



# REVISTA PĂDURILOR

REVISTĂ TEHNICO-ȘTIINȚIFICĂ EDITATĂ DE SOCIETATEA „PROGRESUL SILVIC”

## Colegiul de redacție

### Membri:

prof. dr. ing. Ioan Vasile ABRUDAN  
Redactor responsabil:  
prof. dr. ing. Stelian Alexandru BORZ  
dr. ing. Adam CRĂCIUNESCU  
prof. dr. ing. Alexandru Lucian CURTU  
conf. dr. ing. Mihai DAIA  
s. I. Gabriel DUDUMAN  
prof. dr. ing. Ion I. FLORESCU  
ing. Olga GEORGESCU  
acad. prof. Victor GIURGIU  
prof. dr. ing. Sergiu HORODNIC  
dr. ing. Maftei LEȘAN  
dr. ing. Ion MACHEDON  
dr. ing. Gheorghe MOHANU  
dr. ing. Romică TOMESCU

### Redacția:

ing. Cristian BECHERU  
becheru.cristian@gmail.com  
tel. 0766 290 996

ISSN: 1583-7890

Varianta on-line :  
www.revistapadurilor.ro  
ISSN 2067-1962

### Indexare în baze de date:

CABI  
DOAJ  
Google Academic  
Index Copernicus (ID 7538)  
RePEc  
SCIPPIO

## CUPRINS (Nr. 1-2 / 2016)

Filimon CARCEA, Ioan SECELEANU: Contribuții privind fundamentarea unui sistem de control al elaborării și aplicării amenajamentului . . . .	3
Șerban CHIVULESCU, Ștefan LECA, Diana SILAGHI: Structura orizontală a unor arborete virgine din Carpații Românești (Munții Retezat, Munții Făgăraș și Munții Penteleu) . . . . .	10
Gheorghe BÎRSAN: Parametrii structurali în două arborete ce vegetează pe stațiuni extreme din bazinul râului Bistrița . . . . .	14
Cosmin-Ion BRAGĂ, Gheorghe SPĂRCHEZ: Efectul intensității răriturilor asupra dinamicii sezoniere a fluxului de dioxid de carbon din sol . . . . .	21
Marian Gh. TUDORAN: Implicații în amenajarea pădurilor ale unor prevederi din Codul silvic recent modificat . . . . .	29
Radu VLAD, Alexandrina GALAN: Evoluții spațio-temporale ale pădurilor pe spații mari forestiere . . . . .	36
Teodora PANEA, Ioan BLADA: Înmulțirea pe cale vegetativă prin butași a unor varietăți de <i>Thuja occidentalis</i> L. . . . .	43
Ioan BLADA, Teodora PANEA: Cercetări privind îmbunătățirea metodelor de altoire la specii ornamentale: I Molidul argintiu ( <i>Picea pungens Engelm argentea</i> ) . . . . .	50
Daniel POLIȚĂ, Minodora MANU, Viorela Marina MARCU: Acarieni asociați cu <i>Ips typographus</i> și <i>Pityogenes chalcographus</i> în sud-vestul României . . . . .	57
Cristian D. STOICULESCU: Cercetările I.C.A.S. au fundamentat în premieră mondială suprimarea pășunatului în pădure . . . . .	66
Abdul GHAFFAR, Hira KHAN, Abdul MALIK: Analiza geospațială a despăduririlor în regiunea SWAT, Khyber Pakhtunkhwa din 2000-2011 . . . . .	77
Elena-Camelia MUȘAT, Valentina DOINA CIOBANU, Cătălina ANTONIADE, Silviu Constantin SĂCEANU: Solicitățile provocate de transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit și portanța drumurilor forestiere secundare . . . . .	88
Din activitatea ASAS . . . . .	97
Din activitatea Asociației Pensionarilor Silvici din România . . . . .	110

Reproducerea parțială sau totală a articolelor sau ilustrațiilor poate fi făcută cu acordul redacției revistei. Este obligatoriu să fie menționat numele autorului și al sursei. Articolele publicate de *Revista pădurilor* nu angajează decât responsabilitatea autorilor lor.

# 1-2 2016

## CONTENTS

(Nr. 1-2 / 2016)

Filimon CARCEA, Ioan SECELEANU: Contributions on the substantiation of a control system for designing and application of forest management plans .....	3
Șerban CHIVULESCU, Ștefan LECA, Diana SILAGHI: Horizontal structure of virgin stands from Romanian Carpathians .....	10
Gheorghe BÎRSAN: Structural parameters in two stands that grow on extreme sites from Bistrița River Basin .....	14
Cosmin-Ion BRAGĂ, Gheorghe SPĂRCHEZ: The effect of thinning intensity on seasonal dynamic of soil carbon dioxide efflux .....	21
Marian Gh. TUDORAN : Implications of the new Romanian Forest Code in the forest management planning .....	29
Radu VLAD, Alexandrina GALAN: Spatiotemporal evolution of the forests on large areas .....	36
Teodora PANEA, Ioan BLADA: Vegetative propagation via cutting of some varieties of the <i>Thuja occidentalis</i> L. species .....	43
Ioan BLADA, Teodora PANEA: Improvement of grafting procedures for the ornamental species: <i>Picea pungens</i> var. <i>argentea</i> .....	50
Daniel POLIȚĂ, Minodora MANU, Viorela Marina MARCU: Relationship among phoretic mites and Norway spruce bark beetles - <i>Ips typographus</i> și <i>Pityogenes chalcographus</i> .....	57
Cristian D. STOICULESCU: I.C.A.S. Research Was the World`s First to Lay the Foundations for Banning Forest Grazing .....	66
Abdul GHAFFAR, Hira KHAN, Abdul MALIK: Geospatial Analysis of Deforestation in SWAT, Khyber Pakhtunkhwa from 2000-2011 .....	77
Elena-Camelia MUȘAT, Valentina Doina CIOBANU, Cătălina ANTONIADE, Silviu Constantin SĂCEANU: Stresses Provoked by Wood Transportation Using Increased Loads Vehicles and the Bearing Capacity of Secondary Forest Roads .....	88
From the Activity of ASAS .....	97
From the Activity of Roumanian Retirees Forestry .....	110

## REVISTA PĂDURILOR

1886

2016

130 ANI

# Contribuții privind fundamentarea unui sistem de control al elaborării și aplicării amenajamentului

Filimon CARCEA  
Ioan SECELEANU

## 1. Aspecte introductive

Începând cu mijlocul secolului trecut, gândirea amenajistică românească s-a dezvoltat și s-a afirmat, atât în plan teoretic, cât și în cel practic, prin concepții, metode și procedee de lucru proprii, adecvate realităților naturale, economice și sociale din țara noastră. Urmare a acestei dezvoltări, astăzi prin amenajarea pădurilor nu se mai înțelege orânduirea în timp și spațiu a tăierilor, ci o organizare și o conducere structurală a pădurii în vederea îndeplinirii în mod optim a funcțiilor ce-i sunt atribuite, asigurându-se astfel realizarea obiectivelor ecologice, sociale și economice urmărite (Rucăreanu, Carcea, 1981; Rucăreanu, Leahu, 1982; Carcea, 1990; Seceleanu, Carcea, Leahu, 2005).

În esență, *lucrările oraganizatorice* specifice amenajării pădurilor au ca obiectiv constituirea pădurilor în sisteme și elaborarea modelelor structurale ale acestora, capabile să le asigure funcționalitatea și permanența, iar *lucrările de conducere* urmăresc asigurarea realizării structurii definite de model, prin specificarea lucrărilor de efectuat și prin planificarea lor temporală și spațială.

Într-o accepțiune modernă, preocupările amenajării pădurilor, sintetizate în conceptul *obiectiv - funcție - structură* (Seceleanu, 2014), presupun:

- identificarea obiectivelor ecologice, sociale și economice urmărite a fi realizate printr-o gospodărire rațională a pădurilor;
- atribuirea, în vederea realizării acestor obiective, a funcțiilor ce urmează să fie exercitate de fiecare arboret inclus în unitatea de gospodărire;
- definirea/precizarea modelelor structurale care pot asigura la nivelul fiecărui arboret și al fondului de producție îndeplinirea în mod optim și cu continuitate a funcțiilor atribuite (Seceleanu, Carcea, Leahu, 2005);
- conducerea, prin lucrările silviculturale propuse prin amenajament, a structurilor reale ale arboretelor către caracteristicile definite/precizate ale modelelor structurale (Seceleanu, 2014).

În măsura în care obiectivele ecologice, sociale și economice, stabilite cu această ocazie, sunt în concordanță cu principiile și obiectivele conceptului de gestionare durabilă a pădurilor, devine evident că *amenajarea pădurilor* este principalul mijloc de transpunere în practică a acestui concept, iar *amenajamentul* (proiectul de amenajare) – un instrument esențial pentru realizarea unei gestionări durabile (Carcea, Dissescu, 2014).

Ținând seama de cele de mai sus, se poate afirma că, în plan ideal, o gestionare durabilă a pădurilor presupune:

- elaborarea unor amenajamente care să prevadă soluții optime din punct de vedere al conducerii fondurilor de producție spre caracteristicile definite prin modele structurale specifice;
- aplicarea în integralitate, sub aspect cantitativ și calitativ, a lucrărilor silviculturale prevăzute în planurile amenajistice;
- exercitarea unui control instituționalizat și eficient al modului de elaborare și de aplicare a prevederilor amenajamentului și al efectelor acestora asupra pădurii.

Dacă în plan conceptual, silvicultura României are o solidă fundamentare, nu același lucru se poate afirma despre modul real de gospodărire a pădurilor țării. O analiză obiectivă, efectuată prin prisma principiilor de gestionare durabilă, a stării actuale a pădurilor din România evidențiază un pronunțat și continuu declin al acestora (Giurgiu, 2004). Până și reprezentanții ai societății civile atenționează că starea pădurilor țării este alarmantă, iar nivelul gospodăririi lor înregistrează un pronunțat regres, punându-se astfel în pericol interesele vitale ale viitoarelor generații.

Este evident că la starea actuală s-a ajuns într-o lungă perioadă de timp în care au interacționat vectori din întregul spectru al societății românești.

Având în vedere tematica aleasă, în cele ce urmează ne vom opri doar asupra calității amenajamentelor și a modului de aplicare a prevederilor acestora, abordând aspecte legate de: i) deficiențele existente în elaborarea amenajamentelor; ii) aplicarea necorespunzătoare a

prevederilor amenajamentului, cauză majoră a stării îngrijorătoare a pădurilor, iii) măsuri ce se impun a fi luate în regim de urgență pentru ameliorarea situației, iv) instituționalizarea unui sistem de control al elaborării și aplicării amenajamentelor.

## 2. Deficiențe identificate în elaborarea amenajamentelor

În prezent, în rândul specialiștilor forestieri este cvasiunanim recunoscut faptul că amenajamentul constituie documentul tehnic fundamental și absolut necesar pentru asigurarea unei reale gestionări durabile a pădurilor. Așa se explică faptul că în cadrul FAO și, în special, în cel al Conferințelor europene pentru protejarea pădurilor, ponderea pădurilor amenajate din fiecare țară constituie un criteriu important de apreciere a gradului de promovare a unei asemenea gestionări.

