	Estică, III <sub>3</sub> , J <sub>2</sub>	Păltiniș, Darabani Botoșani	1,4	15	5 x 5	15	3	Sol aluvial stratificat, nisipo-lutos, lutos, potențial mediu-superior
8	Someș	Vestică, III <sub>4</sub> , O <sub>3</sub>	Culciul Mic, Satu Mare	4,5	19	5 x 5	24	3	Sol aluvial stratificat, nisipos luto-nisipos, potențial mediu

prin valorile realizate de primele cinci clasate.

### 3. Rezultate

În tabelul 2 sunt prezentate elementele biometrice medii ale speciilor/clonelor din cele 8 lunci ale râurilor interioare care au făcut obiectul experimentărilor. Se desprind următoarele considerații principale:

Cele mai mari valori, la cele 4 caracteristici biometrice, s-au obținut în lunca Jiului (poziția 1) la testul Zăval-Sadova, unde primele cinci clasate: *Populus x euramericana* I-214, Triplo, Sacrau 79, *Populus deltoides* I-69/55, Ro-684/3, au realizat, la vârsta de 16 ani, un volum la ha de 561,0-781,5 m.c., cu o creștere anuală de 35,1-48,8 m.c./ha. Este de remarcat poziția ocupată de specia/clona *Populus deltoides* Ro-684/3 creată de stațiunea I.C.A.S. - Cornetu;

Valori dimensionale și volumetrice superioare s-au obținut de asemenea, în lunca Someșului (poziția 8) la testul Culciul Mic și lunca Siretului inferior (poziția 5) la testul Ghiolul Găinii-Hanu Conachi, unde volumele și creșterile anuale la hectar, se situează între 431,7 și 646,0 m.c. și respectiv între 248,0 și 481,0 m.c., precum și între 20,7 și 40,4 m.c. și respectiv între 20,7 și 40,1 m.c., la vârstele de 19 și 13 ani. În ambele situații, speciile/clonele cu cele mai mari valori sunt, în ordine: *Populus x euramericana* Sacrau-79, I-214 și Triplo, toate omologate pentru producție și *Populus x euramericana* Grandis Ro-101, clonă autohtonă neomologată;

Valori inferioare s-au obținut în lunca Argeșului la testul Cornetu-București și lunca Siret inferior, testul Malu-Roșu, Brăila, unde volumele

maxime la hectar nu depășesc 173,0 m.c. și respectiv 137,6 m.c., iar creșterile anuale sunt de 10,8 m.c./ha și, respectiv 5,8 m.c./ha, la vârsta de 16 și 15 ani. Rezultatele se datorează, determinant, condițiilor staționale modificate de acțiunile umane, prin lucrări hidrotehnice în primul caz și poluare chimică (dejecții de abator) în al doilea caz, în ultimii cinci ani. Chiar și în aceste împrejurări, speciile/clonele cele mai productive la nivel național se dovedesc și aici, cu valori superioare, și anume: *Populus x euramericana* Sacrau-79, Toropogritzki, I-214, *Populus deltoides* Ro-685/5, creația autohtonă situându-se printre primele cinci.

Speciile/clonele, de proveniență autohtonă se situează în primele cinci clasate, în cinci din cele opt lunci ale râurilor interioare: Jiu (poziția 1), Siret inferior (4), Prut superior (6,7) și Someș (8). În testul Păltiniș-Dărăbani, Botoșani, *Populus deltoides* din această categorie, ocupă primele patru locuri din cinci, depășind, în aceste condiții și specia/clona etalon (*Populus x euramericana* Sacrau - 79). Poziții intermediare ocupă și *Populus x euramericana* Robusta Ro - 115 (Prut inferior, poziția 6), și *Robusta* Ro - 92 (Someș, 8).

### 4. Concluzii

Potențialul stațional al celor opt lunci ale râurilor interioare (Tabelul 1), cu excepția celor calamitate uman (nr. 3 și 4), oferă posibilitatea manifestării capacității productive a speciilor/clonelor testate și clasate pe primele cinci locuri, la niveluri superioare, similar celor obținute în Lunca și Delta Dunării. Valorile realizate se situează între 203,0 m.c./ha, cu o creștere anuală de



Nr. crt.	Lunca râului	Testul	Specia/clona	Diametrul la 130 m (cm)	Înălțimea (m)	Volum la ha (m.c.)	Creșterea anuală (m.c./ha)
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Jiu	Zăval-Sadova Craiova	P. x euramericana, I-214	40,8	28,0	781,5	48,8
			P. deltoides, I-69/55	38,7	27,4	687,5	42,9
			P. deltoides, Ro-684/3	35,7	32,3	645,0	40,3
			P. x euramericana, Triplo	35,8	31,7	641,0	40,1
			P. x euramericana, Sacrau 79	34,7	28,6	561,0	35,1
2	Olt	Calnovăț-Corăbia, Slatina	P. x euramericana, Triplo	29,6	22,4	242,6	25,5
			P. x euramericana Toropogritzki	28,4	21,2	216,0	22,7
			P. x euramericana Sacrau-79	27,5	21,4	201,6	21,2
			P. x euramericana Gattoni	27,2	21,1	194,4	20,5
			P. deltoides, I-69/55	25,9	21,5	117,5	18,7
3	Argeș	Cornetu, București	P. x euramericana Sacrau-79	23,2	18,0	173,0	10,8
			P. x euramericana Toropogritzki	22,8	16,4	156,5	9,8
			P. deltoides, T-5/2	21,3	17,8	145,0	9,1
			P. x euramericana, I-154	20,9	16,9	134,0	8,4
			P. x euramericana, I-117	21,3	15,9	134,0	8,4
4	Siret inferior	Malu Roșu, Brăila	P. x euramericana Sacrau-79	26,6	16,4	137,6	9,2
			P. x euramericana Toropogritzki	25,9	16,1	126,1	8,4
			P. x euramericana, I-214	23,7	16,0	106,9	7,1
			P. x euramericana Sacrau-59	21,2	15,7	95,4	6,4
			P. deltoides, Ro-685/5	22,5	13,8	86,4	5,8
5	Siret inferior	Ghiolul Gămii, Hanu Conachi, Galați	P. x euramericana Sacrau-79	40,8	26,0	481,0	40,1
			P. x euramericana, Triplo	36,2	21,9	325,0	27,1
			P. x euramericana, I-214	33,8	25,3	312,0	26,0
			P. x euramericana Toropogritzki	33,5	22,9	296,0	24,7
			P. x euramericana, I-45/51	32,0	23,4	248,0	20,7
6	Prut superior	Ștefănești, Trușești, Botoșani	P. x euramericana, I-214	38,3	22,1	378,0	23,6
			P. x euramericana Sacrau-79	37,7	22,3	362,0	22,6
			P. x euramericana, I-45/51	35,1	21,6	278,0	17,4
			P. x euramericana, Ro-115	33,1	19,3	222,0	13,9
			P. deltoides, Ro-685/1	33,2	17,8	203,0	12,7
7	Prut superior	Păltiniș, Darabani Botoșani	P. deltoides, Ro-684/3	36,9	25,9	386,0	25,7
			P. deltoides, Ro-681/7	36,1	23,0	335,0	22,3
			P. deltoides, Ro-683/12	34,5	23,5	297,0	19,8
			P. deltoides, Ro-702/10	31,0	22,9	242,0	16,1
			P. x euramericana, Sacrau 79	31,5	21,4	239,0	15,9
8	Someș	Culciul mic, Satu Mare	P. x euramericana, Sacrau 79 (90)	42,8	29,1	646,0	40,4
			P. x euramericana, Sacrau 79 (95)	40,4	29,2	600,4	37,5
			P. x euramericana Grandis Ro-101	37,1	27,0	472,4	29,5
			P. x euramericana, Sacrau 59 (89)	34,7	28,4	440,0	27,5
			P. x euramericana, Ro-92	35,7	26,6	432,4	27,0
			P. x euramericana, 81	34,4	28,4	431,7	27,0

Tabelul 2

Elemente biometrice medii ale speciilor/ clonelor de plop obținute în lunci ale râurilor interioare, clasate pe primele 5(6) locuri.

Ro - 681/7, Ro - 683/12, Ro - 702/10), în nord-estul țării, atestă posibilitatea omologării lor pentru producție, în viitorul apropiat, în cazul confirmării performanțelor, pentru condițiile ecologice din regiune și similare.

#### BIBLIOGRAFIE

Benea, V., Milea, I., Rădoi, D., Nicolae, C., 1980: *Selecția și ameliorarea speciilor de foioase cu creștere rapidă și valoare economică ridicată: plop, salcie, răchită*. ICAS, Ref. șt., pag. 61.  
Benea, V., Szinátovici, D., ș.a., 1991: *Selecția plopilor, sălciilor și răchitelor cu calități tehnologice superioare și rezistență sporită la boli și dăunători*. ICAS, Ref. șt., pag. 14-24.

Coroș, Al., Benea, V., ș.a., 1993: *Ameliorarea plopilor (euramericani, deltoizi, hibrizi) și sălciilor*. ICAS, Ref. șt., pag. 4-6.

Doniță, N., ș.a., 1980: *Zonarea și regionarea ecologică a pădurilor din România*. ICAS, Seria II, pag. 77.

Filat, M., Benea, V., 1994: *Ameliorarea plopilor (euramerican, deltoizi, hibrizi) și sălciilor*. ICAS, Ref. șt., 6-12.

Filat, M., Benea, V., 1995: *Ameliorarea plopilor (euroamerican, deltoizi, hibrizi) și sălciilor*. ICAS, Ref. șt., pag. 8-10.

Iliescu, Maria, Benea, V., Nicolae, C., 1993: *Norme tehnice pentru cultura și protecția plopilor și sălciilor*. ICAS, Seria II, pag. 138.

12,7 m.c./ha (Prut superior, nr.6) și 781,5 m.c./ha, cu o creștere anuală de 48,8 m.c./ha (Jiu, nr. 1), cu o medie a testelor (nr. 1-2, 5-8) de 384,3 m.c./ha și o creștere anuală de 26,9 m.c./ha.

Speciile/clonele clasate pe primele locuri atestă și în condițiile luncii principalelor râuri interioare, nivelurile productivității lor înalte, dintre care unele etalon, larg răspândite în practica plopicolă: *Populus x euramericana I-214* și *Sacrau - 79*;

Evidențierea unor specii/clone, rezultat al lucrărilor de ameliorare și selecție a Stațiunii ICAS Cornetu, din categoria *Populus deltoides (Ro-684/3)*,

#### The productivity of Euramerican poplars, (*Populus x euramericana/Dode/Guinter*) and Eastern-cottonwood (*Populus deltoides Bartr.*), tested in valleys of secondary rivers

#### Abstract

The paper presents the results obtained on the productivity of 18 species/clones, ranked on the first five positions, due to their performances, in 8 trials (Table 1), located in the main secondary rivers. The principal conclusions are:

a - the site potential of the valleys offers the possibility to achieve the performances reached in Danube valley and Delta, having on the top, the same species/clones (*Populus x euramericana I-214* and *Sacrau - 79*), which, are the best;

b - the national selection of *Populus deltoides* clones envisages the opportunity to be admitted for practical use, in the nearest future, in the tested and similar areas.

## Modificări microclimatice în spațiul împădurit adiacent lacurilor de acumulare hidroenergetică

Dr. ing. Constantin BÂNDIU  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice București

Problema efectului evaporării libere a apei de pe suprafața lacurilor de acumulare hidroenergetică, inferioare spațiului împădurit, preocupă în mare măsură pe specialiști. Se caută răspunsuri la o serie de întrebări: cât este de mare scăderea de temperatură deasupra lacului, ce efect va avea această temperatură asupra vegetației din jur, dacă există sau nu modificări ale umidității atmosferice locale, în ce măsură este influențată insolația etc. În căutarea unor răspunsuri adecvate, cercetările noastre au avut ca obiect de studiu lacul de acumulare de pe Râul Mare din Retezat - din păcate încă neumplut la capacitate cu apă - și s-au bazat pe o metodă originală de lucru: albedoul radiației solare incidente. S-au obținut următoarele rezultate:

**a. Albedoul.** Se știe că reflectanța radiativă depinde de intensitatea strălucirii soarelui și de luciul suprafeței pe care cad razele sale, inclusiv de unghiul de incidență al acestora. Comparativ cu vegetația (frunzișul arborilor) apa se prezintă ca o suprafață activă incomparabil mai puternică. Măsurătorile efectuate cu un luxmetru francez cu citiri în trepte (iulie 1998) au arătat:

- Lacul (oglinza apei) - 70.000 luxi; albedo 72 %;
- Pădurea (poiană):
  - în molidiș - 26.000 luxi; albedo 37 %;
  - în amestec de brad-fag-molid - 33.000 luxi; albedo 47 %;
  - în ariniș (pe malul Lăpușnicului) - 28.500 luxi; albedo 41 %.

• Deasupra cuvetei lacului, la 100 m înălțime, într-o zonă împădurită spontan cu puiți de molid, brad și fag - 53.000 luxi; albedo 76 %;

- Media de biotipuri - 35.000 luxi; albedo 50 %.

A se remarca un fapt interesant: zona împădurită de deasupra lacului primește un plus de radiație solară, împrumutând acestuia o parte din reflectanță. Adaosul este de  $76 - 72 = 4$  % și are ca efect imediat producerea de arsuri pe frunzele arborilor marginali.

Transformate în unități termice, valorile de luminozitate măsurate devin:

- Deasupra apei, în atmosfera liberă (martor) 1.08 cal/cm<sup>2</sup>. min;
- În molidiș 0.40 cal/cm<sup>2</sup>. min;
- În amestec Br-Fa-Mo 0.51 cal/cm<sup>2</sup>. min;
- În ariniș 0.44 cal/cm<sup>2</sup>. min;
- Pe marginea pădurii de deasupra cuvetei Lacului 0.8 cal/cm<sup>2</sup>. min.
- Media generală 0.54 cal/cm<sup>2</sup>. min.

De remarcat în continuare că zona de sus, marginală lacului, comportă o supraîncălzire egală cu  $0.82 - 0.45 = 0.37$  cal/cm<sup>2</sup>.min. Valoarea de 0.45 cal/cm<sup>2</sup>.min, reprezintă media pentru zona împădurită limitrofă (periferică). Sub aspect ecologic pădurea de deasupra lacului trebuie considerată ca având un pronunțat caracter ecotonic.

**b. Temperatura aerului.** Într-un studiu anterior, efectuat tot în această zonă (1996), se arată pe baza formulei climatice Papadakis\* că fiecare 100 de m altitudine în plus, va aduce cu sine un minus de temperatură de 0.3 - 0.35°C/an. Aceasta ar însemna o coborâre, o translație a tuturor limitelor fitocenotice și floristice de aproximativ 60 - 70 de m, pe termen lung.

Vom încerca în cele ce urmează să aducem noi precizări în acest domeniu, de data aceasta plecând de la valorile de albedou (luminozitate relativă).

Față de media termică de 5.8°C stabilită pe bază de gradient, în cazul nivelului altitudinal proiectat al lacului (egal cu 1000 m), valorile de temperatură se repartizează astfel:

- În molidiș - 5.0°C;
  - În amestec de Br-Fa-Mo - 5.6°C;
  - În ariniș - 5.3°C;
  - În ecoton, deasupra lacului - 6.6°C
- Media - 5.6°C.

Două aspecte principale sunt de relevat din acest punct de vedere:

**a)** corologic o foarte mare variație termică, strict dependentă de compoziția și poziția spațială a pădurii înconjurătoare și

b) în ecoton se produce o potențială insolație în raport cu restul pădurii, egală cu o creștere a temperaturii de 1 - 1,6°C (6.6 - 5.0°C). Această creștere va fi parțial compensată, după cum vom vedea, de căldura absorbită de apa lacului, prin evaporare.

**c. Evaporarea și efectul acesteia asupra umidității atmosferice locale.**

Suprafață liberă, deschisă și în contact direct cu atmosfera, apa lacului emite permanent în mediul înconjurător cantități uriașe de vapori, care contribuie la creșterea fondului aerohidric natural. Această creștere este dependentă de mărimea radiației solare incidente și de indicele de evaporare a apei, care este de 596 (rotunjit 600) calorii/1 g de apă transformată în vapori.

Efectuând calculele necesare, obținem:

• cantitatea totală de apă evaporată:

- La suprafața lacului - 650 g/cm<sup>2</sup>. min;
- Deasupra pădurii - 350 g/cm<sup>2</sup>. min;
- Pe versant, deasupra cuvetei lacului - 500 g/cm<sup>2</sup>. min;

• în urma transformării și generalizării obținem:

- $7.8 \times 10^3 \text{ t/m}^2 \text{ cm} = 7.8 \times 10^3 \text{ t/ha. an}$
- $3.25 \times 10^3 \text{ t/ha. an} = 4.0 \times 10^3 \text{ t/ha. an}$
- $5.0 \times 10^3 \text{ t/ha. an} = 6.0 \times 10^3 \text{ t/ha. an}$

Acești vapori de apă evaporată pătrundând în atmosfera de deasupra lacului, au ca efect mărirea conținutului de umiditate internă a aerului, îmbunătățindu-i proprietățile sale ecoprotective.

**d. Umiditatea atmosferică relativă.** Pe fondul umidității existente în mod natural, la nivelul termic specific altitudinii lacului (5.8°C ca medie anuală), adaosul de apă provenită din lac se convertește în următoarele valori relative:

- La suprafața apei lacului - plus 6.5 %;
- Deasupra pădurii - plus 3.3 %;
- Deasupra cuvetei lacului - plus 5.0 %.

$ETP = 0.5625 [E \text{ max} - (E \text{ min} - 2)]$ , în care:

ETP - evapotranspirație potențială, în cm/lună;

E max - presiunea vaporilor de apă la starea de saturație (maximă), în mb;

E min - idem, la valoarea sa minimă;

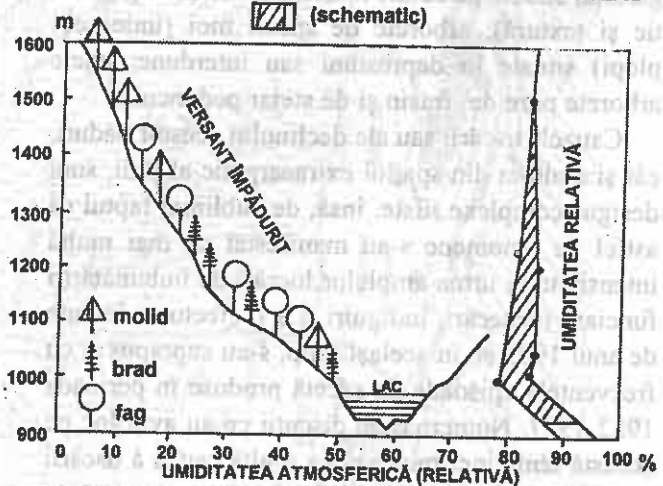
(-2) - diferența față de temperatura punctului de rouă.

Într-o proiecție verticală aceste valori descreșc progresiv, astfel că plusurile se anulează, devenind egale cu zero aproximativ la altitudinea de 1500 m (figura alăturată). În consecință, umiditatea atmosferică totală primește valorile:

- La 1000 m altitudine -  $85 + 6.5 = 91.5 \%$ ;
- La 1250 m altitudine -  $81.5 + 4.5 = 86.0 \%$ ;
- La 1500 m altitudine -  $83.5 + 0.5 = 84.0 \%$ .

Datorită suprafeței lacului, întregul versant se

**REPARTIZAREA UMIDITĂȚII ATMOSFERICE PE ALTITUDINE INCLUZÂND PLUSUL DATORAT EVAPORĂRII APEI DIN LAC**



îmbracă într-o pânză transparentă de vapori de apă, mai groasă decât normală cu 4-5 mm (3-6 %), realizându-se astfel un plus de suplețe, mai precis de redundanță față de capriciile vremii. Interesant că această influență pozitivă se exercită în toată zona împădurită, ocupând principalele etaje de vegetație: amestecurile de brad cu fag, făgetele și molidișurile.

O dată cu scăderea temperaturii, considerăm această răcorire a climatului ca fiind una din cele mai importante influențe provocate de prezența lacului de acumulare.

**BIBLIOGRAFIE**

B â n d i u , C., 1971: *Cercetări asupra relației dintre vegetație și factorii ecologici*. În „Cercetări ecologice în Podișul Babadag”. Editura Academiei Române, București.

B â n d i u , C., 1988: *Molidișurile presubalpine din România*. Editura Ceres, București.

# Specificul climatic, hidrologic, pedologic și stațional al spațiului geografic forestier din Câmpia Olteniei cu păduri afectate de fenomenul de uscare

## 1. Introducere

Fenomenul de uscare al pădurilor în Câmpia Olteniei, evidențiat mai ales după anul 1988, a afectat îndeosebi: culturi de salcâm, situate pe soluri cu texturi extreme (grosieră sau fină); arborete cu gârniță, situate pe soluri foarte diferite (de tip genetic și textură); arborete de specii moi (îndeosebi plopi) situate în depresiuni sau interdune; unele arborete pure de frasin și de stejar pedunculat.

Cauzele uscării sau ale declinului acestor păduri, cât și a altora din spațiul extracarpatic al țării, sunt desigur complexe. Este, însă, de subliniat faptul că astfel de fenomene s-au manifestat cu mai multă intensitate în urma amplelor lucrări de îmbunătățiri funciare (desecări, îndiguiri, ș.a.), efectuate înainte de anul 1985 și, în același timp, s-au suprapus și cu frecvențele episoade de secetă produse în perioada 1982-1997. Numeroasele discuții ce au avut loc pe această temă incriminează ca o altă cauză a uscării și modul de gospodărire: regenerarea repetată în crâng a unor arborete (mai ales gârniță), structuri necorespunzătoare ale arboretelor, pășunatul abuziv, măsurile de limitare a tăierilor (în perioada 1985-1989).

Cercetările efectuate în perioada 1995-1998, au urmărit cunoașterea mai bună a condițiilor în care au avut loc fenomenele de declin și uscare a unor păduri din spațiul geografic menționat, precum și stabilirea de măsuri de redresare-reconstrucție a pădurilor respective.

## 2. Material și metode

Cercetările s-au desfășurat cu sprijinul nemijlocit al unităților silvice teritoriale din spațiul geografic aferent Câmpiei Olteniei, respectiv: O.S. Balș, O.S. Craiova, O.S. Calafat, O.S. Caracal, O.S. Corabia, O.S. Jiana, O.S. Perișor, O.S. Poiana Mare, O.S. Sadova, O.S. Segarcea, O.S. Șimian, O.S. Vânju Mare.

În etapa de teren s-a realizat, în primul rând, o informare detaliată de la unitățile silvice menționate, privind problemele specifice cu care acestea se confruntă în activitatea de gospodărire a pădurilor din zonă.

Dr. ing. Constantin ROȘU,  
Ing. Florin DĂNESCU,  
Chimist Aurelia SURDU,  
Ing. chimist Maria DUDU  
Institutul de Cercetări și  
Amenajări Silvice - București

Deplasările în teren s-au făcut în sectoare și puncte caracteristice, cu acest prilej realizându-se observații și determinări asupra condițiilor fizico-geografice generale și a celor locale (relief, hidrologice, sol), precum și asupra vegetației forestiere. Totodată, în unele situații staționale și de vegetație, deosebite, din profile principale de sol s-au recoltat și probele necesare pentru analize de laborator.

În laborator, s-au efectuat determinări privind însușiri mai importante ale solurilor caracteristice: reacție (pH), humus total (Ht), azot total (Nt), fosfor (P) și potasiu (K) mobile, conținutul de carbonat de calciu ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ), fracțiuni granulometrice, textură, conținutul de săruri solubile.

Pe baza cercetărilor de teren efectuate, a informațiilor documentare, a analizelor de laborator relevante, privind solurile principale din spațiul forestier al Câmpiei Olteniei s-au realizat:

- caracterizarea succintă a condițiilor fizico-geografice (relief, climă, hidrologie, litologie, sol);
- caracterizarea vegetației forestiere;
- caracterizarea biotopurilor cu arborete afectate de uscare, diagnoza stațiunilor reprezentative și încadrarea acestora în sistemul stațional actual.

## 3. Rezultate, discuții

### 3.1. Condiții fizico-geografice

Ca unitate geomorfologică distinctă a Câmpiei Române, Câmpia Olteniei se remarcă prin întinderea mare a teraselor Dunării, care ocupă aproximativ 3/4 din suprafață și prin relieful de dune ce le acoperă în cea mai mare parte.

Altitudinal, teritoriul se desfășoară între izohipsele de 30-40 m, care mărginesc Lunca Dunării și cele de 150-190 m, care delimitează Podișul Getic (fig. 1).

# LEGENDA:

- 1. Cîmpia Vestică
- 2. Cîmpia Centrală
- 3. Cîmpia Estică
- 4. Cîmpia Dârvarii
- 5. Cîmpia Severin-Crivina
- 6. Cîmpia Boian - Călmățui
- 7. Fântâna-Vieșă-Bău
- 8. Fântâna-Vieșă-Bău
- 9. Cujmar-Birba-Mare
- 10. Cîmpia Jivului
- 11. Leu-Dogol
- 12. de confluența Olt-Oltul
- 13. Obârșii
- 14. Amărăștii-Rede
- 15. Fântâna-Răzînișii
- 16. Bechin-Corbișe-I. Măgurele
- 17. Cîmpia subunităților
- 18. Cîmpia subunităților
- 19. Cîmpia subunităților
- 20. Cîmpia subunităților
- 21. Cîmpia subunităților
- 22. Cîmpia subunităților
- 23. Cîmpia subunităților
- 24. Cîmpia subunităților
- 25. Cîmpia subunităților
- 26. Cîmpia subunităților
- 27. Cîmpia subunităților
- 28. Cîmpia subunităților
- 29. Cîmpia subunităților
- 30. Cîmpia subunităților
- 31. Cîmpia subunităților
- 32. Cîmpia subunităților
- 33. Cîmpia subunităților
- 34. Cîmpia subunităților
- 35. Cîmpia subunităților
- 36. Cîmpia subunităților
- 37. Cîmpia subunităților
- 38. Cîmpia subunităților
- 39. Cîmpia subunităților
- 40. Cîmpia subunităților
- 41. Cîmpia subunităților
- 42. Cîmpia subunităților
- 43. Cîmpia subunităților
- 44. Cîmpia subunităților
- 45. Cîmpia subunităților
- 46. Cîmpia subunităților
- 47. Cîmpia subunităților
- 48. Cîmpia subunităților
- 49. Cîmpia subunităților
- 50. Cîmpia subunităților
- 51. Cîmpia subunităților
- 52. Cîmpia subunităților
- 53. Cîmpia subunităților
- 54. Cîmpia subunităților
- 55. Cîmpia subunităților
- 56. Cîmpia subunităților
- 57. Cîmpia subunităților
- 58. Cîmpia subunităților
- 59. Cîmpia subunităților
- 60. Cîmpia subunităților
- 61. Cîmpia subunităților
- 62. Cîmpia subunităților
- 63. Cîmpia subunităților
- 64. Cîmpia subunităților
- 65. Cîmpia subunităților
- 66. Cîmpia subunităților
- 67. Cîmpia subunităților
- 68. Cîmpia subunităților
- 69. Cîmpia subunităților
- 70. Cîmpia subunităților
- 71. Cîmpia subunităților
- 72. Cîmpia subunităților
- 73. Cîmpia subunităților
- 74. Cîmpia subunităților
- 75. Cîmpia subunităților
- 76. Cîmpia subunităților
- 77. Cîmpia subunităților
- 78. Cîmpia subunităților
- 79. Cîmpia subunităților
- 80. Cîmpia subunităților
- 81. Cîmpia subunităților
- 82. Cîmpia subunităților
- 83. Cîmpia subunităților
- 84. Cîmpia subunităților
- 85. Cîmpia subunităților
- 86. Cîmpia subunităților
- 87. Cîmpia subunităților
- 88. Cîmpia subunităților
- 89. Cîmpia subunităților
- 90. Cîmpia subunităților
- 91. Cîmpia subunităților
- 92. Cîmpia subunităților
- 93. Cîmpia subunităților
- 94. Cîmpia subunităților
- 95. Cîmpia subunităților
- 96. Cîmpia subunităților
- 97. Cîmpia subunităților
- 98. Cîmpia subunităților
- 99. Cîmpia subunităților
- 100. Cîmpia subunităților

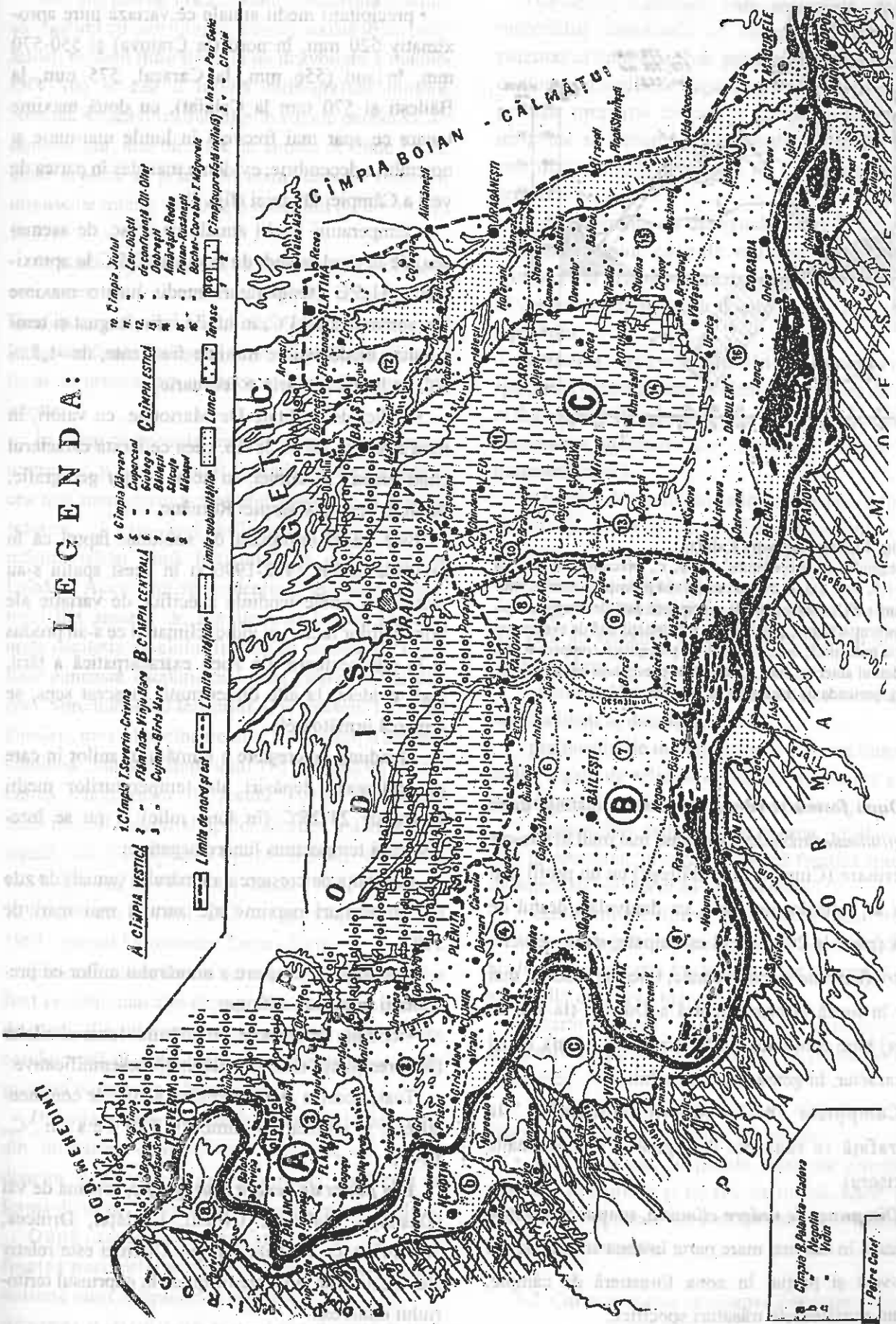


Fig. 1. Harta cu subdiviziunile câmpiei.

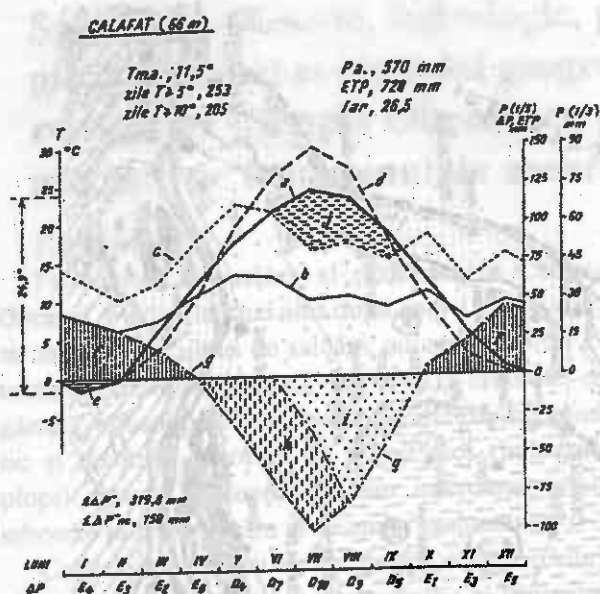


Fig. 2 Climadiagrama Calafat.

Legenda: a, temperatura, °C; b, c., precipitațiile mm, la scara 1:5, resp. 1:3; d, evapotranspirația potențială, mm; e, temperaturi < 0°C; f, excedent de precipitații față de evapotranspirația potențială, mm; g, deficit de precipitații față de evapotranspirația potențială, mm; h, deficit de precipitații compensat prin excedentul anterior, mm; i, deficit de precipitații necompensat, mm; j, perioada de uscăciune, după Walter-Lieth.

După forma și vârsta dunelor se disting: *dune longitudinale* (îmbătrânite), extinse mai mult în terasele superioare (Ciuperceni și Băilești) cu un profil mai șters al valurilor de dune, cu denivelări destul de mari (până la 20 m) însă estompate; *dune semicirculare* (barcane și transversale, tinere) prezente, mai ales în luncă și prima terasă a Dunării (la sud de Desa) bine conturate (cu înălțimi de 8-10 m), totuși cu caracter, în general, puțin stabil.

Câmpurile cu depozite loessoide la suprafață se regăsesc de regulă în terasele înalte (Perișoru).

Din punct de vedere climatic, spațiul cercetat se situează în cea mai mare parte în zona silvostepii de sud-vest și parțial în zona forestieră de câmpie, având următoarele trăsături specifice:

- precipitații medii anuale ce variază între aproximativ 520 mm, în nord (la Craiova) și 550-570 mm, în sud (556 mm, la Caracal, 575 mm, la Băilești și 570 mm la Calafat), cu două maxime lunare ce apar mai frecvent în lunile mai-iunie și noiembrie-decembrie, evidente mai ales în partea de vest a Câmpiei Olteniei (fig. 2);

- temperaturi medii anuale ce cresc, de asemenea, de la nord la sud, de la circa 10,5°C la aproximativ 11,5°C (temperaturi medii lunare maxime frecvente de 22-23°C, în lunile iulie, august și temperaturi medii lunare minime frecvente, de -1,5...-3°C, în lunile ianuarie și februarie);

- indici de ariditate De Martonne, cu valori, în mod frecvent, peste 25-26, ceea ce atestă caracterul „mai umed” al climei, în acest spațiu geografic, decât în centrul Câmpiei Române.

Este totuși important de subliniat faptul că în perioada anilor 1982-1996 și în acest spațiu s-au manifestat unele tendințe specifice de variație ale principalilor factori și indici climatici ce s-au produs și în alte sectoare din zona extracarpatică a țării, însă, evident, la alte dimensiuni. În acest sens, se remarcă următoarele:

- tendința de creștere a numărului anilor în care se realizează depășiri ale temperaturilor medii lunare de 23-25°C (în luna iulie) și nu se înregistrează temperaturi lunare negative;

- tendința de creștere a numărului (anual) de zile cu temperaturi maxime ale aerului mai mari de 30°C;

- tendința de creștere a numărului anilor cu precipitații mici, sub 450 mm;

- tendința de creștere a numărului lunar al zilelor fără precipitații sau cu precipitații nesemnificative.

Toate acestea atestă procesul actual de continentalizare și aridizare a climei (Călinescu, C., 1996).

Din punct de vedere hidrografic, rețeaua de văi (Desnățui, Băboia, Cilieni, Corlățel, Drincea, Topolnița), ce străbate Câmpia Olteniei este relativ slab dezvoltată și își are originea în cuprinsul teritoriului dunărean.

Rețeaua hidrografică minoră se dezvoltă în strânsă legătură cu morfologia dunelor, existând un paralelism evident între direcția de dezvoltare a dunelor (NV-SE) și cea a rețelei hidrografice minore. Acestea se dezvoltă mai ales în zonele periferice ale dunelor sau, mai bine zis, în zonele de dune fosile, unde aceasta se poate organiza, copiind direcțiile impuse de micile văluri ale reliefului (C o t e ț , P., 1957).

În unele depresiuni dintre dune s-au dezvoltat, de asemenea, prin concentrarea apelor revărsate din Dunăre și afluenți, bălți sau lacuri, incinte de îndiguire foarte întinse și care influențează climatul local, în prezent din ce în ce mai restrânse sau dispărute.

În ceea ce privește nivelul freatic, cel puțin în terasele 1 și 2 ale Luncii Dunării, care cuprinde și cea mai mare parte a spațiului geografic la care ne referim, el este încă influențat într-o oarecare măsură (chiar după îndiguire) de nivelul apelor Dunării. Acest fapt se evidențiază mai ales în sectorul din amonte de Zimnicea al Luncii Dunării, unde oscilația nivelului freatic, în sezonul de vegetație cunoaște oscilații mai mici (între 300 și 480 cm). Spre interiorul teritoriului, în terasele 1 și 2 ale Dunării, nivelul apelor freactice a cunoscut o scădere continuă, mai ales după anul 1982, o dată cu accentuarea fenomenelor de secetă. Astfel, în această zonă nivelul minim al apelor freactice s-a situat, de regulă, sub 350-400 cm (404 cm în 1983, 406 cm în 1985, 389 cm în 1988, 404 cm în 1989, 481 cm în 1990, 296 cm în 1991, 297 cm în 1992, 384 cm în 1993 - postul hidrometric Desa - Dolj).

Efectul coborârii nivelului apelor freactice a fost resimțit mai ales de vegetația forestieră (culturi de plopi) din interdune, unde prezența acestora era condiționată în mare parte de aprovizionarea suplimentară cu apă din pânza freatică.

**Din punct de vedere litologic**, cea mai mare parte din întinderea câmpiei este acoperită de nisipul dunelor. Acestea se întind ca o manta, indiferent de forma de teren, începând din luncă și până în câmp.

După caracterul lor structural și după finețea particulelor ce le constituie, depozitele eoliene sunt nisipoase și prăfoase.

Depozitele nisipoase, care reprezintă, de fapt, materialul constitutiv al dunelor și materialul parental al solurilor sunt predominant silicoase cu conținut de argilă de regulă sunt 6-7%. În ceea ce privește proporția diferitelor categorii de fracțiuni nisipoase se remarcă predominarea nisipului fin în cele mai multe dune, urmată de fracțiunea de nisip grosier.

La interferența cu depozitele aluviale provenite din Dunăre sau cu cele eoliene loessoide, în compoziția granulometrică a depozitului se remarcă creșterea importantă a fracțiunii fine argiloase și a prafului.

**Solurile** frecvent întâlnite în cuprinsul spațiului cercetat sunt, evident, influențate de natura depozitelor de suprafață, așa încât se remarcă predominarea solurilor cu „caracter nisipos“ (a psamosolurilor).

În funcție de poziția în cadrul reliefului (a formei de relief), de originea și vârsta depozitului, mai frecvente sunt următoarele tipuri (subtipuri sau varietăți) de soluri (tabelul 1):

- regosoluri tipice și nisipuri nesolidificate, mai frecvent pe versanții superiori ai dunelor și pe vârfulurile de dună;
- psamosoluri tipice, caracteristice versanților slab înclinați ai dunelor;
- psamosolurile molice, lamelare sau cu fragipan, strâns legate de relieful așezat din interdune și cel din partea inferioară a versanților de dună;
- psamosoluri salinizate, care apar, insular, mai ales în interdune, în arealele cu apă freatică aproape de suprafață, în trecut sau în prezent;
- cernoziomuri tipice sau gleizate (sau freatic umede), de regulă în părțile așezate ale reliefului și acolo unde proporția fracțiunilor fine de praf (loess) sau argilă este ceva mai mare;
- cernoziomuri cambice, și cernoziomuri argiloiluviale pe substrat de loess, în partea nordică a câmpiei;
- soluri brune roșcate (uneori slab luvice) pe depozite nisipoase loessoide sau mixte;
- soluri aluviale, în părțile joase ale reliefului, mai ales din luncă și terasa de luncă, unde aluviunile transportate de Dunăre (sau alte râuri) își fac simțită prezența.

### 3.2. Caracterizarea vegetației forestiere

Pădurile, care ocupă aproximativ 45.000 ha (circa 6 % din teritoriu), sunt alcătuite predominant din salcâm (local și stejar brumăriu) în zonele cu dune, din specii de esență moale (plopi și sălcii) în zonele aferente luncii și terasei de luncă a Dunării și local și în interdune, din salcâm și amestecuri de cer, gărniță, stejar brumăriu și pufos pe câmpurile mai înalte cu depozite predominante loessoide.

Din punct de vedere al specificului fitogeografic, în silvostepa Olteniei se remarcă următoarele:

- răspândirea destul de frecventă (însă în mod azonal) a stejarului brumăriu;
- participarea mai frecventă (numai în partea nordică a câmpiei, la tranziția cu zona forestieră) a cerului și gărniței, precum și a stejarului pufos;
- apariția destul de frecventă a scorușului comestibil (*Scorbus domestica*), care pătrunde adeseori spre sud;
- apariția locală, în cantitate ceva mai mare, a unor specii „de amestec” - mojdreanul, jugastrul - arțarul tătărească (se ajunge pe alocuri la arborete de gărniță sau stejar brumăriu în amestec cu aceste specii);

Ca tipuri naturale fundamentale de pădure (Pașcovschi S., Doniță, N., 1967) se remarcă următoarele:

- „Stejar brumăriu pur pe cernoziom puternic degradat (cambic - n.n.), cu substrat de nisip“;
- „Stejar brumăriu pur pe cernoziom puternic degradat (cambic - n.n.), cu substrat de loess“;
- „Amestec de stejar brumăriu, stejar pufos cu cer și gărniță“ (spre zona forestieră);
- „Amestec de cer și gărniță cu stejar brumăriu“ (spre zona forestieră);
- „Șleauri și stejărete de luncă cu stejar pedunculat“ și uneori cu stejar brumăriu, pe soluri aluviale molice gleizate sau pe cernoziomuri freatic umede (în locurile joase - interdune);
- „Zăvoaie de plop alb și negru“, pe soluri aluviale (în Lunca Dunării și unele interdune).

\*Termenul „biotop” - considerat în sens mai larg, în accepțiunea pedologilor forestieri, sinonim termenilor stațiune-habitat (Chiriță, 1997)

Este de remarcat faptul că cele mai multe din aceste tipuri nu se mai regăsesc în „forma lor naturală”, fiind puternic transformate și adeseori în neconcordanță cu condițiile staționale actuale. Culturile de salcâm, pe lângă cele executate în zone lipsite de vegetație forestieră naturală, care predomină, au luat locul, fie al unor arborete de stejar brumăriu, mai ales în zona dunelor din partea de centru și de vest a Olteniei (Ungureanu I., 1983), fie al unor amestecuri de gărniță, cer și stejar pufos, în câmpurile înalte cu depozite loessoide.

### 3.3. Caracterizarea biotopurilor\* cu arborete afectate de fenomene de uscare; diagnoza stațiilor reprezentative și încadrarea lor în sistemul stațional

#### A. Biotopuri de vârfuri de dune și din partea superioară a versanților, cu nisipuri necoezive sau regosoluri nisipoase

Sunt corespunzătoare părții înalte a dunelor, mai ales a celor din terase de luncă (terase 1, mai rar terase 2 ale Dunării).

Solurile sunt, de fapt, nisipuri (P1) sau regosoluri nisipoase (P4), necoezive, mobile sau semimobile, nestructurate, cu capacitate extrem de redusă de reținere a apei, datorită conținutului foarte mic de argilă (de regulă sub 3-5 %), slab alcaline, extrem de slab humifere, chiar de la suprafață sau practic fără humus, cu conținuturi extrem de mici de elemente nutritive.

Flora ierboasă, destul de săracă, este reprezentată prin următoarele specii: *Polygonum arenarium*, *Erigeron canadensis*, *Euphorbia eyparississ*, *Silene otites*, *Linum austriacum*, *Salsola Ruthenica*, *Centaurea arenaria*, *Chenopodium botrys*, *Setaria lutescens*, *Arenaria serpyllifolio*, *Erisimum sp.*, *Alkana tinctoria*.

Încercările de împădurire făcute în aceste condiții de sol (mai ales de pe vârfurile de dună și versanți însoriți) nu au dat rezultate satisfăcătoare.

Dintre factorii cu efect limitativ pentru vegetația forestieră se menționează:

- insolația puternică și deficitul extrem de mare de apă în perioada estivală, determinat, în primul rând, de însușirile fizice ale „solurilor“;
- troficitatea extrem de scăzută, determinată îndeosebi de lipsa materiei organice din sol (a humusului).

Împădurirea unor astfel de terenuri necesită:



Tabelul 1

## Însușiri fizico-chimice ale soplurilor reprezentative

Unitatea de sol Localizare	Orizont	Adâncime (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	Ht	Nt	P	K	COCa %	Nisip grosier %	Nisip fin %	Praf	Argilă	Textură
				%	%	p.p.m							
P1 Nisip nesolidificat OS Poiana Mare UP III Pisculeț	C1	0-18	7.35	0.54	0.02	8	65	0.8	53.9	42.9	1.5	1.7	NG
	C2	18-34	7.70	0.05	-	13	60	0.0	66.7	30.5	0.9	1.9	NG
	C3	34-57	7.80	0.12	-	13	62	5.3	58.4	38.1	0.9	2.6	NG
	C4	57-90	7.90	0.24	-	13	80	5.3	58.3	38.4	1.2	2.1	NG
P4 Regosol tipic OS Poiana Mare UP IV Rast, u.a. 6 b 1	Ao	0-12	6.78	0.93	0.110	11	64	0.0	45.4	46.5	1.8	6.3	UG
	C	15-35	7.01	0.78	0.08	7	27	0.0	48.9	43.8	1.4	5.9	UG
P5 Psamosol cu fragipan OS Vânu Mare UP II Burila Gogoșu	Ao	0-15	6.80	0.58	0.02	45	87	0.0	26.3	60.5	5.3	7.9	UM
	AC	15-30	6.52	0.48	0.02	43	91	0.0	22.9	63.4	3.2	10.5	UM
	C1	30-60	7.10	0.24	-	78	42	0.0	28.8	60.0	4.9	6.3	UM
	C2	60-95	7.60	-	-	67	33	0.0	17.1	73.7	3.3	5.9	UM
P6 Psamosol lamelar OS Vânu Mare UP II Burila Gogoșu	Cca	95-120	8.00	-	-	-	-	16.4	8.9	68.0	11.5	11.6	UM
	Ao	0-20	6.35	1.89	0.103	58	63	-	21.1	60.8	5.4	12.7	SM
	AC	20-60	6.50	0.81	0.030	56	64	-	17.9	63.6	5.3	13.2	SM
	C1	60-98	7.30	0.42	0.016	62	42	-	13.3	66.7	5.1	14.9	SM
P7 Psamosol tipic OS Poiana Mare UP IV Rast, ua6b <sub>2</sub> +6b <sub>3</sub>	C2	98-125	7.80	0.03	-	92	53	5.8	31.0	53.5	4.4	11.1	UM
	Cca	125-150	8.40	-	-	-	-	28.0	6.2	77.6	5.3	10.9	UM
	Ao	0-18	7.69	2.31	0.171	16	18	0.0	26.0	56.3	5.1	12.6	SM
	CI	30-40	7.99	0.36	0.079	8	21	0.7	42.3	51.8	1.2	4.7	SM
P10 Psamosol molic OS Poiana Mare UP IV Rast, 6b <sub>1</sub>	C2	55-60	7.66	0.27	0.063	4	12	0.0	48.4	45.7	1.3	4.6	NG
	Am	0-20	7.56	4.07	0.192	74	92	4.3	15.6	58.9	6.2	19.3	SM
	AC	20-45	7.84	2.58	0.085	42	24	4.8	25.8	55.2	6.3	12.7	SM
P11 Psamosol salinizat OS Poiana Mare UP I P. Mare u.a. 34 G	C	45-80	7.87	1.05	0.045	58	21	4.5	26.3	00.5	3.4	9.8	UM
	Am	0-15	8.10	2.59	0.135	14	358	8.5	7.5	83.8	5.3	3.4	NM
	AC	15-35	8.08	1.42	0.088	2	66	2.5	63.3	34.3	3.1	2.3	NG
	C	35-50	8.23	0.72	0.028	-	106	0.6	37.2	42.2	16.3	4.3	NM
P12 Cernoziom gleizat OS Poiana Mare UP IV Rast, u.a. 37 B	Gosc	50-70	8.40	0.54	0.028	-	54	2.6	39.1	41.7	16.2	3.0	NM
	Gorsc	70-90	8.41	-	-	-	-	17.5	56.0	29.7	4.3	10.0	SG
	Am1	0-20	6.27	2.75	0.143	9	398	0.0	1.5	74.5	5.4	18.6	SF
	Am2	20-45	6.43	2.03	0.106	8	209	0.0	1.0	71.6	10.2	17.2	SF
P13 Cernoziom cambic OS Perișor UP III Târnava u.a. 62 F	AC	45-65	7.02	0.77	0.040	8	191	0.0	1.6	69.7	10.0	18.7	SF
	Cvo	65-90	7.93	0.42	0.022	5	62	5.1	1.5	73.7	9.3	15.5	SF
	Am	0-22	6.48	3.35	0.171	55	430	-	2.8	39.7	17.2	40.3	TT
	AB	22-45	6.50	2.18	0.112	48	298	-	3.2	38.1	19.9	38.8	TT
P14 Cernoziom argiloiluvial	Bv	45-78	6.80	1.50	0.090	30	150	-	-	-	-	-	TT
	Cca	78-90	7.68	-	-	-	-	13.0	3.5	49.9	15.9	30.7	LL
	Am1	0-6	6.90	7.74	0.368	31	335	-	0.1	35.6	24.7	39.6	TT
	Am2	6-15	6.06	4.38	0.218	24	117	-	1.8	34.1	22.8	41.3	TT
	AB	15-34	6.32	2.67	0.133	5	117	-	1.9	33.6	21.9	42.6	TT
	Bt1	34-53	6.68	0.90	0.045	16	105	-	1.4	31.4	22.9	44.3	TT
P16 Brun roșcat OS Vânu Mare UP VII Pătulele Panaghia	Bt2	53-72	6.89	0.88	0.044	34	105	-	10.5	31.8	22.9	34.8	TT
	BC	72-93	7.24	0.80	0.040	-	101	5.5	10.2	32.4	24.7	32.7	TT
	Cca	93-112	8.36	-	-	-	81	15.3	8.2	37.8	24.4	29.6	LL
	Aom	0-11	6.0	2.80	0.134	35	158	-	53.0	21.1	10.4	13.5	SG
	AB	11-30	6.95	1.45	0.080	28	105	-	50.0	23.8	11.6	14.6	SG
P17 Sol aluvial gleizat (relict) OS Poiana Mare UP II Tunari, u.a. 34	Bv	30-70	7.12	0.90	0.044	14	45	-	42.8	26.6	14.3	16.3	SG
	BC	70-110	7.23	0.45	-	17	40	3.5	45.5	27.3	11.2	16.0	SG
	C	110-125	7.44	0.32	-	20	33	5.8	51.5	27.9	7.3	13.3	SG
	Cca	125-130	7.80	-	-	18	23	11.5	63.0	21.2	6.9	8.9	UG
P18 Sol aluvial gleizat OS Poiana Mare UP IV, ua 57	Am	0-7	7.60	6.21	0.189	19	64	7.8	0.7	18.3	37.2	43.8	TP
	AC	15-30	7.87	3.60	0.092	10	173	6.3	0.5	22.4	38.9	38.2	TP
	CGo	30-45	7.85	1.29	0.047	6	87	5.2	0.7	53.0	23.7	22.6	LL

Explicația simbolurilor texturii: SG = lut nisipo-argilos; SF = lut nisipos fin; LL = lut mediu; TT = lut argilos mediu; TP = lut argilos prăfos; NG = nisip grosier; NM = nisip mijlociu; UM = nisip lutos mijlociu; SM = lut nisipos mijlociu; UG = nisip lutos grosier.

- cartare stațională corespunzătoare (la scară mare), fiind obligatorie diferențierea versanților după expoziție (însorită și umbrită);

- aplicarea de tehnologii speciale de lucru (mai ales pentru versanții „în vânt” și însoriți) care constau din: folosirea de puieți cu rădăcinile protejate, mulcirea în jurul puieților, întreținerea atentă a culturilor (prin ierbicidare, numai acolo unde există pericolul concurenței buruienilor);

- alegerea judicioasă a speciilor pentru împădurire (în acest sens se recomandă, pe versanți însoriți: ienupărul de Virginia, dudul, maclura, sălcioara, iar pe versanții umbriți pinul negru, arțarul american, salcâmul japonez, glădița, păducelul ș.a.)

#### B. Biotopuri de versanți slab înclinați, cu psamosoluri

Sunt specifice versanților ce nu depășesc o înclinare de 12-15° și care au fost acoperiți cel puțin temporar cu vegetație ierboasă și/sau lemnoasă, ceea ce a permis acumularea de materie organică (humus) în sol, factor esențial de troficitate și fertilitate, mai ales pentru solurile nisipoase (prezența humusului în solurile cu textură nisipoasă mărește capacitatea trofică și cea de reținere a apei, fapt decisiv pentru potențialul productiv al acestor soluri).

Solurile caracteristice aparțin de regulă următoarelor unități generale: psamosol tipic (P7) cu conținut de argilă sub 5-9 % în primii 40-50 cm și conținut mediu de humus de cel puțin 1,3-1,4 % în primii 40 cm; psamosol lamelar (P6) cu conținut de argilă ceva mai mare 10-13 % și conținut (mediu) de humus de cel puțin 1,2-1,3 % în primii 40 cm, care se deosebesc de precedentele, din punct de vedere ecologic, prin capacitatea lor mai mare pentru apă.

În flora ierboasă, ca plante indicatoare, sunt prezente următoarele specii: *Gypsophyla paniculata*, *Cynodon dactylon*, *Setaria glauca*, *Chenopodium album* ș.a.

Plantațiile cu salcâm efectuate în asemenea condiții se diferențiază în funcție de caracteristicile solului: pe psamosolurile tipice, menționate, salcâmul realizează clasă inferioară de producție (însă aceasta poate să tindă către mijlocie în cazul în care conținutul de humus crește către 2 %) pe psamosolurile lamelare, cu conținut mai mare de argilă, care favorizează acumularea apei în sol, salcâmul atinge clasa mijlocie de producție.

Așa încât, pentru diferențierea bonității stațiilor este necesar să se ia în considerare, mai mult decât până acum, conținutul de humus și conținutul de argilă, chiar în cadrul aceluiași tip de sol.

#### C. Biotopuri de interdune (versanți inferiori), cu psamosoluri molice sau cernoziomuri.

Sunt caracteristice formele joase, denivelate, de teren, care favorizează acumularea humusului, precum și a apei.

Așa se explică faptul că în cadrul unor astfel de forme de relief se întâlnesc soluri mai bogate în humus (psamosoluri molice sau cernoziomuri) și cu un regim de umiditate mai favorabil (P10, P12, P15.). Aceste soluri se deosebesc net față de cele de pe versant prin următoarele caracteristici de bază: conținut (mediu) de humus în primii 40 cm de peste 2,5 %, conținut de argilă cuprins între 10 și 18 %.

În flora ierboasă se întâlnesc, mai frecvent, următoarele specii: *Erigeron canadensis*, *Euphorbia epithymoides*, *Centaurea nigrescens*, *Salvia verticillata*, *Verbascum nigrum* ș.a.

În condițiile menționate, atât salcâmul, cât și stejarul brumăriu realizează productivități mijlocii către superioare. În cazul solurilor cu aport de apă din pânza freatică (psamosoluri și cernoziomuri gleizate sau freatic umede) potențialul de producție este în mod cert superior. În plus, în asemenea cazuri se poate introduce și stejarul pedunculat.

Este de subliniat faptul că astfel de stațiuni, cu soluri aflate sub influența apei freactice, destul de frecvente înainte de 1975 (când au început lucrările de amenajare și în acest sector al Dunării) erau ocupate în mare parte cu culturi de plop. O dată cu finalizarea lucrărilor de îndiguire și schimbarea regimului hidrologic aproape toate arboretele cu specii de esență moale s-au uscat.

Pentru reîmpădurirea terenurilor respective este necesară mai întâi cunoașterea specificului local și zonal al stațiilor forestiere și diferențierea acestora corespunzător aptitudinii lor pentru vegetația forestieră. În acest sens, este necesar să se facă distincție între stațiunile cu soluri „humifere” care beneficiază încă de aprovizionare cu apă din pânza freatică și cele care nu mai au această însușire. În cadrul acestei ultime categorii, de asemenea, trebuie făcute „diferențieri staționale” în funcție de intensitatea acumulării humusului și profunzimea solurilor.

#### D. Biotopuri de câmpie cu loess, cu cernoziomuri

Se întâlnesc frecvent în partea nordică a Câmpiei Olteniei, la tranziția cu zona forestieră.

Solurile aparțin tipurilor cernoziom cambic sau cernoziom argiloiluvial, dezvoltat pe materiale loessoide (P13, P14), fiind relativ bogate în humus (peste 3% conținut mediu de humus în primii 40 cm) și cu conținut de argilă, de regulă, peste 25-30%.

În flora ierboasă, mai frecvent, se identifică următoarele specii: *Festuca pseudovina*, *Lychnis coronaria*, *Phlomis tuberosa*, *Potentilla argentea*, *Teucrium chamedris*, *Geum urbanum*, *Asparagus tenuifolius* ș.a.

Arboretele naturale sunt constituite, fie din cer, gărnită cu/fără stejar brumăriu și stejar pufos, pe cernoziomuri cambice sau argiloiluviale cu conținut de argilă de peste 35% (situat în partea internă a silvostepii, pe depozite de materiale loessoide), fie din stejar brumăriu, în mod predominant, pe cernoziomuri cambice, cu conținut de argilă sub 30-35% (situat, mai ales în partea mijlocie a silvostepii, pe substrate de loess). Ca arborete artificiale se remarcă prezența culturilor de salcâm, care au înlocuit atât arborete cu gărnită, cât și arborete cu stejar brumăriu.

În ambele cazuri este, de fapt, vorba de două stațiuni distincte în care problema reconstrucției ecologice a pădurilor afectate de uscăre capătă semnificații diferite. În cazul primei stațiuni accentul se va pune pe reintroducerea cerului și gărnitei, ca specii de bază (mai puțin stejarul brumăriu și deloc salcâmul); în cazul celei de-a doua stațiuni se va promova stejarul brumăriu (de preferat din sămânță), iar ca alternativă fortuită salcâmul.

#### E. Biotopuri de câmpie cu loess nisipos, cu soluri brune roșcate.

Se întâlnesc de regulă tot în partea internă a silvostepii, în sectorul vestic al Câmpiei Olteniei (Câmpia Flămânda-Cujmir), precum și în cel estic (Câmpia Leu-Rotunda).

Solurile sunt de tip brun roșcat (P16), cu conținut moderat de humus (peste 2% în primii 40 cm), conținut de argilă cuprins între 15 și 35% (ca urmare a situării lor pe depozite loessoide bogate în nisip). În plus, se remarcă faptul că prin poziția geografică solurile respective beneficiază de un regim de umiditate mai favorabil (cel puțin cele din sectorul vestic al câmpiei).

Vegetația forestieră este alcătuită din amestecuri de cer, gărnită, stejar brumăriu. Compoziția arboretelor de acest fel a suferit modificări puternice, ca urmare a uscării cu prioritate a gărnitei.

În mod normal în astfel de stațiuni se va da prioritate stejarului brumăriu, care ar putea fi însoțit, în lipsa gărnitei, de cer, stejar roșu (în mod limitat), precum și de specii de amestec (tei argintiu, paltin de câmp, cireș) și de specii de ajutor (jugastru, mojdrean, sâmbovini, arțar ș.a.).

#### Referitor la încadrarea stațiilor menționate în sistemul stațional actual se constată următoarele:

- Stațiunile din zonele de dune, atât cele situate în partea superioară a acestora, cât și cele de versant sau din interdune nu-și găsesc corespondent în sistemul stațional actual. Cu excepția stațiilor dezvoltate pe nisipuri necoezive sau a celor de pe regosoluri, care se apropie de stațiunile din categoria terenurilor degradate (Traci, C., 1985), celelalte stațiuni cu soluri nisipoase bine edificate, este firesc să fie încadrate în sistemul „stațiilor normale“.

- Stațiunile din partea internă a silvostepii de câmpie, dezvoltate pe cernoziomuri argiloiluviale sau cambice (corespunzătoare tipului de stațiuni 9.3.2.0, în sistemul stațional actual), este necesar, având în vedere implicațiile pe care le prezintă în stabilirea compozițiilor de împădurire, să fie diferențiate după conținutul de argilă, conținutul de humus și profunzimea solurilor în cel puțin 2-3 categorii.

- Stațiunile din zona de tranziție a silvostepii cu zona forestieră de câmpie, cu soluri brun roșcate cu textură luto-nisipoasă, de asemenea, nu-și găsesc corespondent în sistemul stațional actual, fiind necesar să fie considerate ca tip nou stațional (Roșu, C. și colaboratorii, 1998).

• În ceea ce privește arealele (de regulă microdepreziune-interdune) unde, ca urmare a lucrărilor hidrotehnice efectuate, a coborât nivelul apelor freatice, și solurile respective au ieșit de sub influența acestora, se impune reconsiderarea specificului lor stațional și încadrarea corespunzătoare în sistemul stațional. Ca și în alte situații similare din țară, acestea intră în categoria „stațiunilor transformate“ antropice (deci, scoase de sub influența apei freatice și/sau de inundație), dar cu soluri normale (ca succesiune de orizonturi).

#### 4. Concluzii

Spațiul cercetat prezintă o puternică identitate edafică și stațională, determinată de prezența pe suprafețe întinse a depozitelor eoliene, nisipoase, în partea de sud, prăfoase în cea de nord.

În strânsă legătură cu relieful de dune, cu nivelul apelor freatice, cu specificul solurilor, în partea de sud a câmpiei, se edifică așa-numitele „stațiuni de dune“, care ridică probleme diferențiate de gospodărire și necesită reconsiderări în ceea ce privește încadrarea lor corespunzătoare în sistemul actual al tipurilor de stațiuni.

De asemenea, unele stațiuni importante, dezvoltate pe substrate loessoide, necesită reconsiderări din punct de vedere tipologic stațional.

Lucrările de îmbunătățiri funciare și hidrotehnice efectuate au afectat și în aceste zone potențialul de producție al unor stațiuni forestiere. Este vorba îndeosebi de categoria stațiunilor din arealele joase (microdepreziuni-interdune) unde s-a modificat regimul hidrologic (a coborât nivelul apelor freatice, nu se mai produc inundații).