Din acest punct de vedere, se poate afirma că încă începând cu mijlocul secolului trecut, România s-a aflat pe un loc de frunte, înscriindu-se printre puținele țări din lume în care, gospodărirea tuturor pădurilor s-a realizat pe baze de amenajament. Mai mult decât atât, este de menționat faptul că - chiar înaintea afirmării și oficializării în context european a conceptului de „gestionare durabilă”, „gospodărirea funcțională a pădurilor”, promovată prin amenajamentul românesc, s-a bucurat de o notorietate remarcabilă.

Din păcate, în ultimii 25 de ani - ca în mai toate domeniile de activitate - și în cel al amenajării pădurilor s-a înregistrat un important recul. În cele ce urmează ne vom opri pe scurt asupra principalelor deficiențe privind elaborarea amenajamentelor, insistând în mod deosebit asupra cauzelor care le generează.

În ultimile două decenii elaborarea amenajamentelor s-a realizat în principal pe baza normelor tehnice din anul 1986, norme care, în mod evident, cuprind multe proceduri și recomandări inadecvate situației actuale. Pentru prelucrarea informațiilor amenajistice s-a utilizat, de asemenea, un sistem informatic realizat în urmă cu două decenii, depășit în timp și el, atât sub raportul algoritmilor incluși, cât și din punctul de vedere al utilizării facilităților oferite de performanțele înregistrate în această perioadă în domeniul „IT”.

Cele menționate mai sus, precum și unele reticente greu de explicat au favorizat neaplicarea

în practica amenajistică a ultimelor metode dendrometrice și modele matematico-auxologice rezultate din cercetări și publicate încă din anul 2004. Acest fapt, precum și utilizarea unor procedee imprecise de determinare a caracteristicilor dendrometrice ale arboretelor au semnificative implicații negative în stabilirea mărimii fondurilor de producție și implicit în adoptarea măsurilor de adoptat.

Un inconvenient important în elaborarea amenajamentelor l-a constituit și modificarea frecvență a limitelor ocoalelor silvice și ale unităților de producție, precum și componența fluctuantă a unităților de gospodărire. Fenomenul - favorizat în perioada respectivă și de reconstituirea dreptului de proprietate asupra terenurilor din fondul forestier - a determinat și determină perturbări semnificative în procesul de normalizare a structurii unităților în cauză. La modificările menționate se adaugă, din păcate, schimbări în timp - de cele mai multe ori nejustificate - ale bazelor de amenajare, fapt care obligă la revizuirea frecvență a modelelor structurale de atins și adaugă dificultăți noi procesului de normalizare.

O cauză importantă a scăderii calității amenajamentelor o constituie, în mod indiscutabil, creșterea nejustificată a numărului de firme acreditate în domeniul amenajării pădurilor. Acreditarea se obține, de regulă, relativ ușor, în baza unui set de condiții foarte restrâns. Multe din firme, urmărind cu precădere obținerea de profit, nu sunt preocupate în suficientă măsură de calitatea elaboratelor, unele din ele neavând în structura de organizare nici măcar un specialist permanent pentru asigurarea controlului tehnic necesar.

Încărcarea excesivă a proiectanților cu un volum de lucrări aferente fazei de teren - suprafețele de amenajat depășesc adesea de două-trei ori suprafețele corespunzătoare normelor de lucru fundamentate științific - contribuie și ea la calitatea îndoielnică a informațiilor obținute și la o reducere substanțială a perioadei de timp alocată redactării, fapt cu implicații profund negative în stabilirea deciziilor.

Timpul relativ redus afectat redactării elaboratelor și lipsa unei documentări adecvate conduc adesea la o analiză formală a modului de aplicare a prevederilor amenajamentului expirat. De cele mai multe ori această analiză este orientată spre latura cantitativă a executării lucrărilor silviculturale, fără aprecieri asupra aspectelor calitative

și mai ales, fără evidențierea implicațiilor negative ale neefectuării sau ale efectuării incorecte a lucrărilor respective asupra conducerii fondului de producție spre țelurile de structură urmărite.

Din aceleași considerente nu se acordă o atenție corespunzătoare fundamentării naturalistice a soluțiilor din amenajament, absolut necesară, mai ales în condițiile schimbărilor climatice, cu manifestări din de în ce mai pregnante.

Aspectele economice ale conducerii structurale prin amenajament, inclusiv sub aspectul variației - de la o revizuire la alta - a unor indicatori sintetici de bază, sunt complet ignorate sau tratate în mod sumar și de multe ori chiar superficial.

Adesea, lipsa unei documentații și analize temeinice, precum și fundamentarea insuficientă a soluțiilor conduc la scăderea continuă a calității elaboratelor, ajungându-se în anumite situații la preluarea cvasitotală a unor soluții și texte din amenajamentele anterioare sau chiar la adoptarea, cu bună știință, a unor soluții bazate pe criterii subiective (înțelegeri între elaboratori și beneficiari/administratori ș.a.), lipsite de suport științific și tehnic, uneori cu iz penal și având implicații profund negative asupra viitorului arboretelor și al pădurii supuse amenajării.

Aceste deficiențe se produc și pe fondul lipsei de răspundere privind datele și soluțiile de bază din amenajament și al inexistenței unui control bine reglementat, eficient și angajant privind elaborarea amenajamentelor.

### **3. Aplicarea necorespunzătoare a amenajamentelor cauză majoră a stării îngrijorătoare a pădurilor**

Actuala stare a pădurilor este determinată în mare măsură de faptul că între prevederile amenajamentului și aplicarea în practică a acestora există o evidentă discrepanță atât sub raport cantitativ, cât și calitativ. O trecere în revistă a principalelor abateri de la prevederile respective este de natură să pună în evidență și cauzele care au condus la actuala stare a pădurilor țării.

Sub raportul frecvenței, *neexecutarea la timp și în condiții tehnice corespunzătoare a lucrărilor de îngrijire și de conducere a arboretelor* este una din cele mai întâlnite situații. În majoritatea cazurilor, răriturile se execută în arborete cu vârste mari, din apropierea drumurilor și uneori doar pe o parte din suprafață, de regulă în

treimea inferioară a versanților. Marcarea arborilor de extras se face adesea pe alte criterii decât cele ce stau la baza lucrărilor de acest gen, producându-se astfel o destructurare a arboretelor sub raportul compoziției, consistenței și calității lor. În special, în pădurile proprietate privată, dar nu numai, lucrările de îngrijire din primele faze de dezvoltare a arboretelor sunt practic inexistente sau ne semnificative. De asemenea, curățirile și răriturile în arborete tinere sunt sporadice și efectuate, de regulă, doar în situații în care, prin valoarea produselor obținute, ar putea fi acoperit costul intervențiilor respective. Se pierde din vedere faptul că efortul de orice natură aplicat în lucrările respective este de importanță inestimabilă pentru viitorul pădurilor în cauză.

*Necorespunzătoare sunt și lucrările de „conservare”* aplicate în arborete din tipul II funcțional. Volumele de extras prevăzute prin amenajament sunt frecvent nejustificat depășite, iar prin selectarea arborilor de recoltat se urmărește uneori obținerea de sortimente valoroase și mai puțin sau chiar deloc atingerea țelurilor unei veritabile conservări. De asemenea practica extragerii - sub umbrela „produselor accidentale” și a „tăierilor de igienă” - a unor volume semnificative de lemn provenit din arbori de calitate superioară și de dimensiuni mari este și ea frecvent întâlnită și bineînțeles, profund dăunătoare.

*Deficiențe importante se înregistrează și în ceea ce privește aplicarea tratamentelor silviculturale.* Pe lângă faptul că o parte din tratamentele intensive au fost practic abandonate sau se aplică pe suprafețe foarte restrânse (cazul grădinăritului, al tăierilor de transformare spre grădinărit, al tăierilor de regenerare în margine de masiv etc.), chiar și tăierile și lucrările de regenerare din cadrul celorlalte tratamente - cazul celor cu tăieri progresive și chiar succesive - se aplică adesea în mod incorect. Prin marcarea arborilor de extras se urmărește cu precădere doar înscrierea în volumul prevăzut în planul decenal din amenajament, fără a se ține seama de particularitățile arboretului, de specificul tratamentului, de stadiul și evoluția semințșului, de cerințele procesului de regenerare în ansamblul său. De multe ori, tăierile finale - definitive sau de racordare - se fac înainte ca regenerarea să se realizeze în proporție corespunzătoare și înainte ca semințșul și tineretul instalat să ajungă în starea de a prelua, cel puțin parțial, funcțiile vechiului arboret. Există,

de asemenea, situații în care, prin neregenerarea golurilor rezultate în urma tăierilor definitive, se mențin în afara procesului de producție, pe durate îndelungate de timp, importante suprafețe de fond forestier.

Efectele negative ale aplicării necorespunzătoare a prevederilor din amenajament au fost accentuate atât ca urmare a unor cauze obiective (secete prelungite, doborâturi produse de vânt, modificări edafo-climatice, accesibilitate redusă a fondului forestier), dar mai ales ca efect al:

- scăderii continue a profesionalismului unei părți semnificative a corpului silvic;
- promovării cvasitotale a personalului silvic pe alte criterii decât cele profesionale și morale;
- corupției care, din nefericire, se extinde, atât la nivelul personalului de conducere, cât și al celui de execuție;
- lipsei unui control real, obiectiv și mai ales profesionist al modului de administrare atât a pădurilor private, cât și a celor publice.

Prin conjugarea efectelor cauzelor identificate, s-a ajuns astăzi la o situație de ansamblu îngrijorătoare în care: i) compozițiile reale ale arboretelor ajunse la vârsta exploatabilității să fie diferite de cele preconizate, iar speciile cu valoare economică redusă să devină adesea preponderente; ii) ponderea speciilor de valoare, precum bradul, gorunul sau stejarul pedunculat, a scăzut îngrijorător în compoziția arboretelor din etajele fito-climatice aferente; iii) arborete aparținând tipurilor naturale să fie înlocuite cu unele derivate sau parțial derivate, caracterizate prin structuri necorespunzătoare sub raport stațional și funcțional.

Dacă, pe lângă cele prezentate mai sus, se ia în considerare faptul că în cca. 13% din pădurile țării „intervențiile silviculturale” se pot face în afara oricărui control elementar (întrucât prin lege s-a renunțat la obligativitatea gospodăririi lor pe bază de amenajament) și că prin practica tăierilor ilegale se extrag anual din fondul forestier național milioane de metri cubi, se poate înțelege de ce la noi declinul pădurilor continuă și de ce starea acestora face în prezent obiect de analiză și dezbateri în forul suprem de apărare a țării.