Specificul ecologic al stațiunilor respective s-a modificat puternic, ele nemaiputând fi apte pentru specii de esență moale (plopi).

Atât în arealul depozitelor eoliene cu nisip (dune), cât și în cel al depozitelor loessoide, ca urmare a secetelor prelungite din perioada anilor 1982-1997, a modificării regimului hidrologic (în arealele joase), cât și al modului de gospodărire, s-au produs uscări masive ale unor culturi de salcâm, ale unor arborete cu gârniță cât și ale unor arborete constituite din specii de esență moale (plopi).

Reconstrucția ecologică a pădurilor afectate necesită, în prima fază reevaluarea specificului ecologic al stațiunilor forestiere (în sensul luării în considerare a noilor stațiuni identificate și a altora care ar mai putea fi precizate prin noi cercetări), încadrarea tipologică corespunzătoare a acestora, cartarea stațiunilor la scară mare a arealelor cu arborete afectate de uscare și stabilirea noilor poziții de regenerare, în concordanță cu caracteristicile actuale (concrete) ale stațiunilor și cu cerințele ecologice ale speciilor forestiere.

#### BIBLIOGRAFIE

- Beldie, Al., 1979: *Caracterizarea ecologică și fitogeografică a speciilor forestiere din România*. DS-MEFMC.
- Chiriță, C., Vlad, I., Păunescu, C., Pătrășcoiu, N., Roșu, C., Iancu, I., 1997: *Stațiuni forestiere*. Editura Academiei R.S.R.
- Călinescu, G., Rădulescu, R., Enășescu, G., Soare, E., Breza, T., 1996: *Studiul privind caracteristicile climatice ale Câmpiei Olteniei, pentru fundamentarea lucrărilor de reconstrucție a ecosistemelor de pădure*. Referat științific, I.N.M.H., București.
- Coteț, P., 1957: *Câmpia Olteniei*. Editura Științifică.
- Florea, M., Panchi, M., și colab., 1988: *Însușirile agronomice ale solurilor nisipoase din R.S.R.* Ministerul Agriculturii
- Pașcovschi, S., Doniță, N., 1967: *Vegetația lemnoasă din silvostepa României*. Editura Academiei R.S.R.
- Roșu, C., Dănescu, Fl., Surdu, Aurelia, 1998: *Cercetări privind caracterizarea și clasificarea stațiunilor forestiere cu arborete afectate de uscare, în vederea reconstrucției ecologice în luncă inundabilă a Dunării și regiunea de câmpie*. Referat științific final, Arhiva I.C.A.S., București.
- Traci, C., 1985: *Împădurirea terenurilor degradate*. Editura Ceres.
- Ungureanu, I., 1983: *Stejăretele de stejar brumăriu din Câmpia Mehedințului și necesitatea gospodăririi lor intense*. Revista Pădurilor, nr. 3.

The climatic, hydrological, pedological and of standart specific of the forest geographical space on Oltenia Plain with affected forests by the drying phenomenon

#### Abstract

The Oltenia Plain is remarked by the large stretch of the dune relief which occupies approximately 3/4 of the area and the restricted appearance (in the northern part) of the loess deposits.

It prevails the psamosols and the sandy regosols, near of which still appears chernozems and sandy loamy reddish brown forest soils.

The drying phenomenon has affected acacia crops and stands with *Quercus frainetto* placed on soils with extreme (sandy or clayey) textures so as plopars stands placed on interdune being determine by anthropic and/or natural (droughts) modifications of the hydrological regime, so as of the defective way of management of the forests.

## PUNCTE DE VEDERE

### Silvicultura fagului în România - spre o nouă abordare?<sup>1</sup>

#### 1. Introducere

După cum este cunoscut, fagul se întinde în Europa în mod natural pe o suprafață de peste 14,1 milioane ha [10,1% din suprafața totală a pădurilor continentului, respectiv 25% din cea a pădurilor de foioase, adică pe locul al doilea, după cvercinee, care ocupă 21 milioane ha (15%)]. Țările în care specia se întâlnește pe suprafețe considerabile sunt Franța (peste 2 milioane ha), fosta Jugoslavie (peste 2 milioane ha), România (1,9 milioane ha), Germania (peste 1,7 milioane ha), fosta Cehoslovacie (peste 800 mii ha), Italia (680 mii ha), Spania (580 mii ha) (D i n c ă , 1983).

În trecutul nu prea îndepărtat, fagul era considerat o specie forestieră fără valoare economică deosebită, lemnul său fiind folosit aproape în exclusivitate pentru combustibil. În ultimele două decenii însă, importanța speciei a crescut considerabil, în special datorită progreselor înregistrate în tehnologia de prelucrare a lemnului său. Aceasta a făcut ca interesul pentru o silvicultură a lemnului de calitate, prin care se urmărește producerea de furnire estetice și tehnice, să se manifeste tot mai pregnant în țări din centrul și vestul Europei. Preocuparea respectivă s-a concretizat prin elaborarea unor modele de conducere a fâgetelor, prin care să se obțină sortimentele-țel dorite, la vârste ale exploatabilității mai mici decât cele adoptate în mod tradițional. Din multe puncte de vedere, modelele silvotehnice la care ne referim sunt deosebite de cele recomandate în mod oficial pentru fâgetele din țara noastră. Ținând cont de această realitate, precum și de faptul că acestea pot fi asimilate, în mod critic și creator și la noi, lucrarea de față își propune prezentarea comparativă a diverselor moduri de îngrijire și conducere a fâgetelor, cu accent pe obiectivele (țelurile) de producție propuse, vârsta exploatabilității, precum și modul efectiv de intervenție cu lucrări silvotehnice pînă la începerea aplicării

<sup>1</sup> Mulțumim și pe această cale domnului prof.dr.ing. Ion I. Florescu, referentul lucrării, precum și domnului prof.dr.doc.ing. Victor Giurgiu, pentru prețioasele sugestii, observații și recomandări oferite autorilor în perioada de elaborare a lucrării.

Dr. ing. Norocel Valeriu NICOLESCU -  
Universitatea „Transilvania“, Facultatea  
de Silvicultură și Exploatare Forestiere  
Ing. Jean-François MATTER - Eidgenös-  
sische Technische Hochschule, Zürich  
Ing. Larisa-Delia NICOLESCU  
Regia Națională a Pădurilor, Direcția  
Silvică Brașov

tăierilor de regenerare.

#### 2. Obiectivele (țelurile) de producție urmărite și vârsta exploatabilității

După cum preciza Giurgiu (1982), „fagul produce trei sortimente esențiale pentru prezentul și viitorul economiei noastre naționale: lemn pentru furnire estetice și tehnice, cherestea și celuloză”, specia contribuind cu peste 40% la volumul masei lemnoase exploatate anual în România (Constantinescu și Tertecel, în Chiriță (resp), 1981). După Giurgiu (1982), „făgetele din România, prin însușirile lor excepționale, produc în cantități mari cel mai bun lemn de derulaj pe plan european”. Acest fapt este extrem de important în contextul situației actuale și viitoare a pieței europene a lemnului valoros deoarece, datorită calităților sale (capacitate ridicată de colorare și structură difuz-poroasă), lemnul de fag este cel mai potrivit pentru a înlocui, în industria de producere a furnirelor, foioasele tropicale a căror ofertă pe continentul nostru, din diverse rațiuni, este în continuă scădere (J o y c e et.al., 1998).

Făgetele noastre, în care se urmărește să se producă cele trei sortimente-țel (lemn rotund pentru furnire estetice, lemn rotund pentru furnire tehnice, lemn rotund pentru cherestea și celuloză), se conduc, în general, într-o manieră tradițională (cu intervenții des repetate, având intensitate slabă-moderată) și în condiții de desime relativ ridicată (peste 250 arbori/ha) la vârste ale exploatabilității (vârste de tăiere) lungi (Tabelul 1).

Tabelul 1  
Vârstele de tăiere în fâgetele cu funcții de producție și protecție din România (Giurgiu, 1962, 1976, 1978 în xxx, 1987)

(Rotation ages of Romanian beech forests performing production and protection functions, according to xxx, 1987)

Clasa de producție	I		II		III		IV	V
	a	b	a	b	a	b	c	d
Sortimentul								
Vârsta de tăiere, ani	120	140-150	120	140-150	110	140-150	100	90

a = cherestea; b = furnire; c = cherestea și alte sortimente; d = celuloză, construcții și alte asemenea

Alte surse bibliografice românești indică vârste ale exploatabilității de:

• 85-115 ani (exploatabilitatea absolută) și 90-150 ani (exploatabilitatea tehnică) (D i s s e s c u ,

1956, în Haralamb, 1967);

- 80-100 ani (exploatabilitatea absolută) [Armașescu, 1975, în Chiriță (resp), 1981];

- 110-150 ani (lemn de derulaj) (Giurgiu, 1976);

- 120-180 ani (arborete în care s-a preconizat aplicarea tratamentelor cu perioada lungă de regenerare = tăieri cvasigrădinate, tăieri succesive cu perioada de regenerare de cel puțin 25-30 ani) (Giurgiu, 1962, 1977, în Giurgiu, 1978);

- 130-160 ani (lemn pentru furnire estetice și tehnice) (Giurgiu, 1982).

- 85-100 ani (exploatabilitatea absolută) și 140-150 ani (exploatabilitatea tehnică, lemn pentru furnire) (Giurgiu, 1988).

Soluțiile propuse în țara noastră iau în calcul, pe lângă momentul realizării maximului creșterii medii a sortimentului-țel, și longevitatea speciei. Aceasta este, în mod teoretic, de 200-250 (rareori atinge 300 sau chiar 400-500) ani, dar scade odată cu coborârea altitudinală sau prezența arboretelor pe soluri cu exces de umiditate, unde se poate reduce la chiar mai puțin de 150 ani (Jolyet, 1916; Poskin, 1926; Negulescu și Săvulescu, 1965; Haralamb, 1967; Jacamon, 1987; Stănescu *et.al.*, 1997).

Valorile vârstei exploatabilității adoptate pentru făgetele din România se găsesc într-o oarecare contradicție cu tendințele actuale pe plan european. În conformitate cu acestea, pentru realizarea obiectivelor urmărite [producerea buștenilor pentru derulaj, din arbori verticali, cu trunchiuri drepte, cilindrice, cu noduri rare, sănătoase și aderente, cu un fus de minimum 7-8 m lungime și diametrul de bază de 50-60 cm (Brouillet, 1991; Scohy, 1991; Duplat și Roman-Amat, 1996; Joyce *et.al.*, 1998), în arborete mai puțin dese], se adoptă, în general vârste ale exploatabilității mai reduse, de 100-120 ani (Tabelul 2). Din lectura tabelului amintit se degajă însă și faptul că respectivele valori nu sunt exclusive, anumiți autori propunând cifre de 140-150 (chiar 180) ani.

Opțiunea pentru producerea buștenilor de derulaj se datorează în principal faptului că, prețul sortimentelor de lemn rotund de fag variază în limite foarte largi, crescând odată cu diametrul, și este favorabil, în mod evident, buștenilor pentru derulaj. Astfel, în Marea Britanie, acesta este cuprins între 45 și 55 US\$/m<sup>3</sup> (bușteni de cherestea "colorată", cu defecte de tipul inimii roșii), 60 și 120 US\$/m<sup>3</sup> (bușteni de cherestea "albă", lipsită de colorații),

respectiv 75 și 225 US\$/m<sup>3</sup> (bușteni de derulaj) (Hart, 1994).

Alegerea buștenilor de derulaj ca obiectiv de producție ia suplimentar în considerare faptul că, în diverse țări europene, diametrul minim de la care comercializarea lemnului de fag produce beneficii (depășește cheltuielile de recoltare-colectare) prezintă valori foarte ridicate, în Germania anilor '80 situându-se spre 36 cm (față de 28 cm la molid, 25 cm la cvercinee și 36 cm la pin silvestru) (Kenk *et.al.*, 1989, în Schütz, 1997).

În plus față de țara noastră, la stabilirea vârstei exploatabilității, în diverse țări europene se ia în calcul un aspect fundamental pentru silvicultura lemnului de derulaj, respectiv faptul că arborii bătrâni de fag prezintă frecvent **inima roșie**. Acest defect (numit și *duramenul fals al fagului*) este cea mai frecventă anomalie a lemnului speciei în țara noastră și în întregul său areal european și prezintă, drept stadiu final de alterare, apariția putregaiului (Filipovici, 1964). Inima roșie se apreciază că apare, în general, începând de la 100-120 ani (Filipovici, 1964; Joyce *et.al.*, 1998) și ia naștere ca țesut de protecție la răni (este denumit și *duramen de excitație*), fiind favorizată de umiditatea sporită și pH-ul ridicat ale solurilor din stațiunile de cultură (Stinghe și Burlan, 1941; Vintilă, 1959; Joyce *et.al.*, 1998).

Defectul amintit este caracterizat, între altele, prin obturarea vaselor cu tile, impregnarea pereților celulari cu gome, substanțe tanante și substanțe colorante, precum și prezența unei proporții mai ridicate de lignină (42% în zona afectată, față de doar 20-22 (30)% în lemnul fără inimă roșie) (Vintilă, 1959; Filipovici, 1964; Simionescu *et.al.*, 1964; Milescu *et.al.*, 1967; Corlățeanu, 1978; Hart, 1994). Aceste caracteristici crează probleme la impregnarea, prin procedeul Bethell-economic (vid+presiune), folosind substanțe fungicide (ulei de creozot), a lemnului de fag pentru traverse de cale ferată, care prezintă o durabilitate medie de 35-40 ani (lemn fără inimă roșie), față de doar 12-15 ani (lemn cu inimă roșie) (Vintilă, 1959, 1978). Probleme similare există și la aburire, tehnologie aplicată în România anilor '80 la circa 70% din producția de cherestea de fag și integral la cea de frize pentru parchet (Furnică și Beldeanu, 1985). Prezența inimii roșii (chiar sănătoase), deși permite multiple utilizări ale lemnului, nu se admite în țara noastră pentru sortimentele *furnire estetice*

(de calitate I) din specii indigene (STAS 1122-89) și parchete din lemn masiv de fag pentru pardoseli (clasa I, față) (STAS 228/4-77), deci la obținerea unor produse superioare, de mare interes economic.

Din motivele prezentate mai sus și deoarece inima roșie este un defect dependent de vârstă, care reduce puternic prețul de vânzare a lemnului de fag (la 50% în Danemarca și chiar mai puțin în Germania) (Joyce *et al.*, 1998), în silvicultura europeană se consideră că apariția acesteia poate fi controlată printr-un mod activ de conducere a arboretelor (silvicultură dinamică, silvicultură energetică). Acesta este caracterizat în principal prin intervenții cu rărituri puternice (forte), începute relativ devreme, care contribuie la dezvoltarea coroanei și accelerarea creșterii radiale, chiar cu riscul de apariție a pierderilor la creșterea în înălțime. În acest mod, se preconizează ca sortimentele dorite să fie obținute la vârste ale exploatabilității mai scurte, în general până la 120 ani (Tabelul 2), când riscul de apariție a inimii roșii este mult redus (Jacamon, 1987; Bouchon *et al.*, 1989; Scohy, 1991; Bastien, 1995; Schütz și Barnola, 1996).

### 3. Silvotecnica aplicată fâgetelor în țara noastră și pe plan european

În general, pentru stabilirea silvotehnicii (în special a aspectelor caracteristice răriturilor), posibil de aplicat fâgetelor, în Europa se dispune de rezultate a numeroase experiențe, unele dintre ele foarte vechi (de peste 100 de ani) (Foret-de-Haye în Franța, răriturile lui Seebach în Germania, Danemarca, Elveția etc). Acestea au permis elaborarea a numeroase linii de conduită, modele de gospodărire, norme silviculturale, dintre care o parte a celor franceze au fost deja prezentate în literatura noastră de specialitate (Bolea *et al.*, 1993/1).

Datorita diferențelor care există în realizarea îngrijirii și conducerii fâgetelor între țara

noastră și diverse țări central și vest-europene, considerăm utilă prezentarea comparativă a diverselor modele silviculturale propuse, defalcate în raport cu tipul de intervenții (înainte de realizarea primei rărituri = degajări, depresaje și curățiri, respectiv în perioada de aplicare a răriturilor).

#### 3.1. Silvicultura fâgetelor tinere parcurse cu degajări, depresaje și curățiri

În țara noastră fagul se regenerează integral prin aplicarea tratamentelor cu regenerare naturală sub masiv (în special tăieri succesive), ceea ce conduce la desimi foarte ridicate, de ordinul zecilor de mii de puieți la ha, în momentul realizării stării de masiv. Silvotecnica aplicată fâgetelor tinere presupune în general intervenții cu intensități slabe-moderate, care să asigure menținerea unei desimi ridicate a arboretului, soluția respectivă luând în considerare o serie de aspecte, cum ar fi:

- faptul că, în tinerețe, creșterea în înălțime a fagului este lentă (în medie 10 cm/an în primii 5 ani), abia după 30-40 (50) ani realizând maximul care atinge valori mari, de până la 80 cm/an (Jolyet, 1916; Poskin, 1926; Negulescu și Săvulescu, 1965;

Tabelul 2  
Vârsta exploatabilității în arborete de fag din diverse țări europene  
(Rotation age of beech forests in some European countries)

Sursa bibliografică	Țara	Vârsta exploatabilității, ani	Desimea la exploatabilitate, arb/ha	Observații
Schütz, 1990	Elveția	120-150	150	
Lanier, 1986	Franța	120-140	100(80-120)	
Bary-Lenger <i>et al.</i> , 1988	Belgia	120-180		
Kerr și Evans, 1993	Marea Britanie	75-120(a) 110-140(b)	100-120	a=cherestea b=furnire
Hart, 1994	Marea Britanie	75-120(a) 110-140(b)	100-120	a=cherestea b=furnire
Evans, 1984	Marea Britanie	100-130	100-120	
Brouillet, 1991	Franța	80-100	70	
Scohy, 1991	Belgia	80-100	120-150	Păduri particulare
Schädelin, 1938 (în Bouchon <i>et al.</i> , 1989)	Elveția	100-120	100-120	
Joyce <i>et al.</i> , 1998	Irlanda	100-120	100-120	
Piketty, 1982	Franța	80-100		Păduri particulare
Duplat și Roman-Amat, 1996	Franța	100-120	70-120	
Martinot-Lagarde, 1981, în Schütz și Barnola, 1996	Franța	90-120		

Boudru, 1989; Hart, 1994; Stănescu *et.al.*, 1997);

- temperamentul de umbră al fagului, care suportă bine starea de masiv des, datorită punctului de compensație redus al frunzelor (pot rezista la intensități ale luminii de până la 2% din lumina naturală) (Watt, 1923, în Peters, 1992). Cu toate acestea, în arborete naturale foarte tinere, excesiv de dese (uneori peste 50.000 exemplare/ha), intensitatea eliminării naturale este foarte ridicată și poate atinge până la 30-40% din numărul de arbori (Petrescu *et.al.*, 1984). În plus, coroana de umbră a fagului, care ocupă 2/3 din volumul total al acesteia (Burger, 1939; Badoux, 1939, ambii în Schütz, 1990), asigură până la 50% din producția totală a speciei în perioada de vegetație (Kunstle și Mitscherlich, 1975, în Schütz, 1990). Este însă demn de menționat și faptul că umbrirea puternică cauzează reducerea creșterii totale (a sporului de biomasă) și lăbărtarea coroanelor (Evans, 1984);

- capacitatea relativ redusă de elagare naturală la vârste mici, procesul amintit decurgând lent; în astfel de condiții, și procesul de îndreptare a tulpinilor decurge greoi (Evans, 1984).

Intervențiile slabe-moderate cu degajări, depresaje și curățiri dau posibilitatea formării timpurii de tulpini drepte, bine elagate (Petrescu, 1971). Schema de intervenții cu aceste lucrări [impusă la noi prin normele tehnice în vigoare (xxx, 1986), dar fiind prezentată și de Negulescu și Damian, 1966; Milescu *et.al.*, 1967; Negulescu *et.al.*, 1973; Constantinescu, 1976; Petrescu *et.al.*, 1984], cuprinde următoarele intervenții:

- degajări, cu periodicitatea de 2-4 (5) ani;
- curățiri (câte 1-2), cu o periodicitate de 3-5 ani, începute în (nuieșiș) prăjiniș, când înălțimea superioară (dominantă) este de 8-10m. În cazul ambelor lucrări, pragul maxim de reducere a consistenței are valoarea 0,8.

Alte lucrări românești aduc însă o serie de precizări importante privind silvotecnica aplicabilă fâgetelor, dintre care unele demne de inclus în modelul actual de conducere a arboretelor, cum sunt:

- lipsa de necesitate a depresajelor în desișurile pure și uniforme de fag (Petrescu, 1971);
- parcurgerea arboretelor cu o singură curățire (când diametrul mediu este de 7-8 cm și în urma căreia să rămână 3800-4000 arbori/ha, în funcție de

clasa de producție), datorită faptului că intervenția cu astfel de lucrări se face în faza de prăjiniș care, în cazul fâgetelor, se parcurge în 5-7 ani (Armașescu, 1990/1, 1992);

- stabilirea intensității curățirilor (a indicelui de recoltare, în procente din volumul pe picior înainte de intervenție) în funcție de densitatea arboretului, aceasta oscilând între 3% (indice de densitate  $I_D = 0,86-0,95$ ) și 18-22% ( $I_D 1,20$ ), deci atingând nivelul curățirilor de intensitate forte (Armașescu, 1990/1, 1992).

- folosirea indicelui de densitate ca mijloc de control pentru intervențiile cu curățiri (pragul critic al densității, stabilit în funcție de actualele tabele de producție, are valoarea 0,85, dar densitatea optimă sub raport auxologic, care corespunde maximumului de randament economic, se consideră a fi cuprinsă între 0,85 și 1,00) (Giurgiu *et.al.*, 1989).

În contradicție cu cercetările românești și normele tehnice actuale se situează rezultatele investigațiilor lui Bolea *et.al.* (1993/2 și 1993/3), care consideră că prăjinișurile de clase de producție superioare-mijlocii, cu vârsta de 20-30 ani și înălțimea dominantă de 6-12 m, parcurse anterior cu depresaje sau curățiri moderate, se pot parcurge cu curățiri puternice (clasa de producție a III-a), respectiv foarte puternice (clasa de producție I).

În centrul și vestul Europei, fâgetele se regenerează atât pe cale naturală, în urma aplicării tratamentelor tăierilor succesive sau tăierilor jardinatorii (cvasigrădinărite) (Evans, 1984, 1988; Lanier, 1986; Boudru, 1989; Matthews, 1989; Savill, 1991; Kerr și Evans, 1993), cât și prin plantații (cu distanțe de plantare în general de 1,5 x 1,5m sau 2 x 2m, dar ajungând la 3 x 3m, deci în consens cu tendințele actuale, justificate economic, de reducere a desimii plantațiilor la instalare) (Dubois, 1987; Bary-Lenger *et.al.*, 1988; Boudru, 1993; Kerr și Evans, 1993). Prin comparație cu silvicultura noastră, modelele silvotecnice adoptate în fâgetele din diverse țări europene, deși prezintă multe componente similare, se deosebesc prin faptul că:

- datorită costului ridicat, degajările sau depresajele se execută în special cu mijloace mecanice și sunt combinate, aproape obligatoriu, cu deschiderea de culoare de exploatare (de 2-3 m lățime, situate la 40-60m distanță unele față de altele) și culoare silviculturale (perpendiculare pe cele de exploatare, de 1-2 m lățime, la 6-10 m între ele), de pe care se



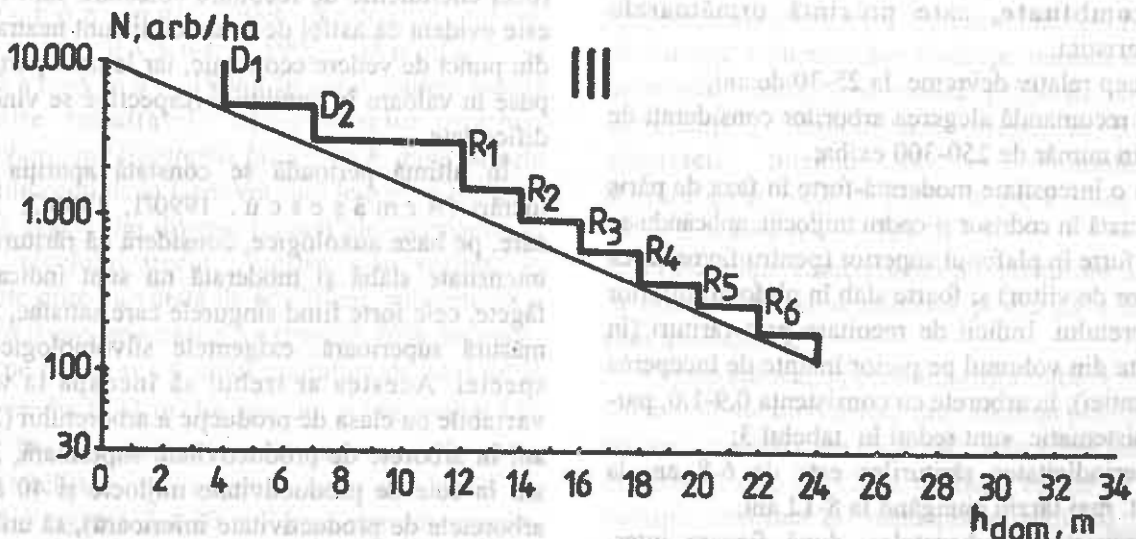
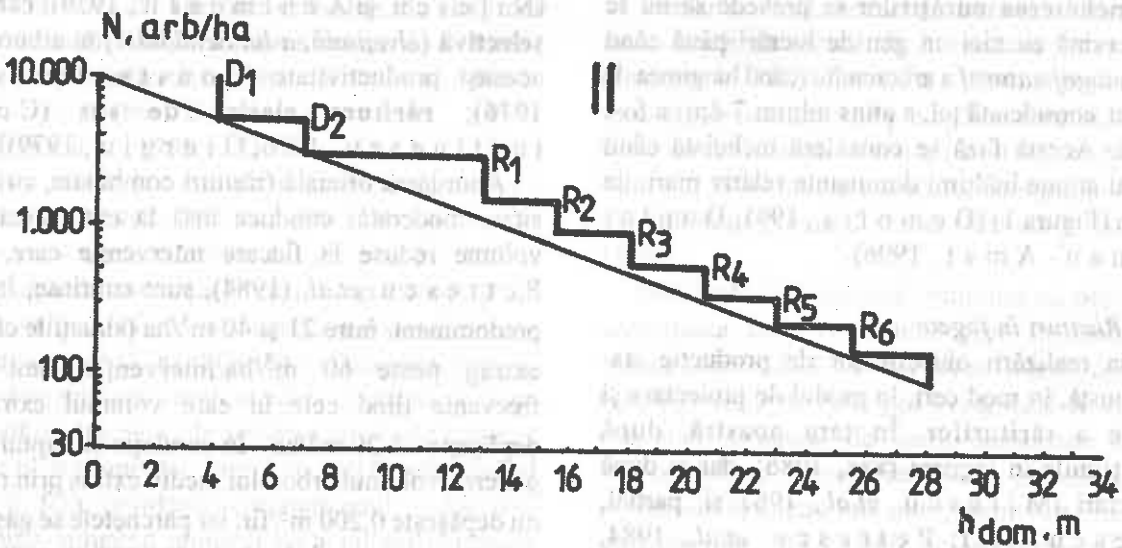
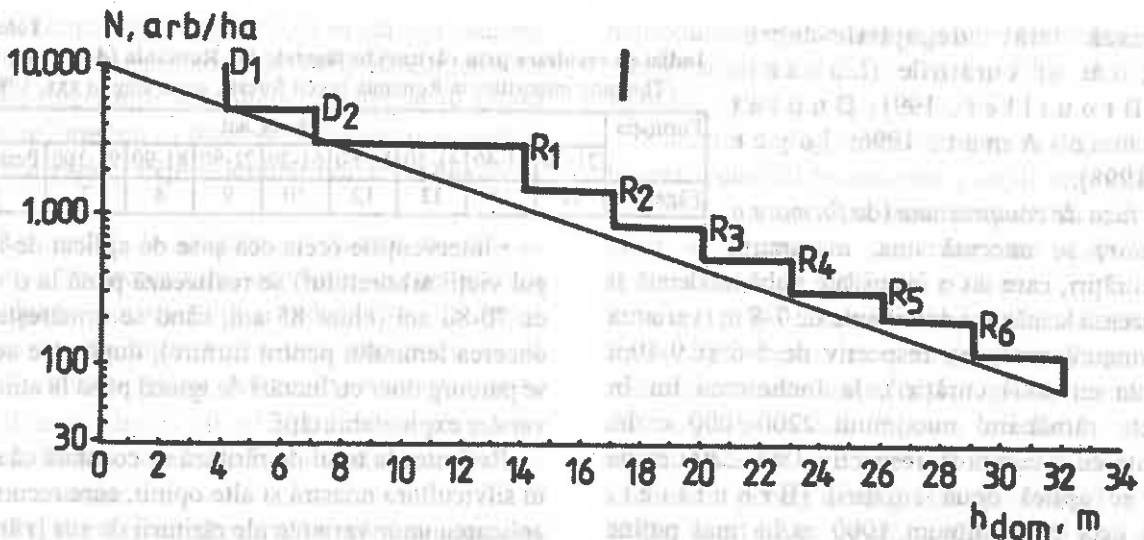


Fig. 1 Norme silviculturale pentru fâgetele din Franța. (Silvicultural guidelines for beech forests in France); I = stațiuni de bonitate superioară; II = stațiuni de bonitate mijlocie; III = stațiuni de bonitate inferioară; D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> = depresaje (curățiri); R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>,... = răituri (după Duplat și Roman-Amat, 1996)

realizează atât degajările-depre-sajele, cât și curățirile (Lanier, 1986; Brouillet, 1991; Duplat și Roman-Amat, 1996; Joyce et.al., 1998);

- în faza de compresiune (de formare a tulpinilor) se execută una, maximum două curățiri, care au o intensitate slabă-moderată și se realizează la înălțimi dominante de 7-8 m (variantea cu o singură curățire), respectiv de 5-6 și 9-10m (variantea cu două curățiri), la încheierea lor în arborete rămânând maximum 2200-3000 ex/ha (variantea cu o curățire), respectiv 1800-2200 ex/ha (când se aplică două curățiri) (Brouillet, 1991), deci cu minimum 1000 ex/ha mai puține decât în recomandările normelor noastre tehnice. După încheierea curățirilor se prevede să nu se mai intervină cu nici un gen de lucrări până când faza de elagaj natural a arboretului (când lungimea de fus elagat, considerată țel, a atins minim 7-8m) a fost realizată. Această fază se consideră încheiată când arboretul atinge înălțimi dominante relativ mari, de 12-14 m (Figura 1) (Demolis, 1991; Duplat și Roman-Amat, 1996).

### 3.2. Rărituri în făgete

Cheia realizării obiectivelor de producție stabilite constă, în mod cert, în modul de proiectare și aplicare a răriturilor. În țara noastră, după instrucțiunile în vigoare (xxx, 1986), dar și după alte lucrări (Milescu et.al., 1967 și, parțial, Petrescu, 1971; Petrescu et.al., 1984; Giurgiu et.al., 1989), răriturile de aplicat sunt cele **combinate**, care prezintă următoarele caracteristici:

- încep relativ devreme, la 25-30 de ani;
- se recomandă alegerea arborilor considerați de viitor, în număr de 250-300 ex/ha;
- au o intensitate moderată-forte în faza de pârș și moderată în codrișor și codru mijlociu, aplicându-se relativ forte în plafonul superior (pentru favorizarea arborilor de viitor) și foarte slab în plafonul inferior al arboretului. Indicii de recoltare prin rărituri (în procente din volumul pe picior înainte de începerea intervenției), în arborete cu consistența 0,9-1,0, parcurse sistematic, sunt redați în tabelul 3;
- periodicitatea răriturilor este de 6-8 ani la început, mai târziu ajungând la 8-12 ani;
- consistența arboretelor, după fiecare intervenție, se poate reduce până la 0,80-0,75 și chiar 0,7 în cele de productivitate superioară;

Tabelul 3  
Indici de recoltare prin rărituri în făgetele din România (după xxx, 1986)  
(Thinning intensities in Romania beech forests, according to xxx, 1986)

Formația	Vârsta, ani								
	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	Peste 100
Făgete	15	14	13	12	10	9	8	7	5

- intervențiile (cele cca șase de aplicat de-a lungul vieții arboretului) se realizează până la o vârstă de 70-80 ani (chiar 85 ani, când se urmărește producerea lemnului pentru furnire), după care acestea se parcurg doar cu lucrări de igienă pâna la atingerea vârstei exploatabilității.

Referitor la tipul de răritură se constată că există în silvicultura noastră și alte opinii, care recomandă aplicarea unor variante ale răriturii de sus [răritura daneză, în făgetele de productivitate superioară (Nițescu și Achimescu, 1979); răritura selectivă (elvețiană, a lui Schädelin) în arborete de aceeași productivitate (Constantinescu, 1976); răritura clasică de sus (Constantinescu, 1976; Giurgiu, 1979)].

Abordarea oficială (rărituri combinate, cu intensitate moderată) conduce însă la extragerea unor volume reduse la fiecare intervenție care, după Petrescu et.al. (1984), sunt cuprinse, în mod predominant, între 21 și 40 m<sup>3</sup>/ha (situațiile când se extrag peste 60 m<sup>3</sup>/ha/intervenție sunt rare, frecvente fiind cele în care volumul extras nu depășește 15-20 m<sup>3</sup>/ha). În corelație cu faptul că, în general, volumul arborelui mediu extras prin rărituri nu depășește 0,200 m<sup>3</sup>/fir, iar parchetele se găsesc în regiuni greu accesibile sau pe terenuri cu pante mari (deci cheltuielile de recoltare-colectare sunt mari), este evident că astfel de intervenții sunt neatractive din punct de vedere economic, iar lemnul partizilor puse în valoare în condițiile respective se vinde cu dificultate.

În ultima perioadă se constată apariția unor lucrări (Armașescu, 1990/1, 1990/2, 1992) care, pe baze auxologice, consideră că răriturile de intensitate slabă și moderată nu sunt indicate în făgete, cele forte fiind singurele care satisfac, într-o măsură superioară, exigențele silvobiologice ale speciei. Acestea ar trebui să înceapă la vârste variabile cu clasa de producție a arboretului (25-30 ani în arborete de productivitate superioară, 30-35 ani în cele de productivitate mijlocie și 40 ani în arboretele de productivitate inferioară), să utilizeze densitatea în stabilirea indicilor de recoltare și ca mijloc de control al răriturilor (indicele optim de

densitate după intervenție = 0,85 în pârș și codrișor și 0,80 în codru mijlociu) și, după parcurgerea cu doar 4-5 intervenții și atingerea vârstei de 70 ani, să se sisteze, urmând ca făgetele să fie parcurse până la atingerea vârstei exploatabilității doar cu lucrări de igienă.

Într-o astfel de abordare, volumul posibil de recoltat la fiecare răritură, stabilit în funcție de clasa de producție a arboretului și indicele său de densitate înainte de intervenție, este mai mare decât valorile amintite (poate ajunge, în cazul arboretelor dese, chiar și până la 80 m<sup>3</sup>/ha), ceea ce poate face și aceste lucrări, în mod evident, să fie atractive sub raport economic.

În țări din Europa centrală și de vest se consideră, aproape în unanimitate, că arboretele de fag trebuie parcurse cu rărituri selective, de sus (mai rar combinate), începute adesea devreme, cu intensități și periodicități mari (Evans, 1984; Lanier, 1986; Bouchon *et.al.*, 1989; Bourgau, 1991; Brouillet, 1991; Scohy, 1991; Neckelmann, 1992; Kerr și Evans, 1993; Hart, 1994; Duplat și Roman-Amat, 1996; Joyce *et.al.*, 1998).

Varianta de intervenție cu rărituri de sus și de intensitate mare (forte) a fost aleasă deoarece:

- fagul posedă, până la vârste înaintate (cca 80 ani), o propensiune uimitoare de a reacționa la intervenții silviculturale și de a-și dezvolta rapid coroana în spațiul suplimentar care i se oferă, reînchizând rapid și fără probleme coronamentul, respectiva aptitudine atingând apogeul de-a lungul perioadei de creștere maximă în înălțime (Evans, 1984; Bouchon *et.al.*, 1989; Schütz, 1990; Kerr și Evans, 1993; Duplat și Roman-Amat, 1996). În acest context merită amintite rezultatele așa-numitelor rărituri hipervirulente (răriturile lui Seebach, după numele silvicultorului de la Hanovra care le-a propus), aplicate în făgete din diverse regiuni ale Germaniei la finele secolului trecut. Acestea s-au realizat în arborete pure cu vârsta de 65-70 ani, parcurse cu o singură tăiere, prin care s-a extras 65-70% din materialul pe picior și s-a redus suprafața de bază de la 35-39 m<sup>2</sup>/ha la 11 m<sup>2</sup>/ha, precum și volumul la 130 m<sup>3</sup>/ha. După această intervenție unică, până la vârsta exploatabilității, nu s-a mai intervenit decât cu lucrări de igienă. La 30 ani după răritură, coronamentul s-a reînchis, iar la atingerea vârstei exploatabilității s-a constatat că arborii au reacționat foarte pozitiv la astfel de intervenții violente, răriturile

neproducând efecte majore asupra stabilității și producției arboretului (Dittmar, 1991, în Schütz și Barnola, 1996, Schütz, 1997);

- lemnul de fag pentru derulaj, cu densități, contrageri și durițiți reduse, este posibil de produs doar de arbori cu coroane bine dezvoltate, apărute ca efect al răriturilor cu intensități mari (forte) (Jacamon, 1987; Keller *et.al.*, 1976; Polge, 1980, ambii în Bouchon *et.al.*, 1989). În legătură cu aceasta este cunoscut faptul că, cu cât volumul coroanei arborilor de fag este mai mare, cu atât creșterea radială (lățimea inelelor de creștere) este mai mare și, în consecință, calitatea tehnologică a lemnului pentru derulaj este mai bună (Polge, 1973; Keller *et.al.*, 1976, în Petrescu *et.al.*, 1984);

- chiar și după rărituri cu intensități mari, fagul are o tendință redusă de a produce crăci lacome (Jolyet, 1916; Evans, 1984; Hart, 1994). Acestea se consideră că pot apărea doar în făgete cu structuri neregulate (Schütz, 1992, în Schütz și Barnola, 1996) sau în cazul arborilor puțin viguroși, din arborete puternic rărite (Bouchon *et.al.*, 1989).

Este însă obligatoriu de subliniat că, deși produc accelerarea creșterii radiale (cea în înălțime se reduce slab odată cu creșterea intensității intervenției), răriturile forte pot avea, dacă se aplică cu intensități exagerat de mari, consecințe negative asupra calității masei lemnoase comercializabile (noduri cu diametre mai mari, forme mai conice ale trunchiurilor, etc). Astfel de intervenții afectează negativ și stabilitatea arboretelor, conducând la reducerea diversității lor dimensionale (coeficientul de variație a diametrelor scade pe măsura creșterii intensității lucrării, deoarece proporția arborilor dominanți și codomanți crește în paralel), arboretele tinzând să se monoplafoneze (Giurgiu *et.al.*, 1989; Neckelmann, 1992; Spärrch, 1997).

Principalele caracteristici ale răriturilor aplicate în făgetele din zona centrală și vestică a Europei sunt următoarele:

- încep adesea, datorită imposibilității de vânzare a lemnului de dimensiuni mici recoltat prin primele rărituri, cu întârziere (la 35-45 ani), când înălțimea dominantă este de 12-14 m, după ce, de la ultima curățire, realizată la finele prăjinișului ( $h_{dom} = 9-10m$ ), arboretul a fost lăsat să crească fără intervenții, pentru a se realiza înălțimea de elagaj natural dorită (7-8m) (Duplat și Roman-Amat,

1996) sau 60% din înălțimea totală (B o u d r u , 1989);

- intensitatea lucrărilor se stabilește în diverse modalități:

1. Ca procent din numărul de arbori existenți înainte de intervenție, atingând valori ridicate (35-40%, în funcție de productivitatea arboretului) (B o u r g a u , 1991);

2. La nivel *marginal* (maximum 70% din creșterea medie maximă în volum), în acest mod volumul de extras prin rărituri reprezentând, la exploatabilitate, între 40 și 70% din producția totală a arboretului (H a r t , 1994);

3. În valori de suprafață de bază (se elimină 6-8 m<sup>2</sup>/ha/intervenție prin răriturile din faza de *formare a coroanelor* și cca 5m<sup>2</sup>/ha/intervenție prin răriturile din faza de *îngroșare a trunchiurilor*) (Figura 2). În general se consideră că, în prima treime a ciclului, nivelul critic de reducere a suprafeței de bază (care, odată depășit, poate conduce la reducerea creșterii și a producției), prin rărituri, reprezintă 40-50% din suprafața de bază a fâgetelor neparcuse cu lucrări, în timp ce, pe ansamblul ciclului, aceasta este egală cu 60-70% din suprafața de bază a aceluiași gen de arboret (N e c k e l m a n n , 1992).

- periodicitatea răriturilor se stabilește, de asemenea, în diverse modalități:

1. În ani, respectiv 3-5 în faza de *formare a coroanelor* și 8-10 în cea de *îngroșare a trunchiurilor* (S c o h y , 1991), 5 ani la început, apoi 8 ani (B r o u i l l e t , 1991), 4-6 ani (B o u r g a u , 1991), 8-12 ani, dar putând fi redusă la 4-6 ani în arborete de productivitate superioară (B o u d r u , 1989);

2. În ani, stabilită ca 1/10 din vârsta arboretului

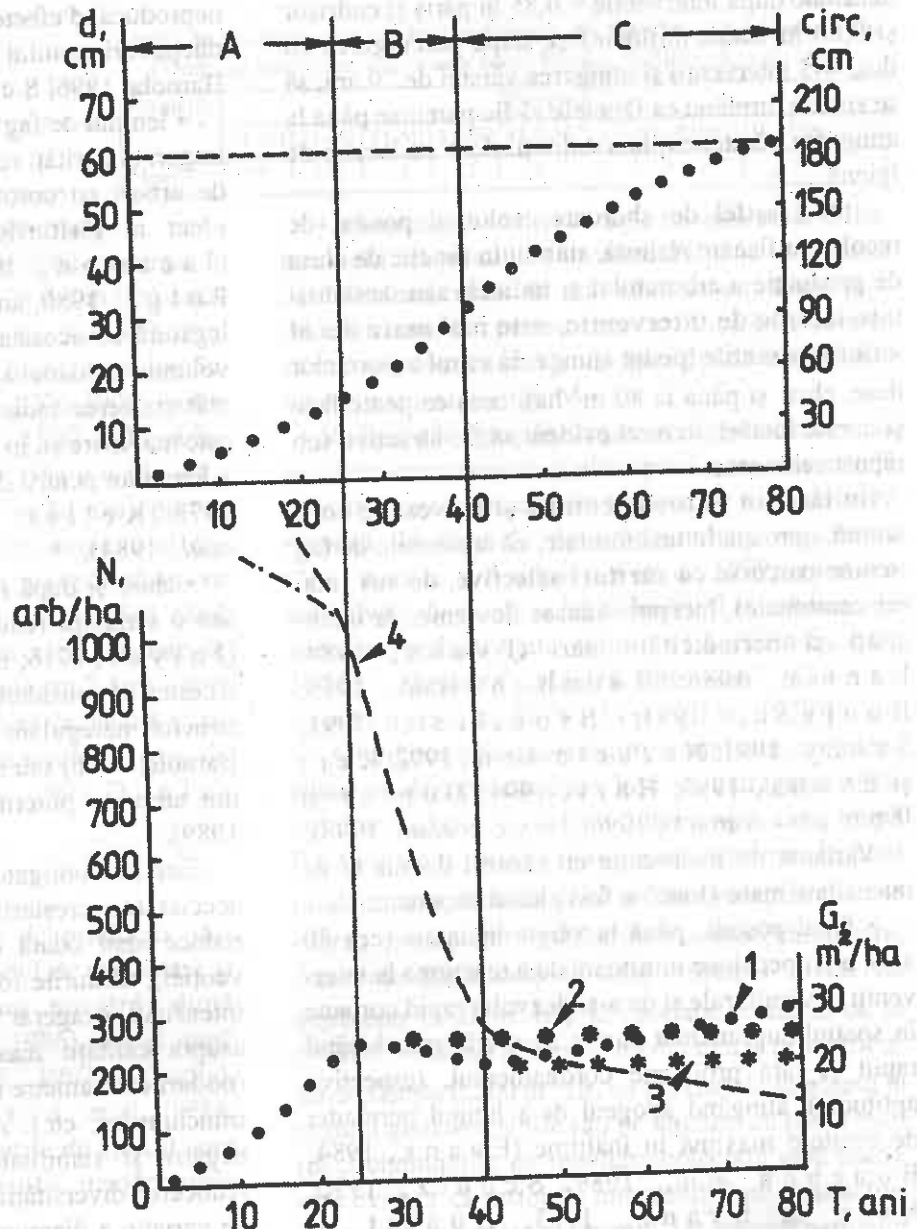


Fig. 2 Norme silviculturale pentru pădurile particulare de fag din Belgia (Silvicultural guidelines for privately-owned beech forests in Belgium); A = faza de formare a trunchiurilor; B = faza de formare a coroanelor; C = faza de îngroșare a trunchiurilor; 1, 2, 3 = curbe de conducere a arboretelor după suprafața de bază; 4 = curba de descreștere a numărului de arbori cu vârsta (după Scohy, 1991).

înainte de intervenție (3 ani când vârsta este de (30) 35 ani; 4 ani când aceasta variază între 35 și 45 ani; 5 ani la vârsta de 45-55 ani etc) (J o y c e *et.al.*, 1998);

3. La creșterea înălțimii dominante cu o valoare fixă, de 2-3 m (3m în cazul arboretelor de productivitate superioară, 2,5 m în cele de productivitate mijlocie și 2m în fâgetele de productivitate inferioară) (Figura 1) (D u p l a t și R o m a n - A m a t , 1996).

Modalitățile de stabilire a periodicității, enumerate

mai sus, sunt aplicate în mod curent pădurilor cu compoziții variate (cu baza în rășinoase sau foioase) din centrul și vestul Europei și au fost prezentate *in extenso* de Florescu și Nicolescu (1998).

- desemnarea arborilor de viitor se face cu ocazia primei rărituri sau, mai frecvent, înaintea celei de-a doua intervenții cu acest gen de lucrări, când înălțimea dominantă este egală cu cca 18 m, iar vârsta variază între 30 și 40 ani (Bourgau, 1991; Brouillet, 1991; Duplat și Roman-Amat, 1996). Selecția acestora trebuie făcută doar după realizarea celor două condiții, deoarece au fost constatate inversiuni de rang social (clase poziționale) în arborete mai tinere (Buchon *et.al.*, 1989). Recomandarea de mai sus este în contradicție cu părerea lui Bolea *et.al.* (1993/2), care consideră posibilă desemnarea arborilor de viitor cu ocazia ultimelor curățiri;

- în general se aplică 5-6 rărituri, acestea sistându-se la cca 80 de ani (Lanier, 1986; Schoy, 1991), respectiv înainte cu cca 20 de ani de realizarea vârstei exploatabilității (Joyce *et.al.*, 1998), după care făgetele se parcurg doar cu lucrări de igienă.

În cazuri speciale, când o parte din arborii de viitor prezintă forme defectuoase sau sunt elagați necorespunzător, se recomandă intervenția cu lucrări (tăieri) de corectare a formei coroanei sau cu elagaj artificial. [Este demn de amintit faptul că o astfel de recomandare există, pentru situații similare, și în literatura noastră de specialitate (Bolea *et.al.*, 1993/2)]. Cele două intervenții trebuie însă să se limiteze la arborii de viitor cu probleme de formă și elagaj și să se realizeze la începutul părișului (diametrul aprox. 15cm), pe cca 4-6 m înălțime, prin îndepărtarea ramurilor subțiri, cu diametre de maximum 3cm (Hubert și Courraud, 1987; Schoy, 1991; Soutrenon, 1991). Este însă obligatorie aplicarea corectă a tehnicii elagajului artificial deoarece rănile create printr-o intervenție necorespunzătoare pot reprezenta porți de pătrundere a ciupercii *Nectria ditissima*, care cauzează cancerul fagului (Hubert și Courraud, 1987).

#### 4. Concluzii și propuneri

Lucrarea de față, fără a avea pretenția epuizării unui subiect vast și extrem de controversat, a dorit să creeze o imagine cât mai completă a silviculturii aplicată făgetelor în țara noastră și în câteva țări europene cu tradiție în domeniul forestier. Din cele

prezentate, pentru aceste țări, se pot degaja unele concluzii și propuneri interesante și în contextul făgetelor din țara noastră (în majoritate arborete pure și practic pure), chiar dacă, în general, condițiile în care apar acestea [în general pe terenuri cu pante relativ mari (valoarea medie = 25°)] (Giurgiu, 1978), sunt relativ diferite de cele din alte țări europene. Aceste concluzii și recomandări se pot rezuma astfel:

1. **Silvicultura** aplicată făgetelor în unele țări europene este una dinamică, prin care se urmărește obținerea lemnului de calitate, folosibil pentru producerea de sortimente superioare (furnire estetice și tehnice). Aceasta se aseamănă, din anumite puncte de vedere, cu cea practică la noi, dar include și numeroase componente esențial diferite, cum sunt:

- Obligatorietatea realizării accesibilității interioare a făgetelor tinere, încă din perioada aplicării degajărilor sau a curățirilor. Tehnica respectivă este cunoscută și recomandată de multă vreme și în lucrările de specialitate de la noi (inclusiv în normele tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor), fără însă a fi aplicată pe scară largă (Petrescu, 1966, 1971, 1972, 1978; xxx, 1986);

- Obligatorietatea alegerii și evidențierii, prin mijloace specifice (punctare sau inelare cu vopsea, marcolare) a arborilor de viitor încă de la începerea aplicării răriturilor (la prima sau a doua intervenție);

- Intervenția cu rărituri de intensitate forte, care să conducă la realizarea sortimentelor-țel la vârste ale exploatabilității mai reduse.

2. Stabilirea **exploatabilității** nu doar pe baze auxologice, ci și în funcție de modelele silviculturale aplicabile și defectele care conduc la declasarea sortimentelor-țel de lemn.

Cele două caracteristici de mai sus ne determină să propunem luarea lor în considerare și în silvicultura noastră, prin:

- Modificarea, pe baza unor noi cercetări și a rezultatelor consemnate în literatura europeană dintre care o mare parte au fost incluse în materialul de față, a modului de îngrijire și conducere a făgetelor propus prin actualele norme tehnice (xxx, 1986). Din anumite puncte de vedere, acestea reprezintă, atât în cazul făgetelor, cât și al altor formații forestiere, o piedică majoră în realizarea unor lucrări silvotehnice (în special rărituri) care să fie viabile și atractive și sub raport economic.

- Stabilirea vârstelor de tăiere, bazate actualmente pe cercetări îndelungate și recomandate prin

normele de amenajare a pădurilor (ediția 1986) și Legea 2/1987, pe baze complexe, nu numai auxologice ci și în raport cu defectele specifice fagului (în principal prezența inimii roșii), care îi reduc posibilitățile de valorificare superioară. În acest sens, faptul că, încă din anii '60 (Filipovici, 1964), se semnala că, inclusiv în făgetele din Banat, considerate cele mai valoroase de pe catena sudică a Carpaților, inima roșie apare la arbori cu vârste de peste 100-120 ani, ne obligă să ne întrebăm dacă nu cumva vârstele de tăiere (care ajung până la 150 ani), în cazul făgetelor unde se urmărește obținerea sortimentelor de lemn pentru derulaj (furnire), nu sunt exagerat de mari.

Este evident că răspunsul la cele două propuneri-recomandări poate fi oferit doar de cercetări complexe, de lungă durată, prin care să fie aplicate modele silvotehnice variate (specifice atât României, cât și altor țări europene) începând de la vârste mici, arboretelor noastre de fag, situate în condiții staționale diverse. În acest sens, trebuie reflectat în permanență la cuvintele prof. Marin Drăcea după care, în condițiile "continentului în miniatură al țării noastre", "tratamentul pădurii din esența care ne preocupă, spre a se conforma principiului păstrării permanentei sănătății a solului și a pădurii, trebuie să recurgă la procedee tehnice foarte diferite în detaliu de la ținut la ținut și chiar de la loc la loc în același ținut" (în Giurgiu, 1995).

#### BIBLIOGRAFIE

Armășescu, S., 1990: Aspecte privind tehnica lucrărilor de îngrijire în făgete. În: Revista Pădurilor, nr. 2, pag. 73-76.

Armășescu, S., 1990: Rezultate ale cercetărilor auxologice privind densitatea optimă în molidișuri și făgete. În: Revista Pădurilor, nr. 3-4, pag. 151-155.

Armășescu, S., 1992: Contribuții în problematica curățirilor și răriturilor în molidișuri și în făgete, pe criterii auxologice. În: Revista Pădurilor, nr. 3, pag. 30-33.

Bary-Lenger, A., Evrard, R., Gathy, P., 1988: *La forêt*. Editions du Perron, Liège, 619 pag.

Bastien, Y., 1995: *L'expérience danoise de l'éclaircie de hêtre de Totterup*. În: Revue Forestière Française, XLVII, nr. 2, pag. 133-136.

Bolea, V., Man, G., Nicolescu, L., Popescu, E., Vlona, Șt., 1993/1: Sisteme silviculturale adecvate făgetelor producătoare de lemn valoros. În: Revista Pădurilor, nr. 2, pag. 21-24.

Bolea, V., Man, G., Popescu, E., Vlona, Șt., Nicolescu, L., Fărcas, C., Bujilă, M., Lucaci, D., 1993/2: Intensivizarea operațiunilor culturale în făgete, primul pas spre o silvicultură a lemnului de calitate. În: Lucrările Sesiunii anuale de comunicări științifice, I.C.A.S.

Brașov, 3 martie 1993, pag. 213-218.

Bolea, V., Vlona, Șt., Nicolescu, L., Man, G., Bujilă, M., Popescu, E., Fărcaș, C., Lucaci, D., 1993/3: *Curățiri intensive în făgete. Efecte imediate și de perspectivă*. În: Lucrările Sesiunii anuale de comunicări științifice, ICAS Brașov, 3 martie 1993, pag. 219-226.

Bouchon, J., Dhôte, J.-F., Lanier, L., 1989: *Note sur la réaction individuelle du hêtre a différentes intensités d'éclaircies et a différents âges*. În: Revue Forestière Française, XLI, nr. 1, pag. 39-50.

Boudru, M., 1989: *Forêt et sylviculture: sylviculture appliquée*. Les Presses Polytechniques et Universitaires de Gembloux, Gembloux, 248 pag.

Boudru, M., 1992: *Forêt et sylviculture: boisements et reboisements artificiels*. Les Presses Polytechniques et Universitaires de Gembloux, Gembloux, 348 pag.

Bourgau, J.-M., 1991: *Éclaircie dans le hêtre et normes de sylviculture en Picardie*. În: Bulletin technique, nr. 22, Office National des Forêts, Paris, pag. 21-29.

Brouillet, L., 1991: *La sylviculture des peuplements réguliers de hêtre en Franche-Comté: dela regeneration naturelle à la premiere éclaircie*. În: Bulletin technique, nr. 22, Office National des Forêts, Paris, pag. 9-19.

Chiriță, C. (resp), 1981: *Pădurile României*. Editura Academiei R.S.R., București, 573 pag.

Constantinescu, N., 1976: *Conducerea arboretelor*. vol. II, Editura Ceres, București, 402 pag.

Corlățeanu, S., 1978: *Produse forestiere*. Partea I - Lemnul, Reprografia Universității, Brașov, 197 pag.

Demolis, C., 1991: *Influence de la sylviculture sur l'élagage naturel du hêtre*. În: Bulletin technique, nr. 22, Office National des Forêts, Paris, pag. 31-42.

Dincă, I., 1983: *Resursele forestiere ale Europei*. Editura Ceres, București, 482 pag.

Dubois, J. M., 1987: *La plantation du hêtre à grand écartement*. În: Informations-Forêt, Afocel-Armef, nr. 4, pag. 251-265.

Duplat, P., Roman-Amat, B., 1996: *Sylviculture du hêtre*. În: Bulletin technique, nr. 31, Office National des Forêts, p. 29-33.

Evans, J., 1984: *Silviculture of broadleaved woodland*. Forestry Commission Bulletin 62, HMSO, London, 232 pag.

Evans, J., 1988: *Natural regeneration of broadleaves*. Forestry Commission Bulletin 78, HMSO, London, 46 pag.

Filipovici, J., 1964: *Studiul lemnului*. vol. I., Editura Didactică și Pedagogică, București, 424 pag.

Florescu, I.L., Nicolescu, N.V., 1998: *Silvicultura*, vol. II Silvotehnica, Editura Universității Transilvania, Brașov, 194 pag.

Furnică, H., Beldeanu, E., 1985: *Exploatarea pădurilor cu elemente de industrializare a lemnului*, Editura Ceres, București, 361 pag.

Giurgiu, V., 1976: *Optimizarea vîrstelor de tăiere a arboretelor, componentă importantă a măsurilor de conservare și dezvoltare a fondului forestier*. În: Revista Pădurilor, nr. 1, pag. 22-32.

Giurgiu, V., 1978: *Conservarea pădurilor*, Editura Ceres, București, 308 pag.

Giurgiu, V., 1979: *Dendrometrie și auxologie forestieră*, Editura Ceres, București, 692 pag.

Giurgiu, V., 1982: *Pădurea și viitorul*, Editura Ceres, București, 407 pag.

Giurgiu, V., 1988: *Amenajarea pădurilor cu funcții multiple*, Editura Ceres, București, 290 pag.

Giurgiu, V., Armășescu, S., Zaharescu,

REVISTA PĂDURILOR ● Anul 113 ● 1998 ● Nr.3-4

Cl., Decei, I., Manole, Gh., Buga, S., 1989: *Fundamente auxologice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor*, ICAS, seria a II-a, București, 102 pag.

Giurgiu, V., 1995: *Marin Drăcea în istoria, prezentul și viitorul silviculturii românești*, Editura Ceres, București, 158 pag.

Haralamb, At., 1967: *Cultura speciilor forestiere*, Editura Agro-Silvică, București, 755 pag.

Hart, C., 1994: *Practical forestry for the agent and surveyor*, third edition, Alan Sutton Publishing Ltd., Stroud, 658 pag.

Hubert, M., Courraud, R., 1987: *Élagage et taille de formation des arbres forestiers*, Institut pour le développement forestier, Paris, 292 pag.

Jacamon, A., 1987: *Guide de dendrologie*, Tome II. Feuillus, ENGREF, Nancy, 256 pag.

Jolyet, A., 1916: *Traité pratique de sylviculture*, Librairie J.-B. Baillière et Fils, Paris, 724 pag.

Joyce, P.M., Huss, J., Pfeifer, A., McCarthy, R., Hendrick, E., 1998: *Growing broadleaves*. Silvicultural guidelines for ash, sycamore, wild cherry, beech and oak in Ireland, COFORD, Dublin, 144 pag.

Kerr, G., Evans, J., 1993: *Growing broadleaves for timber*, Forestry Commission Handbook 9., HMSO, London, 95 pag.

Lanier, L., 1986: *Précis de sylviculture*, ENGREF, Nancy, 468 pag.

Matthews, J.D., 1989: *Silvicultural systems*, Clarendon Press, Oxford, 284 pag.

Milescu, I., Alexe, A., Nicovescu, H., Suci, P., 1967: *Fagul*, Editura Agro-Silvică, București, 581 pag.

Neckelmann, J., 1992: *Experiences from Danish thinning experiments*. In: Seminar of thinning operations, FAO/International Labour Organisation, The Danish School of Forestry, Fredensborg, pag. 69-84.

Negulescu, E.G., Săvulescu, Al., 1965: *Dendrologie*, ediția a II-a, Editura Agro-Silvică, București, 511 pag.

Negulescu, E.G., Damian, I., 1966: *Dendrologia, cultura și protecția pădurilor*, Editura Didactică și Pedagogică, București.

Negulescu, E.G., Stănescu, V., Florescu, I.I., Tîrziu, D., 1973: *Silvicultura*, volum. II, Editura Ceres, București, 372 pag.

Nițescu, C., Achimescu, C., 1979: *Tehnica culturilor silvice*. Lucrări de îngrijire și conducere a pădurilor, Editura Ceres, București, 256 pag.

Peters, R., 1992: *Ecology of beech forests in the northern hemisphere*, CIP-Gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag, 125 pag.

Petrescu, L., 1966: *Aspecte privind raționalizarea lucrărilor de îngrijire a arboretelor*. In: Revista Pădurilor, nr. 11, pag. 628-631.

Petrescu, L., 1971: *Indrumător pentru lucrările de îngrijire a arboretelor*, Editura Ceres, București, 410 pag.

Petrescu, L., 1972: *Unele aspecte privind armonizarea cerințelor silviculturale și ale exploatărilor forestiere*

la efectuarea tăierilor de îngrijire. In: Revista Pădurilor, nr. 2, pag. 91-93.

Petrescu, L., 1978: *In problema accesibilității interioare a arboretelor în perioada lucrărilor de îngrijire*. In: Revista Pădurilor, nr. 6, pag. 296-299.

Petrescu, L., Ciurac, Gh., Furnică, H., Barbu, I., Grobnic, Gh., Haring, P., Konnert, V., Manole, Gh., 1984: *Tehnologii îmbunătățite de îngrijire a arboretelor de fag, de stejari și de șleau, în condițiile exploatării mecanizate a lemnului*, I.C.A.S., seria a II-a, București, 68 pag.

Piketty, P., 1982: *Testament forestier*. In: Forêt-entreprise, nr. 82/3, pag. 6-25.

Poskin, A., 1926: *Traité de sylviculture*, Jules Duculot, Gembloux, Librairie Agricole de la Maison Rustique, Paris, 439 pag.

Savill, P.S., 1991: *The silviculture of trees used in British forestry*, CAB International, Wallingford, 143 pag.

Schütz, J.-Ph., 1990: *Sylviculture 1. Principes d'éducation des forêts*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 178 pag.

Schütz, J.-Ph., 1997: *Sylviculture 2. La gestion des forêts irrégulières et mélangées*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 178 pag.

Schütz, J.-Ph., Barnola, P., 1996: *Importance de la qualité et de sa détermination précoce dans un concept d'éducation du hêtre*. In: Revue Forestière Française, XLVIII, nr. 5, pag. 417-430.

Scohy, J.-P., 1991: *La sylviculture du hêtre*. In: Silva Belgica, nr. 5, pag. 49-55.

Simionescu, C., Grigoraș, M., Cernătescu-Asandei, A.M., 1964: *Chimia lemnului din RPR*, Editura Academiei RPR, București, 238 pag.

Soutrenon, A., 1991: *Élagage artificiel et risques phytosanitaires chez les feuillus*, CEMAGREF, Grenoble, 103 pag.

Spârchez, Gh., 1997: *Considerații privind efectul aplicării răriturilor asupra unor caracteristici calitative în făgetele din munții Perșani*. In: Revista Pădurilor, nr. 1, pag. 19-23.

Stănescu, V., Șofletea, N., Popescu, O., 1997: *Flora forestieră lemnoasă a României*, Editura Ceres, București, 451 pag.

Stinghe, V.N., Sburlan, D.A., 1941: *Agenda forestieră*, ediția a III-a, Imprimeria Națională, București, 583 pag.

Vintilă, E., 1959: *Protecția lemnului*, Editura Tehnică, București, 331 pag.

Vintilă, E., 1978: *Protecția lemnului și a materialelor pe bază de lemn*, Editura Tehnică, București, 278 pag.

x x x, 1986: *Norme tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor*, Ministerul Silviculturii, București, 166 pag.

x x x, 1987: *Legea nr. 2 privind conservarea, protejarea și dezvoltarea pădurilor, exploatarea lor rațională, economică și menținerea echilibrului ecologic*, București.

### European beech silviculture in Romania – towards a new approach?

#### Abstract

The European beech (*Fagus sylvatica* L.) is one of the most important forest species in Europe, covering about 14 million ha. Taking into account the main characteristics of the species (e.g., shade tolerance; responsive to thinning; not suffering the problem of epicormic branching, even after heavy interventions, etc.), a *dynamic silviculture* (involving the early selection of potential crop trees, heavy and infrequent thinnings, formative and high prunings, etc.) is applied in different parts of Europe to the beech forests, leading to shorter rotation and reducing the occurrence of red heart.

The beech silviculture in Romania is a *traditional*, ecologically-oriented one, involving low-moderate intensity weedings, cleanings and thinnings and leading to quite long rotations (110-150 years), when high proportions of red heart can occur. Taking into account such facts, the results of previous Romanian experiments are analysed and, based on them, some adjustments of the present silvicultural guidelines and rotation ages are proposed. In addition, the article proposes the establishment of complex long-term research plots to confirm the potential degree of use of other European silvicultural models and rotation ages to the Romanian beech forests.

# Aplicarea experimentală în teren a protecției fungicide la lemnul de rășinoase concomitent cu doborârea arborilor și secționarea buștenilor

## 1. Introducere

În situații normale de exploatare a lemnului de rășinoase, precum și în cazul doborâturilor de vânt, tăierilor rase sau de igienă, protecția fungicidă a lemnului proaspăt doborât și a cioatelor are un rol important în reducerea declasărilor de material lemnos cât și a surselor de infecție pentru arbori și lemnul sănătos.

Măsurile clasice de conservare și protecție a lemnului în parchete de exploatare și depozite de bușteni (cojirea, conservarea uscată, conservarea cu apă, protecția chimică) aplicate numai sporadic rezolvă într-o mică măsură nevoile producției pe linia scăderii deprecierilor cauzate de acțiunea agenților biodistructivi xilofagi.

Lucrările efectuate de colectivul I.N.L. - I.C.A.S. și colaboratorii (I.C.E.R.P., firma MAKHTESIM - AGAN, BRAFOR, SEF - DARSTE, SIL CERNATU și alte unități de producție), în perioada 1995 - 1997, au caracter de noutate atât din punct de vedere al produselor fungicide folosite cât și al procedurii de aplicare în teren.

Costurile de tratare sunt reduse datorită metodologiei de lucru care se încadrează în tehnologia curentă de exploatare a lemnului, fără operații suplimentare.

Astfel s-a folosit în paralel un produs chimic având ca substanță activă octilinona (*ADIROL BIOCID 925*), cu spectru fungicid foarte larg și un biopreparat (*TRICHODEX 25WP*) pe bază de cultură de *Trichoderma harzianum T 39*, care prezintă eficacitate fungicidă față de ciupercile de alterare cromatică (albăstreala la rășinoase) și putregai.

Procedeele uzate de protecție, prin pulverizare sau aplicare cu pensula a produselor fungicide de suprafața lemnului, au fost completate sau înlocuite cu procedeul de protecție a secțiunii lemnului rotund și a cioatelor de rășinoase concomitent cu doborârea arborilor și rețezarea buștenilor, prin introducerea unuia din produsele fungicide menționate în uleiul mineral K 100 din rezervorul

38

Biol. RODICA GROSU - I.N.L. - București  
Fiz. SANDA CRĂCEA - I.N.L. - București  
Ing. MARIA CÎRJA - Marhteshim - Agan  
Biochim. MARIA BĂLULESCU - I.C.E.R.P. - Ploiești  
Ing. DĂNUȚ CHIRA - I.C.A.S. - Brașov

ferăstrăului mecanic cu lanț folosit la secționarea lemnului în exploatarea forestieră.

## 2. Materialul și metoda

**2.1. TRICHODEX 25WP:** cultura de *Trichoderma harzianum T 39* (realizat de Institutul de Protecție a Plantelor Volcani Center - Departamentul de Patologie a Plantelor - Israel). Se prezintă sub formă de pulbere fină conținând propagule, conidii, micelii și spori (CFU=unități care formează colonii:  $1.5 \times 10^9/g$ ).

Folosirea de *TRICHODEX 25WP* reprezintă în prezent alternativa optimă de biocontrol fungic pentru ciupercile cu care *Trichoderma harzianum* este antagonistă.

### 2.1.1. Localizarea și perioada efectuării experimentărilor:

- SEF „Darste“ (1995-1996) și SIL „Cernatu“ - S.C. BRAFOR S.A. (1997), depozite de bușteni;
- parchet „Noua“ Brașov (SEF „Darste“) - partida 37 (1995 - 1996);
- parchet „Noua“ Brașov (SEF „Darste“) - partida 156 UP u.a. 15a (1997);
- parchet „Tamina“ Predeal (SEF „Darste“) - partida 93 (1995-1996);
- parchet „Valea Garcinului“ Săcele (SEF „Cernat“) - partida 33UP VIII (1996);
- SIL „Piatra Arsă“ Sinaia - STTPPL Câmpina, depozit de bușteni (1996).

Experimentările s-au efectuat numai în sezonul cald (aprilie-septembrie), având în vedere că pentru germinarea sporilor temperatura atmosferică necesară este de min. 14°C.

### 2.1.2. Cantitatea de lemn tratat:

- bușteni brad, molid: 158 piese (27 piese de 1.5 - 2.0 m lg.x15-40 cm. diam. și 131 piese de 4.0 m lg.x25-40 cm. diam.);
- cioate: cca. 350 bucăți.

Materialul lemnos folosit pentru experimentări a prezentat stări fitosanitare diferite în scopul evi-

REVISTA PĂDURILOR ● Anul 113 ● 1998 ● Nr.3-4



dențierii eficacității fungicide a produsului.

### 2.1.3. Metoda de aplicare:

- a-pulverizare sau aplicare cu pensula (1995-1996);
- b-concomitent cu doborârea arborilor și secționarea buștenilor (1996-1997).

2.1.4. *Cantitatea de elemente active:* 0.35 g/m<sup>2</sup> (echivalent cu cca. 2.1x10<sup>9</sup> CFU) - concentrație produs 1% în ulei mineral K 100.

2.1.5. *Mod de lucru* (conform metodei de aplicare de la punctul 2.1.3.- b);

- doborâre arbori cu diametrul de 15-20 cm., selectare și secționare bușteni în lungime de 1.5 m., câte 4 piese din fiecare arbore;

- prelevare a câte 2 discuri (rondele) cu grosimea de 15 mm. de la capetele fiecărui buștean (probe martor), după care se continuă prelevarea a încă 2-3 discuri după introducerea în prealabil a produsului *TRICHODEX 25WP* (porționat în pliuri) în uleiul mineral K 100 din rezervorul ferăstrăului mecanic cu lanț folosit la secționarea buștenilor;

- selectarea de bușteni, transportați recent de la pădure în depozit și efectuarea aceluiași operațiuni prezentate la punctul anterior;

- împachetarea discurilor, separat, pe variante, în pungi din material plastic și incubarea în condiții optime de temperatură și umiditate (28°C și 80-90% umiditate) timp de 2-3 săptămâni pentru determinarea gradului de transfer al culturii de *Trichoderma* din ulei, prin intermediul lanțului, pe suprafața secțiunii lemnului;

- retezarea din fiecare buștean a unui segment de 0.5 m lungime, din toate variantele și condiționarea în camera climatică timp de min. 12 săptămâni, după care se prelevează câte două discuri, cu grosimea de 15 mm., de la ambele capete, pentru determinările de laborator;

- efectuarea următoarelor determinări: identificarea suprafețelor de lemn cu stare fitosanitară bună sau alterată, măsurarea suprafeței acestora și raportarea la suprafața totală a fiecărei secțiuni, pentru toate discurile prelevate (folosind soluție indicator albastru-brom-thymol și sistemul grilă cu hârtie de calc milimetrică) și determinarea vitezei de propagare a semnalului ultrasonic prin lemn care se corelează cu intensitatea biodegradării lemnului.

2.2. **ADIROL BIOCID 925:** produs chimic sub forma de concentrat emulsionabil conținând octilinoză (4.5-dicloro-2n-octil-4-izotiazolin-3-ona), emulgatori specifici și solvenți organici, încadrat în grupa a IV-a de toxicitate, netoxic la concentrațiile de utilizare, realizat de I.C.E.R.P. Ploiești în colaborare cu firma RHOM AND HAAS - S.U.A. Formează emulsii cu apă, solvenți organici și uleiul mineral (K 100). Se realizează și amestec ulei-biocid gata preparat, respectiv ulei mineral K 100B care conține 1% *ADIROL BIOCID 925*, componentele având o foarte bună compatibilitate, ușurință în utilizare și nu cauzează defecțiuni utilajului în exploatare.

### 2.2.1. Amplasarea experimentărilor în teren:

- SIL „Cernatu“ (SEF „Darste“ - S.C. BRAFOR S.A.) - depozitul de bușteni;
- parchet „Noua“ Brașov (SEF „Darste“) - partida 156 UPV u.a. 15a și 16;
- parchet „Valea Baciului“ Săcele (SEF „Darste“).

### 2.2.2. Perioada efectuării tratamentelor și cantitatea de lemn tratat:

- 18 iunie-5 decembrie 1997, aplicarea tratamentelor cu *ADIROL* nefiind condiționată de temperatura mediului ambiant;
- bușteni: cca 30 piese; cioate: cca 500 bucăți; arbori doborâți: 450-500 exemplare.

### 2.2.3. Metoda de aplicare:

- concomitent cu doborârea arborilor și retezarea buștenilor prin folosirea uleiului mineral K 100B la ungera lanțului ferăstrăului mecanic de secționat lemn.

### 2.2.4. Concentrații folosite și consumuri:

- 1% produs de protecție în amestec cu ulei mineral;
- cca 50 g/m<sup>2</sup> suprafață secțiune lemn (bușteni, cioate).

### 2.2.5. Mod de lucru (conform punctului 2.1.5.)

S-au efectuat suplimentar următoarele lucrări:

- constituirea de loturi experimentale de lemn rotund de rășinoase proaspăt doborât și protejat fungicid pe secțiuni, pentru conservare pe o perioadă de 3-4 luni, după care va fi debitat în cherestea;

Tabelul 1

Starea fitosanitară a lemnului tratat cu TRICHODEX 25 WP (concomitent cu doborârea arborilor de brad și molid și secționarea acestora în bușteni). [Wood phytosanitary condition treated with TRICHODEX 25WP (concomitently when cutting down the fir tree and the spruce and cutting them into logs)]

Localizarea experimentărilor	Variante experimentale	Suprafața rondelor m <sup>2</sup>  Suprafața nodurilor - m <sup>2</sup> - %  (valoarea medie)	Atacul ciupercilor (valoare min. și max.)				Suprafața totală cu zonă de atac din totalul suprafeței secțiunii (%) (valoare min. și max.)
			Albăstreală		Discolorări, putregai roșu și incipient		
			aria suprafeței - m <sup>2</sup>	aria suprafeței din totalul suprafeței secțiunii	aria suprafeței m <sup>2</sup>	aria suprafeței din totalul suprafeței secțiunii	
SEF "Dârste" Depozit de bușteni (starea fitosanitară bună a lemnului)	tratat	0.019 - 0.020/ -	0.001052 - 0.001725	5.537 - 8.625	0.000531 - 0.002213	2.795 - 11,065	8.3 - 19.7
	netratat	0.018 - 0.020/ -	0.002215 - 0.002939	11.225 - 14.695	0.010383 - 0.012906	53.210 - 71.690	67.9 - 80.9
SEF "Dârste" SIL "Cernatu" Depozit de bușteni (starea fitosanitară foarte bună a lemnului)	tratat	0.023 - 0.024/ 0.000459 - 1.92	0.000200 - 0.002375	0.850 - 9.560	0.001175 - 0.001675	5.000 - 6.740	5.85 - 16.3
	netratat	0.024 - 0.027/ 0.000374 - 1.43	0.017309 - 0.002700	69.280 - 70.750	0.001350 - 0.002025	5.000 - 7.250	74.70 - 78.0
SEF "Dârste" SIL "Noua" 156 U P V, u.a 15a (starea fitosanitară precară a lemnului)	tratat	0.064 - 0.069 0.002341 - 3.54	0.000775 - 0.002700	1.210 - 3.900	0.034125 - 0.045978	53.140 - 66.490	53.35 - 70.39
	netratat	0.064 - 0.069/ -	0.003000 - 0.004557	4.670 - 6.590	0.045908 - 0.050728	71.430 - 73.360	81.93 - 87.18
					Lemn cu putregai intens		
					0.003750 - 0.00500	5.83 - 7.23	

Tabelul 2

Propagarea semnalului ultrasonic în lemnul de molid din bușteni tratați cu TRICHODEX 225 WP și bușteni netratați după 12 săptămâni de la tratament - (valoare medie). [Propagation of ultrasonic sound (m/s) in fir and spruce wood taken from logs treated with TRICHODEX 25WP and untreated (witness) after 12 weeks from treatment-mean value]

Variante experimentale și localizarea experimentărilor	Fromele de atac ale ciupercilor					
	Albăstreală		Discolorări diverse		Putregai incipient	
	Aria suprafeței din suprafața totală a secțiunii %	Viteza ultrasunetelor m/s	Aria suprafeței din suprafața totală a secțiunii %	Viteza ultrasunetelor m/s	Aria suprafeței din suprafața totală a secțiunii %	Viteza ultrasunetelor m/s
2T (tratat) Depozit de bușteni SEF "Dârste"	7.7	4250	6.95	4350	-	-
6/2 (netratat) Depozit de bușteni SEF "Dârste"	12.7	4060	24.6	3940	37.2	4025
1T (tratat) U.P., VIII/33 Unitate de producție "Valea Gărcinului - SEF "Dârste"	2.5	4795	6.5	4250	-	-
Lemn netratat de brad și molid mort	-	5500	-	-	-	-

• constituirea de stive de cherestea martor, debitată din bușteni netratați și cherestea debitată din bușteni proveniți din același parchet cu loturi experimentale de lemn rotund, protejați fungicid pe secțiuni, urmărind a fi comparată starea fitosanitară a acestora cu cea a cherestei ce rezultă din debitarea buștenilor conservați.

### 3. Rezultate

3.1. *Tratarea lemnului rotund de rășinoase* cu produsele *TRICHODEX 25WP* sau *ADIROL BIOCID 925* a condus la îmbunătățirea semnificativă a stării fitosanitare manifestată prin: prevenirea sau stoparea albăstrelei, diminuarea discolorărilor și scăderea viabilității agenților xilofagi care produc forme dure de atac-roșeață și putregai.

3.2. *Efectuarea tratamentului concomitent* cu doborârea arborilor de brad și molid și secționarea în parchete sau depozite, prin introducerea de *TRICHODEX 25WP* în uleiul mineral din rezervorul ferăstrăului mecanic cu lanț, a asigurat transferul ciupercii și colonizarea abundentă a suprafețelor de lemn, favorizată de pelicula de ulei care fixează condițiile pe substratul lemnos și ajută germinația acestora. Eficacitatea protecției s-a evidențiat

at prin limitarea atacului produs de ciuperci la lemnul tratat comparativ cu martorul netratat, după o perioadă de depozitare de 12 săptămâni (Tabelul 1).

3.3. *Valorile privind rezistența la propagarea semnalului ultrasonic* (Tabelul 2) se corelează cu gradul și formele de atac produse de ciuperci în variantele tratate cu *TRICHODEX 25WP* comparativ cu variantele netratate și valoarea martor-etalon pentru molid și brad. Martorul prezintă valorile cele mai scăzute datorită colonizării intense a structurii lemnului cu ciuperci care produc traheomicoze, obturând golurile structurale cu hife miceliene (cu un conținut ridicat de calciu), fructificații, pigmenti, etc.

3.4. *Produsul ADIROL BIOCID 925*, aplicat concomitent cu doborârea arborilor de rășinoase și secționarea lemnului în parchete sau depozite de bușteni, prin folosirea uleiului mineral K 100B pentru ungerea lanțului ferăstrăului mecanic, a asigurat eficacitatea protecției fungicide la variantele tratate unde suprafața zonelor cu atac (albăstreala, discolorări, roșeața) este semnificativ mai redusă comparativ cu martorul netratat (Tabelul 3).

Tabelul 3

Starea fitosanitară a lemnului tratat cu *ADIROL BIOCID 925* (concomitent cu doborârea arborilor și retezarea lemnului rotund de brad și molid). [Wood phytosanitary condition treated with *ADIROL BIOCID 925* (concomitently when cutting down the fir tree and the spruce and cutting them into logs)]

Localizarea experimentărilor	Variante experimentale	Supr. rondelii m <sup>2</sup> (valoare medie)	Supr. nodurilor m <sup>2</sup> % (valoare medie)	Atacul ciupercilor (valoare medie)						Lemn sănătos (valoare medie)		Supr. totală cu atac din totalul supr. secțiunii % (valoare medie)
				Albăstreală		Discolorări, roșu și putregai incipient		Putregai intens		Lemn sănătos (valoare medie)		
				arie supr. m <sup>2</sup>	arie supr. din total supr. secț. %	arie supr. m <sup>2</sup>	arie supr. din total supr. secț. %	arie supr. m <sup>2</sup>	arie supr. din total supr. secț. %	arie supr. m <sup>2</sup>	arie supr. din total supr. secț. %	
SIL "Cernatu" Depozit de bușteni (SEF "Dârste" S.C. Brafor)	tratat	0.023800	0.001125 /4.73	0.0013	5.46	0.0021	8.72	-	-	0.0193	81.09	14.18
	netratat	0.030836	0.000717 /2.32	0.0182	59.03	0.0028	9.13	-	-	0.0091	29.52	68.16
Unitate de prod. "Noua" 156 UPV u.a. 15a S.C. Brafor	tratat	0.063186	-	0.0029	4.62	0.0359	56.83	-	-	0.0243	38.55	61.45
	netratat	0.066708	-	0.0038	5.66	0.0483	72.43	0.0043	6.56	0.0102	15.35	84.65

3.5. Pentru ambele produse eficacitatea protecției este sensibil influențată de momentul aplicării tratamentului, de umiditatea lemnului, de diametrul arborelui și al buștenilor și de starea fitosanitară a lemnului înaintea tratării. La lemnul proaspăt doborât, sănătos, depozitat o perioadă scurtă între secționare și tratare, eficacitatea protecției fungicide este maximă.

#### 4. Concluzii

4.1. Efectuarea de tratamente în teren, în funcție de sezon, cu produsul biologic *TRICHODEX 25WP*, pentru protecția fungică a lemnului rotund de rășinoase și a cioatelor și respectiv cu produsul *ADIROL BIOCID 925* are caracter de noutate și concordă cu tendința aplicării tratamentelor ecologice.

4.2. Folosirea procedurii de protecție fungică a lemnului de rășinoase concomitent cu doborârea arborilor și secționarea buștenilor, prin introducerea în uleiul din rezervorul fierăstrăului mecanic cu lanț a produsului *TRICHODEX 25WP* în concentrație de 1% sau utilizarea de ulei mineral K 100B (care conține *ADIROL BIOCID 925*) nu necesită costuri suplimentare încadrându-se în tehnologia curentă de exploatare a lemnului.

4.3. Eficacitatea tratamentului cu cele două produse are în vedere în primul rând prevenirea sau stoparea fenomenului de albăstrire a lemnului de rășinoase proaspăt doborât și secționat, care conduce la importante efecte economice.

#### The experimental application in the ground of fungi protection on soft wood concomitant with the falling of the trees and cutting of the logs

##### Abstract

The works have been carried out by I.N.L.-Bucharest in cooperation with I.C.A.S.-Brașov, Makhteshim-Agan, I.C.E.R.P.-Ploiești and production units in the country (S.C. Brafor S.A, SEF Darste, SEF Cernat, SIL Cernatu, etc.).

Field experiments with *TRICHODEX 25WP* and *ADIROL BIOCID 925* have taken place during 1995-1997 and included the treatments for round wood and stumps of fir and spruce in logging areas and in the log yard.

The utilization of above products and the application method have novelty character.

This also include the treatment of sectional areas (logs and stumps) at the time of tree felling and cross-cutting of round wood (fir and spruce) by introducing the antisopstain products in the mineral oil (K 100) used for lubrication of chains of power chain saws.

The effectiveness of wood treatment is manifested firstly in the stopping of tracheomycosis determining the blue staining of coniferous wood freshly cut.

No. exp.	Species	Treatment	Fungal infection (%)		Blue staining (%)		Remarks
			Control	Treated	Control	Treated	
1	Fir	Trichodex 25WP	100	0	100	0	
2	Fir	Adirol Biocid 925	100	0	100	0	
3	Spruce	Trichodex 25WP	100	0	100	0	
4	Spruce	Adirol Biocid 925	100	0	100	0	
5	Fir	Control	100	100	100	100	
6	Fir	Trichodex 25WP	100	0	100	0	
7	Fir	Adirol Biocid 925	100	0	100	0	
8	Spruce	Control	100	100	100	100	
9	Spruce	Trichodex 25WP	100	0	100	0	
10	Spruce	Adirol Biocid 925	100	0	100	0	

## Boli produse de micoplasme la plante lemnoase

Prof. dr. ing. Olimpia MARCU  
Conf. dr. ing. Dieter SIMON  
Asist. ing. Cornel STOICA  
Universitatea Transilvania Braşov  
Facultatea de Silvicultură şi  
Exploatarea Forestiere

Într-un articol anterior ne-am referit la aspectele generale ale grupului de microorganisme numit *Mycoplasma* sau *MLO*, care produce boli grave atât la plante erbacee cât şi la plante lemnoase (mai ales la pomacee, dar şi la numeroase specii forestiere).

Fiind un domeniu relativ nou, sunt puţine cercetări de evaluare a pagubelor produse de micoplasme în diverse culturi. Totuşi, câteva exemple se pot menţiona: în Cehoslovacia, în 1956, recolta de cartofi a fost redusă cu peste 20-30%; în Italia, între anii 1945-1947 au fost distruşi de „declinul părului” peste 50.000 de pomi; în ţările tropicale „cloroza letală a cocotierului” a produs un adevărat dezastru, determinând uscarea a sute de mii de arbori, precum şi dispariţia ulmilor în SUA, cauzată de „necroza floemului”.

Importanţa acestor microorganisme poate fi privită şi din punct de vedere al posibilităţii ca, în cursul circuitului lor în natură, să treacă şi la animale, în afară de artropodele care le vehiculează (de exemplu la vitele care consumă acele plante infectate), sau chiar la om.

Ploaie, G.P., într-o lucrare de sinteză apărută în 1973, descrie numeroase micoplasmoze ale unor plante erbacee (unele dintre acestea identificate la noi în ţară), dar şi ale unor plante lemnoase.

La pomacee sunt citate ca fiind foarte răspândite în SUA, şi cu urmări foarte grave: „declinul părului”, proliferarea mărilor, elasticitatea lemnului de măr, atrofia fructelor de măr, boala X a piersicului, nanismul dudului, îngălbenirea aurie a vişei-de-vie. Dintre acestea, proliferarea mărilor este foarte răspândită şi în multe ţări europene, depreciind anual, calitativ şi cantitativ, producţia de mere. Această maladie a fost studiată şi la noi în perioada 1962-1974, iar rezultatele obţinute au fost publicate în 1981 de către E. Gheorghiu.

La speciile forestiere, P.G. Ploaie descrie o serie de micoplasmoze apărute iniţial în SUA (ulterior şi în alte ţări sau semnalate numai în Europa): necroza floemului la ulm, „mături de vrăjitoare” la frasin, la salcie şi la salcâm, nanismul afinului, flori

false la afin, reversiunea coacăzului negru şi nanismul murului (tabelul 1).

Şi în Europa s-au identificat numeroase micoplasmoze ale plantelor lemnoase (mai bine cercetate fiind cele ale plantelor pomicole). Cele de importanţă pentru sectorul forestier au fost sintetizate de Semueler în 1989, din care, în cele ce urmează, prezentăm micoplasmoze ale celor mai importante specii, respectiv genuri de plante lemnoase forestiere (tabelul 2).

O primă observaţie ce se desprinde din acest tabel este aceea că micoplasmele afectează aproape numai foioasele. În literatura de specialitate se apreciază că micoplasmele sunt implicate, alături de alţi factori abiotici, (soluri nefavorabile, acţiunea poluanţilor asupra coroanelor sau/şi a rădăcinilor arborilor), în fenomenul complex de uscarea a pădurilor de foioase.

La răşinoase asemenea boli sunt identificate foarte rar, aşa cum a fost cazul unor exemplare tinere de larice, în nordul Germaniei (Nienhaus, F., 1970) şi la pini, în Japonia (Koyama, R., 1970).

Ceea ce îngreunează foarte mult diagnoza acestor boli la plantele lemnoase este faptul că simptomele, cel mai adesea, sunt *aspecifice*, iar în plantele lemnoase agentul patogen prezintă o densitate redusă. Sunt şi cazuri de boli cu simptome *specifice* (de exemplu, „mături de vrăjitoare” la ulm şi la salcâm, şi proliferarea lujerilor la zmeur), însoţite şi de o densitate mare a agentului patogen, situaţii în care diagnoza este mult uşurată.

Felul simptomelor depinde atât de agentul patogen, cât şi de planta-gazdă. Astfel, cercetările efectuate asupra micoplazmelor care afectează genul *Ulmus* au arătat o situaţie extrem de diferită, din acest punct de vedere, ca şi în privinţa evoluţiei bolilor, astfel:

- la *Ulmus americana*, „îngălbenirea ulmului”, arborii infectaţi nu prezintă „mături de vrăjitoare”, iar uscarea lor se produce foarte repede;

- la *Ulmus rubra* se formează „mături de vrăjitoare”, iar evoluţia bolii este cronică (uscarea este lentă);

Micoplasmoze ale plantelor lemnoase - după P.G.Ploaie\* 1973 -  
(Mycoplasmosis of woody plants - after P.G.Ploaie, 1973)

Nr. crt.	Planta-gazdă	Denumirea bolii	Simptome	Observații
1	<i>Ulmus americana L.</i> <i>Ulmus pumila L.</i> <i>Ulmus alata L.</i>	necroza floemului la ulm	La vârful ramurilor: frunziș rărit; frunzele se îngustează, se răsucesc spre partea superioară devin casante, se îngălbenesc și cad prematur. Pe partea internă, scoarța tulpinilor este colorată intens în galben. În sistemul radicular: parenchimul floemic prezintă procese hipertrofice și necrotice.	Această boală a dus la dispariția ulmilor, ca urmare a proceselor grave de necroză
2	<i>Fraxinus americana L.</i> <i>Fraxinus berlandieriana D.C.</i>	"mături de vrăjitoare" ale frasinului	La frunze: reducerea puternică a dimensiunilor, funzele devin simple sau numai cu trei foliole, fusiforme și clorotice. Ramurile au poziție anormală (erectă) și prezintă internodii scurte. Pe tulpină se formează "mături de vrăjitoare".	Plantele intră repede în declin
3	<i>Salix rigida Muhlenb.</i>	"mături de vrăjitoare" ale salciei	"Mături de vrăjitoare" din muguri auxiliari dorminzi, cu frunze de dimensiuni reduse.	
4	<i>Robinia pseudacacia L.</i>	"mături de vrăjitoare"	"Mături de vrăjitoare" atât la rădăcini cât și în coroana arborilor; hujerii din mături nu rezistă la ger.	Se apreciază că această boală este foarte răspândită în estul SUA și în unele țări europene, inclusiv în România.
5	<i>Vaccinium spp.</i>	nanismul afinului	Reducerea creșterilor în lungime (de unde denumirea populară a bolii). La frunze: reducerea dimensiunilor, cloroze în lungul nervurilor sau între nervuri; ulterior, frunzele se înroșesc și cad prematur.	Plantele bolnave fructifică slab
	<i>Vaccinium macrocarpum Ait.</i>	flori false la afin	La flori: hipertrofia caliciului, reducerea corolei, virescența și malformarea celorlalte elemente florale. "Mături de vrăjitoare"-din muguri dorminzi.	
6	<i>Ribes nigrum L.</i> <i>Ribes uva-crispa L.</i>	reversiunea coacăzului negru	La muguri: apar hipertrofiile și se formează foarte mulți muguri cu aspect sferic, care sunt avortați. În unele cazuri se dezvoltă ramuri cu frunze asimetrice. La flori: se formează numai flori femele, cu caliciul glabru, roșu-brun și cu petale virescente.	Este foarte răspândită în fosta URSS și în Europa, unde a și fost semnalată pentru prima dată. În multe țări, pierderile de recoltă au atins 60-90% (Anglia).
7	<i>Rubus spp.</i>	nanismul murului	Reduceri vizibile de creștere în lungime, dar și ramificarea excesivă a ramurilor (se formează un număr mare de lăstari tineri). Florile prezintă filodie și aspermie.	Boala este foarte răspândită în fosta URSS și în multe țări europene.

\* autorul descrie și alte micoplasmoze ale speciilor lemnoase:

- proliferarea mărilor;
- elasticitatea lemnului de măr;
- atrofia fructelor de măr;
- declinul părului;
- boala X a piersicului;
- nanismul dudului;
- îngălbenirea aurie a viței-de-vie, etc.

Tabelul 2  
Mycoplasmoze ale unor specii forestiere\* - după E.Seemueller, 1989. (Mycoplasmosis of some forest species - after E.Seemueller, 1989)

Nr. crt.	Planta-gazdă	Denumirea bolii	Simptome	Răspândire	Observații
1	<i>Alnus glutinosa Gaertn.</i> <i>A. incana Moench.</i>	"declinul aninului"	îngălbenirea frunzelor, debilitare fiziologică, uscure	Germania, probabil și în alte țări	frecvent cu evoluție cronică
2	<i>Fraxinus excelsior L.</i> <i>F. ornus L.</i>	---	deform. frunzelor, mozaic foliar, benzi clorotice	Cehoslovacia	probabil identic cu "îngălbenirea frasinului" din America
3	<i>Ulmus carpiniifolia Mill.</i>	---	"m. de vrăjitoare", nanism, mozaic și cloroza foliare, necroze ale nerv., debilitare fiziologică	Cehoslovacia, Italia	probabil identic cu "îngălbenirea ulmului" din America
4	<i>Salix babylonica L.</i>	"m. de vrăjitoare"	"m. de vrăjitoare"	Italia	probabil identic cu "m. de vrăjitoare" la salcii, din America
5	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	"m. de vrăjitoare"	"m. de vrăjitoare", anomalii foliare	Cehoslovacia	probabil identic cu "m. de vrăjitoare" la salcâmi din SUA
6	<i>Populus alba L.</i> <i>P. canescens (Ait.) Sm</i> <i>P. nigra L.</i> <i>P. tremula L.</i>	---	îngălbenirea și înroșirea frunzelor, "m. de vrăjitoare", debilitare fiziologică, uscure	Franța, Olanda, Germania (aici pe ultima gazdă)	atac puternic la <i>P. tremula</i> în S-V Germania
7	<i>Prunus avium L.</i> <i>P. mahaleb L.</i>	---	frunze dispuse în rozete, nanism al fructelor, debilitare fiziologică	Franța	simptome de micoplasmoză sunt neclare
8	<i>Sambucus nigra L.</i> <i>S. racemosa L.</i>	---	debilitare fiziologică, nanism al fructelor, debilitare fiziologică	Germania	atac puternic în sudul Germaniei
9	<i>Corylus avellana L.</i> <i>C. colurna L.</i> <i>C. maxima Mill.</i>	boala liniuțelor la alun	pete clorotice inelare sau neregulate și îngălbenire, debilitare fiziologică, uscure	Italia, Cehoslovacia, Germania	simptome atipice pentru această micoplasmoză
10	<i>Ribes rubrum L.</i>	---	anomalii ale florilor și fructelor	Cehoslovacia, C.S.I.	---
11	<i>Rubus idaeus L.</i> <i>R. caesius L.</i> <i>R. fruticosus L.</i> și alte specii din acest gen	nanismul zmeurului	proliferație asemănătoare cu "m. de vrăjitoare", nanism, îngălbenirea și irosirea frunzelor, uscure	Germania, Anglia și în multe alte țări	la zmeur vătămarile pot fi considerabile; nu este clar dacă la toate speciile de <i>Rubus</i> este prezent același agent cauzal
12	<i>Crataegus monogyna</i> <i>Jack.</i>	---	îngălbenirea și înroșirea frunzelor, debilitare	Germania	---
13	<i>Rosa chinensis Jacq.</i>	---	înverzirea florilor	C.S.I.	---
14	<i>Vaccinium myrtillus L.</i> <i>V. vitis-idaea L.</i>	"m. de vrăjitoare" sau boala nanismului	"m. de vrăjitoare", nanism foliar, sterilitate, debilitare fiziologică, uscure	Cehoslovacia	nu este clar dacă acest agent patogen este identic cu cel care produce "nanismul afinului" în America

\*selecționate dintr-o listă incluzând mai multe specii de plante erbacee și lemnoase

• la *Ulmus carpinifolia* și la *Ulmus parvifolia* se formează „mături de vrăjitoare“, iar arborii bolnavi prezintă grade diferite de declin fiziologic;

• *Ulmus pumila* s-a dovedit a fi o specie rezistentă, la care, chiar și prin inocularea agentului patogen, neapărând simptome de boală (3).

O situație asemănătoare a fost relatată la *Ulmaceae*, și la Congresul Forestier Mondial din 1997, la care s-au menționat specii de ulm grav afectate de micoplasme (care se usucă rapid), specii la care se formează „mături de vrăjitoare“ (cu creștere redusă și declin lent), precum și specii ușor afectate sau chiar rezistente. S-au mai citat, de asemenea, două cazuri de asociere a micoplasmelor cu alți factori: la *Celtis australis*-cu un stress hidric, iar la *Ulmus chenmoui*-cu un nematod al rădăcinilor (*Meloidogyne s.p.*).

La *anini* s-a constatat că, în cazul unei infecții puternice produse de micoplasme, deși cei mai mulți arbori prezentau simptome de boală, s-au observat și exemplare cu un frunziș și cu o dezvoltare normală, manifestând un nivel ridicat de toleranță la aceste microorganisme.

La genul *Sambucus*, cercetările au arătat o variație a densității agentului patogen. Astfel, de obicei, la *Sambucus racemosa* densitățile sunt ridicate, aproape sub limita de identificare.

De asemenea, există o variație mare a densității agentului patogen în diferite organe ale plantelor și în decursul unui an. De exemplu, în cazul „declinului părului“ prezența micoplasmelor în rădăcinile plantelor afectate se poate face în tot cursul anului, iar la tulpini numai la sfârșitul verii sau toamna. Explicația ar consta în faptul că, la *Rosaceae* și la multe specii forestiere, celulele vaselor liberiene din tulpină mor iarna, rămânând viabile doar în rădăcini (unde supraviețuiesc și micoplasmele), iar atacul se reia, primăvara și vara, după formarea unor vase liberiene noi (Smith, I.M. ș.a.-1988).

Din motivele expuse anterior, în prezent, se fac eforturi deosebite pentru îmbunătățirea metodelor de identificare a micoplasmelor (de exemplu: metode serologice, cu sonde de acizi nucleici etc.).

În legătură cu micoplasmele speciilor forestiere, în Europa, nu există date complete. Pe baza celor prezentate în tabelul 2 se pot face următoarele precizări:

• „măturile de vrăjitoare“ ale afinului reprezintă cea mai răspândită micoplasmoză, care apare pe diferite specii de *Vaccinium*; boala mai este numită și „nanismul frunzelor“, iar la aceste simptome

se mai adaugă și sterilitatea, debilitarea fiziologică și, în final, uscarea exemplarelor bolnave;

• foarte răspândite în sudul Germaniei (dar probabil prezente și în alte țări) sunt: declinul aninului și micoplasmoze ale socului și plopului tremurător, boli care produc pierderi mari prin uscarea exemplarelor atacate; la plopi se mai citează „mături de vrăjitoare“ la *Populus canescens* în Olanda, și la *Populus alba* în Olanda și în Franța (foarte rar pe *Populus nigra var. italica*-numai o singură mențiune);

• în Italia și în Cehoslovacia, cel mai afectat este *Ulmus carpinifolia*, iar simptomele par a fi asemănătoare cu cele de la „îngălbenirea ulmului“ din America (unde această boală, alături de *Ophiostoma ulmi*, a dus la dispariția ulmului);

• în Europa sunt citate micoplasmoze și la salcâm, sălcii și frasinii: la primele două specii-gazdă, cu simptome de „mături de vrăjitoare“, iar la „îngălbenirea frasinului“ cu simptome foliare (deformarea frunzelor și pete clorotice în mozaic sau în benzi);

• la fag au fost identificate foarte rar micoplasme (numai la două exemplare bolnave);

• se presupune (până la identificarea sigură a agentului cauzal), că și „măturile de vrăjitoare“ de la mesteacăn, stejar, tei, nuc și castan sunt simptome ale unor micoplasmoze;

• nu poate fi exclusă participarea micoplasmelor, alături de alți factori biotici și abiotici, la fenomenul complex de uscare în masă a stejarului și gorunului. În acest sens, și la noi în țară s-a identificat o micoplasmă în floemul unor stejari pedunculăți și goruni din asemenea arborete și chiar s-a reușit transmiterea experimentală a unei micoplasme la puietii de gorun; exemplarele infectate au prezentat simptome de nanism și de reducere substanțială a dimensiunilor frunzelor. Cercetările viitoare vor trebui să precizeze implicarea micoplasmelor în fenomenul grav de uscare în masă a stejarilor.

Există foarte puține date în legătură cu prevenirea și combaterea micoplasmozelor.

Pentru prevenirea acestor boli există două posibilități: combaterea artropodelor vectoare (mai ales a cicadelor) și răspândirea în culturi a speciilor de arbori sau a varietăților acestora, rezistente sau tolerante la infecții. Combaterea insectelor vectoare ar putea reprezenta o cale eficientă, dar, deocamdată, există foarte puține cercetări privind sensibilitatea cicadelor la insecticide. În privința celei de-a doua modalități, s-au identificat deja specii



rezistente (din denurile: *Malus*, *Pyrus*, *Cydonia*, dar și *Ulmus*) sau tolerante (*Alnus glutinosa* și *Alnus incana*). Rămâne o posibilitate, pentru metoda genetică, de identificare și de transfer a unor gene rezistente.

Pentru combaterea acestor maladii se pot utiliza (deocamdată numai experimental) atât *chimioterapia* cât și *termoterapia*. În primul caz s-au dovedit eficiente tratamente cu antibiotice din grupa tetraciclinelor (utilizate în America, dar neadmise în Europa). În ceea ce privește *termoterapia*, aceasta poate constitui, în viitor, o metodă eficientă de combatere (pentru anumite categorii de plante), deoarece s-a constatat că micoplasmalele sunt sensibile, „*in vivo*” la temperaturi apropiate de 40°C, temperaturi care nu afectează plantele-gază.

**BIBLIOGRAFIE**

Alexe, A., 1986: *Analiza sistematică a fenomenului de uscăre a cvercineelor și cauzele acestuia (IV)*. În: Revista pădurilor, nr. 1.

Atanasoff, D., 1973: *Stammhexenbesen bei Ulmen und anderen Baumen*. În: Arch. Phytopath. Pflanzenschutz, nr.9.

Braun, E.J., Sinclair, W.A., 1979: *Phloem necrosis of elms: Symptoms and histopathological observations in tolerant hosts*. În: Phytopathology nr. 69.

Gheorghiu, E., 1981: *Boala proliferării la măr în România*. Editura Ceres, București.

Mitterpergher, L., 1997: *Phytoplasmes et degradation des arbres. Le cas des Ulmacees*. În: Comptes rendues du XI-ieme Congres Forestier Mondial, Antalya, vol. 1.

Ploaie, P.G., 1973: *Micoplasma și bolile proliferative la plante*. Editura Ceres, București.

Seemuller, E., Lederer, W., 1988: *MLO-associated decline of Alnus glutinosa, Populus tremula and Crataegus monogyna*. În: J.Phytopathology, nr. 121.

Seemuller, E., 1989: *Mycoplasmen als Ursache von Gehoelzkrankheiten in Europa*. În: Naturwissenschaftliche Mikrobiologie, nr. 3.

\*\*\*, 1985: *Insects and Diseases of Trees in the South, USDA-Forest Service Southern Region, General Report R8-GR5*.

**Diseases caused by mycoplasmas in woody plants**

**Abstract**

Since the relatively recent discovery of a new disease-inducing agent in plants, a series of new data regarding mycoplasmosis in, woody plants (especially in fruit-producing trees) has appeared.

The paper presents a group of mycoplasma-induced diseases (in the most important forest tree species), as well as external symptoms exhibited in order to allow an easier identification of such diseases in Romania.

Species	Pathogen	Host	Location	Year	Reference
Alnus glutinosa	MLO	Alnus glutinosa	...	...	Seemuller, 1988
Alnus incana	MLO	Alnus incana	...	...	Seemuller, 1988
Populus tremula	MLO	Populus tremula	...	...	Seemuller, 1988
Crataegus monogyna	MLO	Crataegus monogyna	...	...	Seemuller, 1988
Malus domestica	MLO	Malus domestica	...	...	...
Pyrus domestica	MLO	Pyrus domestica	...	...	...
Cydonia oblonga	MLO	Cydonia oblonga	...	...	...
Ulmus glabra	MLO	Ulmus glabra	...	...	...
Ulmus campestris	MLO	Ulmus campestris	...	...	...

# Dezvoltarea în anul 1997 a dăunătorilor de tulpină la rășinoasele calamitate în 1995 din zona Covasna- Ciuc-Mureș-Bistrița

Dr. ing. Adam SIMIONESCU  
Dr. ing. Vasile MIHALCIUC  
Ing. Dănuț CHIRA  
ICAS Brașov  
în colaborare cu: ing. Astrid Gliga -D.S. Tg. Mureș, ing.  
Csabo Petresing, György A. Tamas-D.S. Miercurea  
Ciuc, ing. Dan Pandele -D.S. Sfântu Gheorghe, ing.  
Silviu Cira -D.S. Bistrița

## 1. Privire generală

În anul 1997 în rășinoasele din zona Covasna-Ciuc-Mureș-Bistrița se găseau mari cantități de doborâturi și rupturi de vânt neexploatate. Acestea erau urmarea calamității naturale din 5/6 noiembrie 1995, prin care masa lemnoasă afectată în volum de peste 8 milioane mc a cuprins o suprafață mai mare de 150 mii hectare.

Cu tot efortul făcut în 1996, de a valorifica acest lemn, totuși cantitățile rămase neexploatate depășeau 50% din volum, ceea ce ridică probleme grele în toate privințele, dar mai ales pe linie de protecția pădurilor. Dacă lemnul rupt devenise impropriu atacului de ipide, în schimb arborii care mențineau legătura cu solul și care reprezentau 30-40% din masa doborâturilor și continuau să vegeteze prin sistemul radicular erau favorabili infestării cu gândaci de scoarță.

În 1996 lemnul calamitat a prezentat în general un grad de infestare slab-mijlociu, mai ales în punctele în care în anii trecuți au existat accidentale nevalorificate la termen. În schimb, în anul 1997 coeficientul de creștere al populației de ipide a fost de 10 ori mai mare față de anul anterior, iar în unele locuri chiar mai mult. În felul acesta, în unele suprafețe din zonele afectate de doborâturi, s-au format focare de ipide, care reprezentau un pericol pentru arboretele sănătoase din jur. De aceea măsurile complexe de protecție întreprinse s-au aplicat cu rigurozitate în suprafețele respective.

Dezvoltarea dăunătorilor a depins mult și de

evoluția elementelor climatice, adică temperatura aerului și precipitațiile. Sub raport climatic anul 1997 s-a caracterizat prin cantități abundente de precipitații, destul de reci atât în primăvară și vară cât și la început de toamnă. O astfel de situație a influențat dezvoltarea insectelor. Cu toate acestea însă, în mai multe locuri din suprafețele calamitate s-au semnalat focare care trebuiau lichidate.

## 2. Doborâturile în pădurile de rășinoase în 1997

În tabelul 1 se prezintă situația rășinoaselor calamitate.

Faptul că, până la 1 mai 1997 s-a exploatat 48% din doborâturi, ridică probleme dificile, mai cu seamă în ceea ce privește fasonarea unui volum destul de important, în cele mai variate condiții de lucru. În stabilirea măsurilor de protecție s-a avut în vedere caracteristica doborâturilor, cunoscând că, aproape în părți egale, volumul acestora se găsea răspândit dispersat pe o suprafață întinsă, de peste 140 mii hectare și în masă, doar pe 12468 ha.

Sub raportul gradului de înmulțire este cunoscut faptul că doborâturile dispersate prezintă un pericol mai mare. Cu cât într-un arboret se găsește mai mult lemn rupt sau doborât, cu atâta crește și pericolul înmulțirii și formării de focare de ipide care devin un pericol evident pentru zona respectivă.

După cum se observă din tabelul 1, cele mai însemnate cantități nefasonate se aflau în raza direcțiilor silvice Miercurea Ciuc și Sfântu Gheorghe. Ocoalele la

care în majoritate se găsesc localizate accidentalele respective sunt Gheorghieni (206 mii mc), Sânmartin (205 mii mc), Borsec (122 mii mc), Tulgheș (92 mii mc), Toplița (76 mii mc) etc. din Direcția Silvică

Situația doborâturilor și rupturilor de vânt la 1 mai 1997  
(Situation of windfalls on 1 May 1997)

Direcția Silvică	Volum inițial (mii mc)		Suprafața (ha)		Exploatat până la 1 mai 1997 (mii mc)		Neexploatat la 1 aprilie 1998
	Total	din care în afara fondului forestier	Total	din care în masă	Total	din care în afara fondului forestier	
Sf. Gheorghe	2864	200	37326	5226	1621	100	1243
Miercurea Ciuc	3884	460	70722	5362	1659	184	2225
Târgu Mureș	982	6	17000	1480	403	-	579
Bistrița	560	-	34374	400	300	-	260
Total	8290	666	159422	12468	3983 48%	284 43%	4307

Tabelul 1

Miercurea Ciuc; Comandău (170 mii mc), Covasna (80 mii mc) etc. din direcția Sfântu Gheorghe; Răstolnița (125 mii mc) - direcția Târgu Mureș și Sângeorz-Băi (39 mii mc) - direcția Bistrița. La fel, în pășuni împădurite, masa lemnoasă neexploatăă a rămas aproape la majoritatea ocoalelor calamitate, dar mai mare este la O.S.Gheorghieni (60 mii mc).

Așa cum s-a arătat și cu alte ocazii, lemnul calamitat aproape în proporții egale a fost rupt sau doborât, arborii afectați menținând legătură cu solul.

Lemnul rupt după un an de zile s-a uscat și a devenit impropriu captării insectelor, pe câtă vreme arborii care au avut în continuare legătură cu solul, în funcție de grosimea stratului de pământ în care se găsea sistemul radicular, au continuat să vegeteze și în felul acesta au fost apti de a atrage insectele. De aceea în 1997 focarele de ipide semnalate au fost mai restrânse, fiind determinate de înmulțirea în masă a acestora, în locuri în care în trecut au existat accidentale neexploatate în termen. Faptul că un volum apreciabil din doborâturi s-a aflat în locuri greu accesibile, fără drumuri de scoatere cât și cu posibilități reduse de aplicare a măsurilor de protecție le-a expus în grad mai mare atacului de dăunători. În același timp, masa lemnoasă de 666 mii m.c. calamitată din pășunile împădurite, care după 2 ani s-a exploatat doar în procent de 43% a ridicat grele probleme de rezolvat pe linie de protecție. Deținătorii acestor pășuni, interesați doar de exploatarea lemnului n-au avut nici o preocupare pe linie de protecție, așa că nu sunt de mirare infestările de ipide, depistate în aceste doborâturi, situate mai ales în raza ocoalelor Comandău și Gheorghieni.

### 3. Măsuri de protecție în 1997

În tabelul 2 se prezintă lucrările de protecție efectuate în suprafețele de rășinoase calamitate în 1995 în zona Covasna-Ciuc-Mureș-Bistrița.

După cum se observă, s-a recurs la un complex

**Lucrări de protecție efectuate în anul 1997**  
(Protection works carried out in 1997)

Direcția Silvică	Arbori cursă	Arbori amorsați		Curse feromonale cu Atratyp		Volum doborâturi - mc		Puncte de observație	Arbori pe picior atacați mii buc.
		Tratați chimic	Netratați	Total	din care în depozite	Cojit	Tratat chimic		
Sf. Gheorghe	9717	961	914	560	221	4741	2907	32	3,0
Miercurea Ciuc	2165	19000	2139	1503	583	64500	300	67	13,8
Târgu Mureș	7318	1510	-	670	-	6600	1520	20	5,3
Bistrița	12229	830	582	800	30	6500	-	6	14,0
Total	31429	22301	3635	3533	834	82341	4727	125	36,1

de măsuri prin care să se limiteze la maxim posibilitatea înmulțirii în masă a scolitidelor, iar rezultatele obținute au fost pe măsura așteptărilor. Faptul că la o suprafață calamitată de 159422 ha la sfârșitul anului 1997 s-au înregistrat doar 36145 arbori pe picior atacați de ipide, adică 0,2 arbore/hectar, dovedește cu prisosință, eficacitatea acestor măsuri. Ținând seama că 14000 arbori (39%) sunt localizați în raza ocolului Sângeorz-Băi-Bistrița în bazinul superior a Anieșului Mare, înseamnă că în zonele cu mari calamități focarele de ipide au fost mult restrânse. Situația de la O.S.Sângeorz-Băi se explică prin existența în anii trecuți a unor accidentale neexploatate în termen, care de altfel s-au găsit și pe terenuri greu accesibile și cu pante mari. În felul acesta a fost mult îngreunată și întârziată fasonarea și lichidarea masei lemnoase respective, care cu timpul a devenit sursa principală de extindere a înmulțirii în masă a insectelor, pe câtă vreme în zona Covasna-Ciuc-Mureș focarele de ipide formate în număr mai mic s-au datorat și faptului că un procent însemnat din arborii calamitați, menținând legătura cu solul și continuând să vegeteze, au captat insectele ca orice arbore cursă veritabil.

Arborii cursă infestați, în număr de 31429, au provenit din arborii doborâți și care, vegetând, au captat insectele. Aceștia s-au luat în considerare doar atunci când s-a constatat că sunt infestați, fiind cojiți când insectele au ajuns în stadiul de larvă-pupă (în cazul că nu s-au evacuat din pădure ori nu s-au tratat chimic).

Arborii tratați chimic sau netratați și amorsați cu feromoni, de regulă s-au amplasat perimetral suprafețelor calamitate, ținând seama că un astfel de arbore înlocuiește 3 arbori cursă obișnuți. Tratamentul chimic s-a efectuat concomitent cu realizarea zborului insectei, respectiv cu decalaj de o săptămână după primele intrări. În acest fel s-au găsit gândaci morți pe tulpina arborelui sau săpînd

**Tabelul 2**

orificii de intrare, camera nupțială, inclusiv galeriile mamă. Cursele feromonale cu Atratyp au completat arsenalul măsurilor de protecție, ele fiind instalate în locuri mai greu accesibile unde au lipsit și arborii cursă. Așa cum reiese din tabelul 3 aceste

Tabelul 3

Evoluția zborului gândacului *Ips typographus* urmărit cu feromonul Atratyp în molidișurile din zona Covasna-Ciuc-Mureș-Bistrița în 1997. (Progress of the flight of *Ips typographus*, followed-up by Atratyp pheromone in spruce-fir forests in Covasna-Ciuc-Mureș-Bistrița area, during 1997)

Direcția Ocolul silvic	U.P., grupe u.a., altit. -m-	Arboret vârsta ani	Nr. curse feromonale cu Atratyp	Total insecte capturate	Media (nr.insecte/ cursă)	Perioada de zbor	Maxim		Capturi în luna.....(%)					
							Data	%	Mai	Iunie	Iulie	August	Sept.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Sf. Gheorghe Covasna	I-III 850-1550	Molid 50-90	57	43148	757	8.05- 25.09	12.06	9	15	28	38	17	2	
Comandău	I-VIII 900-1445	Molid 60-100	150	46590	311	15.05- 30.08	21.05	7	27	39	25	9	-	
Sânzieni	VIII-IX	Molid 60-80	50	7012	140	15.05- 30.06	21.05	18	98	2	-	-	-	
Brețcu	I-VI 710-1325	Molid 70-90	46	2021	44	15.05- 30.07	30.05	11	34	59	7	-	-	
Miercurea Ciuc Gheorghieni	I-VIII 810-1310	Molid 40-100	131	52807	403	15.05- 25.09	4.07	7	9	32	39	18	2	
Sănmartin	VII 850-1350	Molid 60-100	63	25518	405	12.05- 14.08	26.05	10	47	31	20	2	-	
Izvorul Mureșului	I-VIII	Molid 40-90	102	36268	356	16.05- 14.09	12.07	5	7	30	40	20	3	
Homorod	VII	Molid 70-100	173	136113	787	8.05- 21.07	23.06	22	24	50	26	-	-	
Zetea	I-VI	Molid 70-100	40	16429	411	10.05- 18.07	14.06	19	45	48	7	-	-	
Praid	II, IX, X	Molid 60-100	58	50055	863	15.05- 21.08	19.06	9	13	60	21	6	-	
Târgu Mureș Răstolnița	IV-VII 700-1262	Molid 70-100	149	47457	319	14.05- 30.08	17.05	9	25	53	17	5	-	
Sovata	II-VIII	Molid 60-100	100	24100	241	7.05- 15.09	30.06	8	17	29	38	14	2	
Fâncel	I-V	Molid 70-100	100	15293	153	20.05- 5.09	27.06	7	10	33	35	21	1	
Bistrița Sângeorz-Băi	I-IV 880-1500	Molid 70-100	57	43148	757	8.05- 25.09	5.06	9	16	28	38	16	2	
Năsăud	I,III,IV 900-1500	Molid 60-90	40	10421	261	15.05- 16.09	27.06	5	10	28	32	24	6	

curse au atras gândacul *Ips typographus* L. cu o intensitate destul de scăzută. Faptul că în proporție de 50% intrările la curse feromonale au înregistrat sub 300 gândaci/cursă, (ceea ce înseamnă infestare foarte slabă) iar 40% între 301-750 gândaci/cursă - infestare slabă și doar 2% între 1500-3000 gândaci/cursă și 1% peste 3000 gândaci, (adică atac puternic și foarte puternic), reflectă situația menționată mai sus. Nu e mai puțin adevărat că o parte din curse s-au instalat în puncte în care se mai găseau arbori care încă mai vegetau și astfel au fost preferați de insecte. În asemenea situații, cursele trebuiau mutate în locuri în care arborii să nu exercite concurență. Caz tipic îl reprezintă O.S. Praid cu un

volum relativ scăzut de accidentale, însă acestea găsiindu-se răspândite dispersat, nivelul densității de ipide a fost mult mai mare, iar concurența diverselor materiale nu s-a exercitat și cursele au captat un număr sporit de insecte, în raport cu celelalte curse. Capturile de insecte au început din a doua jumătate a lunii mai și au înregistrat nivel maxim la sfârșitul acestei luni și în luna iunie. Aceasta scoate în evidență neregularitatea zborului și diferențe semnificative de la o zonă la alta. Asemenea fluctuații s-au datorat atât condițiilor locale (altitudine, expoziție), cât mai ales influenței temperaturii aerului și precipitațiilor. Modul de evoluție al zborului insectei prin cursele feromonale întărește afirmația că în

felul acesta s-a prelungit mult intervalul de timp în care insectele s-au dezvoltat.

În același timp s-a reușit ca un volum de 82341 mc lemn atacat de ipide să se cojească, iar 4727 mc să se trateze chimic cu Decis 2% cu 200 ml soluție la mp de coajă. Asemenea lucrări s-au efectuat când s-a semnalat prezența pupelor în cazul cojirii arborilor infestați.

Tratamentele chimice s-au aplicat în perioada dezvoltării adulților, constatându-se că în acest caz eficacitatea este maximă comparativ cu situația tratării acestora ca larve - pupe. De fapt un exemplu edificator de acest fel este dat în tabelul 4 la O.S.Brețcu în U.P.I Ojdula u.a.85A. Tratatamentul chimic s-a efectuat pe 20 iulie 1997 când, insectele în proporție de 95% erau adulți tineri și maturi, și doar 5% pupe, obținându-se o eficacitate bună a lucrării (100%).

#### 4. Dezvoltarea insectelor

Așa cum s-a mai spus, anul 1997 se caracterizează ca un an cu un volum bogat de precipitații, cu o primăvară întârziată și cu o vară rece. În felul acesta, zborul insectelor în majoritate a avut loc în a

două jumătăți a lunii mai și a continuat în iunie, inclusiv prima jumătate a lunii iulie, prin zborul generației soră. Decalajul acesta atât de pronunțat în raport cu anii obișnuiți a avut avantajul de a prelungi dezvoltarea insectelor până toamna târziu. În asemenea condiții zborul al II-lea s-a realizat în procent scăzut, în medie de 5-10%, cu totul izolat, până la 20% (O.S. Sovata). Din acest motiv nu s-a mai produs infestarea arborilor pe picior.

În același timp trebuie reținut că volumul mare al precipitațiilor repartizate deopotrivă primăvara cât și vara, chiar și începutul de toamnă a influențat mult dezvoltarea insectelor. Excesul de umezeală a creat condiții favorabile mortalității naturale a insectelor. Ipidele mai afectate au fost în stadiul de larvă-pupă, la care procentul de mortalitate naturală a ajuns și chiar depășit 50%. Totodată, umezeala a înlesnit instalarea unor ciuperci, mai ales *Armillaria*, care la rândul lor au contribuit la realizarea mortalității naturale.

Așa că pe de o parte, întârzierea zborului, iar pe de alta mortalitatea naturală ridicată au devenit factori în limitarea înmulțirii în masă a insectelor.

Totuși trebuie ținut seama că populația viabilă,

Tabelul 4

Observații cu privire la dezvoltarea insectelor de tulpină la rășinoase în anul 1997  
(Remarks concerning the development of insects)

Direcția Ocolul silvic	Data observației	U.P., u.a., altit. m	Caracteristica arborilor analizați	Nr. arb. analizați	Specia de ipide	Data atac	Densitate (nr. fam./ m <sup>2</sup> coajă)	Stadiul dezvoltării insectelor
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sfântu Gheorghe Covasna	13 mai	IV Covasna 88A,B,89A	Molid 80-90 ani, leg. cu solul din 5/6 nov.1995	10	Ips typogra- phus (80%), Ips amitinus, Pityogenes chalcographus, iar sporadic Hylurgops sp. (părți umbrite), Orthotomicus sp., Dryocoetes sp. etc.	1-10 mai	20, 49, 50, 57, 62	Ou 100%
			Molid 80 ani tratat pe 8 mai cu Decis 2%	2				Mortalitate 80%
			Arbori ruși din 5/6 nov. 1995, uscați					Brad neatcat
Miercurea Ciuc Sănmartin	14 mai	VII Plăeșu 18, 19, 23	Molid 65-80 leg. sol 5/6 nov. 1995	35		1-10 mai	Frecvența 38 % Densitatea 7 Ou 100%	
			Molid 70 ani dob. iarna 1997	4				Frecvența 75% Densitatea 22 Ou 100%
Târgu Mureș Sovata	15 mai	II Niraju Mare 72, 73A,75,76, 79,80A,B 1200m	Mo 80-90 ani dob. 1995	19		mai	Frecvența 16% Densitatea 40 Ou 100%	
	19 iunie			55				Frecvența 62% Densitatea 45 Ou 50%, Larva 50%
		III Niraju Mic 37 1100-1250m	Mo 80 ani dob. 1995	21				Frecvența 21% Densitatea 33 Larvă 100%
	18 sept.	Niraju Mic 29	Mo 80-95 ani dob. 1995	25				mai- iunie gen. soră

Tabelul 4 (continuare)

Dirrecția Ocolul silvic	Data observației	U.P., u.a., altit. m	Caracteristica arborilor analizați	Nr. arb. analizați	Specia de ipide	Data atac	Densitate (nr.fam./m <sup>2</sup> coajă)	Stadiul dezvoltării insectelor
Târgu Mureș Gurghiu	15 mai	VIII Sirod	Mo 70-100 ani dob. 1995	20	Ips typographus (80%), Ips amitinus, Pityogenes chalcographus, iar sporadic Hylurgops sp. (părți umbrite), Orthotomicus sp., Dryocoetes sp. etc.	mai	Frecvență 19% Densitatea 12 Ou 100%	
Sfântu Gheorghe Sânzieni	17 iunie	VIII Apa Roșie 91A,94A,98A,B 106A,113A,C, 1100m	Molid 80-90 ani dob. 1995	48		mai	Frecvență 33% Densitatea 30 Ou 15%, larve 80% pupe 5%	
		Pășunea Mereni	Mo 80 ani 1000 m	3		mai	Densitatea 90 Ou 20%, larvă 80%	
Miercurea Ciuc Gheorghieni	18 iunie	II Belchia 29,49,50,92,93 1150 m	Mo 80-90 ani leg. cu solul dob.5/6 nov.1995	43		mai	Frecvență 23% Densitatea 31 Larvă 100%	
Sfântu Gheorghe Comandău	8 iulie	III Comandău pct. Frumoasa 74,144 1200 m V Cupanu 49,74A, 1300 m	Mo 75-100 ani leg. sol dob. 5/6 nov.1995 Brad neatacat Molid rupt din 5/6 nov.1995; atac intens de Monochamus sp. și Urocerus gigas în stadiul de larvă	33		mai-iunie	Frecvență 70% Densitatea 88 Larve 70%, pupe 25%, adulti tineri 5% Densitatea 10 Larve 100%	
		Păș. Olveș Com. Zăbala Covasna	Mo 50-80 ani 3000 m <sup>2</sup> dob. 1995	20			Frecvență 75% Densitatea 60	
Miercurea Ciuc Izvorul Mureșului	9 iulie	VI Șipoș 33,44A,62A 1050-1200 m	Mo 40-80 ani dob. 1995	17			Frecvență 35% Densitatea 62 Larve 50%; pupe 50%	
Zetea		V 28C, 47A VI Ivo 42,102,122	Mo 80-100 ani dob. 1995 1000-1400 m	34			Frecvență 15% Densitatea 73 Larve 10%; pupe 50%; ad. tineri 40%	
Praid	10 iulie	IX Iuhod Praid 93A,95A 1250 m	Mo 80-95 ani dob. 1995	6			Frecvență 80% Densitatea 105 Larve 20%; pupe 70%; ad. tineri 10%; Rhagium (larvă)	
			Mo 80 ani rupt iunie 1997	4			Frecvență 70%;densitatea 12: atac de 2 săptămâni;ouă 100%	
Homorod		VII Brădești 79,96 800 m	Mo 90-100 ani dob.1995 200 molizi 80-100 pe lizieră, înroșiți și atacați de ipide	10		Frecvență 80% Densitatea 70 Pupe 25%; ad.tineri 75% Frecvență 90%;densitatea 80 ad.tineri 40%;ad.maturi 60% mortalitate ridicată la larve și pupe;o familie Dendroctonus ca larvă		
	17 sept.	VII 77,78A,92	Mo 80-100 ani dob. 1995	20				
Bistrița Sângercoz Băi	20 iunie	IV Anieșu Mare 51,53,54A,76 78,79,81,88A, 91A 1000-1200 m	Mo 60-80 ani dob. 1995	33		mai-iunie	Frecvență 28% Densitatea 80 Ou 20%;larvă 80%	
	19 sept.			20			Densitatea 102 Ad. tineri 55% Ad. maturi 40% Ad. ieșiți 5%	
Un volum de 7000 m <sup>3</sup> molid 60-100 ani pe picior,atacat din vară de ipide,sub formă de ochiuri,grupe și chiar pălc,mai ales pe lizieră								
Sfântu Gheorghe Brețcu	16 sept.	I Ojdula 85A 700 m	Molid rupt iarna 1996/1997, puternic atecat de ipide în mai-iunie și tratat pe 20 iulie Decis 2% cu 200 ml soluție/m <sup>2</sup> Mortalitate 100%; ad. tineri și maturi 95%;pupe 5%.					
		I Ojdula 108D,112	Mo 70 ani rupt în iarnă 1996/1997	10	Ips typographus (80%), Ips amitinus, Pityogenes chalcogrphus și alte specii	iunie gen. soasă	Frecvență 100% Densitatea 112 Larvă 10% Pupă 19% Ad. tineri 44% Ad. maturi 27%	
Mortalitate naturală datorită în principal excesului de umiditate până la 80%, în majoritate la larve dar și la pupe. Pe 0,2 m <sup>2</sup> două cuiburi de Pissodes harcyniae.Ciuperci Schizophyllum,Armillaria,Fomes etc.								

rămasă, era în măsură să producă mari necazuri în 1998, în cazul când lucrările de protecție ar fi fost insuficiente. Aceasta cu atât mai mult cu cât, volumul neexploatat la 1 aprilie 1998, de 2088 mii mc prezintă în medie o frecvență a infestării de 30-40% și o densitate mijlociu-puternică.