#### **4. Acțiuni pentru creșterea calității amenajamentelor și pentru aplicarea corespunzătoare a acestora**

În fața acestui dezolant „tablou”, îngrijorător și pentru cei mai optimiști forestieri, apare în mod

firesc întrebarea „*ce-i de făcut?*”. În opinia autorilor se impune ca autoritățile forestiere să includă în calendarul priorităților stringente, acțiuni ferme care să conducă la îmbunătățirea calității amenajamentelor și la aplicarea integrală, la parametri calitativi superiori, a lucrărilor prevăzute în planurile amenajistice.

*A. În direcția îmbunătățirii calității amenajamentelor, prin acțiunile întreprinse se va urmări cu precădere:*

- revigorarea preocupărilor de fundamentare naturalistică a soluțiilor preconizate în proiecte, prin promovarea - într-o primă etapă - a cercetărilor de profil, abandonate de decenii;
- introducerea, în faza de teren, a unor procedee obiective de determinare pe bază de măsurători a caracteristicilor dendrometrice ale arboretelor, în scopul asigurării unui grad sporit de precizie;
- aplicarea imediată a rezultatelor cercetărilor științifice, concretizate în noile tabele dendrometrice, publicate încă din anul 2004 și aprobate prin ordin de conducătorul autorității publice;
- fundamentarea științifică a unui sistem adecvat de gospodărire a arboretelor care nu fac obiectul reglementării procesului de producție și care sunt prevăzute în prezent cu tăieri de conservare;
- aplicarea unor procedee perfecționate de stabilire a posibilității, bazate cu precădere pe algoritmi care să utilizeze concomitent indicatori ai mărimii și productivității fondurilor de producție (volum și creșteri);
- actualizarea normelor de timp și utilizarea lor în dimensionarea rațională a suprafeței maxime ce poate fi parcursă, anual, cu lucrări de teren de un proiectant amenajist;
- modernizarea, prin utilizarea instrumentelor performante specifice fotogrammetriei digitale și sistemelor geografice informaționale, a bazei cartografice existente;
- elaborarea unor proceduri standardizate de analiză complexă - calitativă și cantitativă - a modului de aplicare a prevederilor amenajamentului expirat și de reflectare a acestei analize în conținutul proiectului;
- proiectarea și introducerea în exploatare curentă a unui program informatic de elaborare a amenajamentelor, interactiv și dinamic, capabil să ofere proceduri complexe de stabilire a soluțiilor optime la nivel de arboret și fond de producție;

- elaborarea unui sistem de indicatori sintetici semnificativi de apreciere a evoluției, de la o etapă la alta, a caracteristicilor fondului de producție către valorile normale;

- realizarea unui sistem de perfecționare continuă a pregătirii profesionale a personalului antrenat în activitatea de amenajare.

*B. În direcția îmbunătățirii activității de aplicare a amenajamentelor, se vor avea în vedere cu prioritate acțiuni care să conducă la:*

- elaborarea, în regim de urgență, a normelor tehnice pentru silvicultură, cu luarea în considerare a rezultatelor obținute în cercetare și a experienței dobândite în ultimele trei decenii, adaptate, însă, la starea actuală a pădurilor;

- includerea în reglementările ce definesc regimul silvic a unor prevederi care să instituie obligativitatea executării în integralitate a lucrărilor prevăzute în amenajament;

- introducerea criteriilor profesionale și morale, drept criterii unice de selectare a personalului silvic de conducere și execuție, aplicabile, fără excepții, la toate nivelele;

- revenirea la un sistem performant de pregătire profesională continuă a personalului tehnico - ingineresc responsabil cu execuția lucrărilor silviculturale;

- elaborarea, pe baze informatice, a unui sistem performant de evidență, pe perioadele de aplicare a amenajamentelor, la nivel de parcelă, a lucrărilor prevăzute și a modului de executare al acestora, obținându-se astfel o dinamică a efectului asupra structurii arboretelor și a pădurii în ansamblul ei;

- monitorizarea exigentă a modului de executare a lucrărilor de exploatare și a încadrării în limitele prevăzute de reglementările în vigoare a prejudiciilor produse.

## **5. Instituționalizarea unui sistem de control obiectiv și eficient privind elaborarea și aplicarea amenajamentelor**

Aducerea la îndeplinire a măsurilor de îmbunătățire, prezentate anterior, nu este suficientă pentru o redresare reală a modului de gospodărire și implicit a stării actuale a pădurilor. În această etapă, mai mult ca oricând, se impune crearea unui sistem de control eficient, care să monitorizeze atent cele două activități, esențiale

pentru o gestionare durabilă a pădurilor.

După cum se cunoaște, în contextul amenajării pădurilor, vocabula „control” îmbracă două sensuri semantice diferite: i) cel legat de efectele aplicării soluțiilor amenajistice asupra conducerii structurale către modelele optime stabilite în proiect; acest control joacă rolul unei conexiuni inverse specifică oricărui sistem cibernetic, imprimă amenajamentului un caracter experimental și este avut în vedere la stabilirea măsurilor de conducere de la o etapă la alta (Carcea, 1969; Rucăreanu, Carcea, 1981; Giurgiu, 1988, 2004; Carcea, Seceleanu, 2003; Ianculescu, 2005); ii) cel legat de verificarea modului de elaborare a amenajamentelor și de aplicare adecvată a lucrărilor preconizate de acestea. Acest ultim sens face obiectul propunerilor privind introducerea unui nou sistem de control.

Autoritatea publică pentru silvicultură, în scopul exercitării unui control al respectării regimului silvic, și-a canalizat în ultimul timp preocupările în direcția stopării tăierilor ilegale, fenomen profund negativ pentru fondul forestier național. În această direcție, s-au realizat, cu eforturi financiare și umane semnificative, două proiecte de anvergură (Sumal și Wood-Tracking), menite să stopeze aceste practici. Ele sunt astăzi în exploatare, existând șanse apreciabile ca să-și atingă în mare parte scopul. Fără a nega necesitatea acestor proiecte, care din păcate produc majore efecte birocratice consumatoare de timp în rândul personalului silvic de teren, considerăm că pentru stoparea declinului actual al pădurilor țării este mai importantă realizarea unui proiect care să instituționalizeze un sistem de control obiectiv, real și performant al modului de elaborare a amenajamentelor și de aplicare a prevederilor acestora în fondul forestier național.

Prin sistemul de control preconizat se urmărește:

- regândirea, în direcția întăririi, a controlului intern executat în prezent mai mult formal, prin specialiști retribuiți de entitățile responsabile cu activitățile de elaborare și de aplicare a amenajamentelor și care pot avea un grad de subiectivism ridicat, generat de statutul de subordonare pe care îl au;

- înființarea unui control extern, independent de entitățile amintite și subordonat doar autorității publice pentru silvicultură, care să asigure o verificare profesională, obiectivă și eficientă a

calității amenajamentelor elaborate și a modului de aplicare - sub aspect cantitativ și calitativ - a prevederilor acestora;

- reintroducerea revizuirii intermediare, ca activitate de verificare a valabilității proiectului și a modului în care prevederile sale sunt respectate.

Sistemul propus va fi conceput într-o structură modulară și va include:

- ansamblu de proceduri care înglobează algoritmi de detaliu privind verificarea calității informațiilor de teren necesare elaborării amenajamentelor, precum și a modului de aplicare a lucrărilor preconizate;

- sistem informatic de gestionare (obținere, prelucrare, analiză și interpretare) a informațiilor rezultate, cu precizarea fluxurilor și deciziilor necesare funcționării sistemului de control;

- corp de profesioniști autonomi, cu răspunderi contractuale clare și ferme, care, pe baza procedurilor amintite, să asigure, în mod continuu, un control riguros și eficient, capabil să mențină pădurile țării în parametrii caracteristici unei gestionări durabile.

Procedurile incluse, diferențiate pe domenii specifice, vor avea în vedere, cu precădere, verificări referitoare la :

*i) în domeniul controlului elaborării amenajamentelor:*

- modalitatea de identificare a obiectivelor ecologice, sociale și economice și de atribuire de funcții arboretelor ce compun pădurea supusă amenajării;

- calitatea informațiilor generate în faza de teren aferente arboretelor, sub raport stațional și biometric (asigurarea concordanței cu realitatea din teren, în condițiile respectării gradului de precizie);

- corectitudinea definirii modelelor structurale (țeluri de gospodărire și baze de amenajare) la nivelul arboretelor și al unității de gospodărire;

- calculul indicatorilor de stabilire a posibilității și modul de fundamentare a mărimii posibilității adoptate în așa fel, încât să fie asigurat și controlul specific funcționării amenajamentului ca sistem cibernetic de conducere structurală a pădurilor;

- corectitudinea soluțiilor adoptate în raport cu starea arboretelor și cu intensitatea ritmului de conducere spre structurile normale (fundamentare, natura lucrărilor, intensitatea extragerilor, periodicitățile de execuție, urgențele de parcurgere);

*ii) În domeniul aplicării prevederilor amenajamentelor:*

- respectarea prevederilor privind integritatea fondului forestier (limite de proprietăți, balanța intrări/ieșiri, întreținerea materializării limitelor de parcelă și subparcelă, a bornelor etc.);

- concordanța, la nivel de arboret, dintre lucrările executate și cele din planurile amenajistice;

- justificarea neexecutării, până la data efectuării controlului, a lucrărilor cu urgențe prioritare prevăzute în planurile decenale;

- calitatea execuției lucrărilor prevăzute în planul decenal de regenerare și împădurire (asigurarea regenerării naturale, regenerarea sub adăpost în suprafețe parcurse cu tăieri sau incomplet regenerate, completări în arborete care nu au închisă starea de masiv, îngrijirea culturilor existente sau nou create);

- calitatea execuției lucrărilor de îngrijire și conducere (concordanța dintre natura lucrării executate și starea arboretului, gradul de parcurgere, intensitatea extragerii, respectarea criteriilor de alegere/marcare a arborilor de extras);

- calitatea lucrărilor executate în arboretele incluse în planul decenal de recoltare (concordanța dintre natura tăierilor propuse și a celor executate, dintre volumul pus în valoare și caracteristicile tratamentului, intensitatea extragerii, momentul intervenției, starea regenerării, prejudiciile produse la exploatare);

- calitatea executării tăierilor de conservare în arboretele incluse în planul lucrărilor de conservare (concordanța dintre intensitatea intervenției propuse și cea realizată, starea procesului de regenerare, evoluția structurii arboretului în raport cu cea fundamentată prin țelurile de gospodărire);

- necesitatea lucrărilor efectuate prin derogare de la prevederile amenajamentului și calitatea modului de execuție a acestora.

Un loc special în sistemul de control propus îl are revizuirea intermediară, concepută ca o modalitate de verificare atât a valabilității soluțiilor adoptate, cât și a modului de respectare a prevederilor amenajamentului. Informațiile obținute pe această cale (abaterile constatate, identificarea soluțiilor eronate și a altor fenomene produse în cei 5 ani de aplicare) vor fi valorificate prin propuneri de corectare a prevederilor inițiale și prin sancționarea abaterilor. Sub raportul resurselor umane antrenate, considerăm că revizuirea trebuie să se execute, de regulă, de către proiectanții



care au elaborat amenajamentul și verificată de specialiștii care au controlat calitatea elaborării inițiale a acestuia.