În felul acesta un volum infestat de 730 mii mc, din care insectele vor ieși să realizeze zborul și să atace arborii, devine extrem de periculos pentru arboretele sănătoase din suprafețele calamitate în situația nerealizării la timp a complexului de măsuri preconizat.

În tabelul 4 se prezintă sintetic observațiile cu privire la dezvoltarea ipidelor în 1997. După cum rezultă, molidul a fost infestat de *Ips typographus* L. (60-80%), în asociație cu *Ips amitinus* Eichh. și *Pityogenes chalcographus* L. Sporadic s-au identificat și galerii ale speciilor *Dryocoetes*, *Orthotomicus*, *Polygraphus polygraphus* L. etc. În procent ceva mai mare s-a semnalat *Hylurgops* sp., mai mult pe părțile cu exces de umezeală. Bradul nu a fost infestat de scolitide, ci doar de insectele de lemn și de ciuperci. Atacuri frecvente au produs xilofagii. Între aceștia ponderea o are *Trypodendron lineatum* Oliv., dar destul de des s-a constatat și *Tetropium castaneum* L., specii de *Monochamus*, *Callidium violaceus*, *Rhagium inquisitor*, *Urocerus gigas* etc. Aceștia, alături de ciuperci au contribuit la declasarea sortimentală a lemnului.

În privința dezvoltării insectelor, reiese (Fig.1) că în luna mai a predominat stadiul de ou. După cum se observă, între 20-50% acest stadiu se întinde chiar până în a doua jumătate a lunii iunie, perioadă în care ponderea o au larvele. În prima jumătate a lunii iulie, stadiul de larvă ajunge la 10 și 20%, dar în unele locuri cu altitudine de 1200 m - O.S. Comandău și Izvorul Oltului, ajunge la 50-70%.

În această perioadă, ipidele în majoritate sunt pupe și adulți tineri. Abia în a doua jumătate a lunii septembrie, insectele devin mature, în măsură să iasă din sistemele de galerii și să realizeze, la O.S.Sovata, până la 20% zborul al doilea, iar la O.S. Sângeorz-Băi până la 5%.

Așa că, în dezvoltarea insectelor, pe lângă condițiile climatice - temperatura aerului și precipitațiile, deja menționate, au influențat mai ales altitudinea terenului, dar și expoziția acestuia.

După cum se observă, dezvoltarea scolitidelor la molid în 1997 s-a întins pe întreg sezonul de vegetație. În acest fel zborul al II-lea a fost restrâns, ceea ce a contribuit la limitarea atacului în toamnă a acestor dăunători.

#### 5. Ciupercile instalate după doborâturi

*Schizophyllum commune* este cea mai răspândită specie xilofagă atât la rășinoase cât și la fag. Ea a continuat să infecteze materialul lemnos (cioate, bușteni, resturi de exploatare), pe măsură ce acesta

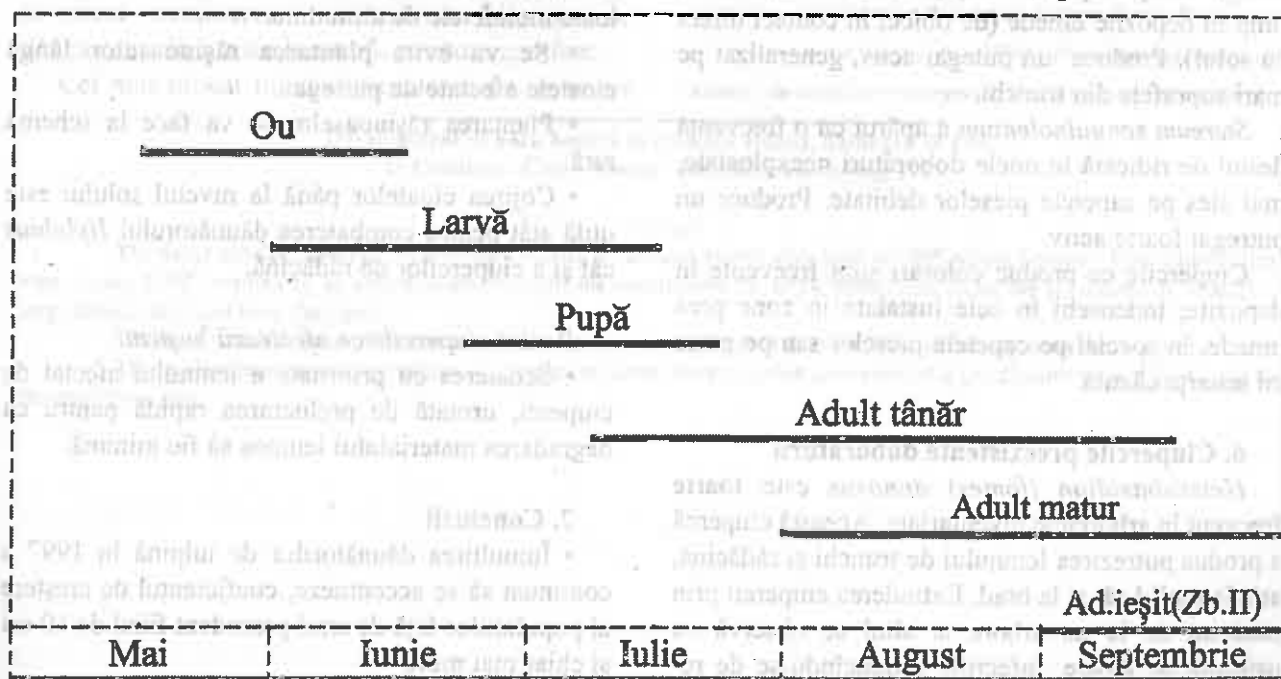


Fig. 1 Dezvoltarea gândacilor de scoarță ai molidului din zona Covasna - Ciuc - Mureș - Bistrița, în 1997.

se usucă. Arborii doborâți care au legătură cu solul și care mai au scoarța umedă nu sunt afectați și au lemnul în general de bună calitate. În schimb arborii, și mai ales buștenii din parchete sau depozite, care au scoarța uscată, crăpată sau desprinsă, se infectează rapid cu această ciupercă. *S. commune* este prima ciupercă xilofagă (din macromicete) care atacă lemnul din doborâturi, însă produce o declasare mult mai slabă decât alte specii xilofage.

*Coriolus (Trametes) hirsutus* este o ciupercă xilofagă care însoțește și urmează după infecțiile cu *S. commune*, la fag. Ea a apărut încă din vara anului 1997. Atacul ei se extinde rapid la buștenii (arborii) rămași în parchete sau depozite. Această ciupercă s-a semnalat și la brad.

*Gloeophyllum abietinum* și *G. sepiarium* au început să apară destul de frecvent din toamna 1997, pe buștenii de rășinoase din depozitele primare sau stivele de piese care au rămas o perioadă mai lungă în arborete. Produce o putrezire treptată a lemnului. Extinderea acestei ciuperci este evidentă în ultima perioadă.

*Pholiota flammans* a fost rar remarcată la buștenii de rășinoase (în special brad) din depozite primare. Produce un putregai activ ce distruge puternic lemnul.

*Hirschioporus fusco-violaceus* și *H. abietinus* au început să apară pe unii buștenii ce au stăt mai mult timp în depozite umede (de obicei în contact direct cu solul). Produce un putregai activ, generalizat pe mari suprafețe din trunchi.

*Stereum sanguinolentum* a apărut cu o frecvență destul de ridicată în unele doborâturi neexploatate, mai ales pe capetele pieselor debitate. Produce un putregai foarte activ.

Ciupercile ce produc colorări sunt frecvente în depozite, îndeosebi în cele instalate în zone prea umede, în special pe capetele pieselor sau pe piese cu scoarța căzută.

## 6. Ciupercile preexistente doborâturii

*Heterobasidion (fomes) annosus* este foarte frecvent în arboretele inventariate. Această ciupercă a produs putrezirea lemnului de trunchi și rădăcină, atât la molid cât și la brad. Extinderea ciupercii prin rădăcini de la un arbore la altul se observă cu ușurință pe cioate, infecțiile producându-se de regulă grupat.

*Armillaria ostoyae* se observă ușor, atât datorită degradării cioatelor și extinderii miceliilor albe sub-

corticale, cât și apariției corpurilor fructifere. Această ciupercă este foarte răspândită în toate zonele cu doborâturi. Se transmite cu mare ușurință de la un arbore la altul prin rădăcini, la toate speciile forestiere.

*Phellinus hartigii* s-a observat rar, la brad, atât pe arborii ruși sau doborâți rămași în arborete, cât și în unele depozite secundare de buștenii. Putregaiul său este activ și produce o descompunere foarte puternică a lemnului.

*Fomes fomentarius* s-a întâlnit la fag, producând de asemenea putregai ce degradează puternic lemnul, atât la arborii rămași în parchete cât și la buștenii din depozite.

## Recomandări:

### Pentru ciupercile de rădăcină:

- Se va recurge în toate situațiile la crearea de arborete mixte de rășinoase cu foioase. În zona amestecurilor, fagul trebuie promovat în proporție mai mare. În zona molidurilor pure, se va recurge la orice specie adaptabilă: aninul în special în zonele cu exces hidric (unde infecțiile cu *H. annosus* sunt foarte ridicate) asigură un drenaj activ; fagul și paltinul de munte, chiar dacă realizează producții mai slabe, au un rol benefic în oprirea infecțiilor, realizarea unei structuri mai stabile, ameliorarea solului, contribuind la dezvoltarea vânatului ș.a. Foioasele trebuie promovate la minim 10-30% în toate molidetele de altitudine.

- Se va evita plantarea rășinoaselor lângă cioatele afectate de putregai.

- Plantarea rășinoaselor se va face la schemă rară.

- Cojirea cioatelor până la nivelul solului este utilă atât pentru combaterea dăunătorului *Hylobius* cât și a ciupercilor de rădăcină.

### Pentru ciupercile ce afectează buștenii:

- Scoaterea cu prioritate a lemnului afectat de ciuperci, urmată de prelucrarea rapidă pentru ca degradarea materialului lemnos să fie minimă.

## 7. Concluzii

- Înmulțirea dăunătorilor de tulpină în 1997 a continuat să se accentueze, coeficientul de creștere al populațiilor față de anul precedent fiind de 10 ori și chiar mai mult.

Dezvoltarea insectelor a fost mult influențată de evoluția elementelor climatice din sezonul de vegetație. Primăvara târzie a decalat zborul insectelor, iar



vara și toamna cu precipitații abundente și reci au prelungit intervalul de timp în dezvoltarea insectelor, așa că generația a fost de un an. Zborul al doilea s-a produs doar în proporție scăzută (5-10%, cel mult 20% la O.S. Sovata).

Excesul de umezeală a determinat o mortalitate ridicată a insectelor, mai ales în stadiile de larvă-pupă, însă nu suficientă pentru diminuarea semnificativă a nivelului intensității populațiilor active. De aceea în majoritatea suprafețelor calamitate s-au semnalat focare de ipide care au cauzat atacuri ale arborilor sănătoși pe picior, dar acestea de amploare scăzută și nepericuloase pentru sănătatea arborilor din jur.

Asigurarea unei stări fitosanitare bune în zonele calamitate se datorește eficienței complexului de lucrări de protecție aplicate la timp. Între acestea amintim cojirea în momentul optim a arborilor cursă și altor arbori infestați, tratarea chimică a unor arbori, de regulă perimetrali și amorsarea acestora cu feromoni, folosirea curselor feromonale etc. De subliniat că un procent de 30-40% dintre arborii doborâți au menținut legătura cu solul și în bună parte au vegetat, favorizând captarea ipidelor.

Evacuarea acestor arbori prin exploatarea parchetelor respective a diminuat din populația de insecte.

Neaplicarea măsurilor de protecție în arboretele de rășinoase aparținând altor deținători decât statul a favorizat menținerea și extinderea focarelor de dăunători și în zonele limitrofe acestor suprafețe.

Cel mai ridicat nivel al populației de ipide s-a

semnalat în locurile cu doborâturi dispersate.

Lemnul rupt după un an s-a uscat și a devenit favorabil instalării insectelor xilofage cât și ciupercilor de toate genurile. Influența ciupercilor s-a exercitat mai târziu asupra arborilor doborâți care au menținut legătura cu solul. În primul rând, s-au semnalat ciupercile de alterare cromatică și apoi cele xilofage. Sub influența insectelor, cât mai ales a ciupercilor, lemnul treptat s-a degradat, înregistrându-se o degradare evidentă a alburnului. S-a remarcat prezența unor ciuperci xilofage, cum ar fi: *Schizophyllum commune*, *Coriolus (Trametes) hirsutus*, *Gloeophyllum* sp., *Hirschioporus* sp. etc.

În final, se poate aprecia starea bună de sănătate a arboretelor de rășinoase din zonele puternic calamitate prin doborârea și ruperea arborilor - aceasta datorită și măsurilor de protecție aplicate cu promptitudine.

#### BIBLIOGRAFIE

- Simionescu, A., 1976: *Combaterea principalilor gândaci de scoarță ai molidului*. Editura Ceres, București.
- Simionescu, A., 1987: *Protecția rășinoaselor împotriva dăunătorilor de tulpină*. Editura Ceres, București.
- Simionescu, A., 1990: *Protecția pădurilor prin metode de combatere integrată*. Editura Ceres, București.

#### Development of bark beetles in resinous stands, damaged in 1995 in Covasna - Ciuc - Mureș - Bistrița area, during 1997

##### Abstract

The paper entitled „Development of bark beetles in resinous stands, damaged in 1995 within Covasna-Ciuc-Mureș-Bistrița area, during 1997”, written by an experts team, presents the conclusions for forest protection, under the conditions of windfall and large forests that have been damaged.

The level of the density of insects population has increased 10 times than the level of density from the last years.

The implementation and application of complex measures for protection have ensured a good health state of the forests from the respective area.

# O metodă modernă de capturare a dăunătorului puietilor de rășinoase

*Hylobius abietis* L.

(Coleoptera, Curculionidae)

Ing. Marian PROROCU  
Direcția Silvică Cluj

## 1. Introducere

*Hylobius abietis*, trombarul puietilor de molid, este principalul dăunător al puietilor de rășinoase din țara noastră (Olenici N., 1993; Olenici N., Olenici V., 1994). Pagubele produse în plantațiile tinere și pepiniere pot fi foarte mari, cu precădere în zonele limitrofe suprafețelor tăiate ras, care oferă condiții favorabile dezvoltării acestuia. Specia are un areal mare de răspândire și cuprinde aproape toată regiunea Holarctică. În țara noastră este răspândită în toate zonele acoperite cu păduri de conifere și este reprezentată prin populații numeroase (Olenici N., 1993; Simionescu A., 1997). Importanța economică a acestei specii a determinat impulsivitatea cercetărilor referitoare la elaborarea unor metode de combatere cât mai eficiente (Nef, 1974; Eidmann, 1968; Müller, 1993; Zurr și Stary, 1992, 1994). Elaborarea unor astfel de metode cu costuri reduse și nepoluante, necesită cunoașterea detaliată a biologiei și ecologiei speciei. Numeroase cercetări au avut ca obiectiv principal cunoașterea ciclului biologic și răspândirea populațiilor de *Hylobius abietis* L. în pădurile de rășinoase (Bejer-Petersen și colaboratorii, 1962; Leutier și colaboratorii, 1997; Eidmann, 1969; Nordhem și Eidmann, 1991).

Scopul de combatere a dăunătorului *Hylobius abietis* L., utilizată pe scară largă, este capturarea și omorârea adulților cu capcane din scoarță proaspătă de molid, tratată cu substanțe toxice, în medie 120 capcane/ha (Olenici N., 1993). Neajunsul acestei metode constă în primul rând în faptul că anual se sacrifică arbori sănătoși, pentru procurarea scoarței. Cercetările recente au ca obiectiv găsirea unor noi metode de capturare, în care capcanele - scoarță, să fie înlocuite cu alte tipuri de capcane, în care să se folosească ca nade fago - atractante substanțe chimice existente în componența rășinii coniferelor (Nordlander G., 1991; Muller M., 1993; Zurr V., Stary P., 1994).

În cercetările noastre s-a testat atractivitatea unor substanțe chimice în scopul utilizării lor ca momeli fago-atractante și un tip de capcane cu posibilitate de folosință îndelungată, pentru capturarea adulților de *Hylobius abietis* L.

## 2. Materialul și metoda de cercetare

Cercetările s-au efectuat în două tipuri de pădure de molid, una în zona montană situată în apropierea localității Mărișel și alta în zona colinară în apropierea localității Bedeciu - Capus, județul Cluj,

pădure plantată în afara arealului natural al rășinoaselor.

Pădurea din zona Mărișel este situată în bazinul superior al Someșului Cald, la o altitudine de 1100 - 1250 m, pe un versant cu o expoziție nord-estică cu pantă de 18 grade. Arboretul din jurul suprafeței are o vârstă de 60 - 65 ani, arbori proveniți din semintiş natural.

Suprafața cercetată - 41,4 ha - este constituită din semintiş natural (aproximativ 60%) și plantație executată în primăvara anului 1998. Cercetările s-au făcut în proporție de 80% în perimetrul plantației, unde posibilitatea infestării cu *Hylobius abietis* L. era mult mai mare, având în vedere faptul că în această zonă au fost extrași în cursul anului 1997, arbori proveniți din doborâturi de vânt.

Pădurea din zona colinară este constituită din arborete de rășinoase - molid - în afara arealului cu vârsta de 75 - 100 ani, precum și arborete de foioase.

În suprafața cercetată - 29,1 ha - s-au executat tăieri definitive și de racordare a ochiurilor, rezultând regenerări naturale de rășinoase și foioase.

Arboretul este situat la altitudine cuprinsă între 580 și 710 m cu pantă de până la 25 grade, și expoziție predominantă NV.

Cercetările au urmărit:

- identificarea unor substanțe naturale și sintetice fago-atractante, cu eficacitate maximă, care să fie utilizate ca momeli pentru capturarea adulților de *Hylobius abietis*;

- conceperea unei capcane cu maximă eficiență în capturare și ușor de manipulat;
- găsirea unui lichid conservant ecologic și eficient.

Pentru realizarea acestor obiective s-au folosit mai multe substanțe chimice și variate tipuri de capcane.

În ambele stațiuni s-au utilizat ca nade atractante:

- 1 - alfa - pinen + alcool etilic,
- 2 - cis - verbenol + alcool etilic,
- 3 - alfa pinen, cis - verbenol, limonena, verberona + alcool etilic,
- 4 - verberona + alcool etilic.

Aceste substanțe s-au sintetizat și condiționat ca nade în laboratorul de produși naturali din cadrul Institutului de Chimie „Raluca Ripan”, sub îndrumarea prof. dr. I. Oprean.

Pentru testarea lor s-au folosit 2 tipuri de capcane descrise în lucrările de specialitate, capcana tip pâlnie și borcane - capcane Barber - și tipul original

Date privind capturarea trombarului puiților de rășinoase *Hylobius abietis* la curse amorsate cu nade conținând substanțe atrăcătoare. (The results of capture the pest of resinous sawfly *Hylobius abietis* with traps containing attractive substance)

Tip de cursă	Repetiția	Tip de atrăcânt		Nr. capturi la data de...				Total	Nr. curse	Media	%
		Varianta	Substanțe componente	19.05.98	25.05.98	08.06.98	28.06.98				
<b>A. SUPRAFAȚA EXPERIMENTALĂ Bedeciu + Căpuș (O.S.Ghiău, UP IV, ua 66)</b>											
Pâlnie Ø 20 cm	I	V1	α-pinen+alcool etilic	17	60	21	-	98	1	98.0	90
		V2	cis-verbenol+alcool etilic	-	2	4	-	6	1	6.0	5
		V3	α-pinen+limonen+cis-verbenol+verbenonă+alcool etilic	1	2	2	-	5	1	5.0	5
		V4	verbenonă+alcool etilic	-	-	-	-	0	1	0.0	0
<b>TOTAL</b>				<b>18</b>	<b>64</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>109</b>	<b>4</b>	<b>27.3</b>	<b>100</b>
Pâlnie modificată	I	V1	α-pinen+alcool etilic	21	98	5	-	124	1	124.0	64
		V2	cis-verbenol+alcool etilic	17	44	2	-	63	1	63.0	32
		V3	α-pinen+limonen+cis-verbenol+verbenonă+alcool etilic	2	3	1	-	6	1	6.0	3
		V4	verbenonă+alcool etilic	-	-	-	-	1	1	1.0	1
<b>TOTAL</b>			<b>40</b>	<b>145</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>194</b>	<b>4</b>	<b>48.5</b>	<b>100</b>	
"Barber"	I	V1	α-pinen+alcool etilic	5	18	13	-	36	1	36.0	50
		V2	cis-verbenol+alcool etilic	8	5	11	-	24	1	24.0	33
		V3	α-pinen+limonen+cis-verbenol+verbenonă+alcool etilic	-	-	2	-	2	1	2.0	3
		V4	verbenonă+alcool etilic	-	4	6	-	10	1	10.0	14
<b>TOTAL</b>			<b>13</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>18.0</b>	<b>100</b>	
<b>TOTAL</b> A	I	V1	α-pinen+alcool etilic	43	176	39	0	258	3	86.0	68.8
		V2	cis-verbenol+alcool etilic	25	51	17	0	93	3	31.0	24.8
		V3	α-pinen+limonen+cis-verbenol+verbenonă+alcool etilic	3	5	5	0	13	3	4.3	3.5
		V4	verbenonă+alcool etilic	0	4	7	0	11	3	3.7	2.9
<b>TOTAL</b>			<b>71</b>	<b>236</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>12</b>	<b>31.3</b>	<b>100</b>	
<b>B. SUPRAFAȚA EXPERIMENTALĂ Marisel (O.S.Ghiău, UP II, ua 107)</b>											
Pâlnie Ø 10 cm	I	V1	α-pinen+alcool etilic	4	9	7	6	26	1	26.0	81
		V2	cis-verbenol+alcool etilic	2	0	3	1	6	1	6.0	19
		V3	α-pinen+limonen+cis-verbenol+verbenonă+alcool etilic	0	0	-	-	0	1	0.0	0
		V4	verbenonă+alcool etilic	-	-	-	-	0	1	0.0	0
II	II	V1	α-pinen+alcool etilic	1	4	11	6	22	1	22.0	59
		V2	cis-verbenol+alcool etilic	3	3	5	3	11	1	11.0	30
		V3	α-pinen+limonen+cis-verbenol+verbenonă+alcool etilic	1	1	2	1	4	1	4.0	11
		V4	verbenonă+alcool etilic	-	-	-	-	0	1	0.0	0
<b>TOTAL</b>			<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>24.0</b>	<b>69.6</b>	
<b>TOTAL</b> B	I	V1	α-pinen+alcool etilic	2	3	8	4	17	2	8.5	24.6
		V2	cis-verbenol+alcool etilic	0	1	2	1	4	2	2.0	5.6
		V3	α-pinen+limonen+cis-verbenol+verbenonă+alcool etilic	0	0	0	0	0	2	0.0	0
		V4	verbenonă+alcool etilic	7	17	28	17	69	8	8.6	100
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>69</b>	<b>8</b>	<b>8.6</b>	<b>100</b>	

de capcane conceput de noi.

Acestea s-au îngropat în sol, iar ca lichid conservant s-a folosit soluție saturată de sare.

Pentru fiecare tip de nadă, s-au constituit trei repetiții, în fiecare stațiune.

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1. Atractivitatea nadelor

Indiferent de tipul de cursă folosit, se remarcă o atractivitate sporită a nadelor îmbibate cu *alfa - pinen* și alcool, comparativ cu celelalte tipuri de nade testate (Tabel anexă). În punctul de lucru Bedeciu aceste nade au atras 68,8 % din totalul gândacilor capturați, iar la Mărișel - 69,6 % ceea ce reprezintă deci peste 2/3 din totalul insectelor capturate.

În ordine descrescătoare a acestor capturi se situează: variantele 2 - cu capturi de 24,8 și 24,6 %; 3 - 3,5 și 5,6 % și 4 - 2,9 %.

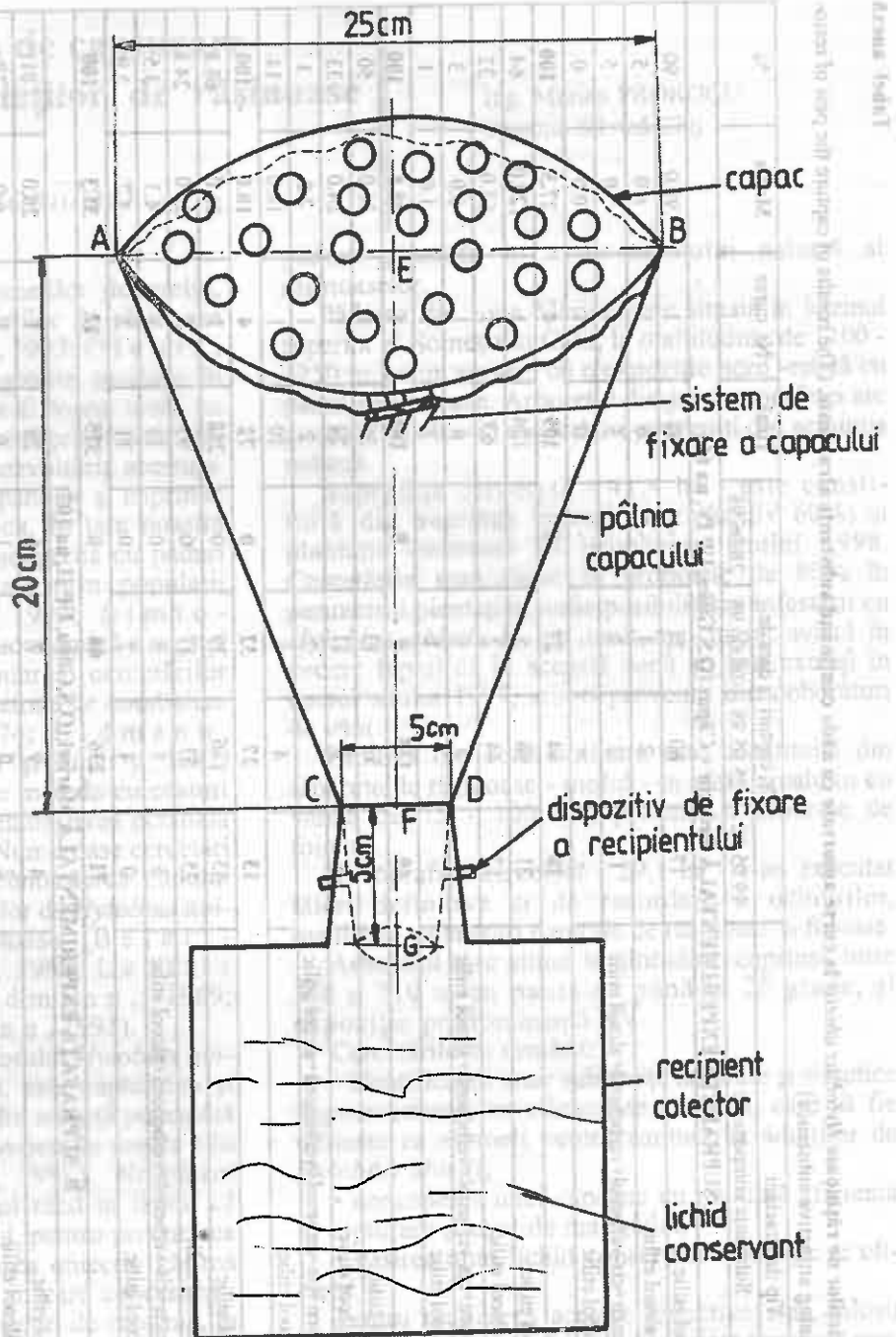
Prin urmare, aceste rezultate relevă superioritatea nadelor ce conțin amestecul de *alfa - pinen cu alcool*, față de celelalte nade experimentate.

La scoarțele toxice amplasate în două suprafețe, câte 10 și 13 bucăți, s-au colectat 60, respectiv 69 exemplare de *Hylobius abietis* L., revenind în medie 6 și 5 insecte la o scoarță (cursă toxică). Aceste valori se situează cu mult sub mediile capturilor realizate folosind atractantul *alfa - pinen + alcool* (86,0 gândaci/cursă). Extinderea curselor prevăzute cu acest tip de nadă se întrevide a fi extrem de eficientă pentru practica silvică, având în vedere dezavantajele procedului scoarțelor - cursă toxică, aplicat la această dată în producție.

#### 3.2. Tipul de cursă

În practică, tipul de cursă utilizat pe scară largă este scoarța tratată cu substanțe toxice. Printre neajunsurile acestei metode menționăm volumul mare de muncă, precum și perioada scurtă de capturare, determinată de uscarea scoarței și scăderea atractivității acesteia necesitând înlocuirea lor periodică.

În literatura de specialitate sunt descrise și alte tipuri de capcane cu nade fago-atractive (Muller, 1993). Analizând aceste tipuri de capcane s-a constatat că prezintă unele neajunsuri, în



special legate de confecționarea și manipularea lor în teren. Aceste constatări ne-au determinat să concepem o cursă tip pâlnie, cu modificarea la părțile accesorii care să ușureze manipularea și să aibă o utilizare îndelungată.

În continuare se va descrie tipul de cursă conceput (Figura alăturată). Aceasta este formată dintr-o pâlnie prevăzută cu capac care se fixează de marginea superioară cu un sistem tip balama. Capacul este prevăzut cu orificii având diametrul de 10 mm. În parte inferioară a pâlniei s-a conceput un dispozitiv de fixare a vasului recipient care să fie scos din groapă o dată cu pâlnia, în momentul colectării. Avantajele acestui tip de cursă modificată

sunt următoarele:

- capacul fiind fixat de corpul pâlniei, asigură etanșitate și împiedică pătrunderea unor corpuri străine în pâlnie, care pot duce la colmatarea recipientului colector;
- fixarea recipientului de corpul pâlniei face mult mai ușoară manipularea capcanei;
- poate fi manipulat cu ușurință în teren de personal mai puțin calificat și cu un efort mic;
- colectarea materialului capturat se poate face la intervale mari de timp (1 - 2 colectări pe sezon), reducându-se substanțial costul combaterii dăunătorului.

Eficiența acestui tip de cursă se deduce din rezultatele cercetărilor prezentate în tabelul anexă. În suprafața experimentală Bedeciu, capturile la acest tip de cursă au fost cele mai ridicate, respectiv 194, față de 109 și 72 gândaci, câți s-au capturat la celelalte două tipuri de curse testate tip pâlnie diametrul 20 cm și tip „Barber“.

### 3.3. Lichidul conservant din capcane

În general, în capcanele cu momeli fago-atractive este necesară utilizarea unui lichid conservant care se pune în vasul colector. Acest lichid trebuie să omoare insectele capturate și să împiedice descompunerea lor, împiedicând în acest fel emanarea unor mirosuri cu efect repelent. În literatura de specialitate sunt menționate, ca lichide conservante utilizate în capcanele „Barber“, soluții de formol și acid acetic. Ambele soluții au neajunsul că emană vapori cu miros puternic și cu efect repelent, care pot influența negativ atractivitatea momelilor, în consecință și numărul de gândaci capturați.

Pentru evitarea acestor neajunsuri s-a folosit ca lichid conservant soluția saturată de sare. Efectul a fost bun, întrucât numărul de gândaci capturați cu astfel de capcane a fost mare. Numărul de capturi a fost influențat doar de atractivitatea momelilor (Tabel anexă).

## CONCLUZII

- Nadele conținând *alfa - pinen* + alcool etilic s-au dovedit cele mai atractive pentru gândacii de *Hylobius abietis* L. și deci cele mai eficiente în capturarea insectei.
- Având eficacitate sporită în capturarea gândacilor, precum și o serie de avantaje privind

manipularea și durata de funcționare, cursele „pâlnie modificată“ pot fi folosite cu succes la lucrările de combatere a insectei.

- Folosirea soluției saturate de sare mărește eficacitatea momelilor și capcanelor, reduce prețul de cost al combaterii dăunătorului, conferind metodei un caracter în totalitate ecologic.

## BIBLIOGRAFIE

- Bejer-Petersen, B. et al., 1962: *Studies on Hylobius abietis* L., I. Development and life cycle in the Nordic countries. In - Acta Entomologica Fennica, 17.
- Eidmann, H. H., 1968: *Invasion of conifer plantations by radioactively labelled Hylobius abietis* L. In Isotopes and radiation in Entomology, Viena.
- Leutier, F., Gareia, J., Yart, A., Gerand, L., Malphettes, C., Romary, P., 1997: *Preliminary investigations on the relations between phloem phenolic content of Scots pine and maturation feeding of the pine weevil Hylobius abietis* L. Proceedings: Integrating cultural tactics into the management of bark beetle and reforestation pests. USDA Forest Service General Technical Report NE - 236.
- Muller, M., 1993: *Untersuchungen zur Attraktion und Repulsion des Grossen braunen Russelkafers, Hylobius abietis* L. (Coleoptera, Curculionidae). Teza de doctorat, Drezda.
- Nef, L., 1974: *Degres d'efficacite et de securite du traitement par trempage contre Hylobius abietis* L. In: Bulletin Societe Royale Forestiere de Belgique, 81 - 10, pp. 369 - 389.
- Nordenhem, H., Eidmann, H., H., 1991: *Response of the pine weevil Hylobius abietis* L. (Coleoptera, Curculionidae) to host volatiles in different phases of its adult life cycle. In: J. Appl. Entomol, 112(4).
- Olenici, 1993: *Îndrumări tehnice privind protecția plantațiilor de molid împotriva atacurilor de Hylobius abietis* L și *Hylastes* sp. Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice București.
- Olenici, N., Olenici, V., 1994: *Hylobius abietis* L. + Unele particularități biologice, ecologice și comportamentale și protecția culturilor împotriva vătămărilor cauzate de aceasta. În: Bucovina forestieră, anul 3, Nr. 1, pag. 34 - 59, Câmpulung - Moldovenesc.
- Simionescu, A., 1997: *Starea de sănătate a pădurilor din România în anii 1995 și 1996 (I)*. În Revista pădurilor, anul 112, nr. 4, București.
- Zumr, V., Stary, P., 1992: *Field experiments with different attractants in baited pitfall traps for Hylobius abietis* L. (Coleoptera, Curculionidae). In: J. Appl. Entomol, 113 (5).
- Zumr, V., Stary, P., 1994: *Monitoring of seasonal occurrence of Hylobius abietis* L. (Coleoptera, Curculionidae) in different forests environments of a model area. In: J. Appl. Entomol, 112 (4-5).

A modern method to combat the pest of regionous sapling *Hylobius abietis* (Coleoptera, Curculionidae)

### Abstract

The most used method to combat *Hylobius abietis* pest is captured and killed the adults with traps maked from fresh bark of spruce. These traps are impregnated with toxic substance and placed for about 120 traps/ha. Unfortunately, a lot of healthy trees are sacrificed.

Therefore, in our research, we tested the capacity of some chiminal substance to be used like fago-attractive lure and a longuse traps to catch the adults of *Hylobius abietis*.

# Aspecte ecologice ale bazidiomicetelor care produc putregaiul alb.

## Biodegradarea ligninei din structura materialelor lemnoase

Dr. ing. Viorel GĂZDARU  
Institutul de Cercetări  
Chimice București

Biodegradarea polimerului ligninic care protejează matricea polizaharidică este pe cale de a fi utilizată la nivel industrial în scopul reducerii consumurilor energetice și de reactivi chimici pentru obținerea hârtiei și furajelor. În lucrare sunt prezentate condițiile de biosinteză și modul de acțiune al enzimelor implicate în degradarea ligninei.

### Enzime cu activitate lignolitică

#### 1. Lacaza (p-difenol:oxigen oxidoreductaza, EC 1.10.3.2.)

Producerea, reglarea și proprietățile lacazei au fost analizate la multe specii de fungi. Această enzimă este cea mai simplă din clasa oxidazelor (polifenoloxidazelor) conținând 4 atomi de cupru. Ionii de cupru ( $\text{Cu}^{2+}$ ) se reduc la  $\text{Cu}^+$  prin oxidarea substratului, apoi sunt oxidați în prezența oxigenului din mediu.

#### 1.1. Biosinteza

*Schizophyllum commune* produce lacază doar în condițiile dezvoltării la întuneric (De Vries O.M.H., Kooistra W.H.C.F., Wessels J.G.H., 1986) o dată cu formarea corpurilor de fructificare, în contrast cu alte cercetări (Phillips L.E., Leonard T.J., 1976). Dezvoltarea la 30°C și întuneric inhibă formarea corpurilor de fructificare și stimulează biosinteza lacazei, care constituie 3 % din proteinele extracelulare și are masa moleculară cuprinsă între 62-64 kDa.

Lacaza extracelulară produsă de *Polyporus versicolor* este indusă de aminele aromate, toluidină și xilidină (Wood D.A., 1980), iar cea produsă de *Aspergillus nidulans* apare odată cu formarea conidiilor și este responsabilă de pigmentarea miceliului (Clutterbuck A.J., 1972). Majoritatea lacazei produse de *Agaricus bisporus* este extracelulară, fiind secretată direct în mediu, și nu este rezultatul autolizei celulare, spre deosebire de tirozinază.

Interesantă este corelarea biosintezei cu formarea rizomorfilor de către genul *Armillaria* care este unul dintre cei mai energici degradanți ai arborilor verzi. În prezența oxigenului se produce mor-

fogeneza pseudo-sau microsclerotioilor care preced formarea rizomorfilor (Worrall J.C., Chet I., Huttermann A., 1986). La contactul cu substratul lemnos se formează un pigment brun, prin acțiunea lacazei care blochează asimilarea substanțelor nutritive și excreția produșilor metabolici (Rishbeth J., 1978, Smith A.M., Griffin D.M., 1971). Brunificarea rizomorfilor, care conțin substanțe fenolice polimerizate de tipul melanine, se datorează acțiunii lacazei care protejează în acest fel structura de liză microbială a microorganismelor solului (Bloomfield B.J., Alexander M., 1967).

Lacaza este importantă în formarea corpurilor de fructificare a bazidiomicetelor (Leatham G.F., Stahmann M.A., 1981, Ross I.K., 1982).

Scăderea activității enzimatică de 5-10 ori în timpul primei fructificații a speciei *Agaricus bisporus* se datorează metabolismului miceliului, care trece de la faza degradării ligninei și a polimerilor proteici la degradarea celulozei și hemicelulozelor. Acest mecanism implică stoparea biosintezei, a excreției sau inhibiția ireversibilă de tip necompetitiv. În plus, necesarul de azot pentru fructificare, în condițiile limitării sursei externe, duce la degradarea lacazei care reprezintă 2% din proteina miceliană și conține aminoacizi, produsul degradării fiind transferat către sporoforii în dezvoltare (Wood D.A., 1980).

#### 1.2. Proprietăți

Purificarea fracționată a lacazei produsă de *Agaricus bisporus* a crescut activitatea specifică de 60 ori (Wood D.A., 1980) (Tabelul 1).

Compoziția în aminoacizi este similară pentru lacaza produsă de *Agaricus bisporus* și *Polyporus versicolor* (Tabelul 2).

#### 1.3. Rolul lacazei în degradarea lemnului

Degradarea ligninei de către lacaza produsă de *Coriolus versicolor* are loc prin intermediul următoarelor reacții:

- depolimerizarea cu producerea de compuși solubili;

Tabelul 1  
Purificarea lacazei biosintetizată de *Agaricus bisporus*.

Fracția	Activitate (U/ml)	Activitate specifică (U/mg)	Ran da ment %
Supernatant	0,43	0,23	100
Ultrafiltrare	3,28	0,63	88
Precip. sulfat de amoniu	19,8	1,32	84
Cromatografie DEAE-celuloză	129,7	7,20	60
Gel filtrare pe Sephadex G-100	80,3	13,25	42
Cromatografie de afinitate	99,2	13,7	38

Tabelul 2  
Compoziția în aminoacizi a lacazei fungice

Aminoacid	% din proteină pentru lacaza produsă de	
	<i>Agaricus bisporus</i>	<i>Polyporus versicolor</i>
Acid glutamic	7,17	5,3
Acid aspartic	11,5	14,0
Alanină	7,5	6,3
Arginină	3,5	3,4
Fenilalanină	3,9	7,0
Glicină	12,5	3,8
Histidină	2,1	3,6
Izoleucină	9,8	5,3
Leucină	7,7	6,1
Lizină	1,8	1,1
Metionină	0,5	0,8
Serină	8,6	4,7
Tirozină	1,9	3,7
Valină	6,6	5,4

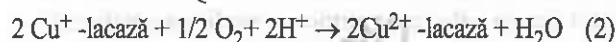
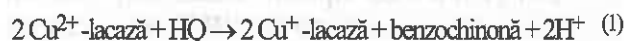
• polimerizarea cu formarea unor structuri insolubile;

• oxidarea prin formarea de grupări carbonilice la C<sub>α</sub> și de grupări carboxilice și chinonice rezultate prin demetilarea grupărilor metoxilice (M o r h o s h i N., 1991). Fraționarea pe gel a dus la obținerea a trei fracții similare care colorează substanțele fenolice (reacția Bavendamm), spre deosebire de putregaiul brun care nu produce această reacție. Spectrele UV ale celor trei fracții (I, II și III) prezintă trei benzi pentru lacaza I la 280, 405 și 600 nm, una pentru lacaza II la 280 nm și două pentru lacaza I la 280 și 405 nm, datorate diferențelor structurale din conformațiile ionilor de Cu. Lacaza scindează legăturile eterice β-0-4 din subunitățile fenolice ale ligninei, îndepărtând aceste unități secvențial (peeling) astfel încât lignina din lemnul degradat să conțină un număr constant de grupări hidroxilice fenolice.

Dacă se presupune că enzima catalizează formarea radicalilor aril oxidici care vor reacționa ulte-

rior prin mecanisme neenzimaticе, aceștia, practic, se vor produce concomitent în același mediu cu oxidările produse prin transferul mono-electronic. Cuplarea intramoleculară este întâlnită în natură la formarea alcaloizilor și antibioticelor. Acțiunea nespecifică duce la formarea unor compuși optic inactivi, de unde rezultă rolul strict al enzimei în producerea radicalilor, care se cuplează ulterior în compuși macromoleculari cuplați orto-orto, orto-para, para-para prin mecanisme neenzimaticе.

Substratul caracteristic al lacazei, este hidrochinona care se oxidează după următorul mecanism:



Inițial se formează un radical ariloxidic care în faza următoare disproporționează în hidrochinonă și para-benzochinonă, prima participând în continuare la ciclul oxidativ. Oxidarea se produce prin extracția unui electron din structura hidrochinonei (Fig. 1A).

Cataliza nespecifică a lacazei, care oxidează cu viteze similare structuri fenolice diverse, se datorează mecanismului de formare a radicalilor ariloxidici. Pentru un potențial oxido-reducător al enzimei, dintre reacțiile posibile termodinamic de oxidare a fenolilor, se vor produce doar cele favorizate cinetic la situsul activ (B r o w n B.R., 1967). În acest fel se oxidează monofenolii, orto-și para difenolii și diaminele aromate (D e V r i e s O.M.H., K o o i s t r a W.H.C.F, W e s s e l s J.G.H., 1986).

Desfășurarea reacțiilor cu fenolii depinde de natura substratului prin influența exercitată de potențialul oxido-reducător, de posibilitatea formării legăturilor de hidrogen, a inhibiției sterice și formarea stării de tranziție a complexului enzimă-fenol. Natura substituenților determină tipul (C-O, C-C, C-N) și poziționarea legăturilor (orto-orto, orto-para, para-para) și desfășurarea reacțiilor de cuplare inter- și intramoleculare. Ultimii factori sunt importanți în direcționarea reacțiilor către formarea dimerilor, care nu se pot polimeriza ulterior, sau către producerea de materiale polimere.

Fenolii 2, 6 disubstituiți sunt transformați la difenochinone prin intermediul difenililor. Creșterea numărului de substituenți limitează desfășurarea reacțiilor prin împiedicările sterice planare ale chinonei. Astfel, prin oxidarea metilgalatului se formează acid elagic, a acidului galic-acid purpurogalin-β-carboxilic, iar a pirogalolului- purpuroga-

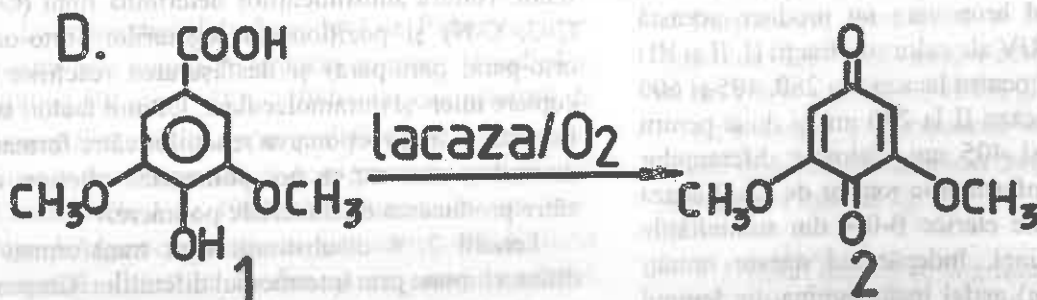
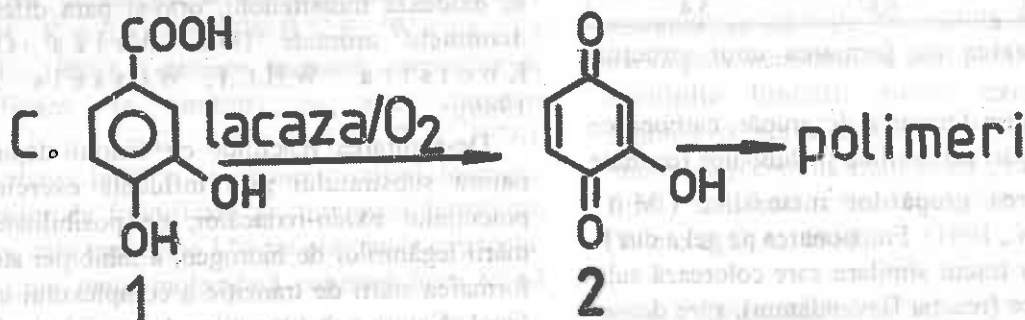
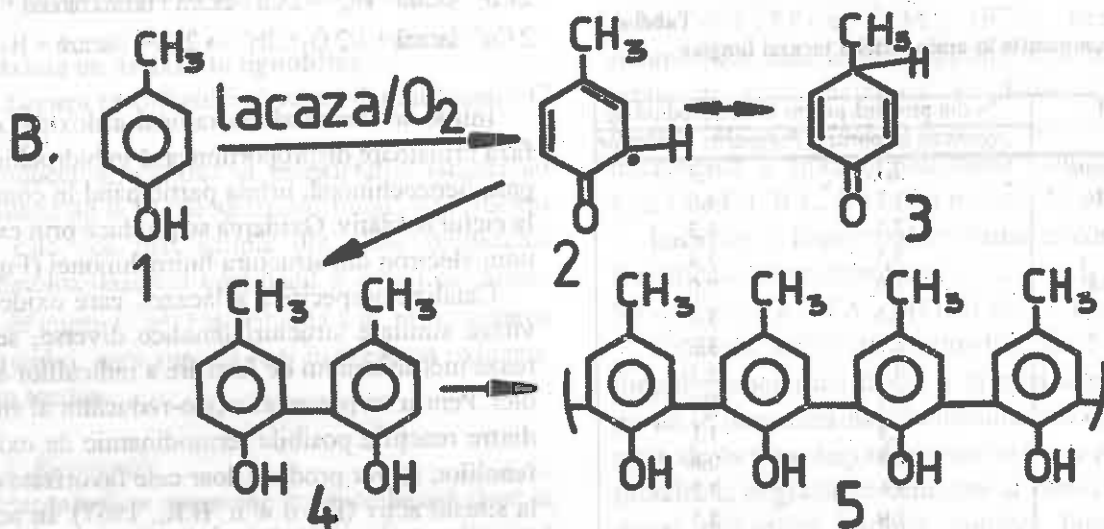
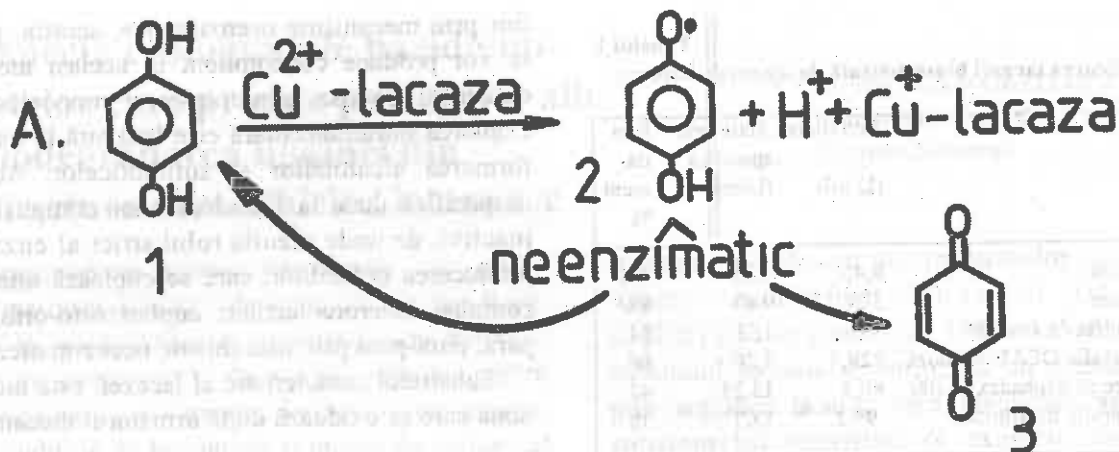


Fig. 1 Acțiunea lacazei asupra substratelor fenolice. A: oxidarea hidrochinonei (1) la chinonă (3) prin intermediul radicalului ariloxidic (2) B: polimerizarea p - crezolului (1) la di - (4) și polifenoli (5) prin intermediul radicalilor chinonici (2) C: decarboxilarea acidului protocatehic (1) la p - benzochinonă (2) și polimerizarea acesteia D: decarboxilarea acidului siringilic (acid 3,5 - dimetoxi - 4 - hidroxibenzoic) (1) la p - benzochinonă (2) fără polimerizare ulterioară.

Action of laccase on phenolic substrates: A: oxidation of hydroquinone (1) to quinone (3) via aryl radical (2) B: Polymerization of p - cresol to di - (4) and polyphenols (5) via quinone intermediates (2,3) C: decarboxylation of protocatechuic acid (3,5 - dihydroxybenzoic acid) (1) to p - benzoquinone (2) and polymerization of the latter D: decarboxylation of syringic acid (3,5 - dimethoxy - 4 - hydroxy - benzoic acid) (1) to p - benzoquinone (2) without further polymerization.



lină. Polimerizarea poate fi stopată în faza a doua și de potențialul oxido-reducător ridicat, care intervine la polimerizarea chinonei.

În unele cazuri au loc decarboxilări ale compușilor fenolici: acidul protocatehic (Fig. 1C) și acidul siringilic (Fig. 1D) sunt transformați în p-benzochinonele corespunzătoare.

Ionii  $\text{Cu}^{2+}$  nu se pot înlocui cu ioni  $\text{Cu}^{2+}$  din mediul de reacție, în schimb  $\text{Cu}^+$  din structura lacazei reduse este interschimbabil cu  $\text{Cu}^{2+}$  extern. Datorită legăturilor puternice Cu-proteină, ionul metalic se poate extrage doar prin dializă în soluția apoasă a unor agenți de complexare puternici (acid acetic, ioni cianură). În acest mod lacaza își pierde activitatea prin dializă și nu și-o recapătă prin adăugare suplimentară de ioni cuprici.

Cei patru ioni de Cu din structura oxidată a enzimei sunt reduși la potențiale pozitive (0,38-0,78 V), superioare tirozinazei (0,36 V). Situsul activ al lacazei este trinuclear prin intermediul cuplării perechii ionice. Prezența cuprului sporește afinitatea față de azot de circa 300 ori, în schimb fixarea ionului fluorură ( $\text{F}^-$ ) o reduce de 6 ori. Reciproc, fixarea azotului la perechea ionică inhibă aproape total complexarea  $\text{F}^-$  a ionilor cuprici.

## 2. Lignin peroxidaza (EC 1.11.1.14)

Pornind de la constatarea că producerea apei oxigenate se corelează cu biodegradarea ligninei de către bazidiomicetele de tipul putregaiului alb și că adăugarea de catalază (agent degradant al apei oxigenate) inhibă degradarea ligninei (K u t s u i H., G o l d M.H., 1982) s-a ajuns la concluzia că sistemul enzimatic implicat în degradare conține enzime de tipul peroxidazelor. În anul 1983 două grupuri de cercetare, lucrând independent, au anunțat descoperirea unei enzime extracelulare capabile să degradeze lignina și substanțele model (T i e n M., K i r k T.K., 1983, G l e n n J.K., M o r g a n M.A., M a y f i e l d M.B., K u w a h a r a M., G o l d M.H., 1983), cu activitate specific peroxidază-lignin peroxidază (L-p).

### 2.1. Biosinteza

Lignin peroxidaza este biosintetizată în condițiile limitării surselor de azot și carbon și a unei aerări energice (J e f f r i e s T.W., C h o i S., K i r k T.K., 1981). Biosinteza se corelează invers proporțional cu producerea proteazelor.

Scăderea nivelului lignin peroxidazei după aproximativ o săptămână de cultivare se datorează scăderii activității proteazice extracelulare. Prin adăugarea de glucoză în mediu, activitatea proteazică scade, iar nivelul lignin peroxidazei se stabilizează.

Ionul  $\text{Mn}^{2+}$  influențează atât activitatea lignin peroxidazei cât și a mangan peroxidazei. La o concentrație inițială de 12 ppm se obțin valori ridicate ale ambelor enzime, iar la 100 ppm lignin peroxidaza scade și mangan peroxidaza crește suplimentar. În absența manganului se obține valoarea maximă a lignin peroxidazei (L-p) și nulă pentru mangan peroxidază (Mn-p) (B o n n a r m e P., J e f f r i e s T.W., 1990).

Rezultate similare se obțin și cu alte specii fungice (Tabelul 3) (N e r u d F., Z o u c h o v a Z., M i s u r c o v a Z., 1991).

Tabelul 3  
Valorile maxime ale enzimelor degradante ale ligninei.

Tulpina	L-p U/ml	Mn-p U/ml	Lacază U/ml
<i>Trametes hirsuta</i>	25	9,2	4,0
<i>Trametes gibbosa</i>	30	0,6	4,1

*P. chrysosporium*, fiind o specie termotolerantă, are temperatura optimă de dezvoltare situată în intervalul 39-40°C în schimb, creșterea temperaturii peste 28°C pentru L-p și 23°C pentru Mn-p, inhibă biosinteza enzimatică (V y a s B.R.M., V o l k J., S a s e k V., 1994) (Tabelul 4).

Tabelul 4

Influența temperaturii asupra biosintezei enzimatică

Temperatura °C	L-p U/ml	Mn-p U/ml
23	0,40	0,73
28	0,74	0,37
33	0,54	0,31
38	0,36	0,21

### 2.2. Rolul L-p în degradarea lemnului

Rolul L-p este dificil de evaluat din cauza:

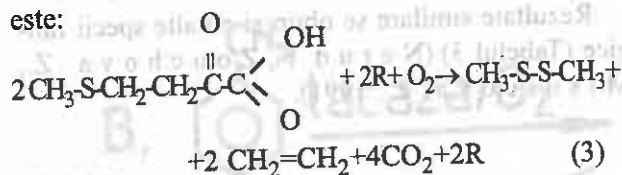
- cantităților scăzute de lignină degradată în perioade lungi de timp;
- lipsei unui test rapid de determinare a gradului de alb al substraturilor;

- sensibilității scăzute a metodei de analiză a L-p bazată pe oxidarea alcoolului veratric;

- necunoașterii structurii exacte a ligninei reziduale din substrat;

- necunoașterii exacte a reacțiilor de biodelignificare și albire.

Concordanța dintre capacitatea degradării ligninei și albirii țesutului lemnos a dus la ideea utilizării unui test de oxidare pentru evaluarea capacității de albire. În acest scop s-a utilizat, drept substrat, acidul 2-ceto-4-metiol-butiric (CMB) care se oxidează la etilenă, dioxid de carbon și dimetilsulfură. Metoda prezintă avantajul stabilității etilenei și simplității analizei (gaz-cromato-grafic). Reacția este:



Elucidarea mecanismului oxidării CMB și compușilor analogi (metional, metionină) de către substanțele oxidante (flavin mononucleotidă activată fonic, peroxidază, chelați de mangan (III)) prin intermediul radicalilor (hidroxi OH<sup>•</sup>, alcoxi RO<sup>•</sup>, alchilperoxi ROO<sup>•</sup>) care participă la degradarea ligninei, s-a realizat anterior descoperirii rolului L-p. Contribuția acestei enzime în sistemul degradant a fost accentuată de posibilitatea sintezei etilenei din CMB în prezența alcoolului veratric prin intermediul oxo radicalilor.

După entuziasmul care a caracterizat cercetările inițiale asupra rolului L-p în biodelignificare, constatarea lipsei activității enzimei libere (în absența hifelor) și a tendinței de polimerizare, și nu de fragmentare a compusului aromatic, a crescut gradul de incertitudine asupra mecanismului de acțiune fungic.

În urma cercetărilor recente se consideră că L-p îndeplinește un rol mai puțin important în biodelignificarea fungică a lemnului deoarece :

condițiile optime de dezvoltare presupun valori ale pH cuprins între 4,2-5,0, la care proteinele L-p prezintă doar 10-15 % din activitate;

lichidul rezultat din biodelignificare este inhibitor puternic pentru enzimă;

nu au fost obținute valori detectabile de L-p pe durata albirii, chiar dacă supernatantul a fost concentrat, condiții în care au fost evidențiate activități de Mn-p și lacază;

oxidarea CMB nu a fost stimulată de prezența

apei oxigenate sau a alcoolului veratric;

activitatea oxidantă asupra CMB a lichidului de cultură este prezentă după autoclavare (sterilizare cu abur);

nu este necesar contactul direct dintre hifele fungice și substrat, demonstrându-se că agentul delignificant este solubil, fără însă a se evidenția prezența L-p;

secreția izoenzimelor L-p poate fi indusă, însă activitatea acestor proteine este detectabilă doar dacă sunt îndeplinite simultan mai multe condiții, care nu există în sistemele de bioalbire practice:

concentrația scăzută a manganului (2μM);

concentrație ridicată de oxigen;

viteză scăzută de agitare a culturii;

un interval minim de 7 zile pentru detectarea L-p;

nivel scăzut al sursei de azot;

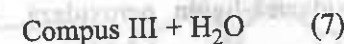
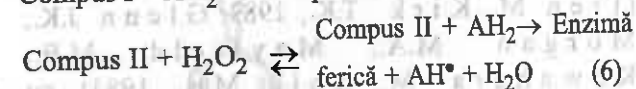
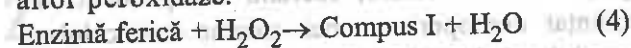
prezența unei substanțe tensioactive.

### 2.3. Proprietățile L-p

Lignin peroxidazele produse de *P. chrysosporium* conțin o arie largă de izoenzime cu masă moleculară cuprinsă între 38-43 kDa, cu pH optim cuprins între 3,3-4,7. Numărul de izoenzime variază între 2-5 în funcție de condițiile de cultivare, metodele de purificare și natura tulpinei. Proteinele hemice separate din cultura *P. chrysosporium* BKMF-1767, denumite arbitrar H1.....H10 (H-grupare hemică) prezintă activități L-p (H1, H2, H6, H7, H8, H10) și mangan-peroxidazeice (H3, H4, H5, H9) ( Glenn J.K., Gol d M.H., 1983).

*Trametes versicolor* produce 16 izoenzime L-p și 5 Mn-p (Johnson T., Nymán P.O., 1993).

Ciclul catalitic al enzimei L-p este similar altor peroxidaze:



Intermediarul oxidat dublu electronic (Compus I) conține fier sub formă de oxiferil și un cation radicalic porfirinic. Prin oxidarea enzimatică a substratului, similar altor peroxidaze, se formează radicali liberi care suferă disproporționări neenzimatică la produși finali. Formarea Compusului I nu este

dependentă de pH în domeniul 2,5-7,5, în schimb reacțiile Compusului I și ale Compusului II se desfășoară în special în mediu acid, astfel că oxidarea alcoolului veratric și a ferocianurii este de 10<sup>3</sup> mai rapidă la pH 3 față de pH6. O situație similară există pentru Compusul II.

Compusul III este format prin reacția peroxidazei cu apă oxigenată în exces și acționează ca o formă oxigenată a feroperoxidazei ( $Fe^{2+} + O_2$ ), similar hemoglobinei. Forma fero- a L-p este generată prin reducerea monoelectronică a L-p ferice în condiții anaerobe. Oxicomplexul este generat prin contactul dintre oxigenul gaz cu feroperoxidază sau prin amestecul enzimei cu apă oxigenată în exces. În ultimul caz apa oxigenată este distrusă prin adăugare de catalază, urmată de separare pe coloană umplută cu *Sephadex G 25*. În prezența apei oxigenate se stabilește un echilibru între formarea Compusului II și a Compusului III (Ecuația 7).