Cele prezentate, referitoare la necesitatea instituirii unui sistem de control eficient în activitatea de elaborare a amenajamentelor și a aplicării lor în fondul forestier național, și la informațiile sintetice de prefigurare a acestui control - justifică

sugestia, pe care o facem autorității publice centrale pentru silvicultură, de creare a unui grup de lucru, alcătuit din specialiști cu experiență în cele două activități, care să elaboreze, în detaliu, un proiect de realizare a sistemului propus. Intrarea în funcțiune a acestui sistem ar contribui, în mod esențial, la stoparea regresului înregistrat azi în gestionarea pădurilor țării.

## Bibliografie

Carcea, F., 1969: *Metodă de amenajare a pădurilor*. Editura Agrosilvică, București.

Carcea, F., 1990: *Elaborarea amenajamentelor pe baze ecologice și protecție naturală*, în „Luna pădurii, împliniri și perspective”, Centrul de material didactic și propagandă agricolă, București, pp. 67-73

Carcea, F., Dissescu, R., 2014: *Terminologia amenajării pădurilor. Termeni și definiții în limba română*. IUFRO WORD SERIES Volume 9-n, Viena.

Carcea, F., Seceleanu, I., 2003: *Stabilirea posibilității pădurilor prin intermediul creșterii indicatoare*. În „Silvologie” vol. III A, Contribuții științifice în dendrometrie, auxologie forestieră și amenajarea pădurilor. Editura Academiei Române, București.

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

Giurgiu, V., 2004: *Gestionarea durabilă a pădurilor României*. Editura Academiei Române, București, 320 p.

Ianculescu, M., 2005: *Controlul în amenajarea pădurilor*. În V. Giurgiu, I. Seceleanu (sub red.), *Silvologie*, vol. IV B, Editura Academiei Române, București, pp. 237 – 252.

Rucăreanu, N., Leahu, I., 1982: *Amenajarea pădurilor*. Editura Ceres, București, 438 p.

Rucăreanu, N., Carcea, F., 1981: *Amenajarea pădurilor*. În *Pădurile României*. Ed. Academiei Române, pp. 228 – 238.

Seceleanu, I., 2014: *Amenajarea pădurilor. Organizare și conducere structurală*. Ed. Ceres, 505 p, București

Seceleanu, I., Carcea, F., Leahu, I., 2005: *Reglementarea procesului de producție prin amenajament și armonizarea deciziilor de conducere structurală cu tehnicile silviculturale*. În *Silvologie*, vol. IV B, Editura Academiei Române, București, pp. 172 – 208.

Filimon CARCEA

e-mail: filimoncarcea@yahoo.com

Ioan SECELEANU

e-mail: ioan.seceleanu@gmail.com

Academia de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu Șișești”

## Contributions on the substantiation of a control system for designing and application of forest management plans

### Abstract

The current state of forests in Romania recorded a pronounced and continuous decline caused mainly by an inadequate forest management in the last three decades. The authors highlight the role of the management plan in defining of a sustainable forest management. In this context they emphasize the major shortcomings recorded in the designing and implementation of management plans. Based on these findings, the authors propose an objective and efficient institutional control-system for designing and application of management plans activities. This control ensures an increase in forest management level and therefore an improvement of state forests.

**Keywords:** *management plan, sustainable forest management, weaknesses in designing management plans, deficiencies in implementing of management plans regulations, control system for designing and implementation of management plans, midterm review.*

# Structura orizontală a unor arborete virgine din Carpații Românești (Munții Retezat, Munții Făgăraș și Munții Penteleu)

Șerban CHIVULESCU  
Ștefan LECA  
Diana SILAGHI

## 1. Introducere

Pădurile virgine prezintă o importanță deosebită, deoarece ele, prin modul lor de structurare, oferă un exemplu de urmat pentru silvicultura modernă.

România deține aproximativ două treimi din totalul pădurilor virgine ale Europei – cu excepția Rusiei (Reininger, 1997, Giurgiu, 2013), iar cercetarea acestor ecosisteme primare și încercarea de a înțelege principiile de funcționare a acestora ne ajută să putem gestionăm durabil pădurile actuale.

Cu toate că primele preocupări privind cunoașterea pădurilor virgine au apărut încă de la sfârșitul secolului al XIX-lea (Giurgiu, 2001), cercetările s-au intensificat cu sfârșitul primei jumătăți a secolului al XX-lea. Contribuții importante au fost aduse în urma acestor cercetări de către silvicultori de seamă precum: A. Rădulescu (1937), I. Popescu Zeletin (1936), N. Rucăreanu (1939), C. Costea (1957), V. Giurgiu (1967, 1974, 1987, 1982, 1995a, 1995b, 2012, 2013), R. Cenușă (încă din 1986) și alții.

Aceste preocupări au continuat până în zilele noastre; astfel în contextul actual, la nivelul comunității internaționale, există o preocupare constantă pentru menținerea și protejarea pădurilor virgine, deoarece ele oferă un model de gestionare a pădurilor cultivate.

## 2. Locul cercetărilor

Cercetările s-au făcut în zone reprezentative pădurilor virgine de pe teritoriul României, acestea îndeplinind criteriile de selecție și identificare din Ordinul Ministrului 3397/2012.

Suprafețele de cercetare permanente au fost amplasate în zone diferite (Munții Retezat, Munții Făgăraș și Munții Penteleu), diversificate din punct de vedere ale caracteristicilor staționale și de vegetație ale arboretelor și care nu au fost influențate de activitățile antropice, îndeplinind

caracteristicile structurale ale pădurilor virgine.

## 3. Metoda de cercetare

În cadrul arboretelor virgine studiate s-au amplasat suprafețe de un ha, una de formă dreptunghiulară (80x125 m) și două circulare cu raza de 56,41 m în care s-au inventariat toți arborii cu diametrul de bază mai mare de 80 mm. Cercetarea structurii acestor arborete virgine s-a realizat folosind metode moderne ale statisticii matematice. Distribuțiile experimentale ale principalelor caracteristici biometrice ale arborilor s-au analizat cu ajutorul funcțiilor de distribuție teoretice corespunzătoare (Beta, Gamma și Weibull). Testarea semnificației diferențelor dintre distribuțiile experimentale și cele teoretice s-a realizat utilizând testele statistice Kolmogorov – Smirnov (KS), Anderson – Darling (AD) și prin criteriul  $\chi^2$ . Prelucrările de natură statistică, pentru analiza structurilor arboretelor virgine, s-au făcut cu ajutorul programelor MS Excel, EasyFit și IBM SPSS Statistics.

## 4. Rezultate și discuții

Suprafețele de cercetare studiate, sunt reprezentative pentru arboretele virgine datorită numărului mare de observații (413 și 475 arbori), cu un coeficient de variație (s%) de peste 75 %, care denotă o variabilitate foarte mare, la arboretele echine acest indicator al distribuțiilor experimentale are valori cuprinse între 20 și 30% (Giurgiu, 1972).

Această variabilitate accentuată este explicată de neomogenitatea populațiilor, scoasă în evidență de valoarea abaterii standard (s), specifică arboretelor virgine (tabelul 1), și de dimensiunile variate de la cele mai mici până la cele mai mari (Veen, 2010) fiind specifice acestor arborete virgine.

Arboretele virgine studiate au o variabilitate mare a diametrelor, minimum fiind de 7,40 cm

## Principalii indicatori ai distribuției experimentale

Suprafața de cercetare	Nr. de arbori	Min cm	Max cm	Media ( ) cm	Abaterea standard (s)	Coef. de variație (s%)
Retezat - Zănoaga	413	7,64	181,79	30,87	23,17	75,06
Făgăraș- Șinca	475	7,77	106,47	28,89	24,69	85,46
Penteleu- Viforata	439	7,40	119,70	29,88	25,32	84,74

(Penteleu-Viforâta), iar cel maxim fiind de 181,79 cm (Retezat-Zănoaga) cu o medie cuprinsă între 28,89 cm și 33,37 cm, valori peste media din alte păduri virgine Europene - diametrul mediu cuprins între 15,5 și 56,2 cm iar cel maxim cuprins între 80 și 150 cm (Calamini, 2011). Distribuția experimentală a diametrelor are un indice al asimetriei ( $\alpha$ ) semnificativ ( $>2$ ), cu o asimetrie pozitivă de stânga iar excesul fiind, de asemenea, pozitiv, cu un indice al excesului semnificativ ( $>2$ ), (tabelul 1).

Reprezentarea grafică a distribuțiilor din cadrul arboretelor virgine cercetate este de tip exponențial negativ, cu o formă de „J” întors, care este în cele mai multe cazuri un model specific pădurilor virgine din sud-estul Europei, dar aplicabile și în alte părți ale lumii (Westphal *et al.*, 2006).

Această formă este dată de mecanismele de autoreglare a biocenozii (Giurgiu, 1979), reprezentând astfel echilibrul dinamic dintre procesele de regenerare (majoritatea arborilor se află în categoriile de diametre mici iar mortalitatea este mare), creștere (numărul de arbori din diametrele mediane scade, dar și mortalitatea este scăzută) și eliminarea naturală (cu arbori de dimensiuni mari, până la diametre impresionante, dar în număr foarte scăzut și mortalitatea foarte ridicată) (fig. 1).

Rareori, se poate observa imperfecțiunea acestui model al distribuției experimentale a diametrelor în pădurile virgine, aceasta poate fi datorată de creșterea arboretului. De asemenea și mortalitatea arborilor influențează forma distribuției experimentale a diametrelor arborilor (Westphal *et al.*, 2006).

Suprafața de cercetare Semenice P20 aflându-se într-o zonă cu vânturi puternice și condiții extreme care influențează creșterea arboretului (Tomescu, 2013).

Astfel, pentru compararea funcțiilor teoretice

cu cele experimentale s-au folosit funcții Beta, Gamma, Gamma 3P, Weibull, Weibull 3P (fig. 1). Funcțiile Beta, Gamma și Weibull au fost aplicate în majoritatea cazurilor, exceptând suprafața de

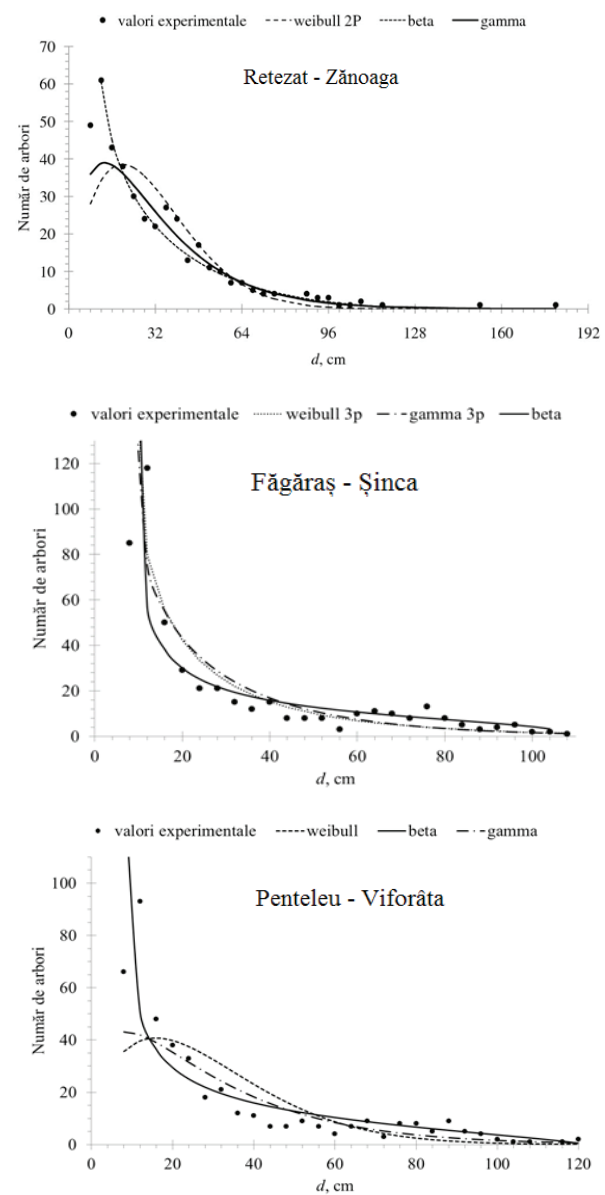


Fig. 1. Compararea distribuției experimentale cu funcțiile teoretice de repartiție Beta, Gamma și Weibull.

cercetare permanentă Făgăraș - Șinca unde, cele mai potrivite funcții de descriere a legităților, pe care o urmează arboretul virgin cercetat, au fost Beta, Gamma 3P și Weibull 3P.

Compararea distribuțiilor experimentale cu cele teoretice obținute prin aplicarea funcțiilor teoretice de frecvență (tabelul 2) a fost realizată uti-

Diferența dintre structurile arboretelor virgine studiate se datorează prezenței fazelor de dezvoltare pentru fiecare suprafață de cercetare permanentă studiată și a factorilor de mediu care au influențat arboretele virgine studiate de-a lungul timpului, confirmând astfel complexitatea structurală pe care o au pădurile virgine.

Tabelul 2

Principalii indicatori ai distribuțiilor teoretice

Suprafața de cercetare	Distribuția	Kolmogorov Smirnov Test (KS)		Anderson Darling Test (AD)	
		Valori experimentale	Valori teoretice	Valori experimentale	Valori teoretice
Retezat - Zănoaga	Beta	0,11	0,06	129,28	2,50
	Gamma	0,11	0,06	4,78	2,50
	Weibull	0,12	0,06	7,78	2,50
Făgăraș - Șinca	Beta	0,41	0,25	25,73	2,50
	Gamma 3P	0,17	0,25	21,54	2,50
	Weibull 3P	0,13	0,25	16,92	2,50
Penteleu - Viforâta	Beta	0,12	0,06	15,41	2,50
	Gamma	0,16	0,06	13,29	2,50
	Weibull	0,14	0,06	21,56	2,50

lizând teste de verificare a semnificației Anderson – Darling (AD) și Kolmogorov – Smirnov (KS).

Arboretul virgin Retezat - Zănoaga, nu este structurat după nici o lege a distribuției diametrelor studiate, conform verificării cu ajutorul testelor de conformitate a semnificației Kolmogorov - Smirnov (KS) și Anderson - Darling (AD), înregistrându-se diferențe semnificative între valorile teoretice și cele experimentate.

În cazul suprafeței de cercetare permanentă Făgăraș - Șinca, doar testul de conformitate Kolmogorov - Smirnov (KS) a arătat că nu există diferențe semnificative prin compararea distribuțiilor experimentale cu cele teoretice (Gamma 3P și Weibull 3P), în restul cazurilor arboretul virgin nu urmează legile distribuțiilor teoretice studiate.

În urma aplicării tuturor testelor de conformitate, în suprafața de cercetare permanentă Penteleu - Viforâta, s-au găsit diferențe semnificative între valorile experimentale și cele teoretice, concluzionându-se că arboretul virgin nu urmează nici o lege a distribuțiilor teoretice studiate (Beta, Gamma, Weibull).

5. Concluzii și recomandări

Arboretele cercetate sunt reprezentative pădurilor virgine datorită numărului mare de observații dar și parametrilor statistici, care evidențiază variabilitatea arborilor din cadrul acestora.

Distribuția arborilor pe categorii de diametre are o formă de tipul exponențial negativ, cu o formă de ”J” întors, specifică arboretelor pluriene și implicit celor virgine.

Uneori, această formă a distribuției, poate fi diferită datorită creșterilor din cadrul arboretului dar și de prezența mortalității.

În urma comparării distribuțiilor experimentale ale diametrelor cu cele teoretice, a reieșit că cele mai potrivite funcții după care sunt structurate arboretele virgine studiate sunt în majoritatea cazurilor legile distribuțiilor teoretice Beta, Gamma și Weibull.

În urma probării cu testele de verificare a semnificației K-S, A-D s-au evidențiat următoarele:

- arboretul virgin Retezat – Zănoaga nu este structurat după nici o lege a distribuției teoretice

a diametrelor;

- în urma testării cu testul de conformitate a semnificației K-S, s-a arătat că nu există diferențe semnificative între distribuțiile experimentale cu cele teoretice Gamma 3P și Weibull 3P, în cadrul suprafeței de cercetare permanente Făgăraș - Șinca;

- datorită complexității de structurare a acesteia, suprafața de cercetare permanentă Penteleu - Viforâta nu urmează nici una din legile distribuției

teoretice studiate, conform testelor de verificare a semnificației folosite.

Aceste cercetări au evidențiat complexitatea structurală pe care o au arboretele virgine. În general funcțiile teoretice cele mai potrivite după care sunt structurate acestea sunt foarte flexibile.

Această complexitate este dată de gradul de participare al fazelor de dezvoltare, specifice arboretelor virgine.

## Bibliografie

Calamini, G., et al., 2011: *Stand structure attributes in potential old-growth forests in the Apennines, Italy*. Italian Journal of Forest and Mountain Environments, nr. 66, pp. 365-381.

Giurgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură*. Editura Ceres, București, 562 p.

Giurgiu, V., 1979: *Dendrometrie și auxologie forestieră*. Editura Ceres, București, 691p.

Giurgiu, V., et al., 2001: *Pădurile virgine din România*, ASBL Foret Walolonne, Louvain la Neuve, 204p.

Giurgiu, V., (sub red.), 2013: *Pădurile virgine și cvasivirgine ale României*, Ed. Academie Române, 390 p.

Leca, Ș., 2014: *Creșterea arborilor și arboretelor în sistemul de monitorizare forestieră intensivă*, Teză de doctorat, Universitatea Transilvania, Brașov, 112p.

Reininger, H., 1997: *Pădurea seculară românească*,

*arhetip pentru a silvicultură pe baze ecologice*, Revista Pădurilor, nr. 4, pp. 92-94.

Roibu, C., 2010: *Cercetari dendrometrice, auxologice și dendrocronologice în făgetele din Podișul Sucevei aflate în limita estică a arealului*, Editura Universitară, Suceava.

Tomescu, R., et al., 2013: *Contribuții la cunoașterea dinamicii structurii făgetelor virgine din Rezervația Naturală Izvoarele Nerei-Semenic. Păduri virgine și cvasivirgine ale României*, sub redacția Victor Giurgiu, Editura Academiei Române, pp. 209-257

Veen, P., et al., 2010: *Virgin forests in Romania and Bulgaria: results of two national inventory projects and their implications for protection*, Biodivers Conserv, nr. 19, pp. 1805-1819.

Westphal, C., et al., 2006: *Is the reverse J-shape diameter distribution universally applicable in European virgin beech forests?*, Forest Ecology and Management, nr. 223, pp. 75-83.

Șerban CHIVULESCU

Universitatea "Transilvania" - Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”

serban.chivulescu@gmail.com

Ștefan LECA

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Silvicultură "Marin Drăcea"

Diana SILAGHI

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Silvicultură "Marin Drăcea"

## Horizontal structure of virgin stands from Romanian Carpathians

### Abstract

The importance of virgin ecosystems lies in the structural model they represent for modern forestry. Research areas are carried out in representative Romanian Carpathians forests and they meet the selection criteria issued by Order 3397/2012 of Environment, Water and Forests Ministry from Romania. In the research plots there is a large variability of number of trees (413-475) indicated by high value of standard deviation (>75). The minimum of DBH falls into the range of 7,40 (Penteleu - Viforâta) and 7,77 cm (Făgăraș - Șinca) while the maximum values range from 106,47 cm (Făgăraș - Șinca) and 181,79 cm (Retezat - Zănoaga). Graphical representations of experimental diameter distributions display an exponential negative type. The comparison between experimental and theoretical distributions was adjusted with frequency functions Beta, Gamma and Weibull. The goodness of fit was tested using  $\chi^2$ , Kolmogorov - Smirnov (KS) and Anderson-Darling (AD) tests and it demonstrated that the Beta, Gamma 3P and Weibull 3P were the most suitable theoretical frequency functions.

**Keywords:** virgin forest, fitting of experimental diameter distribution, uneven aged forests from Carpathians.

# Parametrii structurali în două arborete ce vegetează pe stațiuni extreme din bazinul râului Bistrița

Gheorghe BÎRSAN

## 1. Introducere

Datorită cerințelor tot mai complexe din partea societății dar și a cunoștințelor noi referitoare la componentele ecosistemelor forestiere, obiectivele managementului forestier se schimbă în timp. Principiile fundamentale ale acestuia sunt rezultanta a două procese: a) exploatarea mult peste normal a resurselor forestiere; b) cunoașterea aprofundată a caracteristicilor structurale specifice ecosistemelor forestiere.

Schimbarea accentuată a cerințelor pe care societatea le impune pădurii, prin coordonatele dezvoltării acesteia, au ca rezultat o diversificare rapidă a formelor de silvicultură. Metodele și mijloacele clasice nu mai sunt compatibile cu cerințele actuale, de aceea silvicultura este în căutarea unor noi exprimări, pentru un management durabil. Aici se includ silvicultura lemnului de mare calitate sau la celălalt pol, silvicultura conservativă, din care face parte și silvicultura stațiunilor extreme, care are rol de protecție a biodiversității.

Ca urmare, obiectivele articolului de cercetare fac referire la prezentarea comparativă a unor elemente structurale generale caracteristice a două suprafețe experimentale ce vegetează pe stațiuni extreme, a unor parametrii biometrici și a structurii spațiale, prin intermediul profilelor bidimensionale.