Oxicomplexul diferitelor peroxidaze, similar altor hemoproteine prezintă diferite stabilități și viteze de autooxidare. Oxicomplexul izoenzimelor L-p (H1) se autooxidează la forma ferică la o durată de înjumătățire de 25 minute la 25°C, pH 7,2. Oxicomplexul izoenzimei H8 este foarte stabil în aceleași condiții față de cel al peroxidazei din hrean (timp de înjumătățire de doar 4 minute la 20°C). Oximioglobina este mai stabilă decât oxiperoxidaza.

Stabilitatea mai ridicată a oxicomplexului L-p decât a peroxidazei din hrean, dar mai scăzută decât a oximioglobinei, se datorează deficitului electronic existent la situsul activ al enzimelor: situsul hemic activ al L-p este mai deficient electronic decât al peroxidazei din hrean.

Oxicomplexul L-p nu reacționează și stabilitatea nu este afectată de prezența alcoolului veratric (unul din substraturile L-p), în schimb, în prezența apei oxigenate în raport cu oxicomplexul de 1:1 se produce oxidarea rapidă la enzimă ferică și în final la oxidarea alcoolului la aldehydă veratrică. Oxicomplexul prezintă în aceste condiții majoritatea (80 %) din valoarea activității enzimei brute.

Dacă în sistemul Complex II + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> există și alte substraturi, reacția cu acestea este mai rapidă decât cu apa oxigenată. Doar în absența altor substraturi se formează oxicomplexul L-p.

Au fost analizate L-p produse și de alte specii fungice: *Bjerkandera adusta* (Waldner R., Leisola M., Fiechter A., 1987),

*Merulius tremellosus* (Bismas-Hawkes D., Dodds A.P.J., Harvey P.J., Palmer J.M., 1987), *Panus trigrinus* (Golovleva L.A., 1986), *Phlebia radiata* (Niku-Paavola M.L., Karhunen E., Salola P., Raunio V., 1988).

3. *Catalaza* (peroxid de hidrogen: peroxid de hidrogen oxidoreductază, EC 1.11.1.6)

Catalaza produsă de *P. chrysosporium* în condițiile limitării sursei de azot atinge valori maxime după 4-6 zile în cultivări în suprafață și după 2-3 zile în fermentare submersă. După un interval de 3-5 zile activitatea scade. Similar se desfășoară procesul de biosinteză a superoxid dismutazei (Morpeth F.F., 1987).

#### 4. Aril-alcool oxidaza (AAO)

Capacitatea biosintezei extracelulare a apei oxigenate, care constituie co-substratul L-p în degradarea lemnului de către putregaiul alb, a atras atenția cercetărilor din domeniul ecologiei resurselor forestiere (Guillen F., Martinez A.T., Martinez M.J., Evans C.S., 1994).

Aril-alcool oxidaza este biosintetizată direct de către bazidiomicete și produce metaboliți secundari de tipul alcoolilor, aldehydelor și acizilor aromatici, participanți la ciclul acidului shichimic. Reducerea acestor acizi și aldehyde la alcoolii corespunzători, se realizează, de către AAO, enzimă NADPH-dependentă, cu largă specificitate.

Capacitatea *Pleurotus eryngii* de a produce H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> este stimulată de prezența alcoolului benzilic, benzaldehydei și a acidului benzoic. Prin mecanismul ciclic în care se reduc acidul și aldehyda și se oxidează alcoolul și benzaldehyda, se produce continuu apă oxigenată. În acest ciclu intervine suplimentar o dehidrogenază intracelulară (aryl-aldehydă dehidrogenază-AAD) care reduce acidul.

Larga specificitate a AAO și AAD concordă cu nespecificitatea procesului biodegradării ligninei. Caracterul ciclic al sistemului producător de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> implică producerea unor cantități scăzute de substraturi pentru AAO și AAD. Declanșarea degradării substraturilor naturale elimină necesitatea adăugării controlate de substraturi specifice, deoarece acestea sunt produse din fragmentele ligninei degradate. Tulpinile fungice controlează cantitatea acestor substraturi și a apei oxigenate, prin metabolizarea lor cu viteze variabile.

Glucanul extracelular produs de putregaiul alb imobilizează enzimele implicate în degradarea materialelor naturale, constituind o matrice fiziologică a biodegradării.

#### Concluzii

1. Posibilitatea aplicării biodegradării materi-

alelor lemnoase în condiții controlate, în scopul utilizării acestora ca furaje și în obținerea celulozei cu consumuri energetice scăzute, se datorează biosintezei de către putregaiul alb a unui sistem enzimatic complex.

2. Biodegradarea polizaharidelor și a componentei ligninice se realizează prin acțiunea concertată (sinergetică) a hidrolazelor și enzimelor oxido-reducătoare care acționează ciclic, caz extrem de rar în sistemele naturale.

3. Enzimele oxido-reducătoare transformă produșii de degradare a polizaharidelor în compuși neinhitori asupra acțiunii hidrolazelor și participă la degradarea enzimatică a ligninei.

4. Producerea unor agenți degradanți nespecifici cu masă moleculară redusă (reactivul Fenton, acidul oxalic, apa oxigenată) favorizează penetrarea și afânarea structurii lemnoase care devine permeabilă pentru enzimele cu activitate specifică.

5. Valorile activității enzimaticice depind de natura speciilor lemnoase, condițiile de cultivare și natura agentului biologic degradant.

6. Enzimele oxido-reducătoare au aplicații potențiale extrem de variate: obținerea maselor plastice, a coloranților, degradarea compușilor toxici, sinteza fină.

#### BIBLIOGRAFIE

- Bismas-Hawkes, D., Dodson, A.P.J., Harvey, P.J., Palmer, J.M., 1987: *Ligninase from white rot fungi, in Lignin enzymatic and microbial degradation* (Odiere E., ed.) INRA Publ., Paris, 171-176.
- Bloomfield, B.J., Alexander, M., 1967: *Melanins and resistance of fungi to lysis*. In J. Bacteriol., 93, 1276-1280.
- Bonnarme, P.J., Jeffries, T.W., 1990: *Mn II regulation of lignin peroxidase and Manganese dependent peroxidases from lignin degrading white rot fungi*. In Appl. Environ. Microbiol., 56, 210-217.
- Brown, B.R., 1967: *Biochemical aspects of oxidative coupling of phenols*. In *Oxidative coupling of phenols* (Taylor, W.I., Battersby, A.R., ed.) Marcel Dekker Inc., New York, cap. 4, 167-201.
- Clutterbuck, A.J., 1972: *Absence of laccase from yellow-spored mutants of Aspergillus nidulans*. J. Gen. Microbiol., 70, 423-435.
- De Vries, O.M.H., Kooistra, W.H.C.F., Wessels, J.G.H., 1986: *Formation of an extracellular laccase by a Schizophyllum commune dycarion*. In J. Gen. Microbiol., 132, 2817-2826.
- Glenn, J.K., Gold, M.H., 1983: *Purification and characterization of an extracellular Mn II dependent peroxidase from lignin degrading basidiomycete Phanerochaete chrysosporium*. In Arch. Biochem. Biophys., 242, 329-341.
- Glenn, J.K., Morgan, M.A., Mayfield, M.B., Kuwahara, M., Gold, M.H., 1983: *An extracellular H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> requiring enzyme preparation involved in lignin biodegradation by white rot basidiomycete Phanerochaete chrysosporium*. In Biochem. Biophys. Res. Commun., 114, 1077-1083.
- Guillen, F., Martinez, A.T., Martinez, M.J., Evans, C.S., 1994: *Hydrogen peroxide producing sys-*

*tem of Pleurotus eryngii involving in the extracellular enzyme aryl-alcohol oxidase*. In Appl. Microbiol. Biotechnol., 41, 465-470.

Jeffries, T.W., Choi, S., Kirk, T.K., 1981: *Nutritional regulation of lignin degradation by Phanerochaete chrysosporium*. In Appl. Environ. Microbiol., 42, 290-296.

Johansson, T., Nyman, P.O., 1993: *Isozymes of lignin peroxidase and Mn II peroxidase from the white rot basidiomycete Trametes versicolor I. Isolation of enzyme forms and characterization of physical and catalytic properties*. In Arch. Biochem. Biophys., 300, 49-56.

Kutsui, H., Gold, M.H., 1982: *Generation of hydroxyl radicals and its involvement in lignin degradation by white rot basidiomycete Phanerochaete chrysosporium*. In Biochem. Biophys. Res. Commun., 114, 1077-1083.

Leatham, G.F., Stahmann, M.A., 1981: *Studies on the laccase of Lentinus edodes: specificity, localization and association with the development of fruiting bodies*. In J. Gen. Microbiol., 125, 147-157.

Maltseva, O.V., Myasoedova, N.M., Leotievski, A.A., Golovleva, L.A., 1986: *Characteristics of the lignolytic system of Panus tigrinus*. In Proc. Sov. Finn. Seminar Microb. Degrad. Lignocellul. Raw Materials, Tbilisi, Georgia, 74-82.

Morohoshi, N., 1991: *Laccase of the lignolytic fungus Corioliopsis versicolor*. In Enzymes in biomass conversion (Leatham, G.F., Himel, M.E., eds) ACS Symp. Ser., 460, cap. 17, 205-224.

Morpeth, F.F., 1987: *Intracellular oxygen-metabolizing enzymes of Phanerochaete chrysosporium*. In J. Gen. Microbiol., 133, 3521-3525.

Nerud, F., Zouchova, Z., Misurcova, Z., 1991: *Lignolytic properties of different white rot fungi*. In Biotechnol. Letters, 13, 657-660.

Niku, Paavola, M.L., Karhunen, E., Salola, P., Raunio, V., 1988: *Lignolytic enzymes of the white rot fungus Phlebia radiata*. In Biochem. J., 254, 877-884.

Reddy, C.A., D'Souza, T.D., 1994: *Physiology and molecular biology of the lignin peroxidase of Phanerochaete chrysosporium*. In FEMS Microbiol. Rev., 13, 137-152.

Risbeth, J., 1987: *Effect of soil temperature and atmosphere on the growth of Armillaria rhizomorphs*. In Transactions British Mycological Soc., 70, 213-220.

Ross, I.K., 1982: *The role of laccase in carpophore initiation in Coprinus congregatus*. In J. Gen. Microbiol., 128, 2763-2770.

Smith, A.M., Griffin, D.M., 1971: *Oxygen and ecology of Armillaria elegans*. In Aust. J. Biol. Sci., 24, 231-262.

Tien, M., Kirk, T.K., 1983: *Lignin degrading enzyme from the hymenomycete Phanerochaete chrysosporium*. In Science, 221, 661-663.

Vyas, B.R.M., Volc, J., Sasek, V., 1994: *Effect of temperature on the production of manganese peroxidase and lignin peroxidase by Phanerochaete chrysosporium*. In Folia Microbiol. 39, 19-32.

Waldner, R., Leisola, M., Fiechter, A., 1987: *Production of extracellular enzymes by different white rot fungi*. Proc. 3<sup>rd</sup> Int. Conf. Biotechnol. Pulp and Paper Ind., Stockholm, 17-19.

Wood, D.A., 1980: *Inactivation of extracellular laccase during fruiting of Agaricus bisporus*. In J. Gen. Microbiol., 117, 339-345.

Worrall, J.C., Chet, I., Huttermann, A., 1986: *Association of rhizomorph formation with laccase activity in Armillaria spp.*. In J. Gen. Microbiol., 132, 2527-2533.

#### Ecological aspects of basidiomycetes. Biodegradation of lignin from wood materials

##### Abstract

The complexity of lignin degradation process by basidiomycetes (white rot fungi) necessitates simultaneous or successive action of oxido-reductive enzymes. Catalytic cycle on polyphenolic substrate implies formation of oxygenated radicals with increased reactivity. Biosynthesis conditions and properties of laccase, lignin peroxidase, catalase and aryl-alcohol oxidase produced by basidiomycetes are presented.

## CUANTIFICAREA PROCESELOR EROZIONALE DIN BAZINE MICI PREDOMINANT FORESTIERE

### Metode de evaluare a producției de aluviuni în bazine hidrografice mici (I)

#### A. Aspecte generale. Terminologie

Obiectul metodelor este evaluarea predictivă a producției de aluviuni; metodele sunt analitice, de tip genetic și se bazează pe studiul caracteristicilor bazinului (inclusiv al impactului antropic), al proceselor hidrologice privind scurgerea apelor din precipitații și al proceselor erozionale. Metodele se adresează cu precădere activității de proiectare din domeniul amenajării bazinelor hidrografice torențiale de ordinul I...V STRAHLER (Zăvoianu, 1983), având suprafața până la 2000 ha. Este vorba de două metode din care, prima se referă la versanți, iar cea de-a doua la rețeaua de albi și maluri aferente.

Numim „producție de aluviuni” cantitatea de sol și rocă erodată, antrenată și evacuată din bazin prin „secțiunea sa de închidere”, de ape rezultate din precipitații, într-o anumită perioadă de timp (de exemplu un an mediu) sau în timpul unei viituri având o anumită probabilitate de apariție,  $p\%$  (simbol:  $Y, Y_{an}, Y_{p\%}$ ); sinonim: debit de aluviuni (simbol:  $Q_s; Q_{s,an}; Q_{s,p\%}$ ).

Aluviunile provin de pe terenurile în pantă care constituie „sursele de aluviuni” ce se situează, în mare, în două zone: versanții (I) și albiile cu malurile aferente (II) dintr-un bazin, între prima zonă și cea de-a doua existând un flux continuu de materiale solide, determinat de curenții lichizi și de deplasările în masă de teren (alunecări, grohotișuri, creep). Datorită deosebirilor morfologice și fitoedafice dintre terenurile din zona I<sup>a</sup> (în majoritate plane) și cele din zona a II<sup>a</sup> (albiile), există diferențe semnificative și între parametrii curenților de apă ce se formează pe acestea, diferențe care se reflectă în caracteristicile proceselor erozionale pe care le determină, procese incluse în triada: eroziune propriu-zisă - transport - sedimentare (Ichim ș.a., 1989), ceea ce obligă la o abordare

<sup>1)</sup>Acest procedeu a fost aplicat și în metoda Gaspar-Apostol (1964-1988)

<sup>2)</sup>Deoarece volumul de apă scursă la suprafața versanților ( $W_v$ ) este inferior volumului total ( $W$ ), încărcarea reală la nivelul versanților ( $p'_v$ ) este mai mare decât cea convențional admisă ( $p_v$ ), respectiv  $p'_v > p_v$

Dr. ing. Radu GASPARG  
Institutul de Cercetări și  
Amenajări Silvice

diferențiată la cele două niveluri (versant, albie), atât a scurgerii lichide cât și a celei solide. Astfel, în timp ce pe versanții plani, scurgerea de suprafață este în general dispersă, cu eventuale mici concentrații în șuvoaie (în timpul ploilor importante), scurgerea în albi este sub formă de curenți individualizați, rezultați din cumulara scurgerii de suprafață, hipodermice și subterane, de pe versanți, și se caracterizează prin adâncimi, viteze și debite relativ mari, ce îi conferă o importantă capacitate de eroziune și transport.

Ținând seama de cele de mai sus, în scopul unei mai corecte evaluări a eroziunii, deși procesul este unic, se impune ca producția de aluviuni să fie studiată în mod distinct pe cele două zone: terenuri situate pe versanți (I) și respectiv terenuri situate pe albi și malurile aferente (sau la baza malurilor-versant) aflate direct sau indirect sub influența curenților de apă din rețeaua hidrografică (II)<sup>1)</sup>

Pentru a se specifica proveniența aluviunilor, notațiile referitoare la versanți au indicele „v” iar cele la rețeaua hidrografică, indicele „r”. Astfel, pentru suprafața cumulată a terenurilor în pantă se folosesc notațiile  $S_v$  (pentru versanți) și  $S_r$  (pentru albi și malurile adiacente); eventualele suprafețe orizontale (de exemplu lacuri) care nu constituie „surse de aluviuni” se notează cu  $S_o$ , fiind posibile, în funcție de absența (cazul general) sau prezența acestora, ecuațiile de bilanț ale suprafeței  $S$  a bazinului, de mai jos:

$$S = S_v + S_r \quad (1)$$

$$\text{sau } S = S_v + S_r + S_o \quad (2)$$

Producția de aluviuni ( $Y$ ) furnizată de un anumit teritoriu delimitat hidrologic, poate fi estimată dacă se cunosc volumul apei scurse ( $W$ ) și încărcarea volumică a apelor cu aluviuni ( $p$ ):

$$Y = p \cdot W \quad (3)$$

sau dacă ne referim la cele două zone și la volumul total al apei scurse (în „secțiunea de închidere a bazinului”)<sup>2)</sup>:

$$Y_v = p'_v \cdot W \quad (3.1.) \text{ și } Y_r = p_r \cdot W \quad (3.2)$$

Dacă volumul de aluviuni ( $Y$ ) se raportează la

volumul total de apă și aluviuni ( $W + Y$ ) se obține **concentrația volumică** a aluviunilor ( $C_{vol}$ ), și pentru  $\rho_s = 2,65$ , **concentrația lor masică** ( $C_m$ ), respectiv:

$$C_{vol} = Y : (W + Y) \quad (4)$$

$$\text{și } C_m = 2,65Y : (W + 2,65Y) \quad (5)$$

Dacă „**încărcarea**“ ( $p = Y/W$ ) și „**concentrația**“ se precizează în funcție de masa aluviunilor (și nu de volumul lor) se recurge la indicele  $m$ , respectiv:  $P_m$ ;  $P_{m,v}$ ;  $P_{m,r}$ ;  $C_m$ ;  $C_{m,v}$ ;  $C_{m,r}$

Prin împărțirea producției de aluviuni ( $Y$ ,  $Y_v$ ,  $Y_r$ ) la suprafața terenurilor de pe care acestea provin ( $S$ ,  $S_v$ ,  $S_r$ ) rezultă „**producția specifică de aluviuni**“<sup>3)</sup>:

$$y = Y : S \quad (6)$$

$$y_v = Y_v : S_v \quad (6.1)$$

$$y_r = Y_r : S_r \quad (6.2)$$

În situațiile în care „**încărcările**“  $p_v$  și  $p_r$  se măsoară în „**secțiunea de închidere**“ a bazinului, se pot scrie și relațiile:

$$p = p_v + p_r \quad (7)$$

$$\text{și } Y = Y_v + Y_r \quad (8)$$

Atât **producția de aluviuni** ( $Y$ ) cât și **încărcarea apelor cu aluviuni** ( $p$ ) se pot referi fie la o anumită perioadă de timp (de exemplu „*un an mediu*“), sau la o anumită probabilitate de producere a evenimentului ( $p\%$ ) fie la o viitură generată de o ploaie cu durata  $t$ (min) și probabilitatea  $p\%$ , ceea ce se specifică prin adăugarea la notație a indicelui corespunzător ( $Y_{an}$ ;  $Y_{t,p\%}$ ;  $P_{r,an}$ ;  $P_{r,t,p\%}$ ) etc.

În scopul uniformizării calculelor s-a adoptat o valoare unică pentru masa volumică a aluviunilor,  $\rho = 2650 \text{ kg/m}^3$ , de la care se poate trece la valoarea reală în fiecare caz.

Între „**producția de aluviuni**“ definită ca mai sus ( $Y$ ) și cantitatea totală de aluviuni dislocate, care poate fi numită „**producția de aluviuni la sursă**“ sau „**eroziunea totală**“ ( $E_T$ )<sup>4)</sup> există un raport subunitar ( $Y/E_T < 1,0$ ) datorită mai multor cauze: factorilor (geo) morfologici care determină reducerea locală a vitezei curentului și respectiv a capacității de transport a acestuia; afluxului excesiv de aluviuni; micșorării debitului lichid din cauza unor infiltrații importante (zonale); retenției pe parcurs a aluviunilor (de către baraje), etc.

Dintre aceste efecte, cel al factorilor **geomorfologici** poate fi aproximat cu anticipație printr-un „**coeficient de efluență**“ a aluviunilor datorat acestor

factori ( $K_{e,m}$ ), efectul celorlalți factori urmând a fi exprimat, de la caz la caz, prin relații specifice.

Pe baza observațiilor proprii și a datelor unor autori (I c h i m și R ă d o a n e , 1995; M o t o c ș.a., 1975) a fost propusă (G a s p a r , 1997) relația:

$$K_{e,m} = [(1 - 0,01 \cdot S^{0,33}) \cdot I_B^{0,05} \cdot 0,985^{D_a} \cdot 0,99^{D_c}]^{0,5} \leq 1,0 \quad (9)$$

în care:  $S$ (ha) și  $I_B$  sunt suprafața și panta medie a bazinului;  $D_a$ -densitatea confluențelor din bazin egală cu numărul ramificațiilor minus una, împărțit la factorul 0,01  $S$ ;  $D_c$ -densitatea coturilor (curbelor) rețelei hidrografice =  $n_c/L_a$ , unde  $n_c$  și  $L_a$ (Km) reprezintă numărul coturilor talvegului principal<sup>5)</sup> și respectiv lungimea acestuia.

Pentru aplicarea celor două metode (privind evaluarea producției aluviunilor de pe versanți și din rețeaua de albie) sunt necesare o serie de „**date primare**“ privind precipitațiile, bazinul hidrografic (relieful, rocile, solul, folosința terenurilor, vegetația, rețeaua de drumuri și lucrările hidrotehnice de corectarea torenților, etc.), parametrii hidrologici, granulometria aluviunilor etc. Aceste date se obțin pe baza documentațiilor existente și a studiilor de teren și laborator întreprinse în acest scop.

## B. Metodă de evaluare a producției de aluviuni care provin de pe versanți

**1. Principii.** Producția de aluviuni care rezultă de pe versanți ( $Y_v$ ) este egală cu produsul dintre eroziunea totală la nivelul acestora ( $E_{T,v}$ ) și coeficientul de eficiență a aluviunilor ( $K_{e,m}$ ). Valoarea  $E_{T,v}$  se estimează cu ajutorul „**ecuației universale a eroziunii solului**“ (U.S.L.E) elaborată de specialiștii americani (vezi W i s c h m e i e r și S m i t h , 1978), ecuație care ia în considerare principalii factori (exprimați parametric) implicați în procesele erozionale de pe versanți și anume: precipitațiile, panta și lungimea segmenetelor de versant pe care se produce scurgerea, erodabilitatea terenurilor, covorul vegetal, amenajarea terenurilor și lucrările agrotehnice specifice diverselor culturi.

<sup>3)</sup>Încărcarea apelor cu aluviuni ( $p$ ) se poate stabili și în funcție de producția specifică de aluviuni ( $y$ ) și de scurgerea specifică ( $w_s = W/S = 10 \cdot h_s$ ) unde  $h_s$  (mm) este stratul de apă scursă:  $p = y : w_s = y : 10 \cdot h_s$ . Acestea se pot referi în mod distinct la versanți sau la rețeaua de albie și maluri aferente.

<sup>4)</sup>Acestea se pot referi în mod distinct la versanți sau la rețeaua de albie și maluri aferente.

<sup>5)</sup>Care se pot identifica pe planul de situație al bazinului la scara 1/5000 și care sunt semnificative.

Acestei ecuații i s-au adus următoarele **adaptări** (Gaspar, 1993-1997):

a) În afara factorilor specificați mai sus în ecuație a mai fost introdus un factor și anume „**coeficientul de scurgere**“ la ploile la care se estimează producția de aluviuni, întrucât s-a constatat o corelație mai strânsă între stratul scurs și volumul de sol erodat, decât între acesta și stratul de precipitații (Gaspar, ș.a. 1978, 1982, 1987);

b) Terenurile de pe versanți au fost **clasificate în șase categorii** în scopul evidențierii caracteristicilor lor și al reducerii calculelor;

c) Au fost propuse unele **valori tipice și unele relații de calcul** prin care se redă aportul diferiților parametri specifici categoriilor de teren considerate, inclusiv intervențiilor antropice, asupra eroziunii totale pe versanți, pe baza unor cercetări efectuate în acest doemniu (Moțoc, 1970; Moțoc, Stănescu ș.a., 1975, 1979, 1992; Arghiriade, Abagiu și Ceuca, 1960; Gaspar, Untaru, ș.a. 1978, 1982, 1987; Ciortuz, 1970-1971; Djorovic, 1974 etc.).

**2. Categoriile de teren de pe versanți.** În funcție de folosința terenului și de vegetație, terenurile de pe versanți se includ în următoarele „**categorii de terenuri**“, având denumirile și simbolurile (i) specificate în continuare: **terenuri forestiere (F); pajiști - fânețe și pășuni (P); terenuri arabile-culturi agricole, livezi și vii (A); terenuri neproductive-erozibile ( $N_{p,v}$ ); drumuri de pământ neconsolidate ( $D_n$ ) și stâncării și construcții (SC).** Terenurile din localități se defalcă pe categoriile de mai sus, iar pășunile împădurite se separă în teren forestier (arborete) și în pajiște. În fiecare din aceste „categorii“ se includ și formațiunile de eroziune liniară incipientă (minore) de tipul șiroirilor și rigolelor. În cuprinsul unei categorii de teren (având indicele  $i = A, D_n, F, N_{p,v}, P$  și SC) producția de aluviuni se poate diferenția pe subcategorii (indice  $J = 1, 2, 3, \dots$ ) în funcție de caracteristicile categoriei: tipul de cultură agricolă ( $A_0$ ); tipul de pajiște (P); desimea (consistența) vegetației din pajiști și păduri ( $0,3 \leq D \leq 1,0$ ); vârsta arboretelor ( $5 \leq T \leq 100$  ani); existența, pe lângă eroziuni, și a **alunecărilor de teren**; modul de instalare a culturilor, de gospodărire și exploatare a terenurilor cu

<sup>6)</sup> Această problemă a fost rezolvată de prof. M. Moțoc și P. Stănescu prin determinarea zonală, pe teritoriul României, a indicilor de „**agresivitate pluvială**“ (Moțoc, ș.a., 1975)

efect asupra proceselor de eroziune (X) etc.

Dacă se notează cu  $s_i$ -suprafața terenurilor din categoria „i“ și cu  $s_{ij}$ -suprafața terenurilor din subcategoriile „j“ în care a fost defalcată categoria „i“,  $S_v$  fiind suprafața versanților din bazin, sunt necesare condițiile:

$$(1) : S_v = \sum s_i = s_A + s_{D_n} + s_F + s_{N_{p,v}} + s_P + s_{SC} \text{ și}$$

$$(2) : s_i = \sum s_{ij}$$

**3. Formulele de calcul al „producției de aluviuni“.**

Producția de aluviuni furnizate de versanți (media anuală,  $Y_{v,an}$ , sau la o viitură,  $Y_{v,p\%}$ ,  $Y_{v,t,p\%}$ , în  $m^3$  la  $\rho=2,65$ ), provenind de pe un teren oarecare sau din subcategoria „j“ de terenuri omogene, aparținând de categoria „i“, de suprafața  $s_{ij}$ (ha), se poate calcula cu formula:

$$Y_{v,i} = K_{o,tp} \cdot G_{v,ij} \quad (10)$$

iar producția totală a versanților de suprafață  $S_v = \sum s_i$ , cu formula:

$$Y_v = K_{o,tp} \cdot \sum G_{v,ij} \quad (11)$$

în care:

$$K_{o,tp} = 9,00 \cdot K_{e,m} \cdot H^* \cdot C_n \quad (12)$$

$$\text{și: } G_{v,i} = I_1^{1,5} \cdot L_i^{0,3} \cdot M_i \cdot r_i \cdot s_i \quad (13)$$

unde  $K_{o,tp}$  este un coeficient global, constant pe bazin, care se poate referi la un an ( $K_{o,an}$ ) sau la o viitură, generată de o ploaie cu durata  $t$ (min) și probabilitatea  $p\%$ , ( $K_{o,tp\%}$ ) și care include pe lângă constanta 9,00, coeficientul  $K_{e,m}$  (formula 9) și parametrii  $H^*$  și  $C_n$ .

Semnificația termenilor din formulele (12) și (13) este următoarea:

a)  $H^*$  reprezintă **efectul energiei cinetice**<sup>6)</sup> a picăturilor de ploaie și al cantității și intensității precipitațiilor din cursul unui an ( $H_{an}^*$ ) sau al unei ploi cu durata  $t$ (min) și probabilitatea  $p\%$  ( $H^*tp\%$ ), parametru preluat din metodologia U.S.L.E (în care simbolul  $E \cdot J =$  „energy-times-intensity“, Wischmeier și Smith, 1978). Prin simplificarea acestei metodologii și exinderea domeniului sau de aplicare, valoarea aproximativă a parametruului  $H^*$  poate fi calculată cu formulele:

$$H_{an}^* = 0,0426 \cdot h_{360,50\%}^{2,17} \quad (14)$$

și

$$H_{tp\%}^* = (0,056 + 0,018 \cdot \log(h_{tp\%}/t)) \cdot h_{30,p\%} \cdot h_{tp\%} \quad (15)$$

**Valorile medii ale stratului de precipitații cu durata de 6 ore și frecvența 1/2 după STAS 9470-73 ( $h_{360,50\%}$ ), regrupate după C.Diaconu (1990) și valorile  $H_{an}^* = E \cdot J$  (după Wischmeier și Smith, 1978)**

(The mean values of precipitations amount with a duration  $t=6$  hours and 50% frequency  $h_{360,50\%}$

(after STAS 9470-73) and values  $H_{an}^* = E \cdot J$  (after Wischmeier și Smith, 1978)

Zona pluvială (v.M.P.A.)	1	2	3	4	5	6	7
$h_{360,50\%}$ (mm)	35,5	37,3	35,3	30,6	34,0	34,6	29,1
$H_{an}^* = 0,0426 \cdot h_{360,50\%}^{2,17}$	98,5	109,7	97,3	71,4	89,7	93,2	64,0
$H_{144,0\%}^*$ (formula 15)	197,22	149,27	149,27	126,75	170,83	126,75	114,33

**Tabelul 2**

**Valorile coeficientului de erodabilitate a terenurilor de pe versanți (M) calculate cu relația lui Wischmeier (1978) în funcție de granulometria, conținutul în humus, structura și permeabilitatea solului (ajustate, prin interpolare liniară între rândurile 1 și 7). S-a considerat că 35% din nisip este foarte fin. (The values of the erodibility's coefficient (M) calculated with Wischmeier's formula (1978) in fonction of soil's granulometry, humus, structure and permeability. It is considere'd 35% very small sand).**

Nr. crt.	Clasa texturală a solului (în paranteză, % de argilă, praf și nisip)	Orizontul superior ("la zi") al solului sau substratului									
		A	A'	A/C	E	A/B	B	E/B	B/C	C	
1	Nisip coesiv (NN) (5,10,85)	0.21	0.24	0.31	0.32	0.29	0.34	0.33	0.35	0.37	
2	Nisip lutos (NL) (10,15,75)	0.19	0.23	0.29	0.30	0.27	0.32	0.31	0.33	0.35	
3	Lut nisipos (LN) (15,25,60)	0.18	0.22	0.27	0.28	0.26	0.30	0.29	0.31	0.33	
4	Lut (L) (25,30,45)	0.17	0.21	0.25	0.26	0.25	0.28	0.27	0.29	0.31	
5	Lut argilos (LA) (36,29,35)	0.16	0.20	0.24	0.25	0.24	0.26	0.25	0.27	0.29	
6	Argilă lutoasă (AL) (50,25,25)	0.15	0.19	0.23	0.24	0.23	0.25	0.24	0.26	0.27	
7	Argilă (AA) (60,25,15)	0.14	0.18	0.22	0.23	0.22	0.24	0.23	0.24	0.25	
8	Teren stâncos (SC)	0.0001									

**Orizonturi:** A, de acumulare a humusului; A', rest de A în urma eroziunii; B, orizont sub A sau E, de alterare a materialului parental, însoțit sau nu de o îmbogățire în argilă și (sau) în sescvioxizi; C, orizont mineral de materiale neconsolidate, putând reprezenta materialul parental al orizonturilor superioare; E, orizont cu mai puțină argilă și (sau) sescvioxizi decât orizontul subiacent și acumulare relativă de cuarț (nisip, praf) (simbolurile după ASAS, 1980).

**Tabelul 3**

**Valorile coeficientului  $A_0$  (după Moțoc ș.a., 1979). (The values of  $A_0$  coefficient (after Moțoc, 1979)**

Cultura agricolă	$A_0$
PORUMB, monocultură/rotație	1,0/0,8
CEREALE PĂIOASE, toamnă/primăvară	0,2/0,14
CARTOFI, FASOLE	0,6/0,3
Plantații viticole	0,7
Plantații pomicole	0,5
Teren arabil necultivat	1,1

cu restricțiile:  $h_{tp\%}/t = i_{tp\%} \leq 1,25$  mm/min și  $h_{30,p\%} \leq 31,75$  mm în care  $h_{360,50\%}$  (mm) este stratul de precipitații cu durata de 6 ore (360 min) și frecvența 1/2 (50%) din zona pluvială în care este situat bazinul considerat;  $h_{tp\%}$  (mm)-stratul total de precipitații cu durata  $t$  (mm) și probabilitatea  $p\%$ ;

**Tabelul 1**  $h_{30,p\%}$  (mm) - stratul de precipitații maxim pe un interval de 30 min din ploaia respectivă (egal cu cantitatea de precipitații la durata  $t=30$  min și probabilitatea ploii,  $p\%$ ). Valorile  $h_{360,50\%}$ ,  $H_{an}^*$  și  $H_{144,0\%}$  se dau

în tabelul 1 pe cele 7 zone în care a fost împărțit teritoriul României în metoda C. Diaconu, 1990, după STAS 9470-73 și respectiv după formula (14). Valorile  $h_{tp\%}$  și  $h_{30,p\%}$  se pot preciza cu ajutorul metodei propuse de C. Diaconu, 1990 (recomandăm probabilitatea spațială de 20%, vezi R.Gaspar, 1997 a, 1997 b și 1997 c).

**b)  $C_n$  - coeficientul de scurgere la viituri,**

mediu anual ( $C_{n,an}$ ), sau la o viitură generată de ploaia cu durata  $t$  (min) și probabilitatea  $p\%$  ( $C_{n,tp\%}$ ) mediu pe bazin, evaluat în secțiunea de închidere a acestuia-cu excluderea scurgerii de bază. Coeficientul  $C_n$  se poate calcula cu ajutorul metodei „potențialului de acumulare”, M.P.A. (G a s p a r, 1997 a și 1997 c).

**c) I-panta medie a terenurilor.** Pentru terenurile forestiere, pajiști, terenurile neproductive (erozibile) și stâncării, se poate admite  $I=I_v$ , panta medie a versanților; panta I se precizează în mod distinct pentru terenurile arabile ( $I_A$ ) și pentru drumurile neconsolidate ( $I_{Dn}$ =panta longitudinală, cu restricția  $I_{Dn} < 0,15$ ). Parametrul I se ia la puterea 1,5, valoare apropiată de aceea din U.S.L.E.

**d) L-lungimea medie a „panoului de scurge-**



Tabelul 4

Valorile coeficientului X, pe categorii de teren, privind efectul asupra producției de aluviuni al modului de executare a culturilor agricole, al gradului de degradare a suprafeței terenului, al condițiilor de exploatare a unor folosințe, etc. În situații intermediare se interpolează. (The values of the coefficient X (Man's activities)

X <sub>i</sub>	I Nr.crt	Specificări (I <sub>A</sub> , I <sub>D</sub> , I <sub>V</sub> : panta teren arabil, drum, versant)	Valoarea X	
X <sub>A</sub>	-	Culturi agricole (A) pe teren arabil	-	
	1	Pe versanți terasați sau cu valuri	0,15	
	2	Intercalate cu benzi inerbate	$0,5(0,4+2I_A) \leq 0,50$	
	3	După curba de nivel	$0,40+2I_A \leq 0,95$	
X <sub>Dn</sub>	-	Amenajarea acostamentelor drumurilor de pământ neconsolidate (D <sub>n</sub> )	-	
	1	Cu șanțuri inerbate	4•I <sub>V</sub>	
	2	Neamenajate și nude (neinerbate)	6•I <sub>V</sub>	
	3	După linia de pantă maximă	1,0	
X <sub>F</sub>	-	Îngririrea și exploatarea pădurii (F)	-	
	1	Teren plan; sol netasat; litieră continuă	1,00	
	2	Teren plan; sol ușor tasat; litieră deranlată	0,90	
	3	Sol moderat tasat; litieră redusă	0,80	
	4	Sol tasat; litieră practic lipsă	0,65	
	5	Idem, cu cărări rare (sub 200 m/ha)	0,60	
	6	Idem, cu cărări foarte dese (peste 800 m/ha)	0,55	
	7	Idem, cu cărări, rigole și șanțuri din exploatare, rare (sub 100 m/ha)	0,50	
	8	Idem, cu cărări, rigole și șanțuri din exploatare, dese (peste 300 m/ha)	0,45	
X <sub>Np</sub>	-	Aspectul suprafeței terenului neproductiv(N <sub>v</sub> )	-	
	1	Teren relativ neted, cu buruieni	0,25+0,02/I <sub>V</sub>	
	2	Teren relativ neted, nud	0,30+0,02/I <sub>V</sub>	
X <sub>p</sub>	-	Tipul de pajiște (P) și modul de exploatare (X)	P	X
	1	Fâneață foarte bună, nepășunată după cosire	1,22	1,0
	2	Fâneață bună, pășunată după cosire	1,18	0,9
	3	Pășune bună, exploatată prin rotație	1,15	0,8
	4	Pășune mediocră exploatată neîntrerupt	1,10	0,7
	5	Pășune degradată pe sol compactat și cu cărări rare(sub 200 m/ha)	1,05	0,6
	6	Pășune foarte degradată; rupturi de sol; cărări dese (peste 500 m/ha); sol erodat	1,00	0,5
X <sub>sc</sub>	-	Stâncării. Teren acoperit de construcții	-	
	1	Beton; asfalt, stâncă compactă etc.	1,0	
	2	Stâncă dezagregată (având suprafața s <sub>d</sub> )	s <sub>d</sub> :X <sub>sc</sub>	

re" (m), determinată după linia de pantă maximă; pentru terenurile forestiere (L<sub>F</sub>), pajiște (L<sub>p</sub>) și stâncării (L<sub>sc</sub>) se pot admite L<sub>i</sub>=L<sub>v</sub>(m) în care L<sub>v</sub>=5,5S/R (G a s p a r, 1974), cu S(ha)-suprafața bazinului și R(km)-lungimea rețelei hidrografice din bazin. Pentru terenurile arabile (L<sub>A</sub>), neproductive (L<sub>Np,v</sub>) și drumurile neconsolidate (L<sub>Dn</sub>), L se evaluează distinct (în m); L<sub>Dn</sub>=lungimea medie a tronsoanelor de drum separate de coturi și podețe=lungimea drumului împărțit la numărul de curbe și podețe. Parametrul L<sub>i</sub> se introduce în cal-

cule la puterea 0,3 (nu la 0,5 ca în U.S.L.E) pentru a nu se exagera efectul acestui parametru, deoarece în cazul folosințelor majoritare (păduri, pajiști) versanții nu sunt în general netezi (plani) ci sunt fragmentați de denivelările existente pe aceștia, ceea ce face ca lungimea reală L să fie de regulă mai mică decât cea luată în calcule; soluția adoptată (0,3 și nu 0,5) concordă și cu alte propuneri (M o ț o c, 1970; M u s g r a v e, 1947, vezi C h o w, 1964).

e) M-coeficientul de erodabilitate a terenurilor de pe versanți. Coeficientul M a fost estimat după metoda propusă de W i s c h m e i e r (1978) în următoarele condiții: au fost luate în considerare șapte texturi ale solului și cele mai frecvente orizonturi genetice de sol, care pot apărea la zi în urma eroziunii, admitând o variație lineară a valorilor „M” între situațiile extreme (tabelul 2).

f) r-raportul între producția de aluviuni în diferite condiții de covor vegetal, amenajare a terenului și exploatare (X), și producția de aluviuni în condiții standard (controlate experimental). Parametrul r poate fi calculat cu formulele (16...21), valorile X fiind specificate în tabelul 4; dacă pe anumite terenuri se produc, pe lângă eroziune, și alunecări, atunci în formula parametrului r se

introduce și monomul a<sub>0</sub>/a<sup>0,3</sup>, în care a<sub>0</sub> are valorile: 0,40 pentru terenurile arabile și neproductive (erodabile), 0,35 pentru pajiști și 0,25 pentru arborete (cu determinarea riguroasă a suprafeței s<sub>i</sub> afectată de alunecări), iar „a” (m<sup>2</sup>) reprezintă aria medie (aparentă) a fragmentelor în care este divizată masa de pământ în alunecare, și are valorile: a=0,01...0,10 m<sup>2</sup>, pentru masele în alunecare, „plastice”, și a=0,1...100 m<sup>2</sup>, pentru masele consistente. Ținând seama de notațiile adoptate (v.B.2.) formulele de calcul ale parametrului „r” sunt:

$$r_A = A_o \cdot X_A + a_o/a^{0,3} \quad (16)$$

în care  $A_o$  este dat în tabelul 3 iar  $X_A$  în tabelul 4

$$r_{Dn} = L_{va}^{0,05} \cdot X_{Dn} \quad (17)$$

în care  $L_{va}$  (m) este lungimea medie a versantului adiacent (distanța medie între culme și marginea aval a drumului),  $L_{va} < L_v$  (lungimea medie a versanților);  $X_{Dn}$ -conform tabelului 4

$$r_F = \frac{0,010}{D^2 \cdot T^{0,5} \cdot X_F^{1,5}} + a_o/a^{0,3} \quad (18)$$

în care:  $X_F$ -conform tabelului 4;  $D$ , consistența arboretului ( $0,3 \leq D \leq 1,0$ );  $T$ , vârsta arboretului ( $5 \leq T \leq 100$  ani); pentru terenurile (forestiere) goale sau cu semînțis,  $T \geq 5$  ani iar  $D$ , în acest caz-se referă la semînțis plus ierburi.

$$r_{Np} = L_{va}^{0,04} \cdot X_{Np} + a_o/a^{0,3} \quad (19)$$

în care:  $L_{va}$ (m) este lungimea medie a versantului adiacent, între culme și marginea aval a terenului neproductiv. Este necesară condiția :  $L_{va} + L_{Np} \leq L_v$ ;  $X_{Np}$  conform tabelului 4

$$r_p = 0,0035 : (D \cdot P \cdot X_p)^2 + a_o/a^3 \quad (20)$$

în care:  $P$  și  $X_p$ -conform tabelului 4;  $0,3 \leq D \leq 1,0$ , consistența pajistii

$$r_{SC} = X_{SC} \quad (21)$$

în care  $X_{SC}$ -conform tabelului 4.

g) Constanta 9,00 din formula (12) a rezultat din condiția ca producția specifică de aluviuni a unui teren arabil cultivat cu porumb (monocultură), după linia de pantă maximă, să fie egală cu 12,25 t/ha • an (valoare propusă de Moțoc ș.a., 1979), respectiv cu 4,62 m<sup>3</sup>/ha • an (la densitatea aluviunilor  $\rho = 2,65$ )<sup>7)</sup>.

4. Exemplu de calcul. Să se evalueze producția de aluviuni din bazinul Valea Adâncă, media anuală ( $Y_{v,an}$ ) și la viitura generată de ploaia cu dura-

ta de 24 ore, probabilitatea temporară de 1% și spațială de 20%. Se precizează datele: zona pluvială 1 ( $H_{an} = 98,5$ , tabelul 1); textura solurilor: LN/LL (terminologie ASAS, 1980); coeficienții de scurgere calculați prin M.P.A.:  $C_{n,an} = 0,261$  și  $C_{n,1440,1\%} = 0,529$ ; suprafața b.h.=505 ha; panta medie a b.h.=0,30; precipitații medii anuale:  $P_{an} = 800$  mm; lungimea talvegului principal,  $L_a = 4,2$  km (15 coturi și 25 ramificații): cu formula (9) se obține  $K_{e,m} = 0,883$ . Valorile parametrilor pe categorii de teren se dau în tabelul de mai jos. Valoarea  $H_{1440,1\%}^* = 197,224$  (formula 15);  $K_{o,an} = 204,30$ ;  $K_{o,1440,1\%} = 829,12$  (formula 12). Rezultatul calculului se dă în tabelul următor.

i	Simbol categorie teren	A	Dn	F	F	N <sub>pv</sub>	P	P	SC	TOT
j	Nr. curent subcategorie	1	1	-	1	1	1	2	1	-
a	Suprafață fragment (m <sup>2</sup> )							0,20		
A <sub>o</sub>	Coefficient tabelul 3	0,80								
D	Consistență (desime)			0,8	0,6		1,0	0,5		
L <sub>va</sub>	Lungime versant aferent (m)		40			50				
P	Coefficient tabelul 4						1,22	1,00		
T	Vârsta medie arboret (ani)			70	30					
X	Efect antropic (tabelul 4)	1,00	1,60	0,90	0,80	0,37	1,00	0,50	10%	
r	Formulele (16)...(21)	0,80	1,924	0,0022	0,0071	0,433	0,0024	0,6232	0,10	
P	Pantă teren	0,10	0,12	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
L	Lungime de scurgere (m)	80	60	200	200	100	200	200	200	
M	Coefficient tabelul 2	0,18	0,33	0,18	0,22	0,30	0,18	0,26	0,0001	
S	Suprafață teren (ha)	10,0	1,5	300,0	25,0	5,5	120,0	1,5	4,5	468,0
G <sub>v,9</sub>	Formula (13)	0,1696	0,1352	0,0957	0,0314	0,467	0,0417	0,1957	0,00003	1,136
Y <sub>v,an</sub>	Producția anuală (m <sup>3</sup> /an)	34,65	27,62	19,55	6,42	95,41	8,52	39,98	0,006	232
Y <sub>v,1440,1%</sub>	Producția viitura 24 h(1%)m <sup>3</sup>	141	112	79	26	387	35	162		942

#### BIBLIOGRAFIE

Abagiu, P., ș.a., 1980: *Determinarea parametrilor hidrologici ai pădurii în raport cu modul de gospodărire, scurgerea de suprafață și intercepția în coronament în arborete de fag și de molid*. ICAS, București.

Anderson, H.W., Hoover, M.D., Reinhart, K.G., 1976: *Forests and water effects of forest management on floods, sedimentation and water supply*. USDA, Forest service, Berkeley, California.

Apostol, Al., 1959: *Determinarea încărcării apelor cu aluviuni (în bazinele torenților)*. În Instrucțiunile de întocmire a proiectelor de corectare a torenților. Editura Agro-silvică, București.

Arghiriade, C., Abagiu, P., Ceuca, G., 1960: *Contribuții la cunoașterea rolului hidrologic al pădurii*. Studii și Cercetări. Vol. XX. Editura Agro-Silvică, INCEF, București.

7) Au fost avute în vedere condițiile: zona pluvială 5 ( $H_{an}^* = 84,6$ ; tabelul 1); textura solului lutonisoasă-lutoasă, într-un bazin împădurit pe 60 % din S (Rezultă  $C_{n,an} = 0,226$  prin M.P.A.); panta terenului,  $I_B = 0,30$ ; lungimea panoului de scurgere,  $L = 200$ m; coeficientul de erodabilitate  $M = 0,20$  (tabelul 2 la textura LN/LL și la orizontul A/A');  $r_A = 1,0$  (formula 16); coeficientul de eficiență,  $K_{e,m} = 0,866$ .

ASAS (Academia de Științe Agricole și Silvici), 1980: *Sistemul român de clasificare a solurilor*.

Bătucă, D., 1978: *Aspecte ale morfologiei generale a albiilor râurilor din b.h. Mureșul Superior*. Revista Hidrotehnică, 6, București.

Bătucă, D., 1987: *Principii variaționale în studiul transportului aluvionar*. În lucrările Simpozionului: Proveniența și efluența aluviunilor. Stațiunea de Cercetări Stejarul, Piatra Neamț.

Bătucă, D., 1988: *Corelarea debitelor aluvionare de fund și suspensionale pe unele râuri din România și elemente de transport aluvionar total*. Al doilea Simpozion, Stațiunea Stejarul, Piatra Neamț.

Chow, Ven, Te, 1964: *Handbook of applied hydrology*. New York; Mc Graw-Hill Company (Secțiunile 4II și 17 I).

Ciortuz, I., 1971: *Cercetări privind geneza și tipologia terenurilor degradate din Valea Prahovei*. Teză de doctorat. Universitatea Brașov.

Cliniciu, I., 1983: *Contribuții la studiul morfometriei și hidrologiei b.h. torențial Bârsa Superioară*. Teză de doctorat. Universitatea din Brașov.

Diaconu, C., ș.a., 1971: *Râurile României*. Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București.

Diaconu, C., 1990: *Metodă statistică temporalospațială pentru calculul ploilor maxime*. În Revista Hidrotehnică 9/90. București.

Diaconu, C., Miță, P., Niță, E., 1995: *Instrucțiuni pentru calculul scurgerii maxime în bazine mici*. I.N.M.H. București (sub tipar).

Djordovic, N., 1974: *Experimental determination of the Intensity of water erosion on the territory of S.R.Srbija*. Yugoslavia, FAO, Ankara.

Gaspar, R., 1973: *Procedeu de determinare a „coeficientului de rugozitate” al albiei torenților*. În Revista Pădurilor nr. 2/1973, București.

Gaspar, R., 1974: *Cercetări privind „eficiența hidrologică” a lucrărilor de corectare a torenților*. Teză de doctorat. Universitatea din Brașov.

Gaspar, R., Untaru, E., Moja, Gh., 1978: *Cercetări privind scurgerea de suprafață și transportul de aluviuni în bazine hidrografice torențiale, parțial împădurite*. ICAS, Redacția de propagandă agricolă. București.

Gaspar, R., ș.a., 1982: *Cercetări hidrologice în bazine hidrografice mici*. ICAS. Redacția de propagandă tehnică agricolă. București.

Gaspar, R., Cistescu, C., 1987: *Cercetări asupra scurgerii de suprafață și transportului de aluviuni în bazine hidrografice torențiale mici, parțial amenajate*. ICAS. Redacția de propagandă tehnică agricolă.

Gaspar, R., Apostol, Al., 1964 (1988): *Méthode approximative d'évaluation du transport annuel d'alluvions dans un petit bassin-versant torrentiel*. În Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien.

Gaspar, R., 1990: *Cercetări asupra hidrografelor debitelor de viitură generate de ploi, în bazine mici*. În Revista Pădurilor nr. 1 și 2/1990, București.

Gaspar, R., 1993-1997: *Metodă de estimare a producției probabile de aluviuni în bazine hidrografice mici (metoda „încărcării limită”)*. În Modelarea factorilor hidrici în bazine hidrografice torențiale cu folosință preponderent forestieră. Coordonator Lazăr, N., ICAS Brașov (manuscris).

Gaspar, R., 1997 (a): *Predicția stratului de precipitații scurse în timpul viiturilor în bazine hidrografice mici*. (Metoda

potențialului de acumulare = M.P.A.). În Revista Pădurilor nr. 2.

Gaspar, R., 1997 (b): *Evaluarea debitului lichid maxim probabil de viitură prin „metoda suprafeței active” = M.S.A.* În Revista Pădurilor nr. 3.

Gaspar, R., 1997 (c): *Predicția expeditivă a volumului și debitului maxim al viiturilor în bazine mici*. Revista Pădurilor, nr. 4.

Gonciarov, V., N., 1954: *Bazele dinamicii curenților în albia râurilor (în limba rusă)*. Ghidrometeoizdat, Leningrad.

Hâncu, S., Stănescu, P., Platagea, Gh., 1971: *Hidrologie agricolă*. Editura Ceres, București.

Hängler, M., 1979: *Geschlechtstransport in Steilgerinnen Pilotstudie für feste und glatte sohle und Gefälle von 3 bis 30%*. Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau Hydrologie und Glaziologie, Zürich.

Ichim, I., Rădoane Maria, 1986: *Efectele barajelor în dinamica reliefului*. Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.

Ichim, I., Mihaie, Gh., 1988: *Aspecte ale geomorfologiei râurilor și problema surselor de aluviuni*. În lucrările celui de-al II-lea Simpozion.: Proveniența și efluența aluviunilor. Stațiunea Stejarul, Piatra Neamț.

Ichim, I., Bătucă, D., Rădoane Maria, Duma, D., 1989: *Morfologia și dinamica albiilor de râuri*. Editura Tehnică, București.

Ichim, I., Rădoane Maria, Rădoane, N., 1995: *Sediment Budget and variability of Chanel Deposits: Putna Catchment case Study*. Stațiunea de Cercetări Stejarul, Piatra Neamț.

Ionescu, V., ș.a., 1983: *Modele matematice pentru combaterea eroziunii solului*. Editura Junimea, Iași.

Kiselev, P., G., 1988: *Îndreptar pentru calcule hidraulice*. Editura Tehnică, București.

Kronfeller, Kraus, u.a., 1988: *Über die Einschätzung von Wildbächen „Der Dürnbach”*. În Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Wien.

Lazăr, N., 1984: *Contribuții la studiul torenților din B.H. Sebeș*. Teză de doctorat. Universitatea din Brașov.

Lazăr, N., Gaspar, R., 1994: *Cercetări privind stabilitatea, rezistența și funcționalitatea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torenților*. (ICAS - Manuscris).

Lencastre, A., Franco, F., M., 1984: *Leções de Hidrologia*. Universidade Nova di Lisboa.

Mihaie, Gh., 1981: *Cercetări privind comportarea lucrărilor de combatere a eroziunii solului executate în b.h. al Văii Slănicului Buzău*. Teză de doctorat. Academia de Științe agricole și Silvici. București.

Meunier, M., 1985: *Transport solide dans les cours d'eau à forte pente*. C.E.M.A.G.R.E.F., Grenoble.

Meunier, M., Cambon e.a., 1987: *Bassins versants experimentaux de Draix*, C.E.M.A.G.R.E.F., Aix et Grenoble.

Moțoc, M., 1970: *Estimation de l'influence des facteurs d'erosion*, I.W.E.S., Simposium, Praga.

Moțoc, M., Munteanu, S., Băloiu, V., Stănescu, P., Mihaie, Gh., 1975: *Eroziunea solului și metode de combatere*. Editura Ceres, București.

Moțoc, M., Stănescu, P., Taloescu, Iuliana, 1979: *Metode de estimare a eroziunii totale și a eroziunii efluente pe bazine hidrografice mici*. I.C.P.A.-A.S.A.S., București.

Moțoc, M., Lucia, Otlăcan, Nedelcu,

1992: cercetări privind sursele de aluviuni în bazinele de recepție ale acumulărilor. În *Lucrările celui de al IV-lea Simpozion. Proveniența și efluența aluviunilor. Stațiunea de Cercetări Stejarul, Piatra Neamț.*

Munteanu, S., Traci, C., Clinciu, I., Lazăr, V., Untaru, E., 1991: *Amenajarea bazinelor hidrografice torențiale prin lucrări silvice și hidrotehnice.* Editura Academiei Române, București.

Mustața, L., 1989: *În problema determinării debitelor maxime pe râuri mici.* În *Studii și Cercetări Hidrologice*, nr. 3, I.M.H., București.

Olariu, P., 1988: *Impactul antropic asupra regimului scurgerii apei și aluviunilor în suspensie în bazinul hidrografic Siret.* În *Lucrările celui de-al IV-lea Simpozion, Proveniența și efluența aluviunilor. Stațiunea de Cercetări Stejarul, Piatra Neamț.*

Quesnel, B., 1964: *Traité d'hydraulique fluviale appliquée.* Cours d'eau non navigables. Tome III, Editeur, Eyrolles, Paris.

Rădoane, Maria, Surdeanu, V., Rădoane, N., Ichim, I., 1988: *Contribuții la studiul ravenelor din Podișul Moldovei.* În *Lucrările celui de-al II-lea Simpozion: Proveniența și efluența aluviunilor. Stațiunea de Cercetări Stejarul, Piatra Neamț.*

Rădoane, N., 1988: *Studiul proceselor geomorfologice actuale și microrelieful creat de ele în bazinele râurilor Pângărași și Oaniu din Carpații Orientali.* Teză de doctorat, Universitatea Alex. I. Cuza, Iași.

Smart, G., M., Jaeggi, M., N., R., 1983: *Sediment transport in Steilen Gerinnen.* Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, Zürich.

Roșca, Diana, 1987: *Cercetări complexe asupra colmatării lacurilor de acumulare.* În *Lucrările primului Simpozion: Proveniența și efluența aluviunilor. Stațiunea de Cercetări Stejarul, Piatra Neamț.*

Stănescu, P., 1979: *Estimarea eroziunii potențiale pe terenurile agricole.* Teză de doctorat. Institutul Agronomic N. Bălcescu, București.

Șerban, P., Stănescu, V., Roman, P., 1989: *Hidrologie dinamică.* Editura Tehnică, București.

Traci, C., Gaspar, R., Munteanu, S., 1980: *Efectul lucrărilor de amenajare a unor b.h. torențiale mici.* ICAS, București.

Untaru, E., 1980: *Contribuții la prevenirea alunecărilor de teren în b.h. ale Milcovului și Călnăului, prin lucrări forestiere.* Teză de doctorat A.S.A.S., București.

Wischemeier, W., H., Smith, D., D., 1978: *Predicting rainfall erosion losses,* U.S. Depart. of Agriculture, (U.S.L.E.) Washington.

Zăvoianu, I., 1985: *Morfometry of Drainage Bassins* Elsevier, Amsterdam-New Zork-Tokio.

Zăvoianu, I., Mustața, A., 1992: *Legătura dintre debitele de apă și de aluviuni în suspensie pe râurile din România.* În *Lucrările celui de-al IV-lea Simpozion Proveniența și efluența aluviunilor. Stațiunea de Cercetări Stejarul, Piatra Neamț.*

STAS 9470-73. *Ploi maxime.* Institutul Român de Standardizare.

#### Quantification of erosional processes (erosion, transportation and sedimentation) by water in small watersheds predominant covered with wood

##### Abstract

The theme of the article is the prediction of the sediment yield for the annual rainfall pattern, and for a rainfall with known parameters: duration  $t$  (min) and depth,  $h$  (mm), or probability ( $p\%$ ), in small watersheds ( $S < 2000$  ha). The sources of sediments are localized in two zones: the slopes (1) and the river's bed (chanells and afferent banks) (2). The method of evaluation for the slopes sediment yield's is based on the „Universal Soil Loss Equation“ (U.S.L.E.), and the following propositions: a) The land of the slope is divided in 6 categories (land in cropland and pasture; wood; eroded waste land; incoosolidated roads; rockland and constructions); These are characterized through some specific parameters and with the help of some formulas is established the proportion between the specific sediment yield and the standard sediment yield ( $12,25$  t/ha $\cdot$ an). b) In U.S.L.E it is introduced the runoff coefficient (yearly or for a rainfall).

The total erosion of the slopes is reduced with a coefficient (of effluence),  $K_{e,m} < 1,0$ .

# Cuantificarea riscului apariției catastrofelor naturale în ecosistemele forestiere cu funcția Weibull

Ing. Ionel POPA  
Stațiunea experimentală de  
cultura molidului  
Câmpulung Moldovenesc

## Introducere

Catastrofele naturale, mai ales doborăturile și rupturile produse de vânt și zăpadă de intensitate ridicată, constituie un factor dereglator al bioproducției forestiere cu implicații majore în plan economic și ecologic prin modificarea relațiilor intrinsece ale ecosistemului forestier. Modelarea și prognoza acestor hazarde naturale a suscitată cercetarea științifică forestieră de mult timp. Semnificative din acest punct de vedere sunt cercetările întreprinse de R. D i s s e s c u (1962), I. B a r b u (1982,1998), R. C e n u ș ă și I. B a r b u (1987).

Calamitățile naturale, respectiv doborăturile și rupturile produse de vânt și zăpadă de intensitate mare sunt evenimente rare, dar ținând seama de orizontul de timp relativ extins ce poate fi cuprins în observație se realizează condițiile ce permit utilizarea modelării statistico-matematice în interpretarea datelor. Aceasta cu atât mai mult cu cât identificarea exactă a cauzelor, dar mai ales a momentelor apariției unui astfel de eveniment are încă un caracter relativ din punct de vedere al posibilităților actuale de cunoaștere, aceste evenimente putând fi interpretate ca fiind aleatoare, supuse legilor hazardului.

Problema fiabilității ecosistemului forestier, sub aspectul continuității funcțiilor și serviciilor oferite, este deosebit de importantă în conceptul actual de dezvoltare și gestiune durabilă a resurselor naturale.

În materialul de față se propune o metodologie de modelare a fiabilității pădurii în condițiile apariției unor doborături și rupturi produse de vânt și zăpadă cu efect catastrofal, prin intermediul funcției Weibull.

## Material și metodă

Pentru studiul evenimentelor rare, Fischer și Tippet (1928), citat de Bailey 1973, propun o nouă funcție de repartiție care ulterior, în mod independent, a fost fundamentată de Waloddi Weibull (1939) în studiul fiabilității materialelor.

Încorporând virtuți modelatoare cu un spectru extrem de larg, repartiția Weibull se dovedește utilă în domeniul forestier, atât la modelarea distribuțiilor

experimentale (având o flexibilitate ridicată), cât și la cuantificarea unor evenimente naturale cu frecvență mică și foarte mică, a căror apariție urmează legile hazardului.

În aplicarea unui model de cuantificare a apariției doborăturilor produse de vânt se pleacă de la ipoteza evenimentului rar utilizându-se modelul Weibull pentru descrierea succesiunii în timp. De asemenea se poate utiliza și legea exponențială (caz particular al funcției Weibull) sau legea Poisson pentru caracterizarea frecvențelor într-un interval de timp.

În materialul de față funcția Weibull de estimare a probabilității de apariție a evenimentelor rare s-a aplicat în trei situații concrete:

- modelarea doborăturilor produse de vânt cu un volum mai mare de 1 milion m<sup>3</sup> la nivel european utilizându-se datele experimentale din tabelul 1;
- modelarea doborăturilor produse de vânt cu un

Tabelul 1  
Frecvența doborăturilor produse de vânt cu un volum mai mare decât 1 milion m<sup>3</sup> la nivel european în perioada 1860 - 1998 (D. Doll, 1992, actualizat)

Nr. crt.	Perioada	Număr doborături	Nr. crt.	Perioada	Număr doborături
1	1860-1870	2	8	1931-1940	3
2	1871-1880	1	9	1941-1950	5
3	1881-1890	0	10	1951-1960	5
4	1891-1900	1	11	1961-1970	6
5	1901-1910	2	12	1971-1980	5
6	1911-1920	1	13	1981-1990	7
7	1921-1930	1	14	1991-1998	1

volum mai mare de 100000 m<sup>3</sup> la nivel național utilizându-se datele experimentale din tabelul 2.

- modelarea căderilor de zăpadă mai mari decât o valoare dată, utilizându-se datele experimentale din tabelul 5.