## 2. Locul cercetărilor

Arboretele în care s-au efectuat cercetări sunt amplasate în Ocolul silvic Crucea și fac parte din unitatea amenajistică 7A, Unitatea de producție VI Chiril (S1), respectiv unitatea amenajistică 69A, Unitatea de producție V Pietrosul (S2). Arboretul din unitatea amenajistică 7A, Unitatea de producție VI Chiril, este de molid în amestec cu alte specii, are compoziția (conform amenajamentului) 6Me3Mo1Pi, vârsta actuală de 75 de ani și este situat pe teren ondulat, cu panta de 45° și expoziția terenului sud-vestică. În prezent, arboretul are o consistență de 0,8, cu regenerare naturală

slab la moderat. Arboretul din unitatea amenajistică 69A, Unitatea de producție V Pietrosul, este un arboret de amestec în care specia principală de bază, molidul, se găsește în amestec cu mesteacăn și paltin de munte. Acesta are compoziția (conform amenajamentului) 7Mo2Me1Pam, vârsta actuală de 130 de ani; este situat pe teren ondulat, cu panta de 50° și expoziția terenului nordică. Arboretul are o consistență de 0,5, subarboret și regenerare naturală slab instalate.



Fig. 1 Locul cercetărilor (unitatea amenajistică 7A, Unitatea de producție VI Chiril - A unitatea amenajistică 69A, Unitatea de producție V Pietrosul - B)

## 3. Material și metodă

În arboretele analizate, suprafețele experimentale amplasate au avut forma pătrată, în suprafață de 10000 m<sup>2</sup> (100m/100m). În interiorul acestora s-au delimitat suprafețe elementare de 100 m<sup>2</sup> (10m/10m) unde s-a făcut inventarierea tuturor arborilor cu diametrul de bază mai mare de 8 cm. Datele de teren înregistrate au fost următoarele:

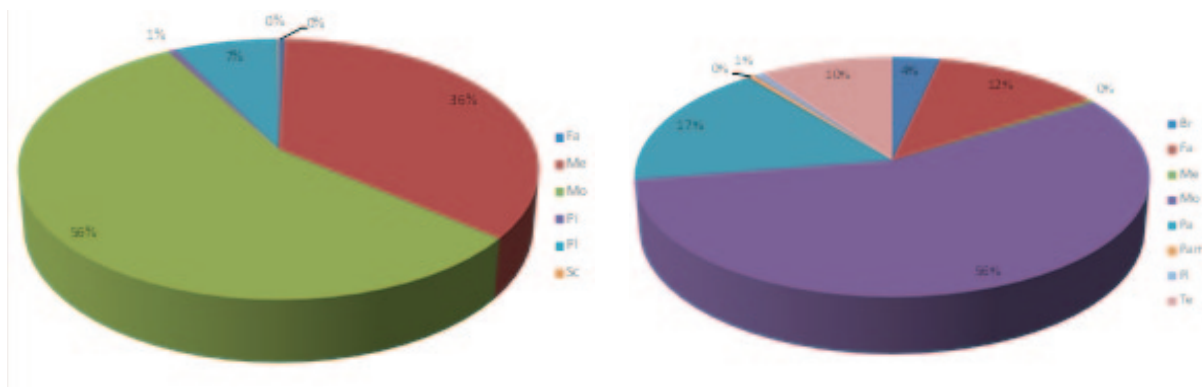


Fig. 2 Asortimentul de specii identificat în blocurile experimentale S1 și S2

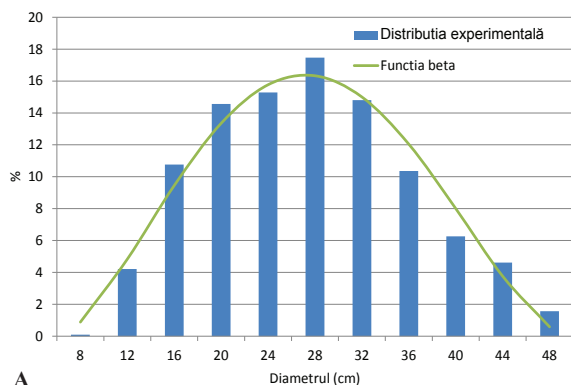
numărul arborelui, specia, diametrul de bază, înălțimea totală, înălțimea elagată, două diame-tre ale coroanelor, coordonatele carteziene ale arborilor ( $x, y$ ) (Giurgiu, 1972; Alexe, Milescu, 1983)

Prelucrarea statistică a datelor de teren a urmărit următoarele obiective: (a) analiza unor elemente structurale generale ale arboretelor (compoziția, numărul de arbori la hectar, suprafața de bază la hectar, volumul la hectar, respectiv indicele de desime); (b) analiza valorilor medii (media aritmetică -  $\bar{x}$ ) și a indicilor dispersiei (abaterea standard -  $s$ , coeficientul de variație -  $s\%$ , valoarea minimă și valoarea maximă a variabilelor considerate (Giurgiu, 1972; Giurgiu, Drăghiciu, 2004).

Prelucrarea statistică a datelor s-a făcut folosind pachetul de programe Microsoft Excel iar profilele structurale au fost realizate cu programul ProArb (Popa, 1999).

#### 4. Rezultate

În **suprafața experimentală S1** au fost identificate un număr total de șase specii forestiere arborescente (Fa, Me, Mo, Pi, Pl, Sc); proporția cea mai mare o au speciile molid, mesteacăn și plop tremurător (figura 2).



Compoziția în raport cu numărul de arbori cât și compoziția în raport cu volumul este 6Mo3Me1Pl. Diseminat se întâlnesc speciile Fa, Pi, Sc. Numărul cel mai mare de arbori·ha<sup>-1</sup> se găsește la specia molid, urmată de mesteacăn și plop tremurător, rezultând un număr total de arbori·ha<sup>-1</sup> de 1107. Ca urmare a condițiilor de vegetație, indicele de desime este supraunitar (1,3). Cele mai mari valori ale suprafeței de bază și ale volumului se înregistrează la specia molid, urmat de mesteacăn și plop tremurător. Suprafața de bază totală are valoarea de 46,1 m<sup>2</sup>·ha<sup>-1</sup>, iar volumul total are valoarea de 424,8 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup> (tabelul 1).

Speciile forestiere componente ale **suprafeței experimentale S2** sunt Mo, Br, Fa, Me, Pa, Pam, Pl, Te. Proporția cea mai mare o dețin molidul, paltinul de câmp, fagul și teiul (Figura 2).

6Mo2Pa1Fa1Te, este compoziția în raport cu numărul de arbori iar 4Mo3Fa2PA1Te, în funcție de volum. Diseminat se întâlnesc Br, Me, Pam, Pl. Indicele de desime este subunitar (0,4) și îi corespunde un număr total de arbori·ha<sup>-1</sup> de 261. Cel mai mare număr de arbori·ha<sup>-1</sup> a fost identificat la specia molid, urmată de tei, fag și paltin de munte.

28,2 m<sup>2</sup>·ha<sup>-1</sup> este valoarea suprafeței de bază iar a volumului 345,7 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>. La specia molid se

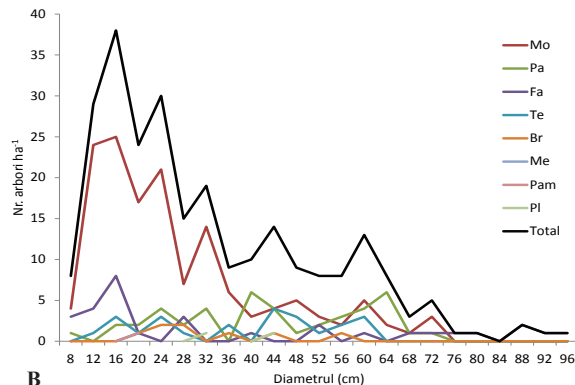


Fig. 3 Distribuția arborilor pe categorii de diametre (A- S1; B - S2)

## Caracteristici structurale în suprafețele experimentale cercetate

Caracteristici structurale	Suprafața experimentală	
	S1	S2
Compoziția (număr de arbori)	6Mo3Me1Pl	6Mo2Pa1Fa1Te
Compoziția (volum)	6Mo3Me1Pl	4Mo3Fa2PA1Te
Număr de arbori·ha <sup>-1</sup>	1107	261
Mo	619	147
Me	393	
Te		25
Fa		32
Pa		44
Pam		
Pl	83	
Specii diseminate	12*	13**
Suprafața de bază (m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup> )	46,1	28,2
Mo	26,8	11,1
Me	15,7	
Te		3,2
Fa		5,6
Pa		7,3
Pam		
Pl	3,2	
Specii diseminate	0,4*	1,0**
Volum (m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup> )	424,8	345,7
Mo	252,5	126,7
Me	136,9	
Te		40,2
Fa		86,4
Pa		81,3
Pam		
Pl	28,4	
Specii diseminate	7,0*	11,1**
Indice de desime	1,3	0,4

Notă: \* - Fa, Pl, Sc ; \*\* - Br, Me, Pam, Pl

înregistrează valoarea cea mai mare a suprafeței de bază, urmată de paltin, fag și tei. Molidul are cel mai mare volum, urmat de paltin, fag și tei (tabelul 1).

Din punct de vedere al distribuției numărului arborilor pe categorii de diametre, pentru arboretul total, se constată că în **suprafața experimentală S1** distribuția teoretică Gamma realizează cel mai bine compensarea distribuției experimentale. Testul  $\chi^2$  arată că diferența dintre distribuția experimentală și distribuția teoretică este nesemnificativă ( $\chi^2_{exp} = 4,855$ ;  $\chi^2_{teor} = 15,507$ ;  $p = 0,05$ ) (figura

3A).

Analiza distribuției arborilor pe categorii de diametre, pentru arboretul total, pentru **suprafața experimentală S2**, indică faptul că alura acestuia este dată de specia molid. Ca urmare acesta prezintă două maxime la categoriile de diametre 16 cm (15% din numărul total de arbori) și 24 cm (12%).

Maximele corespunzătoare categoriilor de diametre specificate la specia molid sunt în proporție de 14% (categoria de diametre 16 cm), respectiv 10% la (categoria de diametre 24 cm) (figura 3B).



Date statistice generale privind diametrul mediu și înălțimea medie în suprafețele experimentale cercetate

Bloc experimental / specie	Parametrii statistici									
	Diametru (cm)					Înălțime (m)				
	$\bar{x}$	s	cv (%)	min	max	$\bar{x}$	s	cv (%)	min	max
S1 - Total	20,3	8,2	40,3	7	49	18,4	6,4	34,6	6	37,7
Mo	20,2	9,0	44,6	7	49	17,5	7,2	41,3	6	35,5
Me	20,5	6,9	33,5	8	42	20,2	4,6	22,9	6	37,7
Pl	19,6	7,3	37,1	10	40	16,8	4,7	28,0	6,3	26,2
S2 - Total	30,8	18,9	61,2	8	94	20,2	9,4	46,5	4,3	45,2
Mo	25,7	15,3	59,4	8	70	19,3	9,7	50,4	5,4	45,2
Pa	41,9	16,9	40,3	8	71	24,3	6,8	28,0	8,2	37
Fa	35,7	29,6	83,1	8	94	17,7	10,6	59,9	4,3	35,1
Te	36,3	16,5	45,6	10	60	21,4	9,1	42,4	6,8	34,2

În suprafața experimentală S1, diametrul mediu are valoarea de 20,3 cm $\pm$ 8,2 cm, cu un coeficient de variație de 40,3%. Din valoarea coeficientului de variație rezultă faptul că suprafața experimentală nu prezintă o variabilitate accentuată din punct de vedere al diametrului. Acesta prezintă o valoare minimă de 7 cm și o valoare maximă de 49 cm, la specia molid. Valorile diametrului mediu pentru speciile componente se situează aproximativ la nivelul mediei pentru întregul arboret. Abaterea standard înregistrează valori mai mici decât media pentru mesteacăn (cu 16%) și plop (cu 11%) respectiv mai mari pentru molid (cu 10%). Coeficientul de variație are valori mai mici decât media pentru mesteacăn (cu 17%) și plop tremurător (cu 8%), respectiv mai mari pentru molid (cu 11%) (tabelul 2).

Caracteristicile înălțimii medii sunt valorile sub media suprafeței experimentale pentru molid (cu 5%) și plop (cu 9%), iar peste medie pentru mesteacăn (cu 10%). Referitor la abaterea standard, aceasta are valori mai mici decât media pentru molid (cu 28%) și plop (cu 27%), respectiv mai mari pentru mesteacăn (cu 13%). În același mod, coeficientul de variație înregistrează valori mai mici decât media pentru molid (cu 34%) și plop (cu 19%), respectiv mai mari pentru mesteacăn (cu 19%) (tabelul 2). Nu s-au constatat diferențe semnificative între înălțimile speciilor forestiere întâlnite în compoziția suprafeței experimentale S1.

Valoarea diametrului mediu aritmetic, în suprafața experimentală S2, este de 30,8 cm  $\pm$ 18,9 cm. Suprafața experimentală prezintă o variabilitate accentuată din punct de vedere al

diametrului (coeficientul de variație, are o valoare de 61,2%).

Minimul diametrului mediu este de 8 cm (molid, paltin, fag), iar maximul este de 94 cm (fag). Molidul înregistrează valori ale diametrului mediu sub media suprafeței experimentale (cu 17%), iar paltinul (cu 36%), fag (cu 16%) și tei (cu 18%) valori peste medie. Abaterea standard înregistrează valori mai mici decât media pentru molid (cu 19%), paltin (cu 11%) și tei (cu 13%), respectiv mai mari pentru fag (cu 57%). Coeficientul de variație înregistrează valori mai mici decât media pentru molid (cu 3%), paltin (cu 34%) și tei (cu 25%), respectiv mai mari pentru fag (cu 36%) (tabelul 2).

Valoarea înălțimii medii este de 20,2 $\pm$ 9,4 m. Suprafața experimentală este neomogenă (coeficientul de variație are valoarea 46,5%), cu o variabilitate mai mică decât în cazul diametrelor. Valoarea minimă în raport cu speciile componente ale suprafeței experimentale este de 4,3 m (fag), iar valoarea maximă este de 45,2 m (molid). Se constată superioritatea înălțimii molidului, comparativ cu speciile de foioase din compoziția suprafeței S2.

În suprafața S1, structura în plan orizontal este influențată în mare măsură de specia majoritară și anume de molid. Profilul orizontal indică un amestec intim de molid și mesteacăn, pe toată suprafața. Plopul tremurător se dispune în general grupat în biogrupe formate din 5-10 exemplare, în diferite zone ale suprafeței experimentale (figura 4A).

În plan vertical se constată în mod evident un proces de etajare al vegetației în cadrul suprafeței

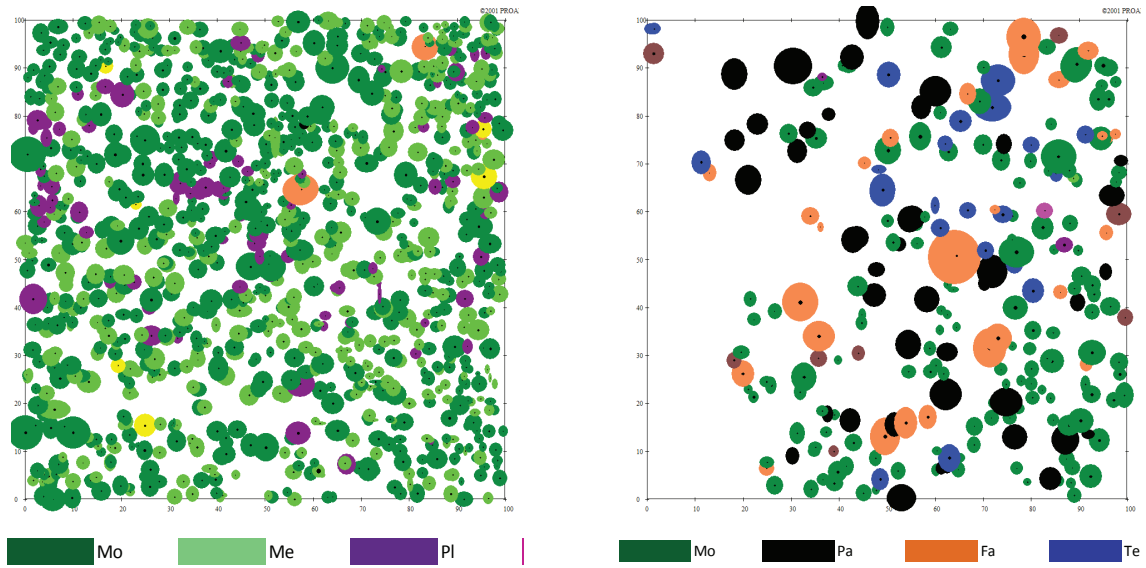


Fig. 4 Profilul orizontal al suprafeței experimentale S1 (A) și S2 (B)

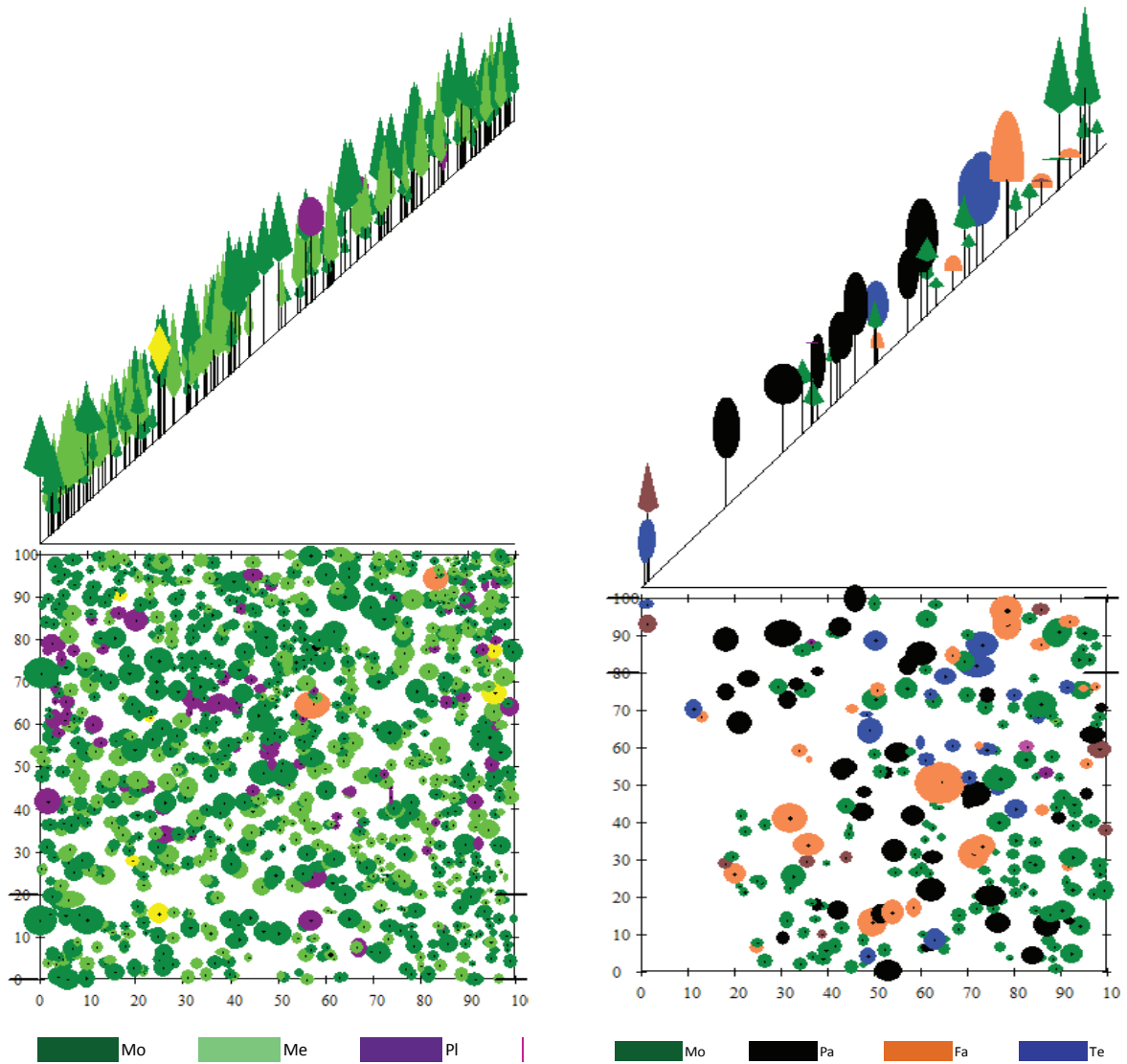


Fig. 5 Profilul vertical al suprafețelor experimentale S1 (A) și S2 (B)

S1. În partea inferioară a suprafeței (20 m - 40 m), un prim etaj este format din molid, cel de-al doilea etaj, din mesteacăn iar cel de-al treilea din nou de molid. Partea de mijloc a suprafeței experimentale (40 m 60 m) este similară celei anterioare cu specificarea că apar elemente de plop tremurător. Partea superioară suprafeței experimentale (80 m -100 m) este de asemenea similară ca dispunere a profilului vertical cu primele două (un etaj din molid, unul din mesteacăn și din nou unul de molid) (figura 5A).

Profilul orizontal în **suprafața S2**, arată pregnant influența condițiilor extreme asupra dispunerii speciilor componente identificate (Mo, Pa, FA, Te), care se dispun într-un amestec relativ intim caracterizat de o densitate redusă, creând impresia unui arboret brăcut (degradat) (Figura 4B).

Și în plan vertical se constată influența condițiilor extreme de vegetație asupra dispunerii speciilor forestiere în suprafața S2. Astfel în partea inferioară a suprafeței (20 m-40 m), cu toate că arboretul are o desime mică, se constă și prezența unui al doilea etaj format din molid, în timp ce primul etaj este format din molid, fag, paltin de câmp și tei. În partea de mijloc a suprafeței experimentale (40 m 60 m) cel de-al doilea etaj de vegetație este slab reprezentat. Partea superioară suprafeței experimentale (80 m - 100 m) o putem considera tipică pentru arborete ce vegetează în condiții extreme în sensul ca atât etajul superior cât și cel inferior sunt foarte slab reprezentate (figura 5B).