Estimarea probabilității de producere a unor doborături produse de vânt cu un volum mai mare de 1 milion m<sup>3</sup>, la nivel european, are la bază datele

**Tabelul 2**  
**Frecvența doborâturilor produse de vânt cu un volum mai mare decât 100000 m<sup>3</sup> la nivel național în perioada 1880 - 1998 (R. Ichim, 1988, actualizat și completat)**

Nr. crt.	Perioada	Număr doborâturi	Nr. crt.	Perioada	Număr doborâturi
1	1880-1890	1	7	1941-1950	2
2	1891-1900	0	8	1951-1960	3
3	1901-1910	5	9	1961-1970	6
4	1911-1920	2	10	1971-1980	5
5	1921-1930	1	11	1981-1990	2
6	1931-1940	1	12	1991-1998	1

privind apariția unor astfel de fenomene în perioada 1860 - 1998 (D. D o l l , 1992, actualizat). Repartiția frecvențelor pe perioade de 10 ani este prezentată în tabelul 1.

La nivelul țării noastre s-a realizat un model Weibull de estimare a probabilității de apariție a unor doborâturi produse de vânt cu un volum calamitat mai mare de 100000 m<sup>3</sup>, având la bază datele privind doborâturile produse în perioada 1880 - 1998. Frecvența de apariție a acestui fenomen, pe perioade de 10 ani, este prezentată în tabelul 2 (R. Ichim 1988, actualizat și completat).

Doborâturile și rupturile produse de zăpadă constituie un alt factor cu impact negativ asupra ecosistemului forestier, mai ales asupra arboretelor din primele clase de vârstă în care nu s-au efectuat la timp și în mod corespunzător lucrările de îngrijire și conducere a arboretelor.

Cercetările întreprinse (R. Ichim și I. Barbu 1981, P. Brega 1978, I. Barbu 1997, 1998) au arătat influența factorilor climatici și de arboret asupra apariției calamităților produse de zăpadă.

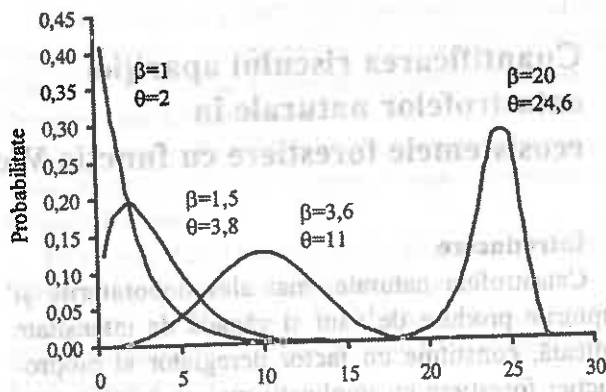
Conform teoriei mulțimilor (I. Barbu 1998) probabilitatea de apariție a unor zăpezi cu efect catastrofal este condiționată de trei factori de mediu principali:

- A - căderi de zăpadă mai mari de 40 l/m<sup>2</sup>;
- B - temperaturi între 0 ... -3C;
- C - vânt slab sau calm.

Probabilitatea totală este posibilitatea apariției simultane a celor 3 factori și depinde de probabilitatea fiecărui factor în parte:

$$P = P(C \cap B \cap A)$$

Dintre aceștia, determinantă este apariția unor



**Fig. 1** Evoluția densității de probabilitate în raport cu parametrul de formă

masive căderi de zăpadă. Astfel, pentru cercetarea și practica silvică, prezintă interes posibilitatea prognozei apariției unor căderi masive de zăpadă într-o anumită perioadă de timp, puțându-se astfel lua măsuri adecvate.

În acest scop s-a încercat modelarea apariției unor căderi de zăpadă de intensități diferite folosind modelul Weibull.

Datele experimentale provin de la stație meteorologică Câmpulung Moldovenesc (659 m), acoperind o perioadă de 33 ani (1961 - 1995) (Tabelul 5).

O variabilă aleatoare X urmează repartiția Weibull dacă are următoarea funcție de densitate de probabilitate:

$$f(x, \theta, \beta, \gamma) = \frac{\beta}{\theta} \left( \frac{x-\gamma}{\theta} \right)^{\beta-1} \cdot e^{-\left( \frac{x-\gamma}{\theta} \right)^{\beta}}, \quad x > \gamma, x \geq 0, \theta, \beta > 0 \quad (1)$$

în care  $\gamma$  reprezintă parametrul de localizare;

- $\theta$  - parametrul de scală;
- $\beta$  - parametrul de formă.

Funcția de repartiția a modelului Weibull este dată de relația:

$$F_x(x, \theta, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & \text{dacă } x \leq 0 \\ 1 - e^{-\left( \frac{x-\gamma}{\theta} \right)^{\beta}} & \text{dacă } x > 0 \end{cases} \quad (2)$$

În analiza hazardelor sunt definite o serie de funcții care ne dau informații cu privire la probabilitatea apariției fenomenului. Astfel de funcții sunt:

- funcția de supraviețuire sau de fiabilitate care exprimă probabilitatea ca evenimentul să se producă

în intervalul  $[0, x]$  :

$$R(x, \theta, \beta, \gamma) = 1 - F_x(x, \theta, \beta, \gamma) = e^{-\left(\frac{x-\gamma}{\theta}\right)^\beta} \quad (3)$$

• funcția de hazard este probabilitatea ca un sistem să cadă în intervalul  $[x, x+dx]$ , respectiv aceea de defectare a unui sistem într-un interval de timp foarte mic, presupunând că nici o defectare nu s-a produs înainte de acest moment:

$$h(x, \theta, \beta, \gamma) = \frac{f(x, \theta, \beta, \gamma)}{1 - F_x(x, \theta, \beta, \gamma)} = \frac{\beta \cdot (x-\gamma)^{\beta-1}}{\theta \beta} \quad (4)$$

funcția de hazard cumulată:

$$H(x, \theta, \beta, \gamma) = \frac{x-\gamma}{\theta \beta} \quad (5)$$

Funcția Weibull poate lua diferite forme în raport cu valoarea parametrului de formă (Figura 1).

Dacă parametrii funcției sunt cunoscuți, repartiția este complet specificată, caz destul de rar întâlnit în silvicultură. Cel mai adesea repartiția este incomplet specificată, fiind necesară estimarea numerică a parametrilor repartiției.

În literatura de specialitate sunt propuse diverse metode matematice de stimare a parametrilor unei repartiții teoretice în baza datelor experimentale: metoda celor mai mici pătrate, metoda momentelor, metoda verosimilității maxime, metoda iterativă, metoda minimumului  $X^2$ , etc.

Metoda momentelor, propusă de Karl Pearson (1891), de estimare a parametrilor unei repartiții teoretice constă în egalarea momentelor teoretice cu cele de selecție. Metoda permite obținerea de estimatori nedeplasați și de eroare pătratică medie minimă, cu posibilități ridicate de informatizare a calculului numeric.

Modelul Weibull pentru frecvența doborâturilor produse de vânt la nivel european

Număr de doborâturi	Date experimentale				Model Weibull			
	Frecvențe absolute		Frecvențe relative		Frecvențe absolute		Frecvențe relative	
	n	Cumulate	r	Cumulate	n	Cumulate	r	Cumulate
0	1	1	0,07	0,07	0,5	0,5	0,03	0,03
1	5	6	0,36	0,43	3,9	4,4	0,25	0,28
2	2	8	0,14	0,57	3,1	7,5	0,20	0,48
3	1	9	0,07	0,64	2,3	9,8	0,15	0,63
4	0	9	0,00	0,64	1,6	11,4	0,10	0,73
5	3	12	0,21	0,86	1,2	12,6	0,08	0,81
6	1	13	0,07	0,93	0,8	13,4	0,05	0,86
7	1	14	0,07	1,00	0,6	14,0	0,04	0,90

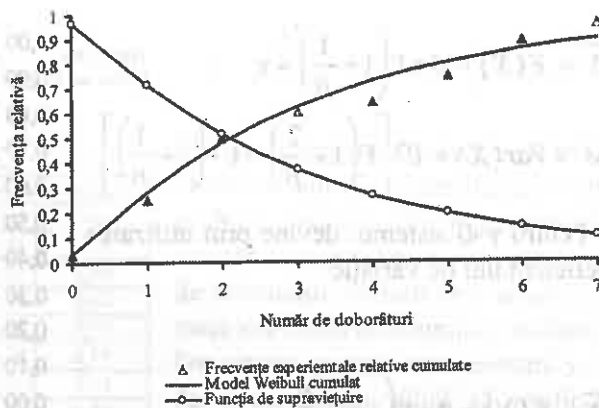


Fig. 2 Modelul Weibull pentru frecvența doborâturilor produse de vânt la nivel european

În cazul funcției Weibull momentul teoretic centrat de ordinul  $k$  este dat de relația:

$$m_k = E[X - E(X)]^k = \int_0^{\infty} [X - E(X)]^k f(x, \theta, \beta, \gamma) dx \quad (6)$$

Din (6) se obțin media teoretică, dispersia teoretică și coeficientul de variație teoretic al modelului Weibull:

$$E(X) = \theta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) + \gamma$$

$$Var(X) = \theta^2 \left[ \Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \right]$$

$$CV(X) = \frac{\theta \sqrt{\Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)}}{\theta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) + \gamma} \quad (7)$$

unde:

$$\Gamma(a) = \int_0^{\infty} t^{a-1} e^{-t} dt, a, t \in \mathcal{R}$$

Tabelul 3

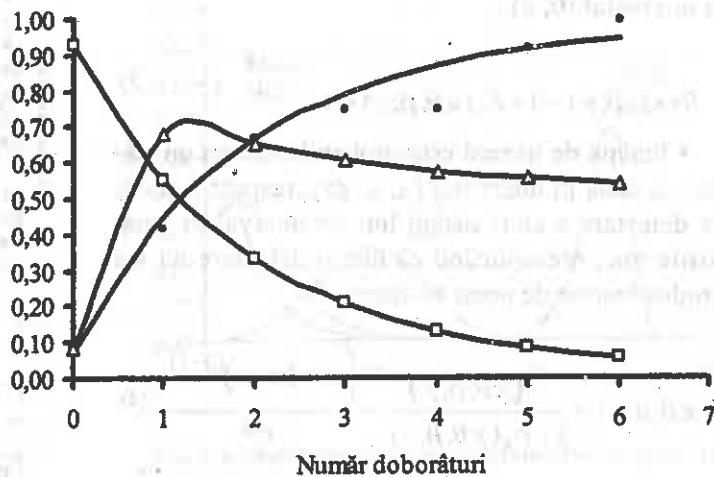
În general, parametrul de localizare este cunoscut, fiind egal cu valoarea minimă a caracteristicii  $X$ ; de exemplu pentru distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre  $y$  este egal cu limita inferioară a categoriei de diametre minime.

Parametri de scală  $\theta$ , respectiv de formă  $\beta$ , rezultă din sistemul de ecuații (cu  $\gamma$  cunoscut):

$$\left\{ \begin{aligned} \bar{X} &= E(X) = \theta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) + \gamma \\ s^2 &= Var(X) = \theta^2 \left[ \Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \right] \end{aligned} \right.$$

Pentru  $\gamma=0$  sistemul devine prin utilizarea coeficientului de variație:

$$\left\{ \begin{aligned} \bar{X} &= E(X) = \theta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \\ s_x &= CV(X) = \sqrt{\frac{\Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right)}{\Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)} - 1} \end{aligned} \right.$$



Frecvențe experimentale relative cumulate — Modelul Weibull cumulat

Fig. 3 Modelul Weibull pentru frecvența doborâturilor produse de vânt la nivel național

Practic, pentru rezolvarea numerică a acestor sisteme de ecuații sunt necesare procedee iterative de calcul, lucru posibil numai în cazul utilizării metodelor informatice.

O modalitate relativ simplă de estimare a parametrilor modelului Weibull o constituie metoda celor mai mici pătrate.

Având ca punct de plecare funcția de repartiție (2), și aplicarea, în vederea liniarizării, a unei duble operații de logaritmare, rezultă:

$$\ln(-\ln(1-F_x(x, \theta, \beta, \gamma))) = -\beta \ln(\theta) + \beta \ln(x-\gamma) \quad (10)$$

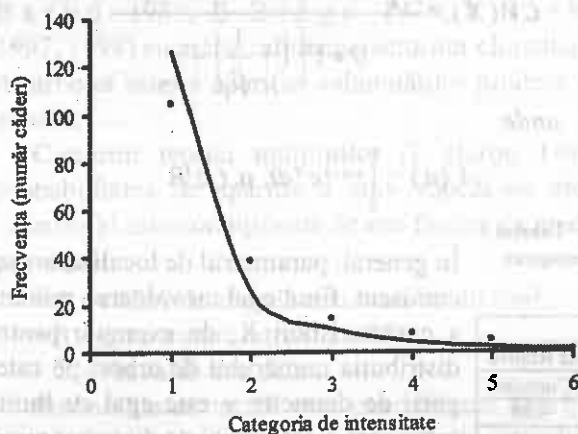


Fig. 4 Ajustarea datelor experimentale cu modelul Weibull

Dacă notăm:

$$a = -\beta \ln(\theta)$$

$$y = \ln(-\ln(1-F_x(x, \theta, \beta, \gamma))) \quad (11)$$

$$z = \ln(x-\gamma)$$

atunci se obține ecuația unei drepte:

$$y_i = a + \beta z_i \quad (12)$$

Parcurgând etapele clasice ale metodei celor mai mici pătrate, respectiv punând condiția ca funcție de definiție S să fie minimă, se obține un sistem de

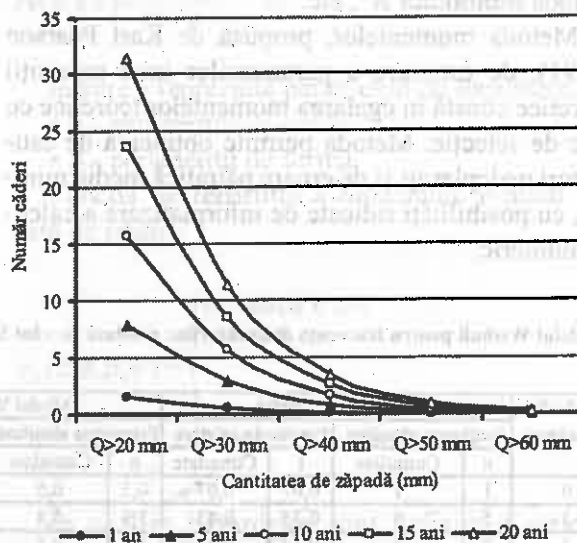


Fig. 5 Numărul de căderi de zăpadă estimate prin modelul Weibull



Tabelul 4

Modelul Weibull pentru frecvența doborâturilor produse de vânt la nivel național

Număr de doborâturi	Date experimentale				Model Weibull			
	Frecvențe absolute		Frecvențe relative		Frecvențe absolute		Frecvențe relative	
	$n_i$	Cumulate	$r_i$	Cumulate	$n_i$	Cumulate	$r_i$	Cumulate
0	1	1	0,08	0,08	0,90	0,90	0,08	0,08
1	4	5	0,33	0,42	4,49	5,40	0,37	0,45
2	3	8	0,25	0,67	2,61	8,01	0,22	0,67
3	1	9	0,08	0,75	1,50	9,51	0,13	0,79
4	0	9	0,00	0,75	0,91	10,42	0,08	0,87
5	2	11	0,17	0,92	0,56	10,98	0,05	0,92
6	1	12	0,08	1,00	0,36	11,34	0,03	0,94

ecuații a cărei soluție este:

$$S = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - a - \beta z_i)^2 \text{ să fie minimă (13)}$$

$$\hat{a} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)\left(\sum_{i=1}^n z_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n z_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i\right)}{n\left(\sum_{i=1}^n z_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n z_i\right)^2} \quad (14)$$

$$\hat{\beta} = \frac{n\left(\sum_{i=1}^n y_i \cdot z_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n y_i\right)\left(\sum_{i=1}^n z_i\right)}{n\left(\sum_{i=1}^n z_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n z_i\right)^2}$$

Din (14) revenind la notație inițială se obține parametrul de scală  $\theta$ :

Tabelul 5  
Frecvența căderilor de zăpadă pe clase de mărimi la stația meteorologică Câmpulung Moldoveanesc în perioada 1961 – 1995

Clasa de mărime	Număr căderi de zăpadă	Număr căderi de zăpadă cumulate	Model Weibull	Model Weibull cumulat	Număr căderi de zăpadă în perioada					Perioada medie de apariția a unei căderi (ani)
					1 an	5 ani	10 ani	15 ani	20 ani	
1 (Q > 10 mm)	105	105	94	94	2,84	14,20	28,39	42,59	56,78	0,35
2 (Q > 20 mm)	39	144	52	146	1,57	7,86	15,73	23,59	31,45	0,64
3 (Q > 30 mm)	14	158	19	164	0,57	2,84	5,69	8,53	11,37	1,76
4 (Q > 40 mm)	8	166	6	170	0,17	0,86	1,72	2,58	3,44	5,82
5 (Q > 50 mm)	5	171	1	171	0,05	0,23	0,46	0,69	0,92	21,78
6	1	172	1	172	0,01	0,06	0,11	0,17	0,22	89,65

$$\hat{\theta} = e^{-\frac{\hat{a}}{\hat{\beta}}} \quad (15)$$

În cercetarea silvică, din considerente obiective, nu dispunem de informații globale asupra comportamentului tuturor elementelor unei populații, ci de informații obținute prin sondaj statistic sau observare limitată ca durată. Din aceste motive este necesară validarea modelului, adică să verificăm dacă există un suport statistic asigurat

și să presupunem că datele experimentale nu contravin ipotezei formulate asupra modului de comportament. În teoria statistică sunt propuse diferite teste de conformitate pentru verificarea concordanței dintre datele experimentale și modelul teoretic Weibull: testul  $X^2$ , suma pătratelor abaterilor, maximul abaterii, probabilitatea logaritmică, testul Cramer von Mises – Smirnov, abaterea absolută ponderată, testul Kolmogorov – Smirnov etc.

Odată validat, modelul poate fi utilizat pentru formularea de concluzii sau prognoze.

**Rezultate și concluzii**

*Exemplu numeric de modelarea a doborâturilor produse de vânt în Europa*

Utilizarea unui model Weibull triparametric la modelarea doborâturilor produse de vânt nu se justifică, având în vedere că parametrul de localizare

nu poate căpăta valoare semnificativă, întrucât nu putem stabili un moment  $\gamma$  cunoscut de inițializare a fenomenului, recomandându-se folosirea modelului biparametric  $f(x, \theta, \beta)$ .

În vederea estimării parametrilor modelului s-a realizat un program informatic care are la bază metoda celor mai mici pătrate.

Modelul estimat pe baza datelor experimentale, la nivel european, are forma:

$$f(x) = \frac{1,0004}{3,0351} x^{0,0004} e^{-\left(\frac{x}{3,0351}\right)^{1,0004}}$$

sau

$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x}{3,0351}\right)^{1,0004}}$$

Frecvențele teoretice calculate pe baza modelului Weibull sunt prezentate în tabelul 3 (Fig. 2).

Prezintă interes să stabilim probabilitatea de apariție a 1, 2, 3, ..., doborâturi produse de vânt după modelul estimat. Probabilitatea de apariție a doborâturilor cu efect catastrofal se estimează cu funcția de supraviețuire care exprimă probabilitatea ca evenimentul să se producă în intervalul de timp (0,x) sau, cum se mai spune în teoria fiabilității, este probabilitatea funcționării fără căderi până la momentul t. Astfel probabilitatea să se producă o doborâtură cu efect catastrofal, într-o perioadă de 10 ani, în Europa, este de R(1)=0,72, probabilități ce descresc în continuare (fig. 2), astfel R(2)=0,52, R(3)=0,37, R(4)=0,27 etc.

Deci se poate afirma, având asigurare statistică, cu o probabilitate de a greși mai mică de 30%, că la fiecare 10 ani la nivel european se înregistrează o doborâtură produsă de vânt cu un volum calamitat mai mare de 1 milion m<sup>3</sup>, iar probabilitatea ca evenimentul să se repete în aceeași perioadă este mai mare de 50%.

#### Exemplu numeric de modelarea a doborâturilor produse de vânt în România

Utilizarea unui model Weibull triparametric nu se justifică nici în acest caz, recomandându-se modelul biparametric.

Modelul Weibull de estimare a probabilității apariție doborâturilor produse de vânt cu un volum calamitat mai mare de 100000 m<sup>3</sup> este:

$$f(x) = \frac{0,8819}{1,7939} x^{-0,1181} e^{-\left(\frac{x}{1,7939}\right)^{0,8819}}$$

sau

$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x}{1,7939}\right)^{0,8819}}$$

Frecvențele teoretice estimate pe baza modelului Weibull sunt prezentate în tabelul 4 (Fig. 3):

Și la nivelul țării noastre este interesant de analizat probabilitatea producerii unui anumit număr de

doborâturi, într-o perioadă de 10 ani, utilizând funcția de supraviețuire.

Astfel, pe baza modelul Weibull estimat, se poate prognoza că probabilitatea producerii unei singure doborâturi masive într-o perioadă de 10 ani este de 0,55, iar apariția a două doborâturi de 0,33.

Se poate observa că rata doborâturilor la 10 ani este foarte apropiată de cea la nivel european.

#### Exemplu numeric de modelarea a apariției căderilor de zăpadă cu efect catastrofal

Modelul Weibull, estimat prin metoda celor mai mici pătrate, privind apariția unor căderi de zăpadă de diferite intensități este (Fig. 4):

$$f(x) = \frac{0,7126}{0,6662} \cdot \left(\frac{x}{0,6662}\right)^{-0,2874} \cdot e^{-\left(\frac{x}{0,6662}\right)^{0,7126}}$$

sau

$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x}{0,6662}\right)^{0,7126}} \quad (18)$$

Acest model ne permite estimarea numărului probabil de căderi de zăpadă mai mari decât o valoare critică într-o perioadă de timp dată (Fig. 5).

Din figura 5 se poate observa că într-o perioadă de 10 ani probabilitatea de a avea o cădere de zăpadă mai mare de 40 l/m<sup>2</sup> este foarte mare, iar în 20 ani avem 2 astfel de căderi.

În concluzie, pentru zona studiată este foarte probabil ca, o dată la 10-15 ani să se înregistreze căderi masive de zăpadă. Apariția acestor zăpezi masive nu duce întotdeauna la doborâturi și rupturi cu efecte catastrofale, probabilitatea producerii lor fiind condiționată și de probabilitatea întrunirii celorlalte condiții, respectiv temperatura și mișcările de aer.

#### Concluzii

Astfel de modele de estimare a probabilității apariției unui factori dereglatori într-o anumită perioadă de timp constituie baza conceptelor de cartare și management forestier.

Funcția Weibull, prin flexibilitatea și proprietățile sale modelatoare se impune ca un model optim se modelare și simulare a diferitelor procese ce apar în ecosistemul forestier, recomandându-se extinderea utilizării sale în cercetarea forestieră.

Domeniul de aplicabilitate a acestui model este extins, putând fi utilizat la estimarea frecvenței fenomenelor torențiale, a probabilității de apariție a incendiilor, la modelarea repartiției parametrilor

structurii arboretelor etc.

Este evident că nu trebuie căzut în greșeala de a exagera importanța modelului Weibull, așa cum s-a procedat cu modelul repartiției normale. Proprietățile sale de generalizare cuprind o arie largă, dar totuși limitată. Funcția Weibull nu are un loc privilegiat în cadrul arsenalului de modele oferite de statistică și utilizatorul trebuie să aleagă acel model care răspunde la nivel maxim condițiilor concrete, particulare a problemei de rezolvat. Totuși prin forma analitică relativ simplă, manevrabilitatea matematică superioară ce permite aplicarea celor mai diverse forme de estimare a parametrilor, înglobarea altor modele, ca cel exponențial, Rayleigh etc, diferite forme de prezentare (Weibull biparametric, triparametric, normat, log Weibull, varianta Weibull de amestec etc), modelul se impune ca optim în domeniul forestier.

Studiul fiabilității ecosistemelor forestiere, bazat pe modele statistico-matematice adecvate, constituie un ajustator pentru elaborarea strategiilor de dezvoltare durabilă a economiei forestiere.

#### BIBLIOGRAFIE

Bailey, R., Dell, T.R., 1973: *Quantifying diametres*

*distributions with the Weibull function*, Forest Science, vol. 19, p. 97-104.

Barbu, I. 1998: *Contributions to the evaluation of snow damage – risk in the forests of Romania*, Manuscris, ICAS, Câmpulung Moldovenesc.

Brega, P., 1978: *Rupturi și doborâturi produse de zăpadă în pădurile din județul Suceava*, Revista Pădurilor, 6, p. 264-272.

Cenușă, R., Barbu, I., 1987: *Asigurarea protecției arboretelor de molid împotriva doborâturilor și rupturilor de vânt și zăpadă*, ICAS Seria II, București.

Dissescu, R., 1962: *Frecvența daunelor produse de vânt și eşalonarea măsurilor amenajistice de protecție*. Revista Pădurilor, 10.

Doll, D., 1992: *Les cataclysmes eoliens dans les forets d'Europe: aperçu historique*. Forêt Entreprise, 77, p. 8-9.

Ichim, R., 1988: *Istoria pădurilor și silviculturii din Bucovina*. Editura Ceres, București.

Ichim, R., Barbu, I., 1981: *Rupturile și doborâturile provocate de zăpadă în pădurile județului Suceava*, ICAS Seria II, București.

Isaic-Maniu, A., 1982: *Metoda Weibull – aplicații*. Editura Academiei Române, București.

StatSoft, Inc., 1997: *Electronic Statistics Textbook*. Tulsa, WEB: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>.

Tovissi, L., Vodă, V., 1982: *Metode statistice – Aplicații în producție*. Editura Științifică și Enciclopedică, București.

### The quantification of risk to apparition of naturals catastrophes in forest ecosystems with Weibull function.

#### Abstract

The paper presents one currently used model addressing the study of system reliability, namely the Weibull function. This method can be used for estimating the rate of natural hazard for varied ecosystem process. Some remarks regarding the using of Weibull method for quantify the likelihood of apparition the catastrophic windthrow at European and national level. Other numerical example estimated the snowfall frequencies. Among conclusions it is highlighted that the new model might be used to quantify the hazard rate of other naturals catastrophic phenomenon.

**Keywords:** Weibull method, hazard, windthrow, snowfall.

# Întreținerea și dezvoltarea rețelei de drumuri forestiere, în condiții de risc și incertitudine-aspecte informaționale

## 1. Introducere

Introducerea efectivă a principiilor economiei de piață în managementul forestier este relativ dificilă, datorită, pe de o parte, unor particularități ale procesului de producție-ciclul lung de producție și lipsa unei legături cauzale între cost și volumul producției iar, pe de altă parte, faptului că piața lemnului, în special a celui pe picior, este departe de a fi concurențială, și datorită unei relativ slabe accesibilități a fondului de producție.

Alocarea optimă a fondurilor destinate construirii de noi drumuri forestiere este o problemă chiar mai importantă decât stabilirea traseelor și proiectarea efectivă a acestora (Thoreson, 1995) deoarece, pe lângă efectele economice pozitive ale realizării unei distanțe de adunat optime, trebuie luat în considerație și factorul timp, respectiv momentele când aceste efecte economice apar de fapt. Obiectivul prezentei comunicări este acela de a detalia *aspectele informaționale* ale implementării modelelor decizionale deja publicate (Drăgoi, 1995; 1997), referitoare la alocarea fondurilor de investiții în condiții de risc și incertitudine. Pe de o parte, unele detalii, importante pentru implementarea efectivă a acestor modele nu au fost prezentate, iar pe de altă parte, incertitudinea gestionării fondului de producție planează nu numai asupra valorii masei lemnoase prevăzute în planurile decenale de recoltare, ci și asupra planurilor înseși, datorită unor posibile doborâturi masive de vânt, ce fac chiar obligatorie evacuarea, într-un timp scurt, a unor cantități mari de lemn. Prin urmare, la alocarea fondurilor destinate întreținerii drumurilor forestiere în zonele de munte, ar trebui să se țină seama și de aceste riscuri, ce pot fi cuantificate relativ ușor, date fiind facilitățile oferite de actualul sistem informatic al gestionării pădurilor.

## 2. Modele de alocare optimă a fondurilor de investiții destinate construirii și întreținerii dru-

<sup>1</sup>Deoarece panurile decenale ale unităților de producție dintr-o direcție silvică nu acoperă orizonturi de timp la fel de mari-nu toate ocoalele sunt amenajate în același an-, prognozarea și actualizarea veniturilor probabile se poate face doar pentru perioada rămasă până la următoarea reamenajare.

Șef lucrări dr. ing. Marian DRĂGOI  
Facultatea de Silvicultură a  
Universității „Ștefan cel Mare“  
Suceava

## murilor forestiere

### 2.1. Alocarea fondurilor de investiții

#### 2.1.1. Modelul determinist de alocare

Ipotezele acestui model de alocare sunt următoarele:

- proiectele de execuție ale viitoarelor drumuri există, deci sunt date suficiente pentru a putea stabili, pentru fiecare drum în parte, lungimea tronsoanelor ce trebuie construite într-o singură repriză și costul acestora, în funcție de posibilitățile de amenajare a platformelor de întoarcere;
- există o modalitate de estimare a *prețului de cumpărare a lemnului pe picior*, în funcție de caracteristicile partizilor și distanțele de colectare;
- arboretele ce vor fi deschise de viitoarele drumuri, în prezent doar proiectate, sunt eșalonate sau pot fi eșalonate<sup>1</sup>, în funcție de interesele silviculturale și economice, eventual cu ajutorul unor modele de optimizare (Drăgoi, 1996), ce permit și „agregarea“ arboretelor în partizi.

Inițial, modelul făcea apel la o ipoteză suplimentară, potrivit căreia *întreaga cantitate de masă lemnoasă ar fi urmat să fie vândută prin licitație*, deoarece doar în condiții de concurență între cumpărători are sens o estimare a prețului de cumpărare în funcție de caracteristicile partizii și distanța de colectare. Această premisă nu mai este obligatorie, dacă se adoptă următorul algoritm de estimare a valorii probabile a lemnului:

1) se estimează probabilitatea ca o viitoare partidă să fie vândută la licitație, cu ajutorul unei funcții de *regresie logistică*, în care variabila dependentă este modalitatea de vânzare, iar variabilele independente sunt caracteristicile partizii, inclusiv distanța de colectare;

2) se estimează prețul probabil de vânzare, în funcție de aceleași caracteristici ale partizii și probabilitatea ca aceasta să fie vândută prin licitație.

Din punct de vedere practic, acest artificiu este important, deoarece o analiză corectă a tranzacțiilor se poate face doar pe setul de date ce descriu partizile deja vândute prin licitație. Or, aceasta presupune utilizarea doar a unei părți din datele disponibile, fiindcă există o altă categorie de partizi,

cele vândute prin negociere directă. Combinând cele două procedee, se poate folosi tot setul de date disponibile, ameliorându-se astfel coeficientul de corelație multiplă a regresiei de estimare a prețului de cumpărare.

În expresia matematică, prețul probabil de cumpărare al unei partizi este dat de relația (1) ce reprezintă o regresie lineară multiplă, ai cărei termeni au fost rearanjați:

$$P_c = c + c_p \cdot p + c_d \cdot d + \varepsilon + \sum_{i=1} b_i x_i \quad (1)$$

în care variabilele au următoarele semnificații:

$P_c$ -prețul de adjudecare;

$c$ -termenul liber al funcției de regresie;

$c_p$ -coeficientul de regresie al probabilității ca partida să fie vândută prin licitație;

$p$ -probabilitatea ca partida să fie vândută prin licitație;

$c_d$ -coeficientul de regresie al distanței de colectare;

$d$ -distanța de colectare;

$\varepsilon$ -eroarea estimației (cu media zero și abaterea standard unu);

$b_i$ -coeficienții de regresie ai celorlalte variabile, semnificative pentru estimarea prețului de adjudecare;

$x_i$ -variabilele semnificative pentru estimarea prețului de cumpărare.

Pentru a estima probabilitatea de cumpărare prin licitație ( $p$ ), se folosește o funcție de regresie logistică, de forma:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(c + c_d d + \sum b_i x_i)}} \quad (2)$$

în care variabilele au aceleași semnificații ca și în relația (1).

O combinație asemănătoare de funcții de regresie a mai fost sugerată, în literatura de specialitate, deoarece prețul de adjudecare este influențat și de numărul celor ce participă la licitarea unei partizi, număr care, la rândul lui, este determinat de aceleași caracteristici ale partizii (Schuster & Niccolucci, 1990).

Deoarece prin prelungirea unui drum existent se micșorează distanțele de apropiat pentru arboretele deschise de respectivul drum, ceea ce conduce la creșterea prețurilor de cumpărare pentru lemnul pe

picior, se poate estima creșterea venitului total ( $C_v$ ) cu ajutorul următoarei relații (3):

$$C_v = \sum_i V_i [c_d \cdot (d_i - dn_i) + c_p \cdot dp_i] e^{pt_i} \quad (3)$$

în care:

$c_d$  și  $c_p$  au aceleași semnificații prezentate anterior, la relația (1);

$dp_i$  este creșterea probabilității ca partida respectivă să fie cumpărată prin licitație, dacă se reduce distanța de apropiat prin construirea drumului analizat, pentru care se calculează efectul economic total;  $V_i$  este volumul partizii „i”;

$d_i$  este noua distanță de apropiat ce corespunde partizii „i”, dacă se va prelungi drumul existent;  $dn_i$  este actuala distanță de apropiat;

$p$  este rata de scont, iar

$t_i$  timpul rămas, în ani, până când partida „i” va fi efectiv exploatată.

Modelul de alocare are următoarea formă matematică:

$$\sum_j \sum_k c_{j,k} \cdot x_{j,k} = \max \quad (4)$$

$$\sum_k x_{j,k} = 1 \quad (5)$$

$$x_{j,k} \in \{0,1\} \quad (6)$$

$$\sum_j \sum_k c_{j,k} \cdot x_{j,k} \leq C \quad (7)$$

în care relația (4) este funcția obiectiv, prin care se urmărește maximizarea creșterii de venit, datorată, în final, reducerii distanțelor de apropiat prin construirea tronsoanelor  $k$ , ale drumurilor  $j$ , definită în funcție de  $c_{j,k}$ -creșterea de venit prezent asociată tronsonului  $k$  al drumului  $j$  și variabila binară  $x_{j,k}$  ce ia valoarea 0 sau 1. Relația (4) exprimă o condiție logică suplimentară, potrivit căreia se poate opta pentru construirea doar a unui singur tronson al unui drum, deoarece acesta le include pe celelalte, ce au lungimi mai mici, iar relația (5) este banala condiție de ne-negativitate a variabilelor, tipică problemelor de programare matematică. Relația (7) exprimă restricția economică, potrivit căreia costul total al investiției nu poate depăși suma disponibilă ( $C$ ),  $c_{j,k}$  fiind costul construirii tronsonului „ $k$ ” al drumului „ $j$ ”.

Pentru rezolvarea acestei probleme a fost propus un program informatic, dezvoltat din clasicul algoritm al căutării cu revenire (backtracking).

### 2.1.2. Modelul stochastic de alocare

În realitate, nici costurile și nici veniturile nu pot fi estimate precis, datorită multiplilor factori de influență. Pentru fiecare variantă investițională nu avem doar o singură pereche de valori  $c_{j,k}$  și  $cv_{j,k}$ , ci trei perechi de valori, formate din: valorile minime, valorile cele mai probabile și valorile maxim posibile. Problema rămâne totuși una de programare bivalentă, deoarece, în final, trebuie aflate aceleași elemente: ce drumuri trebuie construite, și pe ce lungime, astfel încât efectul economic să fie maxim.

Dacă se consideră că toate datele de intrare variază aleator în limitele prestabilite, mai puțin capitalul disponibil  $C$ , atunci varianta optimă de alocare trebuie să aibă asociată și o probabilitate maximă, ceea ce a condus la ideea combinării algoritmului determinist cu unul de simulare Monte Carlo. Practic, se apelează algoritmul prezentat anterior, de foarte multe ori, de fiecare dată cu alte date de intrare, generate aleator în intervalele definite de pragurile minime, respectiv maxime, ale costurilor și veniturilor.

Combinăția optimă nu are doar frecvența maximă de apariție, ci ea trebuie să fie formată din variante investiționale al căror cost probabil cumulat trebuie să nu depășească capitalul disponibil, dar nici să nu fie prea mic în raport cu acesta. Prin urmare, problema alegerii variantei optime poate fi formulată ca una de decizie multicriterială, deoarece soluția optimă este una de compromis, între următoarele obiective:

- minimizarea diferenței dintre capitalul disponibil și valoarea totală probabilă a drumurilor ce vor fi construite;
- maximizarea probabilității ca soluția finală să fie și optimă (probabilitate dată de raportul dintre numărul total de apariții al soluției finale ca soluție optimă și numărul total de simulări ale problemei de alocare);
- maximizarea suprafeței deschise de drumurile incluse în soluția finală, deoarece noile drumuri nu trebuie construite exclusiv prin prisma interesului economic imediat.

Soluționarea acestei ultime probleme presupune parcurgerea etapelor firești în astfel de analize, respectiv:

- normalizarea variantelor decizionale, prin care valorile pe criterii ale fiecărei variabile investiționale sunt aduse în intervalul  $[0,1]$ , diferențiat, în funcție de obiectivele prezentate anterior;

- calculul utilității totale, eventual prin adăugarea unor ponderi diferite, în raport cu vulnerabilitatea arboretelor la doborâturi de vânt-ce justifică reducerea distanței de apropiat pe o suprafață cât mai mare-sau alte interese ale gestionării pădurilor, neformalizate matematic în prezenta comunicare.

## 2.2. Întreținerea drumurilor forestiere

### 2.2.1. Sursele incertitudinii

Formarea fondului necesar întreținerii drumurilor forestiere este simplă: costul total anual preliminar al întreținerii acestora se împarte la volumul total ce urmează a fi recoltat în anul respectiv, iar suma astfel formată va fi alocată exclusiv întreținerii drumurilor, pe măsură ce se încasează contravaloarea partizilor vândute prin licitație sau negociere. Dacă s-ar vinde toată masa lemnoasă pusă în valoare, iar costul total preliminar ar fi stabilit corect, luându-se în considerație toate lucrările necesare menținerii rețelei de drumuri la parametri optimi, această operație nu ar ridica probleme deosebite. Dar cum nu toată masa lemnoasă pusă în valoare într-un an se și vinde, nici capitalul total, necesar întreținerii rețelei de transport, nu se va constitui. În fond, sumele necesare întreținerii fiecărui kilometru de drum diferă în funcție de *urgența lucrărilor ce trebuie efectuate*, de *categoria drumului-secundar*, principal sau magistral-pe când, cota de cheltuieli ce revine fiecărui metru cub de lemn este aceeași, iar această cotă nu va fi încasată dacă respectivul metru cub de lemn nu va fi vândut.

Prin urmare, o primă sub-problemă de alocare este generată chiar de faptul că nu toate partizile vor fi vândute, deci fondul total ce se va forma în final nu va fi suficient pentru întreținerea optimă a rețelei de drumuri. E drept că dacă nu vor fi vândute toate partizile, unele lucrări de reparații necesare pentru anumite drumuri pot fi amânate pentru anii următori, dar menținerea acestora într-o stare minimală este imperios necesară.

### 2.2.2. Modelul de alocare a fondurilor destinate întreținerii și reparării drumurilor forestiere

Păstrând modelul determinist de alocare și parte din variabilele din relațiile 1, 4, 5, 6 și 7, problema alocării optime a fondurilor destinate reparării și întreținerii drumurilor existente a fost formulată conform următorului algoritm:

- se estimează suma totală cea mai probabilă ( $S_0$ ) ce va fi disponibilă pentru repararea drumurilor existente, cu ajutorul următoarei relații:

$$S_0 = Ct \cdot \sum_{i=1}^n V_i \cdot p_i \quad (8)$$

în care, pe lângă variabilele prezentate anterior, apare cota din prețul de pornire, ce revine întreținerii drumurilor forestiere ( $Ct$ ).

• Din suma  $S_0$ , calculată anterior, vor fi reparate podețele distruse, ce fac impracticabile drumurile ce deschid arboretele pentru care probabilitatea de a fi cumpărate la licitație ( $p_i$ ) este mai mare de 0,5; fie  $S_1$  suma ce rămâne după această operație.

•  $S_1$  urmează a fi destinată reparării sistemului rutier pe toată rețeaua, potrivit algoritmului determinist prezentat la punctul 2.1., dar cu o funcție obiectiv definită mai simplu:

$$\sum_j \sum_k \frac{v_i \cdot p_i}{\sum_i v_i} \cdot x_{j,k} = \max \quad (9)$$

supusă restricțiilor (5), (6) și (7), cu observația că în locul capitalului  $C$ , avem suma  $S_1$ ,  $v_i$  reprezintă volumul partizii „ $i$ ”,  $p_i$  reprezintă probabilitatea ca partida  $i$  să fie adjudecată, iar  $x_{j,k}$  reprezintă variabila bivalentă ce ia valoarea 1 dacă va fi reparat sistemul rutier al tronsonului  $K$  al drumului  $j$ .

• Dacă  $S_1$  a fost mai mare decât suma necesară reparării sistemului rutier, pe cele  $j$  drumuri, atunci diferența rămasă, va fi alocată refacerii șanțurilor, apelând același algoritm de alocare ce folosește relația (9) ca funcție obiectiv.

De data aceasta, lungimea tronsoanelor pe care se fac reparații nu va mai fi condiționată de platformele de întoarcere, ci de necesitățile obiective ale reparării fiecărui drum în parte și capacitatea de transport a vehiculelor cu care va fi transportată piatra necesară reparării sistemului rutier. Această capacitate, exprimată în cele din urmă în număr de vehicule sau număr de transporturi necesare, impune în final, folosirea unui algoritm de programare în numere întregi, modelul prefigurat de relațiile (4)-(7) fiind, în același timp, și unul de programare lineară în numere întregi, cu restricții suplimentare, cum sunt de fapt toate metodele de căutare în spațiul soluțiilor<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Chiar denumirea de programare este oarecum improprie. Pentru astfel de probleme literatura a consacrat alt termen, respectiv „constraint reasoning”, ce semnifică mutarea accentului de pe precizarea funcției obiectiv pe formalizarea restricțiilor.

### 3. Crearea și actualizarea bazelor de date necesare analizei tranzacțiilor

Analiza tranzacțiilor, chiar dacă nu este folosită direct la stabilirea prețului de pornire a licitațiilor (H I I D , 1996)-este foarte necesară pentru a estima efectul pe care îl are reducerea distanței de apropiat asupra prețului de adjudecare.

Actualul sistem informatic de punere în valoare și de urmărire a partizilor în curs de exploatare nu oferă toate facilitățile necesare unei astfel de analize. În primul rând, *distanța de apropiat nu este o informație obligatorie* pentru evaluarea automată a masei lemnoase, motiv pentru care este omisă în majoritatea actelor de punere în valoare. Există o versiune a programului de punere în valoare ce impune utilizatorului introducerea acestei informații, dar această versiune este folosită ocazional, fără a exista la nivelul Regiei Naționale a Pădurilor un punct de vedere coerent în acest sens, transpus într-un singur program informatic de prelucrare a datelor. E drept că stabilirea unei funcții de regresie lineară multiplă de complexitatea celei de estimare a prețului nu poate fi complet automatizată, dar ar trebui ca datele necesare unei analize statistice să fie obținute cu un efort minim, interogând doar două baze de date: cea de urmărire a eșalonării decontărilor, furnizată de aplicația *licitat.exe* și o altă bază de date, ce conține toată informația referitoare la caracteristicile partizilor. În condițiile actuale, pentru o astfel de analiză se interoghează trei baze de date, iar datele furnizate de acestea rămân insuficiente: se apelează fișierul *apv\_ua.dbf*, creat de programul de punere în valoare pentru a obține repartitia pe sortimente dimensionale și grupe de specii a volumului, se apelează fișierul *partizi.dbf* pentru identificarea unității de producție și, în final, se deschide și fișierul *licitat.dbf*, pentru a obține prețul de adjudecare și data efectivă a tranzacției, necesară actualizării respectivului preț, în funcție de indicii de creștere ai prețurilor, ce nu sunt stocați în nici o bază de date utilizată de aplicațiile curente.

Cea mai bună soluție pentru depășirea acestor dificultăți este preluarea datelor necesare prelucrării direct din bazele de date ale descrierii parcelare a amenajamentului. Trebuie remarcat faptul că, în forma actuală, nu este posibilă citirea distanței de colectare nici din listingul descrierii parcelare, deși această informație este înregistrată de amenajist în formularul de descriere parcelară.

Fără soluționarea acestor probleme-ce nu sunt

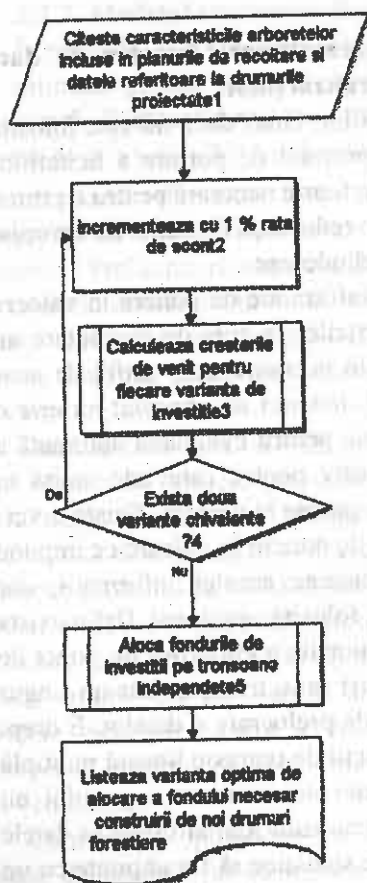


Fig. 1 Alocarea fondurilor pentru construirea drumurilor forestiere

schema logică-vizează și posibilitatea dimensionării aceluși fond destinat construirii de noi drumuri care, odată investit, asigură și cel mai mare raport între efectul economic-creșterea veniturilor prezente totale-și efortul făcut pentru obținerea acestui efect-costul total al investițiilor.

În primul bloc procedural-notat cu 3-sunt calculate creșterile de venit ce s-ar datora fiecărei variante investiționale. Așa cum s-a subliniat anterior, aceste efecte pot fi calculate prin testarea sensibilității unei regresii multiple, în care prețul de adjudecare este exprimat în funcție de distanța de colectare potrivit relației (3). Dar în situația în care coeficientul de regresie al distanței de colectare este nesemnificativ, singura soluție este aceea a estimării directe a costurilor de colectare în cele două variante: în condițiile actuale de accesibilitate și în ipoteza construirii unui nou drum.

Bucula de feed-back dintre blocurile 4 și 2 permite actualizarea veniturilor la rate de scont care să reflecte riscul asociat diverselor categorii de pro-

deloc complicate în fond-pașii spre implementarea unor tehnici manageriale asistate de calculator vor fi în continuare mici și lenți.

#### 4. Aspecte funcționale mai importante ale aplicației informatice

În figura 1 este reprezentată schema logică potrivit căreia a fost dezvoltată prima variantă a programului de alocare a fondurilor de investiții. Un aspect ce nu a mai fost reluat în această prezentare-și a fost exclus și din

duse, știut fiind faptul că prețul de adjudecare estimat printr-o regresie lineară are asociată o anumită probabilitate de acoperire. Cum nu toți coeficienții sunt semnificativi pentru aceeași probabilitate, iar între variabilele independente se numără și categoria produsului lemnos-principal sau secundar-este deplin justificată folosirea unor rate de scont diferite, dacă se constată că există două sau mai multe variante investiționale echivalente, la care și costurile totale, și efectele totale, sunt aceleași. Această buclă implementează de fapt metoda ratei de scont critice, propusă în literatură pentru selectarea celui mai bun proiect de investiție (Brown, 1969; Little & Mirrless, 1974).

Al doilea bloc procedural-notat cu 5-conține sub-programul propriu-zis de alocare, care este apelat și pentru soluționarea problemei de alocare a fondurilor necesare întreținerii drumurilor existente.

#### 5. Concluzii

Strânsa corelare a planurilor de investiții cu cele de recoltare este posibilă și benefică pentru utilizarea eficientă a resurselor financiare de care dispun unitățile silvice.

Eșalonarea planurilor de recoltare, ce permite apoi estimarea veniturilor prezente, fără de care nu se poate selecta varianta optimă, poate fi făcută chiar cu actualele resurse informatice existente la nivelul fiecărui ocol silvic, respectiv pachetul de programe *Microsoft Office X, sau Lotus 123*.

Dar problema cea mai importantă este estimarea corectă a efectelor economice ale construirii de noi drumuri forestiere, deoarece volumul datelor primare ce trebuie pregătite și validate pentru analiza statistică este extrem de mare, motiv pentru care o astfel de operație se justifică a fi făcută doar la nivel de direcție silvică. Prelucrarea statistică propriu-zisă poate fi făcută la nivel central, periodic, pentru una sau mai multe direcții silvice.

Dacă piața nu este suficient de relevantă pentru a justifica astfel de estimări, calculele pot fi făcute utilizând datele existente în procesele tehnologice de exploatare.

Alocarea optimă a fondurilor mai oferă un avantaj de ordin tehnic: o dezvoltare eșalonată a rețelei de transport permite executarea terasamentelor cu un an înaintea consolidării părții carosabile, ceea ce oferă un grad mai mare de stabilitate a celor dintâi (Berezic, 1995).

Problema tratată va fi cu atât mai importantă cu



cât gradul de autonomie al viitoarelor directii teritoriale va crește, creându-se și condițiile elaborării și adoptării unor strategii regionale de creștere a accesibilității fondului forestier, benefică din toate punctele de vedere.

#### BIBLIOGRAFIE

- Bereziuc, R., 1995: *Dotarea pădurilor cu căi de transport: trecut, prezent și viitor*. În *Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României* (sub redacția V.Giurgiu)-Societatea „ProgresulSilvic“, Arta Grafică, București, pp:233-239.
- Brown, H., P., 1969: *The present Theory of Investment Appraisal: A Critical Analysis*. Bulletin of Oxford University-Institute of Economics and Statistics 31, pp. 105-131.
- Drăgoi, M., 1995: *Forest Road Investment Decision by Backtracking Method*, Lesnictvi-Forestry 41(5): pp. 241-246.
- Drăgoi, M., 1996: *Analiza sistematică a amplasării clasei lemnoase și a alegerii tratamentelor, pe tipuri*

*funcționale de păduri*. Rezumatul tezei de doctorat.

- Drăgoi, M., 1997: *Abordarea stochastică a problemei alocării fondurilor de investiții*. Analele Universității „Ștefan cel Mare“ Suceava, Secția Silvicultură, Vol.III, pp.91-98.
- Little, I., M., D., & Mirrless, J., A., 1974: *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. Heinemann, pp. 180.

Thuresson, T., 1995: *Forest Road Optimisation Using Grid-based Geographical Information System*. În *Tactical Forestry Planning-Common Sense Assisted by Computers, and Models Linked to the Strategic Plan*. Swedish University of Agricultural Sciences, Section of Forest Mensuration and Management Report 31: Umea.

Shuster, E., Niccolucci, M., J., 1990: *Comparative Accuracy of Six Timber Appraisal Methods*. The Appraisal Journal, vol. LVIII (1), 1990.

\*\*\* 1996: *Studiu privind piața lemnului la Direcția Silvică Suceava*. Studiu elaborat de Institutul Harvard pentru dezvoltare Internațională (HIID) în cadrul programului de asistență acordat de Guvernul României. Manuscris

#### Extending and Maintaining the Forest Road Network under Risk and Uncertainty -Informational Issues-

##### Abstract

The paper presents two models easily to implement in the forest management information system, addressing an important issue the Romanian forest management is facing: the allocation of investment funds for forest road construction and maintenance funds assignment, under risk and uncertainty. Two aspects are separately discussed, as follows: 1) the allocation of investment funds according to the cutting budget and the corresponding expected present incremental revenues, and 2) the assignment of forest road maintenance funds according to the windthrow hazard and the cutting budget.

**Keywords:** Bayes probabilities, managerial planning, assignment algorithms, stochastic programming

## PUNCTE DE VEDERE

### **Învățământul superior silvic la cumpăna dintre milenii\***

Acum 50 de ani, în memorabila și dramatica toamnă a anului 1948, după un sever concurs organizat de ilustrul profesor, acum profesor emerit Emil Negulescu, deveneam student, o dată cu organizarea la Brașov a Facultății de silvicultură. N-am fost mulți studenți în anul I, ca acum. Dintre cei de atunci, am rămas puțini în prezent. Dar mă bucur să întâlnesc aici, la Brașov, foști colegi și în primul rând pe fostul meu coleg, pe distinsul prof. V.Stănescu.

Profit de prilej și îi rog pe actualii studenți ai anului I, ca în anul 2048, când vor trăi bucuria împlinirii **primului centenar** de existență la Brașov a Facultății de silvicultură, să transmită din partea noastră, a fondatorilor de studenție silvică la poalele Tâmppei, un mesaj de solidaritate cu viitoarele generații de studenți, de solidaritate cu viitorul.

În toamna aceluși an (1948) circula mai demult zvonul potrivit căruia Facultatea de silvicultură de la București se va muta la Brașov.

Dar nu după mult timp m-am convins că, de fapt, nu a fost o **mutare**, o dislocare a facultății de la București la Brașov, respectiv a profesorilor în primul rând, ci o **desființare**, o **lichidare** a acesteia, și de **înființare** a altor două facultăți: una la Brașov, alta la Câmpulung Moldovenesc. Aveam să înțeleg pe parcurs că aceste evenimente nu au rezultat dintr-o necesitate obiectivă, ci au fost doar o consecință a unei decizii politice de mare nocivitate, concretizate în **Reforma comunistă a învățământului** din anul 1948, din acea perioadă de tristă amintire, de tranziție de la capitalism la comunism. Această reformă a fost cea mai dureroasă lovitură dată intelectualității de elită a neamului nostru, când însăși Academia Română a fost îngenunchiată și desfigurată, fiindcă elitele intelectualității erau considerate obstacole în calea comunizării societății românești.

Acesta a fost contextul în care a luat ființă în anul 1948 Facultatea de silvicultură la Brașov. Marele nostru prof. M. Drăcea, împreună cu ceilalți distinși

\*Comunicare la sesiunea științifică consacrată aniversării a 50 de ani de la înființarea Facultății de Silvicultură la Brașov (29.10.1998)

Prof. dr. doc. Victor GIURGIU  
membru corespondent al  
Academiei Române

profesori înlăturați atunci brutal de la catedră, a rămas cu lacrimi în ochi și durere în suflet nu pentru înființarea facultății de la Brașov - care cu timpul s-a dovedit o măsură fericită și rodnică - ci pentru mutilarea învățământului superior silvic, pentru drama profesorilor, pentru politizarea și sovietizarea școlii. Unele deformări persistă și astăzi.

Iată, așadar, un motiv care ne îndeamnă ca, o dată cu justificata **aniversare** de astăzi, să acordăm și o secundă pentru **comemorare** în semn de respect față de propria noastră istorie.

A aniversă și, de ce nu, a comemora, sunt fapte ce ne onorează, dar insuficiente pentru deslușirea viitorului școlii românești de silvicultură. Acum, la cumpăna dintre milenii, în această necesară perioadă de tranziție, se impune **reforma reformei** din 1948 a învățământului superior silvic; se cere totodată îndreptarea unor anomalii apărute chiar în ultimii 9 ani. Școala superioară românească de silvicultură are nevoie de armonizarea ei cu standardele europene, cu propria ei istorie și cerințele viitorului.

\*

Precizez pentru început că, învățământul superior silvic are pe parcurs două etape aproape suprapuse ale reformei:

• **prima**, pentru a ajunge din urmă țările din Uniunea Europeană;

• **a doua**, pentru a progresa împreună cu aceste țări, care ele însele își restructurează învățământul și se pregătesc asiduu să întâmpine mileniul III.

A. După opinia noastră, reforma și restructurarea trebuie orientate nu spre **cantitate**, cum se face în prezent, ci spre **calitate**, cum este firesc. Iată, numai în această toamnă, la facultățile de silvicultură din țară au fost admiși în anul I peste 300 de studenți, de 3-4 ori mai mult decât necesarul, aproape câte un viitor inginer pe an pentru un ocol silvic. Oare, mult așteptata reformă a învățământului silvic, în replică la cea comunistă din anul 1948, să se refere doar la această aberație instituțională, înfăptuită cu cinism tocmai în cea mai cruntă criză economică?

Mulți profesori universitari - unii chiar cu înalte funcții de răspundere - se complac și, direct sau indirect, încurajează și sprijină această stare anor-

mală, dăunătoare și costisitoare.

Într-o nouă concepție europeană, învățământul superior silvic ar trebui să fie organizat pe două nivele:

- **primul**, academic, de înaltă clasă, de lungă durată (minimum 5 ani), cu o aleasă și temeinică **pregătire teoretică**, care să formeze ingineri licențiați, pentru cercetarea științifică, învățământ, amenajarea pădurilor etc. și care să poată accede la doctorat și master, la funcții manageriale superioare, cu un efectiv anual redus de cel mult 70 absolvenți pe țară. Aceasta ar fi **școala superioară universitară** în sensul cel mai adevărat al cuvântului. Astfel de absolvenți de nivel european, nu se pot forma decât pe lângă laboratoarele de cercetare. Fiecare catedră ar trebui să devină un autentic centru de cercetare științifică, având și rolul de a forma specialiști de înaltă clasă și doctori în știință;

- **al doilea nivel** se referă la școala superioară de scurtă durată (3-4 ani), care să pregătească specialiști pentru producție, punând un accent deosebit pe aplicații ale științei silvice, ale tehnologiei. Aceste școli superioare, de tipul **colegiilor**, sunt foarte necesare, cu condiția ca ele să funcționeze sub tutela universităților, cu personal didactic universitar. Absolvenții acestor colegii sunt tocmai potriviți pentru conducerea districtelor din cadrul ocoalelor silvice restructurate. Va crește astfel nivelul silviculturii practice.

Aplicarea acestei gândiri europene, atrage după sine:

- desființarea sau restrângerea școlilor postliceale, de tehnicieni silvici;

- formarea de **agenți forestieri** cu pregătire medie (liceu plus un an de specialitate), care să preia, dar la alt nivel, atribuțiile pădurarului acum slab pregătit sau chiar neșcolit (Este inacceptabil ca în mileniul III să promovăm la gestionarea durabilă a pădurilor personal necalificat sau cu un grad redus de instruire).

Iată cum, necesara reformă din administrația silvică, acum în plină desfășurare, se combină armonios cu reforma din învățământul silvic. Putem da însă și următoarea interpretare, poate mai corectă: reforma din învățământul silvic vine în sprijinul reformei din silvicultura românească.

**B. O a doua problemă** fundamentală, care trebuie soluționată acum la cumpăna dintre milenii, izvorăște din principiul european potrivit căruia universitățile au ca principal obiectiv **cercetarea științifică**, apoi învățământul și sprijinirea dez-

voltării culturii. Or, învățământul superior silvic românesc, aflat de 50 de ani sub influența concepției comuniste, tocmai în această zonă sensibilă și prioritară, are cele mai mari curențe, cu consecințe nu numai pentru știință, dar și pentru formarea de specialiști cu pregătire academică și mai ales pentru formarea de doctori în știință. Căci altfel, cum ar putea un profesor universitar să pregătească doctori, adică cercetători de performanță, dacă el însuși nu este un **cercetător de elită**, de prestigiu cu recunoaștere internațională care să fi condus și să conducă proiecte și programe de cercetare de mare anvergură și importanță științifică și de rezonanță cel puțin europeană. Trebuie să recunoaștem că, în sistemul învățământului superior silvic, există în prezent un **potențial științific considerabil**, dar insuficient angrenat în cercetarea științifică de performanță.

În soluționarea acestei probleme persistă mai multe obstacole. Iată câteva:

- este acum mai rentabil pentru personalul didactic universitar să fie angajat în plus la 1-2 norme didactice, decât să preia în responsabilitate proprie un amplu și important program de cercetare. Penuria de personal didactic de la facultățile „satelit” ale facultății „mamă” contribuie și ea la această stare;

- mentalitatea formată în trecut și rămasă moștenire, de marginalizare a științei, este mai puternică decât dragostea pentru cercetare;

- lipsa titlului de consacrare științifică, respectiv a **abilitării** (cum a fost titlul de doctor docent), lipsă care nu stimulează personalul didactic universitar spre performanțe științifice. Doctoratul simplu este considerat, chiar de guvernanți, suficient pentru rămânerea pe post. Iată de ce reintroducerea abilitării, după modelul european, nu mai poate întârzia fiindcă el asigură progresul în știință și învățământ;

- titlul didactic de profesor universitar se consideră acum ca fiind acordat pe viață, ceea ce blochează promovarea tinerilor valoroși, cu performanțe științifice.

Așadar, învățământul superior silvic are nevoie de **calitate**, de cuprindere largă pentru cunoaștere, de potențial inovator, într-un cuvânt **de știință** care se obține **din cercetare**. **Învățământul superior silvic lipsit de cercetare**, nu are viitor. Ne referim nu doar la noile centre universitare. Fără această înțelegere, a priorității cercetării științifice în învățământul universitar silvic, vom aluneca spre

banca acuzării, a descalificării.

Examenul calității nu poate fi tratat cu îngăduință; nu poate fi nici chiar regional. Cele mai eficace criterii sunt cele europene, folosite de comisiile cu o parte din membri de la universitățile cu profil silvic din străinătate.

C. Un alt aspect al calității învățământului superior silvic privește calitatea **planurilor de învățământ**. În acest domeniu, pe de o parte, se mențin încă unele discipline anacronice împrumutate din Est cu 5 decenii în urmă, iar, pe de altă parte, recent au apărut „inovații”, cum sunt: monitoring forestier, reconstrucție ecologică, automatizarea exploatărilor forestiere și multe altele. Abundă discipline neformative, în detrimentul celor care definesc pregătirea inginerului silvic. Se exagerează în privința disciplinelor tehnice și se marginalizează cele biologice și economice.

Desigur, aceste planuri de învățământ trebuie regândite, reformate după judecăți europene, astfel încât viitorii ingineri licențiați care vor activa în mileniul III, să dobândească o diplomă recunoscută oriunde în lume, cu precădere în țările europene. Iată de ce este necesar ca alături de politica românească a învățământului superior silvic trebuie serios luată în considerare și politica europeană în domeniu, căci cu toții pornim de la ideea că România, în viitorul apropiat, va fi un membru respectat al Uniunii Europene. Să avem în vedere că oferta noastră educativă va fi puternic înconjurată de o concurență acerbă, iar absolvenții noștri se vor confrunta cu asprile pieței europene și mondiale, ceea ce trebuie să ne conducă la mai multă exigență în pregătirea și evaluarea studenților, la planuri de învățământ flexibile, ceea ce se poate înfăptui prin aplicarea corectă a creditelor.

Pe de altă parte, chiar din partea unor specialiști și comisii internaționale, aflăm că „Absolvenții Facultății de silvicultură nu au pregătirea necesară pentru a face față problemelor de zi cu zi din sectorul forestier” și că programele analitice „reflectă gândirea tradițională cu un accent foarte mic pus pe aplicare practică și, ca urmare, nu reflectă cerințele și problemele zilnice cu care se confruntă managementul silvic”. Desigur, în acest domeniu sunt multe probleme de îndreptat. Pădurea trebuie să devină atât „sală de curs”, cât și „laborator in situ”.

D. Trecând în curând pragul mileniului III, învățământul universitar silvic va trebui să-și asigure un spectru mai mare de **personalități autentice** care să fie în măsură să asigure prestigiul școlii,

să-i lărgescă orizontul și forța sa științifică și educativă. Este lesne de înțeles că acest obiectiv nu va fi atins cu pseudopersonalități devenite peste noapte titulari de discipline forestiere de bază, cu profesori pe itinerar predând cursuri între două trenuri, la ceea ce sunt obligate facultățile tinere.

Mai apare o problemă, care se referă la apărarea subiectivă a cursului propriu, prin amintiri ale trecutului. Aceasta va bloca progresul, va duce la insuccesul universității. La profesorii vârstnici, cu scurgerea timpului deci, apare adesea nostalgia după vremurile trecute „mai bune”. Dar aceasta este o capcană care barează promovarea noului. Pentru a învinge stagnarea, de care suferim cu sau fără știință, este necesar să privim înainte fără a nesocoti trecutul. În acest mod a progresat învățământul superior silvic în țările europene avansate. Putem învinge **rezistența la reformă**, dacă noi înșine ne vom remodela gândirea.

E. Cu laboratoarele în general învechite ale facultății „mamă” sau cu laboratoare sumare sau inexistente la facultățile tinere și fără pături demonstrativ-didactice (laboratoare „in situ”), modernizarea și europeanizarea învățământului superior silvic rămân un deziderat.

F. O problemă aparte privește doctoratul în silvicultură. Este îmbucurător faptul că, în sfârșit, a fost recunoscută silvicultura ca ramură de știință pentru doctorat. Dar, această recunoaștere trebuie să conducă la creșterea exigenței, fiindcă deja s-a conturat o tendință de reducere a calității tezelor de doctorat, o dată cu inflația cantitativă.

\*

Desigur, nu trebuie să descurajăm, ci, în interesul viitorului învățământului universitar silvic, să privim și să mergem înainte, să valorificăm atent, să riscăm viitorul cu prudență.

Învățământul superior silvic are mari șanse spre performanță în viitor, cu condiția ca să valorifice specificul pădurilor țării, fiindcă noi deținem încă mari suprafețe de păduri naturale chiar virgine, pe baza cărora se va putea forma în România o remarcabilă **școală a silviculturii apropiate de natură**, ca model și pentru Europa. Cu înțelepciune și multă exigență, vom putea deveni și „exportatori” de știință și de specialiști silvici de performanță.

## DIN ISTORIA SILVICULTURII ROMÂNEȘTI



### PETRE ANTONESCU, personalitate de excepție a silviculturii românești, în actualitate (1858-1935)\*

În silvicultura românească din ultimele decenii ale secolului trecut și primele decenii ale secolului XX, *P e t r e Antonescu* a fost una din marile personalități zămislite de

poporul nostru, destinată să cunoască științific și să apere cea mai de preț resursă naturală a țării: pădurea. Nu este o apreciere de circumstanță, ci o realitate confirmată de vastitatea operei sale create într-o perioadă de formare și consolidare a silviculturii naționale.

Silvicultorii de astăzi aparțin unei generații care îl descoperă pe *P. Antonescu* nepermis de târziu și nu în totalitate, pentru că, aproape o jumătate de secol, învățământul silvic românesc a avut slabe și deformat legături cu trecutul. Acum, când se împlinesc 140 de ani de la nașterea acestui mare silvicultor, ne revine datoria să-i cunoaștem viața și opera, luând ca exemplu omagiul acordat de Societatea "Progresul Silvic", atunci când a fost sărbătorit la împlinirea vârstei de 75 de ani. Sărbătorirea de atunci i-a oferit prilejul profesorului Marin Drăcea, în calitate de fost student, asistent și apoi de coleg de catedră al celui omagiat, să afirme adevărul potrivit căruia "*Carierea didactică a domnului P. Antonescu se încadrează într-o epocă în care fundamentele științei și practicii noastre forestiere trebuiau încă neapărat căutate și apoi culese, cu spirit critic, în știința și practica străină, o cale pe care au trebuit să meargă și merg și azi toate țările tinere, care în timpurile mai noi au înțe-*

*les să-și inițieze o economie forestieră. Pe această cale grea, pașii domnului P. Antonescu au fost călăuziți, încă de timpuriu, pe două mari principii: întâi, că noi, ca țară tânără, avem interesul să lărgim cât mai mult câmpul din care urmează să culegem știința ce trebuie încetățenită și, al doilea, că, pe lângă documentare științifică și ca o completare a acesteia, este necesară o îndelungată practică în lucrări forestiere. Domnia sa a înțeles că nu este suficient să ne culegem știința și practica dintr-o singură țară, așa că ulterior - consecvent acestui principiu -, după ce a cunoscut condițiile economiei forestiere din Franța, și-a desăvârșit și completat aceste cunoștințe și prin cercetarea condițiilor forestiere din țările din centrul Europei și în special din Austria. Domnia sa a reușit să lărgescă câmpul pe care avea să se făurească o silvicultură românească ... să-și trieze materialul științific și documentar cules de la izvoare și să rețină ceea ce este propriu locului și timpului său și la nevoie să creeze ceea ce nu se putea împrumuta din alte părți și era necesar la noi"* (Revista pădurilor, 1933, pag. 723-724).

În cei 77 de ani, cât i-a fost hărăzit să trăiască, a depus o activitate de excepție, în producție la ocoalele silvice, în administrația forestieră, la catedră, în viața culturală a țării: laolaltă - cărți și broșuri -, opera sa scrisă însumează peste 2000 de pagini, afară de numeroasele articole publicate în diferite reviste dar, mai ales în **Revista pădurilor**. Dacă ținem seama de epoca în care a fost înfăptuită, această imensă operă este copleșitoare. Desigur, a avut talent și vocație pentru știința silvică și silvicultură, dar trebuie evidențiat că tot ceea ce a realizat este rodul unei imense munci duse zi de zi cu multă pasiune, cu o conștiință clară a potențialului ereditar de care a dispus și a rolului pe care trebuia să-l interpreteze pe scena creării silviculturii românești moderne.

După cum se știe, la scara istoriei, o viață de om apare ca un segment foarte scurt de timp, iar în domeniul silviculturii, care măsoară timpul în secole, faptul se acutizează. Acest adevăr l-a deter-

\*O prezentare exhaustivă a operei marelui silvicultor român P. Antonescu s-a publicat în ziarul "Pădurea noastră", începând cu nr. 387.

minat pe un mare gânditor român să afirme: "Dacă oamenii s-ar raporta la ceea ce și-au propus să înfăptuiască, mulți ar trebui să se declare niște ratați". Din atare punct de vedere, P. Antonescu se află însă la polul opus, în cazul căruia se naște întrebarea: cum a fost posibil ca împlinirile sale să depășească tot ce și-au propus înaintașii săi? Viața lui P. Antonescu s-a scurs sub zodia ziditorilor României moderne, alături de cea a oamenilor aleși de destin pentru noi înfăptuiri în folosul neamului și al țării.

S-a născut la 5 noiembrie 1858, la Ploiești. După terminarea claselor primare în localitatea de naștere, urmează liceul la Brașov (1870-1875), acolo unde au deprins dragostea de carte și adevăr mulți cărturari ai țării. În ambianța silvestră a împrejurimilor orașului de la poalele Tâmppei, parcă predestinată unor evenimente silvice demne de istorie, s-a născut, în mintea și sufletul tânărului P. Antonescu, ideea de a-și uni viața cu pădurea și silvicultura românească. După ce a terminat liceul ca șef de promoție se înscrie la Institutul Central de Agricultură de la Herăstrău, lângă București, unde în perioada anilor 1875-1878, are șansa de a fi elev al iluștrilor profesori: P. S. Aurelian și C. F. Robescu.

După terminarea studiilor intră în administrația silvică de stat (1878), activând timp de un deceniu ca șef de ocol la Isaccea, Târgu Neamț și Drăgășani, reușind astfel să cunoască pe viu particularitățile pădurilor și ale silviculturii românești. În aceeași perioadă tânărul silvicultor are prilejul să elaboreze amenajamentele pădurilor Gura Motrului și Lunca Stănești. Așa se explică apropierea sa de mai târziu de știința amenajării pădurilor.

Dornic să urmeze o școală superioară de silvicultură, în anul 1888 pleacă la studii în Franța, la Nancy, la Școala Superioară de Ape și Păduri, pe cheltuielă proprie (o modestă bursă va primi pe parcurs, după o intervenție a directorului școlii la Guvernul României). Rezultatele excelente obținute la învățatură îl determină pe ilustrul profesor francez A. Pluton, directorul școlii, să facă următoarea prognoză: "stăruința și conduita domnului P. Antonescu merită cele mai mari laude, și sunt de natură să-i asigure toate simpatiile și desigur va face cinste administrației silvice românești" (Revista pădurilor, 1933, pag. 691). Într-adevăr, A. Pluton nu s-a înșelat.

După cum aflăm din aceeași revistă, revenit în țară (1890) "n-a existat manifestare cu legătură oricât de apropiată sau de îndepărtată de pre-

ocupările silvice, care să nu aibă în primele rânduri pe domnul P. Antonescu. Fiecare însărcinare a onorat-o, iar rezultatele - totdeauna strălucite - l-au consacrat pentru alte însărcinări și de mai mare însemnătate, apărând acum un deschizător de drum - de proporții uriașe - și a călcat cu pași hotărâți pe culmile cele mai înalte ale tuturor categoriilor de lucrări, ce constituiesc complexa sa activitate" (Revista pădurilor, 1933, pag. 681).

Reintră din nou în administrația silvică, ocupând funcția de șef al Ocolului silvic Titu, activând și în comisia de amenajare a pădurii Cotmeana-Argeș (1889). Pentru merite deosebite i se acordă gradul de subinspector clasa I. În perioada anilor 1891-1898 îndeplinește funcția de șef al Circumscripției silvice Turnu Severin, perioadă în care este promovată în gradul de subinspector clasa a III-a (1893). În același an, împreună cu silvicultorul austriac I. Pitschak, vizitează pădurile și studiază silvicultura practică de austrieci în Bucovina, fără a-și însuși concepțiile greșite ale silviculturii germane aplicate în această provincie românească răpită din trupul Moldovei, concepții potrivit cărora tăierile rase și monoculturile de molid erau ridicate la nivelul celei mai avansate practici ale silviculturii europene.

În anul 1894, P. Antonescu studiază la fața locului teoria și practica amenajării pădurilor din Austria. După întoarcerea în țară preia din nou conducerea Circumscripției silvice Turnu Severin (1895).

O dată cu reorganizarea administrativă a silviculturii, care a constat în desființarea circumscripțiilor și înființarea doar a 7 regiuni silvice, preia conducerea Direcției silvice Craiova (1896).

În anul 1898 este numit profesor suplinitor la Catedra de silvicultură și amenajament a Școlii de Silvicultură de la Brănești, care în anul 1901 este ridicată la rangul de instituție de învățământ superior (de abia atunci s-a introdus admiterea în școală numai a elevilor care au obținut examenul de bacalaureat, iar profesorii erau selectați după criteriile statuate pentru universități). În anul 1904 ajunge profesor cu titlu provizoriu și abia în anul 1908 este numit profesor universitar definitiv (titular) la Catedra de silvicultură, amenajament și torenți, funcție pe care a deținut-o până la pensionarea sa (1933). În învățământul silvic a îndeplinit și alte funcții universitare: director al Școlii speciale de silvicultură de la Brănești (1912-1918), decan al Secției silvice a Școlii Politehnice din București (1923-1930).

În paralel, a deținut și funcții înalte în administrația silvică centrală, în cadrul Ministerului de Agricultură și Domenii: șef al biroului de împăduriri și construcții silvice (1899), director al Direcției Silvice Craiova (1896-1901), subdirector al pădurilor (1910), șef și inspector șef al tuturor lucrărilor tehnice de împăduriri, ameliorări silvice ș.a. A fost totodată membru în consiliul tehnic al pădurilor, numit prin decret regal. În timpul ocupației germane din primul război mondial a îndeplinit dificila funcție de administrator (director general) al Casei Pădurilor din ministerul de resort, când cu diplomatie, curaj și patriotism a salvat de pofta ocupanților marea pădure de stejar din zona Snagovului. La împlinirea vârstei de 62 ani este pensionat din administrația silvică, cu gradul de inspector general clasa I. Ulterior, dar mult prea târziu, la 3 ani după pensionarea din administrația silvică, i se conferă cel mai înalt grad profesional, de consilier silvic. Activează totodată în Consiliul de administrație al Casei Autonome a Pădurilor Statului, rămânând ca model în îndeplinirea datoriei.

Tot timpul a rămas complet retras de luptele partidelor politice, ceea ce a contribuit la independența gândirii și a faptelor sale. Pe cei apropiați i-a îndemnat să-i urmeze exemplul.

În anul 1933 profesorul *P. Antonescu* a fost sărbătorit într-un cadru festiv de excepție, cu o triplă motivație: împlinirea vârstei de 75 de ani, 54 de ani de activitate în serviciul statului, 35 de ani de profesorat. Atunci, prin decret regal, i s-a conferit înalta distincție "Meritul Cultural clasa I".

Doi ani mai târziu, la 15 februarie 1935, s-a săvârșit din viață "nestorul" silviculturii românești, neasemuit profesor, ilustru silvicultor și neîntrecut om de bine. Pierderea sa a fost imensă. A plecat în lumea dreptilor cu sufletul împăcat, lăsând în urmă o pleiadă de silvicultori de elită, formați la școala sa, dintre care s-au remarcat prin excelență Marin Drăcea și Vintilă Stinghe. Despre primul, însuși profesorul *P. Antonescu* a observat că "a pășit de mult pe calea creatoare de noi orizonturi ... și că va deveni un factor esențial pentru îndrumarea spre propășire a silviculturii românești, astfel ca să putem ține și noi comparație cu țările care se disting din punctul de vedere al lucrărilor tehnice...". Previziunea s-a confirmat.

\*

Dintre lucrările publicate mai importante menționăm:

• Tratatul de grădinarie și aplicarea lui în

România (1892);

• Studiu asupra torenților din Valea Topologului (1900);

• Amenajamentul în triangulația de pe Munții Mușuroaiele Mari și Mici (1903);

• Exploatări de complexe forestiere (1902);

• La chene et sa culture en Roumanie (1901);

• Harta pădurilor României (1907);

• Statistica pădurilor statului (1907);

• Pădurile din România Mare (1922);

• Cursul de amenajament (1932);

• Programul de activități forestiere (1915-1922);

Prin lucrările elaborate s-a dovedit un precursor al:

• ocrotirii naturii în România;

• conservării pădurilor țării;

• împăduririi terenurilor degradate și corectării torenților;

• regenerării naturale a arboretelor prin tratamente intensive (împreună cu *G. Stătescu*);

• cartografiei pădurilor și statisticii forestiere;

• politiciii forestiere (ca știință) și amenajării pădurilor;

• legislației forestiere moderne.

După ce i-am studiat viața și opera, am ajuns la concluzia, potrivit căreia, este greu de scris despre *Petre Antonescu* într-un mod în care să te poți apropia mulțumitor de vastitatea și măreția omului și a operei sale închinată unui imperativ nobil, acela de a cunoaște și apăra pădurile țării în vremuri ostile unui asemenea demers.

Așadar, expunerea sumară pe care am prezentat-o reflectă, evident, în insuficientă măsură, opera trainică și de mare diversitate a acestui "nestor" al silviculturii românești, căruia i-a fost hărăzit, pe de o parte, ca în secolul trecut să contribuie mai mult decât oricare altul la formarea silviculturii naționale iar, pe de altă parte, în secolul nostru, să participe la dezvoltarea și afirmarea ei pe plan național și internațional.

Încheiem cu convingerea că cercetătorul autentic și dornic să cunoască în profunzime și să scrie istoria silviculturii românești va fi nevoit să studieze cu sârguință întreaga sa operă, fără de care, această carte de istorie nu va putea fi considerată ca desăvârșită.

Prof. dr.ing. Victor GIURGIU

## Sesiunea grupului de lucru IUFRO S60901: "Profesori europeni de silvicultură"

În perioada 31 august - 4 septembrie 1998, la Umea și Stockholm (Suedia), s-au desfășurat lucrările sesiunii anuale a grupului de lucru IUFRO S6.09.01 „European professors of Silviculture”. Întâlnirea, care s-a bucurat de o numeroasă participare (24 cadre didactice în Silvicultură din 16 țări europene, între care și autorul acestei note), a avut ca temă „Viitorul silviculturii ca disciplină”.

Lucrările sesiunii propriu-zise s-au deschis cu un cuvânt de salut al șefului grupului de lucru, dr. Pieter Schmidt (Universitatea din Wageningen, Olanda), după care dr. Jan Falck (Universitatea din Uppsala, Suedia, în același timp organizatorul principal al întâlnirii) a prezentat un material introductiv pe tema „Noilor tendințe din silvicultura suedeză”. Acesta a reliefat mutațiile majore care au avut loc în silvicultura țării gazdă (în paralel cu celelalte țări scandinave) în ultimii ani, în legătură cu domenii de interes general, gen exploatarea și regenerarea arboretelor, asigurarea continuității funcțiilor pădurii și conservarea biodiversității, certificarea lemnului etc.

Pe parcursul lucrărilor s-au prezentat cinci referate de către Th. Zagas, Th. Tsitsoni și P. Gkenatsas (Grecia), D. Mlinsek (Slovenia), P. Gemmel (Suedia), Ath. Hatzistathis (Grecia) și J. Huss (Germania). Acestea, precum și discuțiile care au urmat fiecărui referat, au reliefat multiplele probleme cu care se confruntă științele silvice în general și domeniul (disciplina) Silviculturii în special, ale cărei granițe tradiționale sunt frecvent „încălcate” de noi științe de graniță, cu profil biologic și bazate în special pe modelare-simulare.

Pentru a-și depăși actualul statut (Silvicultura este frecvent considerată o „*Incarnare a diletanțismului*” (!) - J u r g e n H u s s ) și oarecarele imobilism care o caracterizează, Silvicultura ca disciplină de predare, va trebui să gândească și să acționeze într-o manieră mult mai holistică, să combine ecologicul cu economicul, să folosească, în mod susținut, nu declarativ, pădurile ca „*autentice săli de clasă*”, oferind studenților nu doar „*reguli*”, „*legi*”, ci și șansa de a realiza lucrări proprii, să se bazeze mult mai mult pe cercetare și nu pe „*după intuiția mea...*” etc.

Pornind de la aceste constatări, care de fapt sunt comune tuturor științelor silvice, s-a hotărât ca tema întâlnirii viitoare a grupului de lucru (Florența, Italia-organizator prof. Pietro Piussi sau Viena, Austria-organizator dr. Alfred Pitterle) să fie una extrem de interesantă: „*Silvicultura ca știință*”.

În plus, conform tradiției întâlnirilor anuale ale profesorilor de Silvicultură, lucrările au fost însoțite de numeroase vizite la obiective cu profil forestier (pepiniere, culturi experimentale, arborete vătămate de vânt, păduri particulare sau ferme mixte (agoo-forestiere), primul Parc Național Urban din lume (Stockholm) etc.) sau turistic din Suedia.

Întâlnirea a fost organizată într-un mod absolut ireproșabil, întreaga echipă suedeză, în frunte cu dr. Falck (sunt demni de menționat prof. P. Gemmel, prof. P.O. Bäckström, A.K. Persson ș.a.) „funcționând” perfect și oferindu-ne mostre de profesionalism și prietenie.

Șef lucr. dr. ing. Norocel Valeriu NICOLESCU

## Considerente privind strategia FAO în domeniul pădurilor pe termen scurt și mediu (până în 2003) și poziția României în acest context

### 1. Introducere

În perioada 19 - 23 octombrie 1998 s-au desfășurat, la Lahti (Finlanda) lucrările celei de-a 29-a sesiuni a Comisiei Europene a Pădurilor din cadrul FAO.

La această manifestare, deosebită prin natura și conținutul problemelor înscrise pe ordinea de zi, au participat delegații din 23 de țări europene, inclusiv

România, precum și reprezentanți ai unor organisme și organizații internaționale (C.E.E., IUFRO, EFI, IBWW etc.).

Între punctele cu impact deosebit pentru perioada viitoare în tot ceea ce înseamnă gestionarea durabilă a pădurilor la nivel regional și mondial și desigur la nivelul țărilor membre ale FAO (între care se numără și România) s-a regăsit și punctul 6, intitulat



„Planul strategic forestier al FAO” care urmează a fi validat în forma sa definitivă, la viitoarea sesiune a Comitetului Pădurilor din luna martie 1999.

## 2. Principalele componente ale Strategiei FAO pe termen scurt și mediu în domeniul forestier, aprobate de Comisia Europeană a Pădurilor.

Misiunea fundamentală a FAO în materie de strategie forestieră este definită ca fiind următoarea: **Consolidarea bunăstării populației prin amenajarea durabilă a pădurilor globului.**

În vederea realizării acestei nobile misiuni, FAO și-a fixat trei țeluri:

- **mediu înconjurător** - ceea ce presupune protecția biodiversității biologice, a stării de sănătate și a funcțiilor ecologice ale ecosistemelor forestiere și a terenurilor împădurite.

- **economic** - însemnând exploatarea întregului potențial economic al multiplelor bunuri și servicii furnizate de pădure și de terenurile împădurite, fără a se aduce atingere capacităților lor de protecție sau de producție durabile.

- **social** - acest al treilea țel presupunând, construirea de parteneriate între organismele forestiere, comunități, sectorul privat, proprietarii de terenuri și alte grupuri de interese, în vederea promovării împreună cu aceștia a amenajării și gestionării durabile a pădurilor și a unei împărțiri echitabile a costurilor și avantajelor referitoare la păduri.

Cele trei țeluri care stau la baza strategiei forestiere a FAO pentru perioada următoare (până în 2003) se fundamentează și își găsesc motivația într-un veritabil complex de „**probleme cheie**”, între care enumerăm:

- presiunea exercitată în zilele noastre asupra arborilor și pădurilor lumii este mai puternică decât oricând;

- anumiți factori exteriori sectorului, cum este cazul creșterii populației și dinamica tendinței de consum, vor continua probabil să exercite o influență mai mare asupra amplitudinii și stării generale a resurselor forestiere;

- populația urbană va avea din ce în ce mai puțin contact cu viața rurală; problemele pădurilor vor suscita un viu interes și va fi deci și mai important ca aceasta (populația urbană) să dispună de informații și de analize pertinente, pentru o participare informată la discuții și decizii;

- deși suprafața forestieră s-a stabilizat în majoritatea țărilor industrializate, în alte zone, despăduririle iraționale continuă. **Se estimează astfel că, între 1990**

**și 1995 suprafața pădurilor naturale în țările în curs de dezvoltare a scăzut cu 13,7 mil. ha pe an;**

- creșterea cererii de produse forestiere lemnoase și nelemnoase și de servicii sociale și ecologice au drept consecință creșterea presiunii asupra pădurilor și arborilor. Consumul mondial de lemn a crescut cu 36 procente între 1970 și 1994 și se prevede să crească cu încă 20 de procente până în anul 2010.

Pornind de la „**problemele cheie**” enunțate mai sus, strategia FAO se va axa pe trei obiective majore:

1. **Continuarea îndeplinirii eficiente a rolului ce derivă din mandatul său;**

2. **Definirea clară a priorităților activităților sale;**

3. **Construirea parteneriatelor mutuale benefice, cu alte organizații.**

Ce presupune, pe scurt, fiecare din aceste trei obiective strategice ?

1. **Continuarea îndeplinirii eficiente a rolului ce derivă din mandatul său.**

În cadrul acestui obiectiv, FAO își propune să reprezinte:

- o instanță neutră pentru un dialog asupra aspectelor de politică și de tehnică forestiere;

- o sursă de informare și de cunoaștere la scară mondială.

2. **Definirea priorităților.**

În cadrul acestui obiectiv strategic, activitățile prioritare identificate pentru termen mediu pot fi clasificate în trei categorii:

- Statistici și informații mondiale asupra sectorului forestier.

- Tehnologii și metodologii de conservare și de utilizare a arborilor și pădurilor.

- Consolidarea instituțiilor.

3. **Construirea parteneriatelor.**

Conform acestui al treilea obiectiv strategic, FAO își propune să dezvolte parteneriate solide cu:

- guvernele țărilor membre, în mod deosebit cu centrele naționale de cercetare, universități și alte instituții;

- organizațiile internaționale care fac parte sau nu din structurile ONU;

- organizații nonguvernamentale care acționează în sectoarele protecției mediului, dezvoltării și cercetării;

- sectorul privat, mai ales industrial și proprietarii de terenuri.

În esență, **rezultă atât implicit, prin componentele strategiei definite, dar și explicit, prin menționările exprese făcute în numeroase documente oficiale, inclusiv, în Raportul final al recentei sesiuni a Comisiei Europene a Pădurilor că, pentru prima**

*dată, în perspectiva pe termen scurt și mediu, FAO își propune să își asume rolul de lider mondial (titular de filă) în domeniul forestier.*

### 3. Poziția României în contextul obiectivelor strategice ale FAO.

Ca participant direct la două din cele mai importante manifestări organizate sub egida FAO în acest an (cea de-a 22-a Sesiune a Comitetului mixt pentru tehnologie, gestionare și formare forestieră - Zvolen, 13 - 18 septembrie 1998 și cea de-a 29-a Sesiune a Comisiei Europene a Pădurilor - Lahti, 19 - 23 octombrie 1998) am putut să constat cu evident regret, că locul pe care îl ocupă România și poziția în care țara noastră se află în contextul strategiei și priorităților FAO și organismelor sale specializate se află, cel puțin, într-o situație dificilă.

Iată doar câteva argumente (dacă le putem numi astfel) care vin să justifice această poziție deloc de invidiat:

1. În imaginea creată la nivelul reprezentanților autorizați ai FAO, după anul 1990, România se caracterizează printr-o evidentă discontinuitate în privința prezenței sale la diversele manifestări în domeniul forestier în general, și cel al pădurilor în special, chiar dacă, țara noastră a fost reprezentată la nivel de vârf, cum este cazul conferințelor miniștrilor din țările europene.

Lipsa de continuitate se concretizează în opinia reprezentanților FAO, atât în ceea ce privește participarea la seminarii, ateliere sau sesiuni ale instituțiilor sale specializate, cât și în privința persoanelor desemnate să participe la aceste manifestări.

2. Una din consecințele cele mai malefice ale discontinuității menționate mai sus constă în faptul că, în prezent, țara noastră nu se regăsește în organismele de conducere ale nici uneia din structurile specializate reprezentative ale FAO (Comitetul Mixt, Comisia Europeană a Pădurilor, Comitetul Pădurilor).

Mai mult, nici la ora actuală România nu are nominalizată o persoană din țară la FAO, reprezentarea țării fiind asigurată de Ambasada Română la Roma.

O asemenea situație nu se întâmplă însă cu alte țări din Europa Centrală și de Est, cum este cazul Ungariei, Cehiei, Poloniei, Slovaciei sau al Sloveniei și care se regăsesc ca președinți sau vicepreședinți de comisii sau ca și coordonatori de proiecte sau de echipe de specialiști.

• Lipsa de continuitate în transmiterea informațiilor solicitate în decursul timpului de FAO și diversele sale structuri specializate. Exemplul cel mai recent și cel mai dureros s-a petrecut la sesiunea Comisiei Europene a Pădurilor când, într-unul din documentele oficiale distribuite, România, Albania

și Republica Moldova erau singurele țări europene care nu figurau cu nici o informație în privința legislației silvice adoptate în ultimii ani, a inventarului forestier, a strategiei și a situației ariilor protejate.

• În fine, dar nu în ultimul rând, inclusiv în ceea ce privește menținerea integrității fondului forestier și preocupările pentru creșterea suprafeței pădurilor, România se situează în ultimii 7 ani, din păcate, între țările care contribuie la scăderea suprafeței ocupate cu păduri pe plan mondial și regional.

### 4. Ce este de făcut ?

Desigur, în contextul celor prezentate mai sus, sunt foarte multe lucruri de făcut. Nu este însă nici momentul și nici timpul necesar să încercăm să le enumerăm pe toate, acum.

De aceea, mă voi opri doar la următoarele:

• Ca membră a FAO, România trebuie, în perioada următoare, să-și reconsidere sub toate aspectele poziția și rolul său în strânsă corelare cu strategia națională în domeniul forestier și cu obiectivele strategice ale acestei organizații. Această reconsiderare presupune, fără îndoială, o analiză realistă și pertinentă, la nivelul fiecărei structuri (minister, ICAS, facultățile de silvicultură), iar în final o analiză globală la nivel național, astfel încât din perspectiva anului 1999, în toate structurile FAO și la toate manifestările internaționale aferente sectorului forestier să se simtă efectiv, revirimentul prezenței românești.

• Analizând critic strategia silviculturii elaborată în urmă de trei ani și luând în considerare obiectivele strategice aprobate recent de comisia europeană a pădurilor, inclusiv concluziile Raportului final al proiectului derulat la nivelul ministerului sub asistență FAO, în ultimul an consultând reprezentanții autorizați din producția, învățământul și cercetarea silvică, Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, recte Departamentul Pădurilor, să elaboreze până la sfârșitul semestrului I al anului 1999, o nouă *Strategie a silviculturii*, fundamentată pe indicatorii și principiile gestionării durabile a pădurilor.

• România, prin instituțiile sale specializate (minister, regie, ICAS, instituții de învățământ) nu trebuie să mai lipsească, începând cu anul 1999, de la nici o manifestare importantă a FAO în domeniul forestier în general, al silviculturii în mod particular.

• În fine, (dar de asemenea nu în ultimul rând) este imperios necesară asigurarea corelării la nivel național a prezențelor românești la manifestările internaționale în general, iar la cele sub egida FAO în mod deosebit, precum și a sistemului informațional, înainte și după participarea la aceste manifestări. În opinia noastră, Departamentul Pădurilor este instituția cea mai potrivită unde trebuie să se producă această corelare în perioada următoare.

Dr. ing. Ion MACHEDON

REVISTA PĂDURILOR • Anul 113 • 1998 • Nr.3-4

## Legislație silvică - 1998

Anul forestier 1998 a însemnat, în domeniul legislației silvice, de departe, *etapa cea mai prolifică în asigurarea reglementărilor necesare sectorului nostru, după anul 1990 și în special după apariția Codului silvic (Legea nr. 26/1996).*

Din multitudinea de acte normative, toate importante pentru o mai bună gospodărire a pădurilor, indiferent de forma de proprietate, se detașează desigur Ordonanța nr. 96/1998 privind reglementarea regimului silvic și administrarea fondului forestier național.

Aș mai evidenția - înainte de a trece la enumerarea succintă a principalelor acte normative elaborate la nivelul Direcției de Strategie și Reglementări Silvice din cadrul Departamentului Pădurilor - faptul că, spre deosebire de alte perioade, în procesul de fundamentare a acestora, *s-a procedat la o largă și reală consultare a specialiștilor de la nivelul direcțiilor silvice, pe fondul unei bune colaborări cu conducerea Regiei Naționale a Pădurilor, mai ales în partea a doua a anului.*

Prezentăm așadar, în cele ce urmează actele normative care au caracterizat anul 1998 în domeniul silviculturii și programul pentru prima parte a anului 1999:

**I. 1. Proiectul de lege privind stabilirea și sancționarea contravențiilor silvice,** document însușit de Guvern și înaintat la 02 februarie 1998 la Senatul României.

Acest act normativ, deosebit de necesar pentru instaurarea ordinii în sector, nu a fost încă adoptat de Parlament, împotmolindu-se la dezbaterile în plenul Senatului.

2. A fost elaborată de ministerul nostru și aprobată de Guvern, **Ordonanța nr. 96/1998 privind reglementarea regimului silvic și administrarea fondului forestier național** (în vigoare din 28 octombrie 1998).

În prezent, se află la Parlament pentru a fi aprobată prin lege, fiind adoptată deja, de Camera Deputaților.

3. A fost elaborată și adoptată de Guvern, **Ordonanța nr. 81/1998 privind unele măsuri pentru ameliorarea prin împădurire a terenurilor**

*degradate* (în vigoare din 27 august 1998).

În prezent, se află la Parlament pentru a fi aprobată prin lege, fiind adoptată deja, de Camera Deputaților.

4. S-a fundamentat, pe baza posibilității stabilite prin amenajamentele silvice, **volumul maxim de masă lemnoasă ce se va recolta în anul 1999**, volum aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 404/20.07.1998.

5. **Ordinul nr. 112 din 13.02.1998**, referitor la unele reglementări privind amplasarea unor tăieri în pădurile care fac obiectul cererilor de reconstituire a dreptului de proprietate privată.

Fiind sesizați că au apărut unele dificultăți în aplicarea acestui ordin, s-a solicitat regiei să comunice, pe categorii de resurse, volumele care nu pot fi exploatate datorită unor stări conflictuale, pentru a evalua dimensiunea problemei și eventual pentru a propune Guvernului, reducerea volumului aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 404/20.07.1998. Deocamdată nu am primit nici un răspuns.

6. S-a elaborat, cu consultarea Regiei Naționale a Pădurilor și a Asociației Forestierilor din România, **Regulamentul de vânzare de către Regia Națională a Pădurilor a masei lemnoase destinate agenților economici**, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 695 din 8.10.1998.

În baza prevederilor acestei hotărâri, au fost elaborate Regulamentul de organizare și funcționare a comisiei de atestare a agenților economici care să execute activități de exploatare și transport tehnologic al lemnului, regulamentul care se va aproba prin ordin al autorității publice centrale care răspunde de silvicultură, precum și ordinul ministrului pentru aprobarea componenței nominale a comisiei de atestare.

7. S-au reactualizat **Instrucțiunile cu privire la circulația și controlul circulației materialelor lemnoase și al instalațiilor de transformat lemn rotund**, care au fost aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 735/21.10.1998.

În baza acestora a fost elaborat și aprobat recent, **Ordinul ministrului pentru aprobarea Regulamentului privind confecționarea dispozi-**

tivelor de marcat materialul lemnos de lucru ce se exploatează și se transportă din pădure.

8. S-a definitivat *proiectul de lege privind circulația juridică a terenurilor din fondul forestier național*, care a fost înaintat recent, spre avizare, Ministerului Justiției.

9. S-a elaborat, în colaborare cu Regia Națională a Pădurilor, „*Metodologia pentru calculul prețului terenului, al chiriei acestuia, al contravalorii pierderii de creștere și al celorlalte cheltuieli determinate de ocuparea definitivă sau folosirea temporară de terenuri din fondul forestier*”, care a fost aprobată prin Ordinul nr. 938/1998 și a fost transmisă la Monitorul Oficial spre publicare.

10. În baza prevederilor Ordonanței nr. 81/1998, s-a elaborat „*Metodologia pentru stabilirea condițiilor de cumpărare a terenurilor degradate care pot fi ameliorate prin împădurire*” care a fost transmisă la Ministerul Finanțelor, spre avizare.

În contextul preocupărilor referitoare la reconstituirea dreptului de proprietate privată asupra unor păduri, un colectiv din minister și Regia Națională a Pădurilor a analizat și a întocmit observații și propuneri referitoare la inițiativa legislativă pentru „*reconstituirea dreptului de proprietate asupra terenurilor agricole și cu destinație forestieră, în baza Legii nr. 169/1997, cuprinse în Legea fondului funciar nr. 18/1991, republicată*”.

Observațiile și propunerile au fost înaintate Guvernului spre a fi analizate și transmise Parlamentului. De menționat faptul că Guvernul a reținut toate observațiile ministerului formulate asupra acestui proiect de lege.

În activitatea de reglementări am avut și unele insuccese. De menționat că proiectul de hotărâre a Guvernului pentru aprobarea „*Metodologiei de calcul a tarifelor reprezentând contravaloarea funcțiilor de protecție ale pădurilor, care să se plătească unităților silvice de către persoanele fizice și juridice ce beneficiază sub raport economic de aceste efecte*”, nu a fost avizat de Ministerul Finanțelor, care a solicitat în schimb, avizarea proiectului de hotărâre, de către Oficiul Concurenței; acesta a formulat mai multe observații ce ar implica cercetări tehnice și economice de câțiva ani și pentru diferite categorii de funcții de protecție, ceea ce în actuala situație nu este posibil a se realiza. Vom încerca să deblocăm această

situație.

Au fost analizate și s-au formulat observații și la numeroase proiecte de acte normative elaborate din inițiativă parlamentară. Dintre cele mai semnificative menționăm:

- proiectul de lege privind unele măsuri de protecție a fondului forestier;
- proiectul de lege privind acordarea de facilități persoanelor din localități rurale montane;
- proiectul de lege privind administrarea, organizarea și funcționarea devălmășiilor;
- proiectul de lege pentru repunerea în unele drepturi economice a localităților foste comune grănicerești.

II. Pentru perioada actuală, respectiv trimestrul I 1999, avem în vedere a se definitiva și înainta spre avizare următoarele proiecte de acte normative:

• *Proiectul de lege privind statutul personalului silvic*. Deși a fost definitivat la nivelul ministerului încă din vară, promovarea acestui act normativ a fost întârziată, în condițiile creării în viitor, conform Ordonanței nr. 96/1998, a noilor structuri centrale și teritoriale privind controlul aplicării regimului silvic și a structurilor de administrare a pădurilor proprietate privată. De asemenea, Legea funcționarului public, promulgată abia în finalul anului 1998 a constituit un alt impediment.

• *Proiectul de hotărâre a Guvernului privind aprobarea normelor metodologice de acordare, utilizare și control a fondurilor pentru sprijinirea proprietarilor de păduri private* (obligație ce derivă din Ordonanța nr. 96/1998).

• *Proiectul de hotărâre a Guvernului pentru aprobarea modalităților de constituire a structurilor silvice pentru gospodărirea pădurilor aparținând unităților administrativ-teritoriale și a celor proprietate privată*. (de asemenea ca rezultat a Ordonanței nr. 96/1998).

În fine, până la sfârșitul lunii aprilie, colective de specialiști din minister, Regia Națională a Pădurilor, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice și din învățământul universitar silvic, vor analiza și elabora norme tehnice specifice, cu aplicabilitate în domeniul pădurilor private. În primă urgență, avem în vedere normele pentru amenajarea pădurilor, pentru stabilirea și aplicarea tratamentelor și pentru punerea în valoare a masei lemnoase, precum și reglementarea pazei pădurilor private.

Dr. ing. Ion MACHEDON

**HOTĂRÂRE nr. 982 din 29 decembrie 1998**  
**privind restructurarea Regiei Naționale a Pădurilor**  
**EMITENT: GUVERNUL**

**Publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 530 din 31 decembrie 1998**

În temeiul art. 11 alin. 3 din Codul silvic - Legea nr. 26/1996 și al art. 38 alin. (2) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 88/1997 privind privatizarea societăților comerciale,

Guvernul României hotărăște:

**ART. 1**

(1) Regia Națională a Pădurilor este persoană juridică, cu sediul central în municipiul București și funcționează pe bază de gestiune economică și autonomie financiară, exercitând și atribuții de serviciu public cu specific silvic, în conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare prevăzut în anexa nr. 1.

(2) Regia Națională a Pădurilor funcționează sub autoritatea Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului.

**ART. 2**

(1) Regia Națională a Pădurilor se restructurează în teritoriu, prin reducerea numărului unităților din structura sa. Unitățile fără personalitate juridică din componența Regiei Naționale a Pădurilor sunt prevăzute în anexa nr. 2.

(2) Structurile organizatorice și funcționale ale unităților prevăzute în anexa nr. 2 se aprobă de către Consiliul de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor.

**ART. 3**

(1) La data de 31 octombrie 1998 patrimoniul net al Regiei Naționale a Pădurilor era în valoare de 770,65 miliarde lei, fiind constituit prin însumarea patrimoniilor unităților din structura sa.

(2) Patrimoniul și personalul unităților desființate se preiau de unitățile din structura Regiei Naționale a Pădurilor, prevăzute în anexa nr. 2, conform aprobării Consiliului de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor.

(3) Personalul care se preia de la unitățile desființate se consideră transferat în interesul serviciului.

**ART. 4**

Regia Națională a Pădurilor are ca obiect de activitate aplicarea strategiei naționale în domeniul silviculturii pentru pădurile pe care le primește în administrare și acționează pentru apărarea, conser-

varea și dezvoltarea durabilă a fondului forestier proprietate publică a statului, precum și pentru gospodărirea fondurilor de vânătoare și de pescuit, atribuite conform legii, pentru recoltarea și valorificarea, prin acte și fapte de comerț, a produselor specifice fondului forestier, potrivit prevederilor legale, în condiții de eficiență economică.

**ART. 5**

Anexele nr. 1 și 2 fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

**ART. 6**

(1) Prevederile prezentei hotărâri intră în vigoare începând cu data de 1 ianuarie 1999.

(2) Pe data intrării în vigoare a prezentei hotărâri se abrogă Hotărârea Guvernului nr. 1.112/1996 privind reorganizarea Regiei Autonome a Pădurilor "Romsilva" în Regia Națională a Pădurilor, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 285 din 13 noiembrie 1996, precum și orice alte dispoziții contrare.

**PRIM-MINISTRU**

**RADU VASILE**

Contrasemnează:

Ministrul apelor,  
pădurilor și protecției mediului,  
**Romică Tomescu**

Ministrul finanțelor,  
**Decebal Traian Remeș**

Ministrul muncii  
și protecției sociale,  
**Alexandru Athanasiu**

## REGULAMENT

privind organizarea și funcționarea Regiei  
Naționale a Pădurilor

## CAP. 1

## Prevederi generale

## ART. 1

Denumirea regiei este Regia Națională a Pădurilor.

## ART. 2

Regia Națională a Pădurilor este persoană juridică și funcționează pe bază de gestiune economică și autonomie financiară, exercitând și atribuții de serviciu public cu specific silvic.

## ART. 3

Sediul central al Regiei Naționale a Pădurilor este în municipiul București, bd. Magheru nr. 31, sectorul 1.

## CAP. 2

## Scopul și obiectul de activitate

## ART. 4

(1) Regia Națională a Pădurilor are ca scop gospodărirea unitară, în conformitate cu prevederile amenajamentelor silvice și ale normelor de regim silvic, a fondului forestier proprietate publică a statului, în vederea creșterii contribuției pădurilor la îmbunătățirea condițiilor de mediu și la asigurarea economiei naționale cu lemn, cu alte produse ale pădurii și cu servicii specifice.

(2) Regia Națională a Pădurilor poate gospodări, pe baza principiilor enunțate la alin. (1), și suprafețe de fond forestier, proprietate privată sau aparținând unităților administrativ-teritoriale, pe bază de contract.

## ART. 5

(1) Regia Națională a Pădurilor are ca obiect de activitate aplicarea strategiei naționale în domeniul silviculturii pentru pădurile pe care le primește în administrare și acționează pentru apărarea, conservarea și dezvoltarea durabilă a fondului forestier proprietate publică a statului, precum și pentru gospodărirea fondurilor de vânătoare și de pescuit atribuite potrivit legii, pentru recoltarea și valorificarea, prin acte și fapte de comerț, a produselor specifice fondului forestier, potrivit prevederilor legale, în condiții de eficiență economică,

exercitând și atribuții de serviciu public cu specific silvic.

(2) Produsele specifice fondului forestier, precum și celelalte bunuri care se recoltează, se prelucreză și se valorifică din fondul forestier proprietate publică a statului sunt:

- masa lemnoasă pe picior sau provenită din tăieri de produse principale, secundare, accidentale și de igienă ale pădurii și sub formă de sortimente rezultate prin prelucrarea primară a lemnului;

- alte produse lemnoase: arbori și arbuști ornamentali, puiți forestieri, răchită și împletituri din răchită;

- produsele nelemnoase specifice din fondul forestier, cum sunt: vânatul din crescătorii și din cuprinsul fondurilor de vânătoare, peștele din apele de munte, din păstrăvării, bălți și iazuri din fondul forestier, fructele de pădure, semințele forestiere, ciupercile comestibile din flora spontană, plantele medicinale și aromatice, rășina și altele similare.

## CAP. 3

## Atribuțiile

## ART. 6

Regia Națională a Pădurilor are următoarele atribuții:

- asigură integritatea fondului forestier proprietate publică a statului, precum și a celui aparținând altor deținători, pe care le are în administrare, și gospodărirea durabilă a pădurilor din cuprinsul acestora;

- asigură finanțarea lucrărilor necesare în vederea gospodării raționale a fondului forestier al statului și a desfășurării normale a activității, în condițiile prevăzute de lege;

- organizează cadastrul pentru fondul forestier proprietate publică a statului și întocmește periodic inventarul acestuia, cu respectarea normelor tehnice și a prevederilor legale în vigoare;

- stabilește măsuri de lichidare a enclavelor din fondul forestier și de corectare a perimetrului pădurilor prin schimburi ori prin cumpărare de terenuri, pe baza de acte autentice, în condițiile legii;

- aprobă sau avizează, după caz, potrivit prevederilor legale, efectuarea de schimburi de terenuri, scoaterea definitivă sau temporară a unor terenuri din circuitul silvic;

- îndeplinește atribuțiile prevăzute de lege referitoare la exercitarea dreptului de preemțiune în

cazul tuturor vânzărilor de bunăvoie sau silite, la preț și în condiții egale, pentru enclavile din fondul forestier proprietate publică a statului și pentru terenurile limitrofe acestuia, precum și pentru terenurile acoperite cu vegetație forestieră;

- poate cumpăra terenuri degradate proprietate privată sau poate prelua asemenea terenuri, în cazul donării lor de către proprietari, în vederea împăduririi, cu respectarea prevederilor legale și cu suportarea cheltuielilor din fondul de conservare și regenerare a pădurilor;

- preia în administrare terenurile degradate proprietate publică a statului, incluse în perimetrele de ameliorare și prevăzute a fi împădurite potrivit legii; cheltuielile pentru lucrările necesare se suportă din fondul de ameliorare a fondului funciar sau din alocații de la bugetul de stat, potrivit legii;

- organizează și execută paza fondului forestier pe care îl administrează împotriva tăierilor ilegale de arbori, furturilor, distrugerilor, degradărilor, pășunatului, braconajului și altor fapte păgubitoare, precum și măsurile de prevenire și de stingere a incendiilor de păduri, asigurând în acest sens dotarea tehnică necesară;

- organizează și execută, în conformitate cu prevederile amenajamentelor silvice, ale studiilor sumare de amenajare sau ale altor studii de specialitate, lucrările de regenerare și de reconstrucție ecologică a pădurilor, precum și cele de îngrijire a arboreturilor tinere și de întreținere a semințișurilor și plantațiilor;

- asigură realizarea și urmărirea, prin sistem informațional adecvat, a compozițiilor de regenerare stabilite prin amenajamentele silvice sau prin alte studii de specialitate;

- urmărește protejarea terenurilor din fondul forestier împotriva eroziunii și altor forme de degradare și asigură execuția lucrărilor de corectare a torenților din fondul forestier;

- asigură starea fitosanitară corespunzătoare a pădurilor pe care le administrează, organizând acțiunile necesare pentru depistarea, prevenirea și combaterea bolilor și a dăunătorilor; în acest sens poate deține aeronave utilitare, în scopul utilizării lor pentru combaterea aviochimică, executarea aerofotogramelor și pentru patrulare aere;

- amplasează și pune în valoare masa lemnoasă care urmează a se recolta anual din pădurile statului, destinată agenților economici și populației, în conformitate cu posibilitatea pădurilor, stabilită prin amenajamentele silvice;

- exercită controlul respectării regulilor silvice de exploatare a lemnului în pădurile pe care le administrează, pentru prevenirea prejudicierii semințișurilor și arborilor pe picior, degradării solului, declasării lemnului, precum și pentru prevenirea altor fapte asemănătoare și ia măsuri pe baza legislației în vigoare, sancționând abaterile constatate;

- controlează proveniența materialelor lemnoase și a celorlalte produse specifice fondului forestier, legalitatea circulației acestora și urmărește sancționarea neregulilor constatate, în conformitate cu prevederile legale în vigoare;

- asigură valorificarea, în condiții de eficiență economică, a masei lemnoase aprobate pentru recoltare din pădurile statului, cu respectarea prevederilor legale în vigoare;

- execută în regie proprie sau prin agenți economici specializați lucrări de exploatare a masei lemnoase din pădurile statului, în condițiile legii, în scopul gospodăririi raționale a acestora și al valorificării superioare a lemnului, asigurării regenerării la timp a arboreturilor și al evitării declasării lemnului;

- stabilește și asigură realizarea rețelei de drumuri forestiere necesare accesibilizării bazinelor forestiere, pentru exploatarea masei lemnoase, mai buna gospodărire a pădurilor, a vânașului și pentru turism, în condițiile legii;

- execută lucrări de construire, întreținere și reparații ale drumurilor și căilor ferate forestiere pe care le administrează, în regie proprie sau prin agenți economici de specialitate;

- poate deține nave fluviale pentru asigurarea pazei și a gospodăririi pădurilor amplasate în lungul Dunării și al unor râuri interioare;

- gospodărește fondurile de vânătoare și cele de pescuit din apele de munte, care îi sunt atribuite în gestiune directă, răspunzând de realizarea efectivelor optime de vânat, pe fiecare fond de vânătoare, prin acțiuni de selecție a vânatului, de asigurare a hranei, a adăpostului și a zonelor de liniște și de înmulțire a acestuia, a repopulării în unele fonduri, și de recoltarea efectivelor aprobate prin programele anuale de prevenire și combatere a braconajului;

- organizează, în condițiile legii, acțiuni de vânătoare și de pescuit pentru cetățeni străini, pe fondurile de vânătoare și de pescuit atribuite în gestiune;

- îndeplinește orice alte atribuții prevăzute de lege, referitoare la gospodărirea fondurilor de vână-

toare și a celor de pescuit din apele de munte;

- administrează și gospodărește arii protejate (inclusiv parcuri naționale), în condițiile legii;

- prelucrează și valorifică, în condiții de eficiență economică, produsele nelemnoase specifice fondului forestier - fructe de pădure, ciuperci comestibile din flora spontană, plante medicinale, tehnice, aromatice și altele asemenea;

- prestează, la cerere, contra cost, servicii de specialitate în pădurile proprietate privată sau aparținând unităților administrativ-teritoriale, precum și pe terenurile cu vegetație forestieră din afara fondului forestier, cum sunt: lucrări de marcarea arborilor care se pot recolta; inventarierea masei lemnoase; împăduriri; combaterea dăunătorilor; cadastru de specialitate etc.;

- asigură, potrivit legii, paza pădurilor proprietate privată, la cererea proprietarilor sau a asociațiilor de proprietari legal constituite, contra cost, pe bază de contracte;

- sprijină deținătorii de terenuri din afara fondului forestier în realizarea de plantații și de perdele forestiere, colaborând cu aceștia în condițiile legii;

- execută, contra cost, în condițiile legii, lucrările de regenerare a pădurilor proprietate privată, în cazul în care proprietarii nu își îndeplinesc obligațiile ce le revin;

- prestează, contra cost, servicii, lucrări și transporturi pentru terți, potrivit obiectului său de activitate;

- realizează întreaga gamă de operațiuni de comerț interior și exterior, în vederea valorificării eficiente a produselor specifice fondului forestier, potrivit legii;

- stabilește relații în domeniul său de activitate cu regii autonome, societăți comerciale, precum și cu terțe persoane juridice și fizice, române sau străine, pentru realizarea în comun de activități productive și de comercializare, pe baze contractuale, în condițiile economiei de piață, potrivit legii;

- prestează servicii de cazare și masă pentru cetățenii români și străini, implicați în activități aferente obiectului său de activitate, în spațiile cu asemenea destinație de care dispune;

- acționează, în condițiile prevăzute de lege, pentru concesionarea sau închirierea unor bunuri din patrimoniul propriu;

- asigură, în condițiile legii, aprovizionarea tehnico-materială necesară desfășurării normale a activităților proprii prin agenți economici din țară și din străinătate;

- stabilește tarife pentru lucrări, produse și servicii din domeniul său de activitate, potrivit legii;

- realizează politica de credite și a altor surse de finanțare, de programare și executare a activității economico-financiare, întocmirea bugetului anual de venituri și cheltuieli, urmărirea și analiza execuției acestuia, precum și stabilirea destinației profitului, potrivit legii;

- stabilește măsurile necesare în vederea obținerii de profit;

- inițiază și organizează acțiuni de cooperare tehnico-economică și științifică cu agenți economici și cu firme din țară și din străinătate, în condițiile legii;

- asigură realizarea cercetărilor științifice de specialitate, a lucrărilor de amenajare a pădurilor și proiectarea lucrărilor de investiții, precum și realizarea asistenței tehnice de specialitate prin unitățile de profil atestate, în condițiile prevăzute de lege;

- urmărește aplicarea în domeniul silviculturii a rezultatelor cercetărilor științifice, în scopul modernizării și perfecționării gospodăririi pădurilor;

- participă cu produse specifice fondului forestier la expoziții și târguri din țară și din străinătate, putând organiza, la rândul său, asemenea manifestări;

- asigură desfășurarea corespunzătoare a activității de propagandă, ziaristică și publicitate, specifică sectorului silvic;

- reprezintă în justiție interesele statului în domeniile care constituie obiectul său de activitate.

## CAP. 4

### Patrimoniul

#### ART. 7

Regia Națională a Pădurilor are în administrare fondul forestier proprietate publică a statului, înregistrat ca atare în amenajamentele silvice și în raportul statistic - SILV 1, actualizat pe baza primirilor și cedărilor de terenuri legal efectuate, inclusiv ca urmare a trecerii unor suprafețe în proprietate privată, conform legii.

#### ART. 8

(1) Regia Națională a Pădurilor posedă, folosește și dispune în mod autonom de bunurile pe care le are în proprietate, în vederea realizării scopului pentru care a fost constituită, în condițiile prevăzute de lege.

(2) Bunurile proprietate publică a statului,



administrare de Regia Națională a Pădurilor, fiind inalienabile, se evidențiază în mod distinct în patrimoniul acesteia și au regimul prevăzut de lege.

## CAP. 5

### Structura organizatorică și funcțională

#### ART. 9

(1) Regia Națională a Pădurilor are în structura sa unități fără personalitate juridică, după cum urmează:

- direcții silvice, asimilate ca filiale teritoriale ale acesteia;
- Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, ca unitate specializată de cercetare-proiectare-dezvoltare;
- Centrul de Documentare și Perfecționare a Pregătirii Profesionale a Personalului de Specialitate.

(2) Unitățile din structura Regiei Naționale a Pădurilor menționate la alin. (1) sunt conduse de către un director și un comitet director, ale căror atribuții se stabilesc prin regulament aprobat de consiliul de administrație al acesteia.

(3) În structura organizatorică a unităților din structura Regiei Naționale a Pădurilor menționate la alin. (1) funcționează, potrivit profilului de activitate, următoarele subunități: ocoale silvice; secții și alte subunități pentru exploatarea pădurilor și prelucrarea primară a lemnului, precum și pentru întreținerea și repararea drumurilor și căilor ferate forestiere; stațiuni, laboratoare și secții de cercetare și amenajare silvică; pepiniere silvice; crescătorii de vânat; păstrării; secții de producție pentru împletituri din nuiele de răchită și centre pentru recoltarea, prelucrarea și valorificarea fructelor de pădure, a ciupercilor comestibile din flora spontană și a plantelor medicinale; magazine proprii de prezentare și desfacere a produselor specifice fondului forestier; alte subunități aferente obiectului său de activitate. Înființarea, respectiv încetarea activității unor asemenea subunități, se realizează la propunerea comitetelor directoare ale unităților din structura Regiei Naționale a Pădurilor, cu aprobarea consiliului de administrație al acesteia.

#### ART. 10

În cadrul Regiei Naționale a Pădurilor funcționează direcții de specialitate, servicii, inspecții, oficii, birouri. Numărul și atribuțiile acestora se stabilesc prin hotărâre a consiliului de administrație.

## CAP. 6

### Organele de conducere

#### ART. 11

Organele de conducere ale Regiei Naționale a Pădurilor sunt:

- consiliul de administrație;
- directorul general.

#### ART. 12

(1) Consiliul de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor este numit, în condițiile prevăzute de lege, prin ordin al conducătorului autorității publice centrale care răspunde de silvicultură și este compus din 15 persoane, dintre care una este directorul general, în calitate de președinte al consiliului de administrație.

(2) Din consiliul de administrație fac parte în mod obligatoriu reprezentanți ai autorității publice centrale care răspunde de silvicultură și ai Ministerului Finanțelor. Ceilalți membri vor fi numiți dintre inginerii, tehnicienii, economiștii și juriștii specializați în domeniul de activitate al Regiei Naționale a Pădurilor și dintre specialiștii din cercetarea silvică și din învățământul superior de specialitate.

(3) Membrii consiliului de administrație sunt numiți pentru o perioadă de 4 ani, iar până la jumătate din ei pot fi înlocuiți la fiecare 2 ani.

#### ART. 13

Consiliul de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor își desfășoară activitatea în conformitate cu prevederile prezentului regulament și cu cele ale propriului regulament de organizare și funcționare și hotărăște în toate problemele privind activitatea Regiei Naționale a Pădurilor, cu excepția celor care, potrivit legii, sunt date în competența altor organe.

#### ART. 14

Consiliul de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor are următoarele atribuții:

- aprobă structura organizatorică și funcțională a Regiei Naționale a Pădurilor și a unităților din cadrul acesteia;
- hotărăște înființarea sau, după caz, desființarea unor subunități din categoria celor prevăzute la art. 9 alin. (3);
- analizează și aprobă, în corelare cu obiectivele strategiei naționale în domeniul silviculturii, programele de activitate economică, de cercetare, dezvoltare și re tehnologizare pe termen scurt, mediu și lung, pentru care finanțarea este asigurată din sursele proprii ale Regiei Naționale a Pădurilor;

- stabilește competențele în domeniile tehnic, economico-financiar, juridic și de personal pentru unitățile din structură;

- analizează și hotărăște asocierea Regiei Naționale a Pădurilor cu alte regii și societăți comerciale sau cu terțe persoane fizice și juridice, din țară sau din străinătate, în condițiile legii, pentru realizarea unor activități de interes comun, corespunzătoare obiectului său de activitate;

- examinează și avizează bugetul de venituri și cheltuieli, bilanțul și contul de profit și pierderi;

- aprobă nivelul creditelor necesare, fundamentează și solicită subvenții pentru investiții pentru acțiuni de combatere a unor atacuri masive de dăunători etc.;

- soluționează contestațiile salariaților din structura Regiei Naționale a Pădurilor împotriva măsurilor disciplinare și administrative aplicate potrivit competențelor prevăzute de lege;

- stabilește măsuri pentru respectarea disciplinei tehnologice, pentru paza fondului forestier, precum și a bunurilor Regiei Naționale a Pădurilor, acționând în acest scop potrivit prevederilor legale;

- aprobă orice alte măsuri privind activitatea Regiei Naționale a Pădurilor, potrivit legii.

#### ART. 15

Consiliul de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor se întrunește în ședința ordinară, lunar, la convocarea directorului general al acesteia și ori de câte ori este necesar, la convocarea directorului general sau la cererea unei treimi din numărul membrilor consiliului de administrație.

#### ART. 16

Consiliul de administrație poate atrage în activitatea sa de analiză a unor probleme complexe specialiști din diferite sectoare.

Activitatea acestora va putea fi compensată material, pe baza de convenții civile, încheiate potrivit legii.

#### ART. 17

Consiliul de administrație prezintă autorității publice centrale care răspunde de silvicultură, în prima lună a fiecărui an, un raport asupra activității Regiei Naționale a Pădurilor în anul precedent, precum și programul de activitate al acesteia pe anul în curs.

#### ART. 18

Directorul general al Regiei Naționale a Pădurilor este numit în condițiile prevăzute de lege. Drepturile și obligațiile acestuia sunt stabilite conform legii.

#### ART. 19

Atribuțiile directorului general sunt:

- asigură organizarea, conducerea și gestionarea activității curente a Regiei Naționale a Pădurilor;

- răspunde, în condițiile legii, de aducerea la îndeplinire a obiectivelor și criteriilor de performanță ale Regiei Naționale a Pădurilor;

- numește echipele manageriale de la nivelul Regiei Naționale a Pădurilor și ale unităților din structura acesteia;

- selectează, angajează, suspendă și, după caz, desface contractul de muncă al personalului salariat al Regiei Naționale a Pădurilor;

- stabilește măsuri, potrivit legii, pentru angajarea răspunderii disciplinare, materiale, civile, penale sau contravenționale a angajaților Regiei Naționale a Pădurilor, în cazul neîndeplinirii de către aceștia a obligațiilor de serviciu ce le revin;

- negociază și încheie contractul colectiv de muncă la nivelul Regiei Naționale a Pădurilor și contractele individuale de muncă ale salariaților din aparatul central al acesteia, precum și ale conducătorilor unităților din subordine;

- reprezintă Regia Națională a Pădurilor prin semnătură, în relațiile cu terți, în limita competențelor aprobate de consiliul de administrație și a celor prevăzute de lege.

### CAP. 7

#### Bugetul de venituri și cheltuieli

#### ART. 20

Regia Națională a Pădurilor asigură acoperirea cu venituri provenite din activitatea sa a tuturor cheltuielilor, inclusiv a dobânzilor, amortizarea investițiilor și rambursarea creditelor, precum și obținerea de profit.

#### ART. 21

(1) Regia Națională a Pădurilor întocmește anual bugetul de venituri și cheltuieli, bilanțul contabil și contul de profit și pierderi, după modelele stabilite de Ministerul Finanțelor.

(2) Bilanțul contabil și contul de profit și pierderi se supun spre aprobare, potrivit legii, și se publică în Monitorul Oficial al României, Partea a IV-a.

#### ART. 22

Regia Națională a Pădurilor poate constitui, potrivit legii, fonduri necesare realizării obiectului său de activitate.

#### ART. 23

Regia Națională a Pădurilor poate beneficia de

alocații de la bugetul de stat ori poate contracta credite bancare, în condițiile prevăzute de lege.

#### ART. 24

Consiliul de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor hotărăște cu privire la investițiile care urmează a fi realizate potrivit obiectului său de activitate și care se finanțează din surse proprii și din credite bancare potrivit legii.

#### ART. 25

Operațiunile de încasări și plăți ale Regiei Naționale a Pădurilor se efectuează în conturi deschise la bănci, în limitele stabilite de Banca Națională a României. Pentru necesități curente Regia Națională a Pădurilor poate efectua operațiuni de încasări și plăți, în lei și în valută, în condițiile legii, prin casieria proprie. Operațiunile de încasări și plăți cu străinătatea se vor efectua prin unitățile bancare.

#### ART. 26

Exercițiul financiar începe la 1 ianuarie și se încheie la 31 decembrie ale fiecărui an.

#### ART. 27

Controlul intern al activității economico-financiare se realizează de către organele de specialitate ale Regiei Naționale a Pădurilor.

### CAP. 8

#### Dispoziții finale

#### ART. 28

Relațiile cu alte regii, cu societățile comerciale din țară și din străinătate, precum și cu terțe persoane fizice și juridice se vor desfășura pe baze contractuale, în condițiile legii.

#### ART. 29

Personalul Regiei Naționale a Pădurilor nu poate exercita funcții de reprezentare profesională în cadrul unităților cu profil comercial care licitează,

prelucrează sau valorifică produse specifice fondului forestier.

#### ART. 30

Prezentul regulament se completează cu dispozițiile și cu reglementările legale în domeniu.

### ANEXA 2

#### UNITĂȚILE

fără personalitate juridică din structura Regiei Naționale a Pădurilor

Nr. crt.	Unități din structura Regiei Naționale a Pădurilor
----------	--

#### I. Direcții silvice

1. Alba Iulia
2. Arad
3. Bacău
4. Baia Mare
5. Bistrița
6. Brașov
7. Cluj-Napoca
8. Deva
9. Drobeta-Turnu Severin
10. Focșani
11. Miercurea-Ciuc
12. Oradea
13. Piatra Neamț
14. Pitești
15. Ploiești
16. Reșița
17. Râmnicu Vâlcea
18. Sfântu Gheorghe
19. Sibiu
20. Slobozia
21. Suceava
22. Târgoviște
23. Târgu Jiu
24. Târgu Mureș
25. Tulcea

#### II Alte unități de profil

26. Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice
27. Centrul de Documentare și Perfecționare a Pregătirii Profesionale a Personalului de Specialitate.

# PUNCTE DE VEDERE

## Reglementări legale europene privind ariile protejate\*

Dr. ing. Cristian D. STOICULESCU  
Institutul de Cercetări și  
Amenajări Silvice

### Scurt bilanț protectiv german

Până în anul 1990 s-au creat în Europa circa 200 Parcuri Naționale (IUCN, 1990), în medie cam 2,5/an. În ultimii trei ani s-au constituit însă peste 20 noi parcuri naționale (Strunz, 1993), cu o rată anuală de trei ori mai mare.

După schimbarea politică din anul 1989 numai în fosta R.D.G. au fost puse sub protecție 23 de teritorii, adică circa 10% din suprafața țării (Freude, Jeschke, Knapp, Succow, 1992).



# GESETZBLATT

der Deutschen Demokratischen Republik

BERLIN, 1. OKTOBER 1990

SONDERDRUCK NR. 1470

### Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Sächsische Schweiz

vom 12. September 1990

Auf Grund des Art. 94 Nr. 1 des Grundgesetzes vom 23. Juni 1990 (BBl. I Nr. 22 S. 699) in Verbindung mit § 12 und 14 des Bundesnaturschutzgesetzes wird verordnet:

#### § 1 Festsetzung

(1) Die Vorder- und Hintere Elbsächsische Schweiz werden in dem in § 2 näher bezeichneten Umfang als Nationalpark festgesetzt.

(2) Der Nationalpark erhält die Bezeichnung „Nationalpark Sächsische Schweiz“.

#### § 2

##### Nichteschließung und Abgrenzung

(1) Zum Nationalpark gehören die fest geschlossenen Wald-Park-Gebiete der Vorderen und Hintere Sächsischen Schweiz mit Felsenriffen, Teufelsberg, Ehrenstein, Schichtstein und Tälern des Quadratkilometers einschließlich Kuppen und Hanglagen aus Sand- und Gerölle, Bismarckstein und die natürlichen und naturnahen Wasserläufe und Uferlinien von Cirsitzsch und Pölschen mit ihrem ursprünglichen Waldbeständen und deren Zäunung sowie am Rand Neugersdorf, sofern diese keine wesentlichen strukturellen Veränderungen in enger Veranlassung mit Wald-Gebieten.

(2) Die Grenzen des Nationalparks verlaufen wie folgt:

##### 1. in der Vorderen Sächsischen Schweiz

a) im Nordwesten am Waldrand am östlichen Ortsrand der Gemeinde Lohmen (Ortsteil Heide) beginnend Straße in Richtung Barockstraße bis zur Tankstelle, weiter über die Barockstraße bis zum Waldrand (Abt. 2281 a) und über die Elbschicht in östlicher Richtung zum Forsthaus Rathenwald; von hier am östlichen Randweg und Elbschicht in östlicher Richtung bis zur Eisenbrücke in der Umgebung der oberen Ansegraben zum Waldrand auf der Hauptstraße (Abt. 2281 f); weiter über den Waldrand (Sächsische Grenze Abt. 2281 und 2287) im nördlichen Richtung bis zum Ziegenrücken sowie über die Ziegenrücken in östlicher Richtung bis zum Elbschicht (Sächsische Grenze);

##### b) im Norden

von Barockstraße in nordwestlicher Richtung über den Feldweg am Waldrand des Eisenrücken (Abt. 2281 a) in Richtung der Ortsteile Zschopau, dann östlich umlaufend dem Feldweg nördlich bis zum Waldrand und über den Felsen 22 (nordwestliche Grenze Abt. 2281) zur Talstraße; auf der Talstraße in östlicher Richtung bis zur Eisenbrücke in der Umgebung der oberen Ansegraben; weiter über den Waldrand (Sächsische Grenze Abt. 2281, 2286, 2287) nördlich über den Waldrand (Abt. 2281 a) und die Ziegenrücken hangabwärts bis zur Straße im Palast; die Palast-

straße in östlicher Richtung bis zur Eisenbrücke des Schindlerbogens in die Palast; weiter den Schindlerbogen hangabwärts über den Ansegraben östlich und Waldrand (Abt. 2281) einschließlich Waldweg bis zur Eisenbrücke;

##### c) im Osten

die Brandstraße 140 m in östlicher Richtung über den Waldrand (Abt. 2281, 2285, 2286, 2287 a) bis a) in südwestlicher Richtung zur Grenzstraße; Teufel-Grundstraße 200 m Richtung Vorder- und Hinter Waldrand bis zum Waldrand (Abt. 2281) in östlicher Richtung (Grenzstraße westlich umlaufend) über den Feldweg zum Ziegenrücken; dann in östlicher Richtung bis zur Eisenbrücke in die Felsen (Grenzschutzgrenze); im Ostgrund am Waldrand (Abt. 2281 bis 2286) in westlicher Richtung bis zur Teufel-Grundstraße;

##### d) im Süden

die Teufel-Grundstraße überlaufend am Waldrand nördlich von Forsthaus (Abt. 2287 c) Waldrand sowie Staatswaldgrenze in nördlicher Richtung folgend (Grenzsetzung am Boden des Ansegraben) bis in Höhe Neugersdorf, weiter in Richtung Rathenwald bis zur Ziegenrückenstraße (204) sowie Weggrenze Abt. 2287 bis 2291); Ziegenrückenstraße überlaufend weiter am Waldrand (Abt. 2281 und 2287) in östlicher und nordwestlicher Richtung bis in Höhe Cirsitzsch; die Straße zum Rathen Waldrand am Waldrand (Abt. 2281 und 2286) in östlicher Richtung bis zum Waldrand (Abt. 2281 a) bis a) von hier aus der Staatswaldgrenze folgend (Grenzsetzung am Boden des Ansegraben) bis in Höhe Neugersdorf, weiter in Richtung Rathenwald bis zur Ziegenrückenstraße (204) und diese Richtung Rathenwald; über den Eisenrücken, den Kirchweg sowie den Waldrand (Abt. 2281 a) hangabwärts Richtung Lohmen; die Staatswaldgrenze folgend Waldrand nördlich und westlich die Lohmenstein, die Eisenrücken überlaufend östlich Abt. 2271 einschließlich bis zur Elbschicht, weiter Staatswaldgrenze am Elbschicht folgend in östlicher Richtung bis zum Ortsteile Rathen; Ortsteile Cirsitzsch umlaufend und West- und Nordgrenze der Abt. 2281 a) (S.S. 1. a) unter Ausschluss der n.a. Flächen 14 und 15 über die Straße auf die 204 und Westgrenze der Abt. 2281 b) und c) sowie 2281 a) in Höhe Neugersdorf; West- und Nordgrenze der n.a. Fläche 14 und 15 sowie Ost- und Südgrenze Abt. 2281 a) und a); weiter am Waldrand im östlichen Richtung Weiter unter Ausschluss Abt. 2281 a) bis a); von der Höhe Cirsitzsch des Abt. 2281 a) hangabwärts westlich überlaufend über Waldrand 2281 a) sowie die Staatswald- und Grenz-

Parlamentul fostei R.D.G., în ultima ședință din 12.09.1990, înainte de a-și vota autodizolvarea, a oficializat „zestrea verde pentru Germania unită“, un sistem de 14 mari arii protejate, de suprem interes național și internațional (Fig. 1). Ariile incluse în parcurile naționale au crescut de aproape trei ori, de la abia 1% din suprafața fostei R.D.G., la începutul anului 1990, la 2,6%. Dacă se adaugă și suprafața noilor parcuri naționale și a rezervațiilor biosferei, atunci acestea depășesc 5% (Freude, 1991). Într-un singur lanț, Meklenburg-Vorpommern, s-au creat 3 parcuri naționale (1153 km<sup>2</sup>), o rezervație a biosferei (235 km<sup>2</sup>), 6 parcuri naturale, inclusiv unul planificat (3212 km<sup>2</sup>). Acestea se adaugă celor 259 arii naturale protejate (circa 700 km<sup>2</sup>), 89 arii peisagistice protejate (5500 km<sup>2</sup>), monumentelor naturale și biotopurilor protejate existente. Împreună totalizează 10.800 km<sup>2</sup> și reprezintă 39,8% din suprafața landului (Rabus-Holz, 1993).

Prin luarea acestei atitudini, parlamentarii fostei R.D.G. au dovedit o înaltă responsabilitate civică față de conservarea unuia dintre cele mai valoroase patrimonii naturale ale Europei Centrale, deși cea mai mare parte a acestuia pare constituită din culturi antropogene.

### Conceptul programului german

Datorită situației inițiale asemănătoare celei din România, conceptul programului german prezintă un deosebit interes.

Acest concept distinge trei categorii de mari arii protejate: parcuri naționale, rezervații ale biosferei și Parcuri pentru protecția naturii „Naturschutzparke“ (Freude, Jeschke, Knapp, Succow, 1992).

### 1. Parcuri Naționale (PN)

Conform definiției IUCN (1990) aceste mari arii protejate sunt „teritorii relativ întinse care au unul sau mai multe ecosisteme, în general puțin sau deloc transformate prin exploatare și ocupare umană, în care speciile vegetale și animalele, siturile (locurile) geomorfologice și habitatele, oferă un interes special sub raport științific, educativ și recreativ, sau în care există peisaje naturale de mare valoare estetică și în care, cea mai înaltă autoritate competentă a țării a luat măsuri de a reduce sau de a elimina, pe cât posibil, pe întreaga suprafață, această exploatare sau ocupare și

Fig. 1 Facsimilul Ordonanței Consiliului de Miniștri al R.D.Germania, nr. 1470/12.09.1990 privind crearea P.N. Sächsische Schweiz (Facsimilul de Injunctie al Miniștrilor' Council of the Democrat Germnay, No.1470/09.12.1990, on the foundation of Sächsische Schweiz National Park)

\* Această lucrare este rezultatul unei călătorii de documentare efectuată în Germania în intervalul 1-30.10.1993 sponsorizată de Universitatea Central Europeană. Articolul înregistrat la redacția „Revistei Pădurilor“ sub nr. 302/14.02.1994, deși avizat favorabil, a fost cenzurat de fostul consiliu de redacție.

pentru a face efectiv respectabile entitățile ecologice, geomorfologice sau estetice care au justificat crearea parcului și a cărui vizitare este autorizată în anumite condiții în scopuri recreative, educative și culturale". În programul german această categorie protectivă a fost sintetizată „peisaj natural de importanță națională” (F r e u d e , 1991).

Parcurile naționale oficializate sunt zonate după o concepție asemănătoare, ancorată prin lege. Două dintre aceste PN, Müritz și Sächsische Schweiz, sunt formate din două trupuri distincte. Ca o curiozitate, PN Müritz are două categorii de zone centrale: zona I-a, disponibilizată odată cu celelalte zone și zona I-b, poligon militar și spațiu de exercițiu pentru trupele de ocupație a fostei URSS, ce va fi integrată parcului după retragerea acestora. Ca și în alte PN nou create pe cuprinsul fostei R.D.G., zona Vârfului Brocken din PN Hochharz, reprezintă o „enclavă” intens antropizată. Aici se află o bază militară a trupelor de ocupație exsovietice, gara finală a căii ferate turistice, loc preferat de vizitare pentru circa 3 milioane de turiști/an, stația meteorologică, instalații de telecomunicații satelitare, amprenta zidului germano-german (astăzi demolat), clădiri și diverse alte instalații militare etc.

Potrivit legii, PN au o anumită structură interioară și anume: *zona de protecție I*, sau zona centrală, este zona de rezervație sau de protecție absolută. Aici sunt suprimate orice intervenții antropice, zona fiind lăsată în voia dinamicii naturale; *zona de protecție II-a*, sau zona de dezvoltare, include suprafețele care vor fi aduse într-un timp mai scurt sau mai îndelungat, în mod uniform, în zona centrală sau, uneori, în zona de îngrijire; *zona de protecție II-b*, sau zona de îngrijire, este destinată luării măsurilor forestiere de îngrijire pe o durată nelimi-

tată în timp și, uneori, chiar funcție de recreare; *zona de protecție III*, sau zona recreativă, în care se admit activități recreative libere (Fig. 2). Enclavele nu sunt admise în două din cele cinci PN analizate (Tabelul 1). Pentru definirea diferitelor categorii ale zonelor interioare din P.N. din întreaga Germanie

Tabelul 1  
Zonarea interioară a Parcurilor Naționale din fosta R.D.Germană stabilită prin lege în septembrie 1990 (după Strunz, 1993)

Parcuri Naționale	ZONA				cu enclave
	de rezervație absolută	de îngrijire	de dezvoltare	recreativă	
Hochharz	I	II-b	II-a		nu
Jasmund	I	II-b	II-a	III	da
Müritz	I-a, I-b	II	III		da
Sächsische Schweiz	I	II	II	III	nu
Vorpommersche-Boddenlandschaft	I	II	II		da

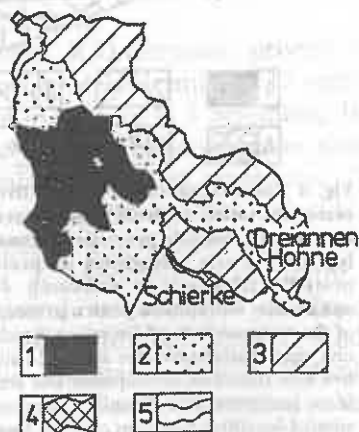
sunt utilizați, nu mai puțin de 55 termeni.

## 2. Rezervații ale biosferei (RB)

Sunt destinate conservării „peisajelor culturale istorice de importanță națională” (F r e u d e , 1991). RB au la bază o zonare cu scopuri distincte de protejare, îngrijire și dezvoltare în vederea absorbirii activității umane. Aceste perimetre sunt mai mult un țel de dezvoltare decât un instrument de conservare. În cuprinsul lor se urmărește nu conservarea unor peisaje naturale, ci fragmente ale biosferei, care de secole poartă amprenta activității umane ca peisaje culturale. RB sunt oarecum „Parcuri naționale pentru peisaje culturale”, de fapt mari arii peisagistice strict protejate. Acestea includ 3-4 zone naturale protejate și anume: *zona de protecție I* sau zona centrală, menținută ca rezervație absolută și lăsată în voia dinamicii naturale. Aici sunt suprimate atât folosințele economice cât și îngrijirea biotopului. Natura este lăsată să se autoregleze după legile ei. Omul este acceptat numai ca observator al structurilor și proceselor naturale; *Zona de protecție II*, sau zona de îngrijire, uneori de dezvoltare (Reichhoff, 1993). Este delimitată ca o arie naturală protejată. De obicei sunt mai multe arii risipite în zona de protecție II dar care însumează până la 25% din suprafața RB. Aici, înainte de toate, se procedează la îngrijirea biotopurilor și asociațiilor vegetale cu o mare varietate de specii. Îngrijirea nu se face în scop de producție economică ci în cel al îngrijirii ecologice a biotopurilor și asociațiilor vegetale cu o înaltă variabilitate. Protejarea naturii are prioritate absolută în raport cu celelalte utilizări; *Zona de protecție III*, sau zona peisajului

Fig. 2. Zonarea interioară a P.N. Hochharz (Reichhoff, f.a.)  
Internal zoning of Hochharz (Reichhoff, w.y.); 1-zona de pro-

tecție I (zona centrală); 2-zona de dezvoltare (zona de protecție I a); 3-zona de îngrijire (zona de protecție II b); 4-zona recreativă (zona de protecție III); 5-lac de acumulare 1-protective area (central area); 2-area of development (the 2<sup>nd</sup> protective area); 3-managemnet area (the 2<sup>nd</sup> a protective area); 4-area for recreation (the 3<sup>rd</sup> protective area); 5-lake of accumulation).



cultural armonic. Este spațiul de așezare și gospodărire al oamenilor. Ocupă cea mai mare parte a RB. Folosința terenurilor se impune a fi orientată la formele tradiționale, specifice domeniului. Această zonă trebuie dezvoltată ca un peisaj exemplar de gospodărire ecologică, ca „zonă a armoniei peisajului cultural”. Aceasta presupune exploatarea estetică a apelor, pădurilor, pășunilor, ogoarelor ca și când acestea ar avea funcții recreative; Zona de protecție IV, sau de asanare (de regenerare). Cuprinde părți ale peisajului care prin exploatare anterioare au fost prejudiciate și care, prin metode convenabile, urmează să fie asanate și redată „zonei de armonie a peisajului cultural” (Fig. 3).

### 3. Parcuri pentru protecția naturii (PPN)

Este o categorie inexistentă până în prezent. De fapt există, de vreo 80 ani, Parcul Natural Lüneburger Heide, al cărui statut oficial este de „arie naturală protejată”. PPN reflectă numai parțial denumirea, deoarece această „câmpie” (Heide) tre-

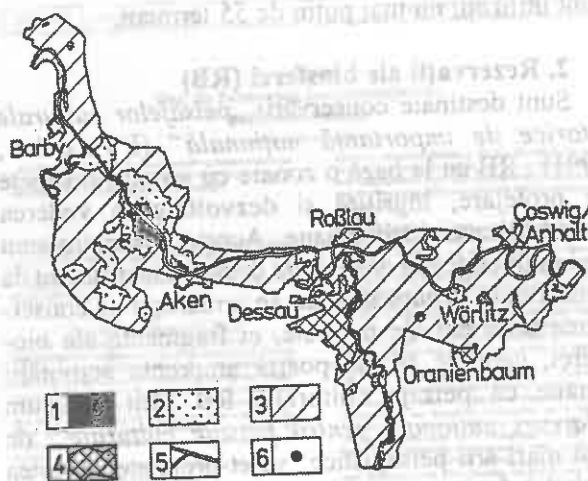


Fig. 3. Zonarea interioară a R.B. Mittlere Elbe: (Reichhoff, f.a.): 1-rezervația totală, zona de protecție I (zona centrală); 2-arie pentru protecția naturii: zona de protecție II (zona de dezvoltare și zona de protecție); 3-zona de protecție peisagistică Mittlere Elbe, zona de protecție III (zona peisajului cultural armonic) și IV (zona de regenerare); 4-localități; 5-cursuri de ape; 6-Stațiunea administrației R.B. (Internal zoning of the Biosphere Reservation of Mittlere Elbe (Reichhoff, w.y.): 1-total reservation, protective area I (central area); 2-protective area of nature: protective area II (area of development and protective area); 3-protective area of landscape of Mittlere Elbe, protective area III (area of harmonious cultural landscape) and IV (regeneration area); 4-localities; 5-streams; 6-Station of the administration of the Biosphere Reservation.

buie înțeleasă ca un spațiu întins cu un peisaj cultural specific, cu biotopuri preponderent slab influențate de om, cu entități naturale speciale și pitorești, cu o înaltă diversitate vegetală și animală.

Prin PPN se înțeleg totodată peisajele culturale cu o mare putere de seducție și o valoroasă zestre naturală, demnă de protejată. Acestea sunt peisaje care, prin specificitatea spațiului natural, se împiedică în conștiința umanității secole și chiar milenii, la fel ca monumentele culturale. Și în programul analizat, ca și în alte țări europene, asemenea peisaje culturale istorice sunt protejate și ca „parcuri naturale”, rezerve conservării „peisajelor recreative de importanță națională” (F r e u d e , 1991), învecinate parcurilor naționale. O asemenea categorie de protecție pentru asigurarea celor mai valoroase peisaje culturale lipsea până acum în Germania. Parcurile naturale din fosta R.F.G. nu dispun de vreo categorie protectivă în sensul protejării naturii.

Prin programul elaborat s-a dorit realizarea tocmai a acestui tip de rezervație pentru protejarea, îngrijirea și dezvoltarea neschimbată a peisajelor culturale istorice cu un bogat patrimoniu natural. Și aceste PPN sunt împărțite în zone protective la fel ca și RB (Fig. 4).

### Dileme, soluții și perspective

Așa cum relevă S t r u n z (1993) cele mai frecvente probleme de interpretare a directivelor IUCN apar la încadrarea peisajelor culturale. Dacă acestea predomină într-un parc, IUCN include aceste domenii, fără menajament, în lista mondială a ariilor protejate, nu în categoria a II-a „parcuri naționale”, ci în categoria a V-a „peisaje protejate”, chiar dacă toate celelalte condiții sunt îndeplinite

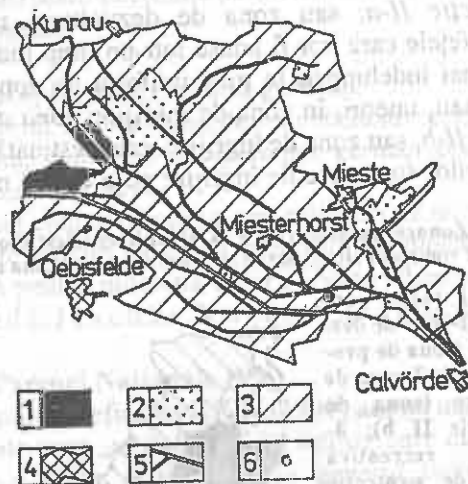


Fig. 4 Zonarea interioară a PPN Drömling (Reichhoff, f.a.): 1-rezervație totală, centrală (zona de protecție I); 2-arie naturală de protecție, zona de protecție II (zone de dezvoltare și zona de îngrijire); 3-arie peisagistică de protecție Drömling, zona de protecție III (zona de recreare); 4-localități; 5-cursuri de apă, canale; 6-Stațiunea pentru protecția naturii (Internal zoning of the National Park of Drömling (Reichhoff, w.y.): 1-total reservation, central area (protective area I); 2-natural protective area, protective area II (area of development and area of management); 3-landscape protective area Drömling, protective area III (area of recreation); 4-localities; 5-streams, canals; 6-Station of the protection of nature.

pentru un parc național.

Sub genericul „Harzul-Parc Național sau Rezervație a biosferei transprovincială?“, în landul Saxonia Inferioară se fac planuri pentru crearea unui PN\*. Cele mai valoroase teritorii se învecinează direct cu PN Hochharz din landul vecin. Pentru a proteja eficient întregul peisaj montan mijlociu al Harzului ar trebui creat un PN bilateral. Acest PN ar urma să formeze zona centrală și zona tampon a unei noi create RB. Această soluție este cea mai ingenioasă deoarece ar putea concentra sub o singură administrație protectivă unul dintre cele mai valoroase domenii de mlaștini cu păduri naturale de molid, ce ar putea fi optim protejate, concomitent cu asigurarea readucerii molidetelor devastate din Saxonia Inferioară la o stare apropiată de cea naturală (Bibelriether ș.a. 1991).

Studiile ce se întreprind în prezent în Germania urmăresc punerea sub protecția legii în viitorii 15 ani, a circa 20% din suprafața țării și anume: cam 5% PN, circa 10% RB și aproximativ 5% diverse alte categorii de arii protejate (Fig. 5). Aceste cifre se referă la suprafața globală a ariilor protejate.

#### Sinteza comparativă

Ca toate celelalte activități, și cele legate de politica de protejarea pădurii și a mediului se desfășoară febril în Germania grație unor specialiști consacrați, angajați în organizații guvernamentale și neguvernamentale, generos sponsorizate. Întreținerea unui lobby eficient facilitează inițiativa, derularea și finalizarea cercetărilor și adoptarea actelor normative.

Statele federale sunt favorizate de existența unor foruri legislative la nivel federal și provincial. Luând în considerare numai legislația federală, aceasta este impresionantă sub toate aspectele. Austria, spre exemplu, reeditează, actualizată anual, lucrarea „Umwelt Recht“ (Dreptul mediului) într-un volum de peste 800 pagini.

Ordonanțele fostei R.D.Germane privind oficializarea marilor arii protejate, emise la 12 septembrie 1990, au intrat în vigoare la 1 octombrie 1990 (Fig. 1). În baza acordului germano-german acestea și-au păstrat valabilitatea și după reunificare. Prin acest act generos - al cărui început coincide cu semnarea în România a ordinului Ministerului Apelor, Pădurilor și Mediului Înconjurător nr. 7/27.01.1990, privind constituirea ca Parcuri Naționale a 13 teritorii forestiere (Retezat, Rodna, Călimani, Ceahlău, Hășmaș - Cheile Bicazului, Bucegi, Piatra Craiului, Cozia, Domogled - Valea

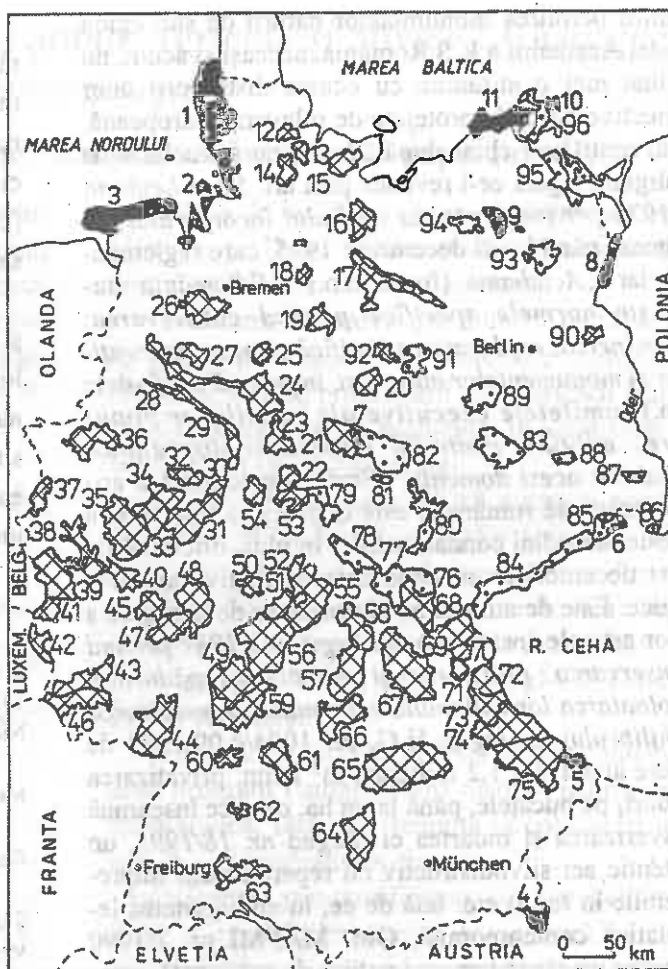


Fig.5. Germania. Harta Parcurilor Naționale (1-11), după Erz (1991), a parcurilor naturale existente (12-75, 90, 92) și a parcurilor naturale planificate (76-89, 91, 93-96), după „Nationalpark“ (nr.3/1992) (Germany.Map of the National Parks (1-11), after Erz (1991), of the present natural parks (12-75,90,92) and of the planned natural parks (76-89,91,93-96), after „Nationalpark“ (No.3/1992).

Cernei, Cheile Nerei - Beușnița, Semenic - Cheile Carașului, Apuseni, Delta Dunării) în suprafață totală de 397.400 ha, din care 148.000 ha rezervații integrale sub gospodărirea directă a Ocoalelor și Inspectoratelor silvice - fosta R.D.G. a adus ca dar al reunificării statale și al reintegrării sale europene, cea mai valoroasă dotă naturală a spațiului est-german. Astăzi, aceste mari arii protejate sunt o realitate incontestabilă. Prin tenacitatea spiritului german acestea vor ajunge cu certitudine, în câteva decenii, în fruntea ierarhiei marilor arii naturale protejate europene.

Este de relevat faptul că, dacă în Germania și în toată Europa are loc o explozie legislativă în domeniul mediului, inclusiv al ariilor protejate, în România trăim într-o totală iresponsabilitate față de conservarea și oficializarea acestora. În mod paradoxal, fosta autoritate supremă în domeniu, Comisia

\*Astăzi oficializat.

pentru ocrotirea monumetelor naturii de sub egida fostei Academii a R.S.România, aceeași și acum, nu a luat nici o atitudine cu ocazia distrugerii unor obiective naturale protejate de relevanță europeană. Mai mult, nici chiar după 22 ani, nu s-a achitat de obligația legală ce-i revenea prin art. 50 al *Legii nr. 9/1973 privind protecția mediului înconjurător*, în vigoare până la 30 decembrie 1995, care reglementa clar: „Academia (fostei n.n.) R.S.România stabilește normele specifice privind conservarea, întreținerea, explorarea științifică și paza rezervațiilor și monumentelor naturii și, împreună cu (fostele n.n.) comitetele executive ale consiliilor populare, asigură controlul respectării dispozițiilor legale în acest domeniu“. Starea deplorabilă a ariilor protejate românești este consecința directă și a acestei atitudini condamnable. În plus, oficialitățile post decembriste au emis acte normative anti-ecologice. Este de amintit actul normativ de abrogare a unor articole (nr. 8 etc) ale *Legii nr.2/1987 privind conservarea, protejarea și dezvoltarea pădurilor, exploatarea lor rațională, economică și menținerea echilibrului ecologic*; H.G. nr. 1004/4.09.1990 de tăiere abuzivă a 1,2 milioane m<sup>3</sup> lemn; privatizarea pădurii pe bucățele, până la un ha, ceea ce înseamnă pulverizarea și moartea ei (*Legea nr. 18/1991*, un autentic act silvodestructiv cu repercursiuni imprezibile în timp) etc. Iată de ce, în ambiguitatea legislației contemporană, Ord. MAPMI nr. 7/1990 rămâne un reper luminos solitar de rezonanță europeană, încă nefinalizat. Eludarea și tergiversarea oficializării acestuia demonstrează nesocotirea obligațiilor internaționale la care România a aderat sau este parte.

### Concluzii

Pentru recuperarea decalajului existent în domeniul conservării mediului între România și alte țări europene ex - comuniste, decalaj accentuat dramatic în ultimii patru ani, se impune o militanță ecologică consecventă și legalizată capabilă să asigure:

1. schimbarea mentalității ecodestructive a populației;
2. renașterea unei voințe civice și politice eco-conservatoare;

3. generalizarea unei maleabilități conceptuale în rândul protectorilor naturii în sensul delimitării unor mari arii protejate, potrivit vocației spațiului natural național, inclusiv crearea unor racordări cât mai eficiente între cele trei mari categorii de arii protejate (conform exemplului susprezentat), în vederea conservării optime a potențialului natural românesc.

4. Ariile protejate din fondul forestier legalizate și planificate concentrează parte din cele mai valoroase eșantioane ale patrimoniului natural național. Acestea, sub raportul peisajului și al biodiversității, pot rivaliza cu cele mai fabuloase rezervații europene analoge. De aceea, nici un efort nu va fi inutil pentru salvagardarea acestora.

### BIBLIOGRAFIE

- Bibelriether, H., Held, M., Kiener, H., Lohmann, M., Schreiber, R., L., Strunz, H., 1991: *Neue Nationalparke in Ostdeutschland*. Druckerei Nickel, Ewersbach.
- Erz, W., 1991: *Nationalparke*. Indikatoren im Ökosystem Naturschutz. În: *Nationalpark*, nr. 2.
- Freude, M., 1991: *Nationalparkprogram in Osten Deutschlands*. Deutsche Umwelthilfe, Informationsblatt 5.
- Freude, M., Jeschke, L., Knapp, H., D., Succow, M., 1992: *Unbekanntes Deutschland*. Tomus Verlag, Trezzano.
- Rabius, E., W., Holz, R., 1993: *Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern*. Demler Verlag, Erfurt.
- Reichhoff, L., f.a.: *Nationalpark Hochharz*. Magdeburger Verlags und Druckhaus.
- Reichhoff, L., f.a.: *Biosphärenreservat Mittlere Elbe*. Magdeburger Verlags- und Druckhaus.
- Reichhoff, L., f.a.: *Naturpark Drömling*. Magdeburger Verlags- und Druckhaus.
- Strunz, H., 1993: *Über Sinn und Unsinn von Zonierungen in Nationalparken*. În: *Nationalpark*, nr. 2.
- • •, 1990: *United Nation List of National Parks and Protected Areas*. Gland.
- • •, 1992: *Naturparke und Naturpark-Projekte in der Bundesrepublik Deutschland*. În: *Nationalpark*, nr. 3.
- • •, 1992: *Umweltrecht. Sammlung der Österreichischen Bundesgesetze*. 3 Auflage. Verlag Orac, Wien.

### European legal settlements on protected areas

#### Abstract

Right after the change in 1989, Romania, as well as the former Democrat Germany, were in possession of the necessary documentation so that a system of big protected areas would get a legal status. In Romania, under the urge of the forest researchers, the Ministry of Waters, Forests and Environment Protection sent out the order no.7/01.27.1990 according to which 13 forest areas of 397,400 ha, from which 148,000 ha pufer zone were declared as „National Parks under the direct administration of forest counties and districts“ (Retezat, Rodna, Călimani, Ceahlău, Hășmaș - Cheile Bicazului, Bucegi, Piatra Craiului, Cozia, Domogled - Valea Cernei, Cheile Nerei - Beușnița, Semenic - Cheile Carașului, Apuseni, Delta Dunării). In the former Democrat Germany the net of the big protected areas were recognized by the Injunctions of 09.12.1990. They are in force after the reunification like-wise. It is presented the concept of the German project. One makes a comparative syntesis regarding Romania and germany's legislation on environment. The best conservation of the Romania natural potential is very close related to a better ecoprotective mentality at the level of the entire population.



## **Probleme ale cercetării științifice și învățământului superior silvic**

În baza dezbaterilor și analizelor efectuate în anul 1998 în cadrul Secției de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu Șișești” referitoare la cercetarea științifică din silvicultură și la învățământul superior silvic s-au desprins următoarele concluzii cu caracter general:

### **A. Referitor la cercetarea științifică.**

În condițiile economiei de piață crește rolul cercetării științifice pentru conservarea biodiversității și gestionării durabile a pădurilor.

Cu toate acestea, în domeniul dat, în ultimii 9 ani au intervenit disfuncționalități majore generate, în principal, de:

- întârzierea reformei și a restructurării instituționale, ceea ce generează costuri nejustificate și ineficiență științifică;
  - diminuarea potențialului de creație științifică a Institutului de Cercetări și Amenajări Silvicultură;
  - antrenarea în insuficientă măsură în cercetare a considerabilului potențial științific existent în învățământul superior silvic;
  - slăbirea demersurilor către Academia de Științe Agricole și Silvicultură pentru coordonarea activității de cercetare științifică din domeniul silviculturii;
  - dispersarea tematicii de cercetare silvică în mai multe programe (subprograme) naționale, fără a mai exista un capitol distinct pentru domeniul silviculturii;
  - carențele majore în domeniul publicării rezultatelor cercetărilor, cu consecințe asupra difuzării creației științifice din silvicultură pe plan internațional.
- Față de cele menționate, în cadrul Secției de silvicultură au fost exprimate opinii referitoare la:
- organizarea Institutului de Cercetări și Amenajări Silvicultură ca instituție publică de interes național. Actuala subordonare a acestuia la Regia Națională a Pădurilor ar putea fi acceptată doar pe termen scurt, din considerente conjuncturale;
  - evaluarea după criterii regionale și europene a stațiilor de cercetare ale Institutului de Cercetări și Amenajări Silvicultură, astfel încât să fie menținute numai cele care sunt sau pot deveni performante (4-5 stațiuni adecvat profilate, încadrate cu 10-15

cercetători de înaltă calificare, cu dotare corespunzătoare), pe lângă acestea putând funcționa unele dintre actualele baze experimentale;

- evaluarea-atestarea periodică, după criterii severe, a personalului de cercetare științifică în scopul selectării, promovării și salarizării stimulatoare a cercetărilor de excelență. În acest scop sunt utile metodele scientometriei;
- menținerea în cadrul ICAS numai a ocoalelor silvice care corespund cerințelor cercetării științifice, renunțându-se la cele neeficiente din acest punct de vedere și preluând altele de mare interes experimental. Se are în vedere, de exemplu, Ocolul silvic Snagov (fost Țigănești)-leagăn al cercetării silvice românești;
- demersuri la forurile în drept pentru constituirea unui program (subprogram) distinct pentru cercetarea silvică, fără a se renunța la colaborări necesare la alte programe naționale;
- extinderea și intensificarea, după modelul european, a cercetărilor pentru silvicultură în cadrul universităților, în special a cercetărilor fundamentale;
- intensificarea preocupărilor pentru modernizarea tematicii de cercetare prin abordarea unor noi direcții de cercetare, adaptate la problemele actuale ale economiei de piață și la noile condiții ale silviculturii românești. În acest scop, se impune reorganizarea cercetărilor de management economic;
- angajarea de cercetări (prin licitații sau în sistemul granturilor), avându-se în vedere restrângerea și concentrarea lor pe un număr mai redus de proiecte de cercetare de mare interes științific și practic, cu condiția ca să existe posibilități reale pentru finalizarea lor la un nivel înalt pentru a nu consuma fondurile bănești fără eficiență economică și științifică. Așadar, pentru a fi cercetată, nu este suficient ca o temă să fie importantă. Se cer în plus condiții suplimentare: responsabil de proiect de înaltă calificare; colectiv de cercetare performant; logistică de nivel ridicat; finanțare adecvată;
- reabilitarea disciplinelor marginalizate sau practic dispărute în cadrul ICAS ( dendrologie, meteorologie forestieră, economie etc.);
- efectuarea în cadrul ICAS de cercetări referi-

toare la studiul lemnului și tehnologiile de exploatare a lemnului.

Au mai fost considerate ca necesare următoarele măsuri:

- reglementarea modului în care Academia de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu Șișești” coordonează activitatea de cercetare din domeniul silviculturii, în baza unui protocol între ASAS și Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului;

- demersuri la Ministerul Educației Naționale pentru organizarea doctoratului în ramura de știință silvicultură în cadrul Academiei de Științe Agricole și Silvicultură;

- avizarea tezelor de doctorat inițiate anterior la ASAS în cadrul Secției de silvicultură;

- ocuparea funcțiilor de conducere din ICAS numai prin concurs, potrivit reglementărilor în vigoare. În aceste condiții directorii sunt de drept membri ai Consiliului științific.

Reforma în cercetarea științifică din silvicultură nu trebuie să se reducă doar la reorganizarea instituțională și la desființarea de unități neperformante, ci ea urmează să cuprindă în mod deosebit regândirea conținutului activității de cercetare, a planificării, programării, evaluării, execuției și finanțării proiectelor de cercetare, reorganizarea activităților de extensie și transfer tehnologic al rezultatelor cercetării, revigorarea și modernizarea publicațiilor și a bibliotecii ICAS, precum și extinderea cooperării internaționale în domeniu.

#### B. Referitor la învățământul superior silvic

În baza unei documentate expuneri a prof. dr. ing. D. Târziu privind învățământul superior silvic din Franța și din alte țări europene și a comunicării prof. dr. doc. V. Giurgiu\* prezentate în cadrul Secției de silvicultură se pot reține câteva opinii demne de luat în considerare:

- progresul silviculturii românești în sensul cerințelor manifestate pe plan național și al alinierii ei la standardele europene depinde în mare măsură de calitatea învățământului silvic;

- pentru a răspunde la aceste obiective, învățământul superior silvic urmează să fie supus unui autentic proces de reformare și restructurare, readaptarea lui la noile exigențe fiind mult întârziată;

\*A se vedea articolul „Învățământul superior silvic la cumpăna dintre milenii”, publicat în acest număr al „Revistei pădurilor”.

- creșterea exagerată a numărului de studenți intrați în ultimii ani la facultățile și secțiile de silvicultură din cele trei centre universitare (de circa 300 studenți în anul 1998) nu răspunde dezideratului menționat mai sus. Accentul în acest domeniu trebuie pus pe calitate și nu pe cantitate. Un număr de circa 80 de absolvenți anual cu pregătire academică, se dovedește suficient;

- pentru pregătirea de specialiști de producție, colegiile se pot dovedi utile, cu condiția să se analizeze oportunitatea menținerii actualelor școli postliceale de tehnicieni silvici;

- în învățământul superior silvic există un mare și valoros potențial științific, insuficient folosit pentru soluționarea complexelor și dificilelor programe și proiecte de cercetare științifică de interes național și internațional. Este necesar și există posibilități ca în cadrul universităților să se lărgască și să se intensifice în primul rând cercetarea științifică fundamentală. Pe această cale poate fi compensat declinul potențialului științific al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvicultură;

- revizuirea și modernizarea planurilor de învățământ și a programelor analitice pe discipline nu mai trebuie să întârzie;

- doctoratul în silvicultură urmează să evolueze în sensul creșterii exigențelor și armonizării lui cu standardele europene.

S-a exprimat opinia potrivit căreia dezbaterile pe această temă trebuie să continue într-un cadru mai larg cu participarea factorilor de decizie din învățământ și autoritatea centrală de stat pentru silvicultură, astfel încât problemele menționate mai sus și multe altele de aceeași importanță și urgență să-și găsească necesara soluționare.

Prof. dr. doc. V. GIURGIU

## RECENZII

Coordonator: BAIZE, D. (Traducere de J.M. Hodgson, N.R. Eskenasi și D. Baize), 1998: A sound reference base for soils. The „Référentiel pédologique“ (Referențialul pedologic), ISBN 2-7380-0811-9 Seria „Tehnici și Practici“, 250 FF + 30 FF expedierea, 324 pag.

Publicat în limba franceză în anul 1995, iar acum în limba engleză, *Referențialul pedologic* este o tipologie a solurilor, un sistem de referință pentru solurile identificate în diferite zone climatice ale planetei noastre.

Elaborat de un colectiv de peste 80 de specialiști, sub coordonarea lui D. Baizer, sub egida Asociației franceze pentru studiul solurilor (AFES), susținut financiar și publicat de către INRA, *Referențialul pedologic* francez nu este de fapt un sistem de clasificare ierarhizată a solurilor cum este clasificarea americană sau românească, ci un catalog de referințe de soluri. Acestea sunt de fapt niște modele abstracte definite printr-o succesiune parțială de orizonturi, o poziție particulară în peisajul geografic sau prin niște caractere majore (de exemplu: Podzoluri ocrice, Arenosoluri, Planosoluri, etc).

Aceste referințe se grupează pe mari ansambluri de referință (GER) care corespund unor concepte bine definite în raport de geneză și stadiu de evoluție.

Referențialul propune un nou demers de descriere a solurilor și un nou limbaj.

Lucrarea pe care o prezentăm cuprinde 324 pagini și este structurată în mai multe părți:

- Introducere, în care se definește Referențialul pedologic;
- Lista celor 73 orizonturi de referință;
- Descrierea a 102 orizonturi de referință, în 230 de capitole de lungimi variabile;
- Definiția a 235 calificative;
- Măsurarea adâncimii și grosimii orizonturilor și a profilului;
- Grupe majore de referință (GER);
- 6 Anexe ce conțin:
  - Anexa 1 - Formulele de humus din pădurile temperate
  - Anexa 2 - Informații necesare în stabilirea Referențelor pentru solurile hidromorfe
  - Anexa 3 - Metode recomandate pentru analize de sol
  - Anexa 4 - Corespondența dintre legenda FAO revizuită și Referențialul pedologic
  - Anexa 5 - Sisteme principale de clasificare și Bibliografia consultată
  - Anexa 6 - Lista celor 102 Referințe în ordinea capitolelor și în ordine alfabetică.
- Glosar
- Indice alfabetic

Scopul lucrării este acela de a descrie covorul (cuvatura) de soluri ale Franței.

Denumirea marilor ansambluri de referință ca și a solurilor de referință utilizează atât termeni clasici (Brunisoluri, Podzoluri, Litosoluri etc.), cât și împrumutați din Clasificarea FAO (Planosoluri, Arenosoluri, Pelosoluri etc.) sau neologisme (Coluvisoluri, Redoxisoluri, Alocrisoluri etc.).

Utilizarea Referențialului presupune:

- descrierea morfologică a solurilor pe orizonturi;
- denumirea orizonturilor descrise;
- interpretarea caracterelor observate în vederea stabilirii factorilor favorabili și limitativi pentru creșterea plantelor;
- stabilirea orizonturilor de referință după modelele din Referențial;
- descrierea solului prin compararea cu modelele de referință;
- definirea tipului prin adăugarea calificativelor ce caracterizează solul studiat.

Această lucrare, de un înalt conținut științific se adresează tuturor oamenilor de știință în a căror preocupări intră solul: pedologi, agronomi, silvicultori, biologi, botaniști, fitoecologi, geografi, geomorfologi, ecologi, geochimiști, hidrologi etc.

Ea poate fi utilă de asemenea profesorilor și studenților de la facultățile și colegiile cu profil agricol și forestier.

Poate fi folosită și de organizații profesionale în a căror preocupări intră cunoașterea solurilor.

Pentru cei care doresc să intre în posesia acestui important instrument de lucru, oferim câteva repere care să faciliteze achiziția lui, fie în versiune franceză, fie în engleză.

A sound reference base for soils, 1998, réf. 01385, text in English, 250 FF + 30 FF cheltuieli de expediere, INRA Editions, Route de St-Cyr, 78026 Versailles Cedex, France, tel.: 33(0)1.30.83.34.06, fax: 33(0)1.30.83.34.49, E-mail: dessauva@versailles.inra.fr.

Ing. Elena Maria TÂRZIU  
Prof. dr. ing. D.R. TÂRZIU

Coordonatori: Stengel, P., Gelin, S., 1998: Sol interfață fragilă (Solul, interfață fragilă), Colecția „Mieux Comprendre“, ISBN 2-7380-0786-4, ISSN 1144-7605, 224 pag., 192 FF + 30 FF expedierea

Recent, a apărut în Franța, sub egida Institutului Național de Cercetări Agronomice (INRA) și sub coordonarea lui P. Stengel și S. Gelin, în colecția „Să înțelegem mai bine“, lucrarea „Solul, interfață fragilă“. Cartea conține 214 pagini, un grupaj de contribuții a 20

de autori privind solul ca interfață majoră a litosferei în contact cu atmosfera, hidrosfera și biosfera.

Contribuțiile autorilor sunt grupate în 4 părți și anume:

**Partea I** - Solul, loc de schimb și de transfer, care cuprinde 4 capitole (Constituenții și organizarea solului, Reactivitatea solului - proprietăți chimice, Transferuri în sol și Solul și schimburi cu vegetația).

**Partea a II-a** - Solul biotransformator, tratat în 3 capitole (Biotransformările carbonului și azotului, Microorganismele în transformările minerale și Rizosfera).

**Partea a III-a** - Consecințele utilizării solului de către om, cu patru capitole (Salinizarea solurilor, Eroziunea pluvială a solurilor cultivate în zona temperată, Sursele poluării solurilor și contaminarea solurilor cu metale grele și alte elemente trasoare).

**Partea a IV-a** - Gospodărirea mai bună a solurilor, cu trei capitole (Folosirea pesticidelor și a îngrășămintelor în agricultură, Funcțiile epuratoare ale solului și limitele sale și Observarea calității solurilor).

Lucrarea este unitară și logic organizată. Astfel, după ce în prima parte se prezintă principalii constituenți minerali și organizati ai solurilor, se insistă asupra proprietăților chimice ale acestora și asupra transformărilor de materie și energie din sol și dintre acestea și covorul vegetal.

Prin alcătuirea sa trifazică (solidă, lichidă și gazoasă) solul este nu numai locul de întâlnire (interfață) dintre litosferă, atmosferă, hidrosferă și biosferă, ci și un sistem ecologic complex, o verigă importantă în circuitul apei, al circuitelor biogeochimice și sediu al transformărilor de materie și energie. Toate aceste aspecte sunt pe larg tratate în ultimul capitol din Prima parte și în cele 3 din Partea a II-a.

Solurile planetei Pământ reprezintă o resursă vitală pentru menire și pentru funcționarea ecosistemelor terestre. Această resursă este tot mai puternic amenințată prin eroziunea pluvială, prin salinizare sau înmlăștinare și prin poluare chimică. Toate aceste aspecte sunt tratate în cele patru capitole din Partea a III-a și în primul capitol din Partea a IV-a.

Lucrarea se încheie cu unele propuneri privind o mai rațională și mai bună utilizare a solului în producția vegetală și limitele sale ca epurator al unor substanțe și microorganismele.

Cartea, scrisă într-un limbaj clar este accesibilă și utilă nu numai pedologilor, agronomilor sau silviculturilor, ci și biologilor, economiștilor și sociologilor, preocupăți de viitorul omenirii.

Pentru cei ce doresc să achiziționeze cartea, le sugerăm să scrie la: INRA Editions, Route de St-Cry, 78026 Versailles Cedex, France, tel.: 33.(0)1.30.83.34.06, fax: 33 (0) 1.30.83.34.49, E-mail: dessauva @ versailles. inra. fr.

Ing. Elena Maria TÂRZIU

Prof. dr. ing. Dumitru Romulus TÂRZIU

SAVILL, P., EVANS, J., AUCLAIR, D., FALCK, J., 1997: *Plantation Silviculture in Europe (Silvicultura plantațiilor în Europa)*, Oxford University Press, Oxford-New York-Tokyo, 297 pag., 652 ref.bibl.

În momentul actual se estimează că plantațiile ocupă în lume între 100 și 135 milioane ha (75% în zona temperată și 25% în zonele tropicală și subtropicală), din care cca 25% se întâlnesc în Europa. Doar în perioada 1980-1990 s-au plantat sau însămânțat artificial pe continentul nostru peste 6 milioane ha, cifra care depășește considerabile suprafețe de pădure regenerată pe cale naturală (4,2 milioane ha).

În această perspectivă, dată fiind și marea variabilitate a condițiilor de lucru din Europa, o echipă de personalități ale silviculturii continentale (cadre didactice din Marea Britanie (Peter Savill, conferențiar la Oxford Forestry Institute) și Suedia (Jan Falck, profesor la Swedish University of Agricultural Sciences, Umea), respectiv cercetătorii din Marea Britanie (Julian Evans, Forestry Commission) și Franța (Daniel Auclair, INRA)), s-a angajat la o operă de anvergură, prima de acest fel după cunoștințele noastre, care să trateze aspectele cele mai importante ale silviculturii plantațiilor europene. După cum recunosc și autorii, „*Lucrarea este succesoarea clasicei „Plantation silviculture in temperate regions“ (Savill și Evans, 1986). Este însă mai mult decât o simplă nouă ediție. Fiecare capitol a fost rescris sau modificat consistent pentru a aduce informația la zi.*”

„*Bazată pe înțelegerea proceselor ecofiziologice specifice ecosistemului forestier*”, lucrarea cuprinde trei părți cu 16 capitole, după cum urmează:

Partea I-Introducere

1. Introducere-rolul plantațiilor.
  2. Producția și productivitatea pe termen lung a plantațiilor.
  3. Aspecte economice, de mediu, sociale și politice ale plantării arborilor.
  4. Proiectarea și organizarea plantațiilor forestiere.
- Partea a II-a-Principiile silviculturii plantațiilor
5. Pregătirea stațiunii (terenuri și soluri).
  6. Alegerea speciilor.
  7. Instalarea plantațiilor (împăduriri și reîmpăduriri).
  8. Controlul vegetației erbacee.
  9. Nutriție și fertilizanți.
  10. Spațiere, rărituri, elagaje și lungimea ciclului de producție.
  11. Protecția împotriva bolilor și dăunătorilor.
  12. Protecția împotriva vântului.
  13. Incendii.
- Partea a III-a- Forme specializate de silvicultură a plantațiilor
14. Plantații pe terenuri degradate.
  15. Culturi cu cicluri scurte.
  16. Plantații cu funcții speciale (perdele de protecție,

sisteme agroforestiere, păduri de agrement etc.).

După cum se poate lesne observa, prin profunzimea și varietatea problematicii tratate, lucrarea acoperă în totalitate interesele de cunoaștere ale silviculturii europene, teoretician sau practician. Această realitate este, în mod evident, valabilă și pentru spațiile europene unde regenerarea artificială a pădurilor joacă actualmente un rol relativ puțin important, așa cum este și cazul țării noastre, din care pot fi afectate dramatic (la nivelul modului de gospodărire) de schimbarea raporturilor dintre proprietatea de stat, de grup și particulară a pădurilor.

Șef lucr.dr.ing. Norocel Valeriu NICOLESCU

Weigel, D., R., Johnson, P., S., 1998: Planting northern red oak in the Ozark Highlands: a shelterwood prescription. Technical Brief TB-NC-6, United States Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, Columbia, Missouri, 7 pag.

Rezolvarea problemei regenerării stejarului roșu (*Quercus rubra L.*), datorită dificultății instalării speciei pe cale naturală, este o preocupare de lungă durată în S.U.A., soluția propusă în special în ultimul deceniu fiind plantarea sub masiv a puieților, după reducerea prealabilă

a desimii arboretului matur.

Cercetările care fac obiectul lucrării s-au derulat în zona Dealurilor Ozark din sudul statului Missouri și în statele alăturate și au constat din studierea, timp de 13 ani, a rezultatelor aplicării modelului amintit mai sus. Recomandările rezultate în urma cercetării includ:

- parcurgerea arboretului cu rărituri de jos, prin care desimea acestuia să se reducă până la 60 % din cea recomandată în *Ghiul de conducere a arboretelor de stejar roșu* (Gingrich, 1967);

- combaterea chimică, în iarna dinaintea plantării sub masiv, a seminișului preexistent neutilizabil instalat (cu diametre în special între 1,2 și 5 cm), utilizând Tordon (spray bazal aplicat pe cioate proaspăt tăiate);

- plantarea sub masiv a puieților de stejar roșu de 2 ani, cu un diametru minim de 1 cm la 2,5 cm înălțime deasupra coletului, cărora li s-a retezat pivotul în pepinieră, li s-au toaletat pivotul și rădăcinile secundare și la care s-au tăiat tulpinele la o înălțime de 20 cm de la colet;

- îndepărtarea, la 3 ani după plantarea sub masiv, a „acoperișului“ arborilor maturi rămași după intervenția cu rărituri.

Șef lucr. dr. ing. Norocel-Valeriu NICOLESCU  
Ing. Larisa-Delia NICOLESCU

## REVISTA REVISTELOR

Elvingson, P., 1998: Damage has steadily increased (Vătămarea a crescut constant). În: Acid News, nr. 4, decembrie, pag. 14.

Articolul prezintă rezultatele ultimului raport privind starea de sănătate a pădurilor continentului nostru. Lucrările de teren, prin care s-au examinat cca 635.000 arbori, au fost realizate în 32 țări europene (cu o suprafață a pădurilor de 130 milioane ha) în vara anului 1997.

Dintre arborii amintiți cca 124.000, situați în aproximativ 5.700 suprafețe de probă, s-au folosit pentru evaluarea efectivă a stării de sănătate a pădurilor continentale. Prelucrările de birou, având la bază informația preluată în rețeaua de monitoring european, au relevat faptul că 25,1 % dintre arborii inventariați erau vătămăți (se găseau în clasele 2-4 de defoliere, adică pierderea frunzelor sau acelor depășește 25 %). Între țările cu păduri vătămăte peste media europeană s-au numărat Cehia (69 % din arborii inventariați în clasele 2-4 de defoliere), Bulgaria (50 %), Polonia (37 %), Belarus (36 %), Italia (36 %), Olanda (35 %), Croația (33 %), Slovacia (31 %), Ucraina (31 %) etc, în timp ce la polul opus s-au situat Austria (7 %), Portugalia (8 %), Jugoslavia (8 %) și Estonia (11 %). Țara noastră, cu o vătămare la nivelul de 16 % (față de 21 % în 1995), se găsea în treimea inferioară a acestui clasament *ad-hoc*.

Valoarea medie constatată la nivel european este identică la rășinoase și foioase și aproximativ egală cu

cea din anul anterior, dar raportul consideră că luarea în considerare doar a mediei anului 1997 nu este suficient de relevantă și trebuie utilizată comparativ cu starea de sănătate a pădurilor continentului în ultimii 10 ani. Această analiză indică un fapt îngrijorător, respectiv creșterea continuă (chiar cu valori anuale reduse) a procentului de vătămare, de la 13 % în 1988 la peste 25 % în 1997.

O altă tendință observată este ușoara ameliorare a stării de sănătate a pădurilor din centrul și estul Europei, cu o proporție a arborilor din clasele 2-4 scăzând de la 37,5 % în 1992 la 35 % în 1997.

Fără a fi exhaustiv, articolul indică și o serie de cauze ale vătămării pădurilor, respectiv:

- *poluarea atmosferică*, considerată ca factor stresant și care crează condiții favorabile pentru acțiunea nefastă a secetei, temperaturilor scăzute, atacurilor de insecte. Cu toate că seceta prelungită este o cauză notabilă a vătămării pădurilor, totuși poluarea atmosferică constituie un factor predispozant, acompaniator sau un „trăgaci local“ în circa o treime dintre țările europene;

- *continua acidificarea a solului*, care pare a produce efecte similare acțiunii poluării atmosferice.

Articolul conchide că, în mod evident, la vătămarea pădurilor europene contribuie și factori naturali ori interacțiunea dintre factorii naturali și activitatea umană, deși este dificilă identificarea întregului cortegiu de cauze.

Șef lucr. dr. ing. Norocel-Valeriu NICOLESCU  
Ing. Larisa-Delia NICOLESCU

Oosterbaan, A., 1998: Growth of chestnut (*Castanea sativa*) in the Netherlands (**Creșterea castanului comestibil în Olanda**). În: Forestry, vol. 71, nr. 3, pag. 267-270.

În Olanda, castanul comestibil pare a fi introdus de către romani și se întâlnește în toată țara, fie ca arbore solitar (au fost inventariate exemplare cu înălțimea de 30 m și diametrul de bază de 80 cm), fie ca arbore forestier, în arborete amestecate care ocupă câteva sute de hectare. În astfel de situații, specia a fost cultivată pe soluri nisipoase, acide și sărace, în scopul ameliorării acestora prin accelerarea vitezei de descompunere a litierii.

Cercetările privind creșterea castanului comestibil au fost realizate în estul țării, în 16 arborete (15 amestecate și unul pur) cu vârsta între 35 și 75 ani, instalate pe soluri nisipoase sau nisipo-lutoase.

În fiecare arboret s-a instalat o singură suprafață de probă de 500-1200 m<sup>2</sup>, cu minimum 30 arbori. Pentru stabilirea potențialului de creștere al speciei, în fiecare suprafață s-au măsurat diametrul terier al tuturor arborilor, înălțimea unui singur arbore reprezentativ și creșterea în diametru (stabilită pe carote de sondaj) a unui singur arbore dominant.

Cele mai importante rezultate obținute sunt următoarele:

- creșterea potențialului în înălțime a castanului pe stațiuni cu soluri nisipoase, relativ sărace, este similară cu cea din sudul Marii Britanii. Valorile cele mai ridicate ale înălțimii au fost realizate pe stațiuni cu soluri nisipoase, dar cu conținut ridicat de lut;
- creșterea potențială în diametru este relativ rapidă și, pe stațiuni favorabile, castanul comestibil poate realiza un diametru de 30-40 cm la 30-40 ani. Ca și în Franța (Bourgeois, 1992) și Marea Britanie, creșterea medie în înălțime s-a redus după 30 ani;
- la aproape toate exemplarele analizate, numărul de inele de alburn a fost de doar 3, această valoare confirmând faptul că duramenificarea rapidă a lemnului de castan comestibil este una dintre cauzele durabilității acestuia. În același timp, a fost constatată și frecvența ridicată a rului, defect care apare în special la exemplarele regenerare din lăstari și care, după Everard și Christie (1995), își mărește frecvența o dată cu înaintarea în vârstă și cu accelerarea vitezei de creștere a arborilor;
- de-a lungul cercetării nu au fost constatate serioase probleme sanitare, deși există riscul atacului de *Cryphonectria parasitica* (Murr) Barr care, din fericire, nu s-a semnalat până acum în Olanda.

În concluzie, castanul comestibil manifestă posibilități ridicate de utilizare în Olanda, în condițiile cultivării sale pe stațiuni favorabile, fără apă freatică la suprafață și lipsite de geruri târzii.

Șef lucr. dr. ing. Norocel Valeriu NICOLESCU

Kerr, G., Niles, J., 1998: Growth and provenance of Norway maple (*Acer platanoides*) in lowland Britain (**Creșterea și proveniența paltinului de câmp în zona de câmpie a Marii Britanii**). În: Forestry, vol. 71, nr. 3, pag. 219-224.

Paltinul de câmp este cea mai extinsă specie europeană de acerinee, arealul său natural fiind similar cu cel al paltinului de munte, care însă nu se întinde la fel de mult spre nordul continentului.

În Marea Britanie, unde nu există în mod natural, specia a fost introdusă „înainte de 1683” (Mitchell, 1981), devenind un popular arbore urban și forestier. În mod potențial, acesta poate realiza în arborete, la 30-40 ani, înălțimi de 18-22 m și, dacă este condus corespunzător, diametrul de 40 cm la 40 ani (Evans, 1984). În condițiile insulare, paltinul de câmp suportă bine solurile uscate sau calcaroase, este moderat-tolerant la solurile compacte și grele, ca și la poluarea atmosferică, nesuportând însă solurile acide. Din păcate, ca și în cazul paltinului de munte „călcăiul lui Ahile” al speciei este reprezentat de preferința pe care o manifestă veverița cenușie (*Sciurus carolinensis Gmelin*) față de scoarța sa, vătămarea provocată putând conduce la uscarea ramurilor roase sau chiar a arborelui întreg.

Pornind de la faptul că există puțină informație britanică în domeniu, articolul și-a propus să prezinte rezultatele unui experiment instalat în sudul insulei. Astfel, au fost utilizate zece proveniențe de paltin de câmp (trei din Germania, două din Olanda, două din Danemarca, una din Ungaria, una din Rusia și una din Japonia), puieții fiind produși în patru pepiniere și plantați în februarie 1989 la 2 x 2 m în două stațiuni (Hatch = două blocuri, fiecare dintre cele zece proveniențe cu 16 arbori; Centenary Wood = patru blocuri, în fiecare suprafață cu câte 25 arbori/proveniență).

Rezultatele cercetărilor sunt rezumate astfel:

- procentul de prindere a puieților (reușita culturilor), la opt ani după plantare, a fost bun (88 % la Hatch și 95 % la Centenary Wood);
- înălțimea medie la vârsta de opt ani a fost de 402 cm la Hatch și 201 cm la Centenary Wood. Aceste rezultate, în special în cazul suprafeței de la Hatch, confirmă predicțiile lui Evans, evident realizabile doar în condițiile menținerii actualei viteze de creștere;
- există diferențe reduse, sub raportul formei, între diferitele proveniențe studiate, cu excepția faptului că exemplarele de paltin de câmp cu înălțimi mai mici au prezentat tendința de a forma ramuri mai scurte.

Din păcate, nu este cunoscută localizarea la nivel național a fiecărei proveniențe dar, chiar și în aceste condiții experimentale, pe lângă confirmarea potențialului de folosire a speciei pe soluri grele, au demonstrat că în Marea Britanie se pot utiliza cu succes proveniențe din diverse țări europene.

Șef lucr. dr. ing. Norocel-Valeriu NICOLESCU

Coperta 1: Stejar secular din Rezervația Letea - Delta Dunării, foto A. Satmari

Coperta 4: Munții Bucegi, văzuți de pe drumul forestier ce duce la Cabana "Ștevia" - D.S. Ploiești, foto C. Becheru



TIPARUL EXECUTAT LA TIPOGRAFIA **TIPARUL**