## 5. Concluzii

În suprafețele experimentale de pe stațiuni extreme studiate, vegetează un număr semnificativ

## Bibliografie

Alexe, A., Milescu, I., 1983: *Inventarierea pădurilor*. Editura Ceres, București. 491 p.

Giurgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură*. Editura Ceres,

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

Giurgiu V., Drăghiciu, D., 2004: *Modele*

de specii forestiere (șase, respectiv opt specii forestiere).

În ceea ce privește numărul de arbori la hectar, implicit și valoarea indicelui de desime în suprafețele experimentale, se constată existența a două cazuri, unul care indică arboretul cu un indice de desime supraunitar (1,3) iar celălalt caz, opus, în care arboretul are un indice de desime subunitar (0,4).

Din punct de vedere al analizei statistice a unor parametrii biometrici, efectul condițiilor staționale extreme, se constată în primul rând asupra valorii coeficientului de variație al diametrelor. Acesta are valori cuprinse între 40,3% și 61,2%, ceea ce indică faptul că populațiile de arbori prezintă o variabilitate accentuată, fiind neomogene, datorită în special numărului și vârstei diferite a speciilor componente, care generează elemente de arboret specifice.

În unele cazuri, din punct de vedere al distribuției numărului arborilor pe categorii de diametre, ajustarea distribuției experimentale se realizează cu o serie de distribuții teoretice (Distribuția Gamma).

Având în vedere faptul că arboretele din suprafețele experimentale cercetate sunt în general relativ echilibrat și vegetează în condiții extreme, se constată totuși că, în unele cazuri, alura pe care o prezintă suprafața superioară a coronamentului arboretului, ce definește profilul vertical al acestuia, prezintă tendința de apariție a unor profile în trepte. Se constată astfel apariția unuia sau a mai multor etaje de vegetație, iar în unele cazuri aspectul este acela de arboret relativ plurien, pe suprafețe semnificative (suprafața experimentală S2).

*matematico-auxologice și tabele de producție pentru arborete*. Editura Ceres, București. 502 p.

Popa, I., 1999: *Aplicații informatice utile în silvicultură. Programul CAROTA și programul PROARB*. Revista pădurilor nr. 2, pp. 41 - 42.

\*\*\*, 2009, Amenajamentul Ocolului silvic Crucea, Unitatea de producție V Pietrosul

\*\*\*, 2009, Amenajamentul Ocolului silvic Crucea, Unitatea de producție VI Chiri

ing. Gheorghe BÎRSAN  
Ocolul silvic Crucea

Doctorand Universitatea Ștefan cel Mare Suceava  
mara40l@yahoo.com

## **Structural parameters in two stands that grow on extreme sites from Bistrița River Basin**

### *Abstract*

The structural parameters in two stands that grow on extreme sites from Bistrița River Basin were comparatively analyzed, in a stand with 6Mo3Me1Pl composition, the current age of 75 years, with 45° land slope and southwestern exposition and a mixing stand 7Mo2Fa1Pam, the current age of 130 years, with 50° land slope and northern exposition. The analyzed general structural features indicate, first of all, that the range of identified forest species is significant, (six, respectively eight forest species). Regarding the trees number per hectare and implicitly the value of the density index in the experimental areas, the existence of two cases is observed, one with a density index higher than one (1,3) and the other one with a density index lower than one (0,4). The variation coefficient of diameters has values from 40,3% to 61,2%, which indicates that the populations of trees show a pronounced variability. In some cases, in terms of the distribution of trees number on diameter classes, the adjustment of the experimental distribution is accomplished with a series of theoretical distributions (the Gamma distribution). Although the stands from the researched experimental areas are, in general, relatively uniform in terms of age and grow under extreme conditions, the appearance of one or several levels of vegetation is found.

*Keywords: structural parameters, extreme sites, variation coefficient, diameter classes, theoretical distributions.*

# Efectul intensității răriturilor asupra dinamicii sezoniere a fluxului de dioxid de carbon din sol

Cosmin-Ion BRAGĂ  
Gheorghe SPÂRCHEZ

## 1. Introducere

Creșterea concentrației dioxidului de carbon ( $\text{CO}_2$ ) din atmosferă nu mai reprezintă o incertitudine și totodată constituie principalul promotor pentru încălzirea globală și schimbarea climei. Nevoia de lemn a crescut în ultimul timp, atât prin diversificarea cererii cât și prin creșterea consumului (Costanza *et al.*, 2014). Pe de altă parte, studiarea bilanțului carbonului (C) din sol cunoaște un tot mai mare interes, dovedindu-se că modificări mici în privința stocului acestuia, pot duce la emisii mari cu efecte directe asupra încălzirii globale și cu implicații majore în schimbarea climei (Schlesinger *et al.*, 2005). Mai mult de atât, politicile și strategiile internaționale încurajează ca solul să fie o sursă sustenabilă de conservare și/sau stocare a C. În ultimii ani, s-au realizat progrese însemnate în ceea ce privește studierea principalilor factori ce influențează fluxul de dioxid de carbon ( $\text{FCO}_2$ ) din ecosistemele terestre. Ecosistemele forestiere pot acționa ca o rezervă sau ca o sursă de  $\text{CO}_2$  atmosferic (Saiz *et al.*, 2006). La scară mică, dinamica  $\text{FCO}_2$  poate fi determinată de practicile de management, ce pot avea implicații asupra intrărilor și ieșirilor de C în atmosferă (Peng *et al.*, 2008; Bragă și Spârchez, 2015). În ecosistemele forestiere, respirația solului este majoritară, reprezentând 69% din totalul respirației, fiind al doilea flux al C după fotosinteză (Janssens *et al.*, 2001, Davidson *et al.*, 2006, Nikolava *et al.*, 2009). Respirația solului este determinată de procesele biochimice întreprinse de activitatea microorganismelor și a rădăcinilor, respectiv al micorizelor din sol. Mai mult de atât, temperatura și umiditatea din sol se pare că sunt factorii ce controlează cu precădere variabilitatea temporală a respirației solului (Davidson *et al.*, 1998, Janssens *et al.*, 2001). De asemenea, intensitatea descompunerii materiei organice este unul dintre factorii ce pot determina variabilitatea  $\text{FCO}_2$ . Cu toate acestea, importanța acestor factori abiotici asupra dinamicii temporale a respirației solului depinde totodată de tipul de ecosistem forestier, respectiv de particularitățile acestuia. Fabianek *et al.*, (2015) au

constatat o dependență între densitatea arborilor și  $\text{FCO}_2$ , ca și o legătură între fiziologia sub- și suprațerană a arborilor. De asemenea, intensitatea competiției pentru nutrienți și lumină, corelată cu gradul de dezvoltare al arborilor constituie factori indirecti ce afectează respirația solului (Soe *et al.*, 2005). Înțelegerea proceselor ce controlează  $\text{FCO}_2$  din sol este necesară pentru a prezice cu acuratețe dinamica concentrației de  $\text{CO}_2$  și a circuitului global al C. În general, respirația solului poate fi definită ca fluxul total de  $\text{CO}_2$  de la suprafața acestuia, constituit din respirația autotrofă, datorată în principal activității rădăcinilor plantelor asociate cu micorize și respirația heterotrofă ce contribuie prin metabolismul organismelor din sol (Hanson *et al.*, 2000, Saiz *et al.*, 2006).

Scopul principal al acestui studiu a fost acela de a vedea în ce măsură gradul de intensitate al răriturilor pentru același tip de pădure, ca specie și vârstă, poate influența variația sezonieră a  $\text{FCO}_2$  din sol. Studiul a fost localizat într-o zonă cu condiții staționale superioare, cu perturbări neglijabile și cu un istoric al lucrărilor de amenajare a pădurilor de peste 50 de ani, aspecte în măsură să furnizeze o bună oportunitate pentru a studia variabilitatea fluxului de  $\text{CO}_2$  în raport cu structura pădurilor de fag. Măsurătorile efectuate asupra respirației solului, dar și asupra altor parametri climatici (temperatura și umiditatea din sol), s-au întreprins în scopul întrevederii de diferențe în ceea ce privește influența intensității intervenției asupra  $\text{FCO}_2$ .

## 2. Materiale și metode

### 2.1. Locul cercetărilor

Cercetările de teren au fost efectuate într-un arboret relativ echien de fag (*Fagus sylvatica* L.) cu vârsta de 70 ani, localizat în UP XI Huluba (45° 6' 8" N, 25° 0' 39" E, 520 m altitudine), Baza Experimentală Mihăești, din cadrul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”. Din punct de vedere fitoclimatic, pădurile fac parte din etajul *Deluros de făgete (FD3) de productivitate mijlocie*

- *superioară*. Temperatura medie anuală este de 9,1<sup>o</sup>C iar precipitațiile medii anuale sunt de circa 760 mm. Solul este de tip eutricambosol tipic, conform Sistemului român de taxonomie a solurilor (S.R.T.S). Studiul s-a efectuat în trei suprafețe de probă, fiecare având o arie de 1962 m<sup>2</sup> și formă circulară (raza de 25 m). Astfel de suprafețe de probă (SP) sunt considerate optime în ceea ce privește reprezentativitatea în determinarea elementelor ce definesc structura pădurii (Baeten *et al.*, 2013). Suprafețele cercetate au fost parcurse în 2003 cu lucrări de îngrijire - rărituri - de intensități diferite (Guiman, 2005). Indicii de recoltare pe volum constatați în urma inventarierilor din 2015 au fost: SP<sub>1</sub> - martor (0%), SP<sub>2</sub> - forte I (14%), SP<sub>3</sub> - forte II (7%). Întregul arboret avea la data studiului consistență plină sau aproape plină.

## 2.2. Determinarea structurii suprafețelor de probă

În fiecare suprafață de probă s-au măsurat, pentru fiecare arbore, înălțimea folosindu-se hipsonometrul cu ultrasunete de tip Vertex III și diametrul de bază folosindu-se clupa forestieră. În plus, s-au determinat pozițiile arborilor (distanța și orientarea) față de centrul suprafeței de probă analizate. Mai departe, s-a determinat suprafața de bază, iar pentru determinarea volumului pe picior s-a folosit ecuația de regresie descrisă de Giurgiu *et al.* (2004):

$$\log v = a_0 + a_1 \log d + a_2 \log^2 d + a_3 \log h + a_4 \log^2 h,$$

în care:

$v$  - volumul arborilor (m<sup>3</sup>);

$d$  - diametrul de bază a arborelui (cm);

$h$  - înălțimea arborelui (m);

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  - coeficienții ecuației de regresie.

Principalele elemente auxometrice ce caracterizează suprafețele de probă sunt redate sintetic în tabelul 1.

## 2.3. Măsurarea respirației solului

Respirația solului a fost măsurată de două ori pe lună din aprilie până în decembrie 2015,

folosindu-se un analizor de gaze portabil (IRGA EGM-4), combinat cu o cameră de respirație standard cu un volum de 1171 cm<sup>3</sup> și o suprafață de asimilație de 78 cm<sup>2</sup> (SRC-1) ce folosește tehnica camerelor dinamic închise (Pumpanen *et al.*, 2004). Pentru fiecare suprafață de probă analizată s-au efectuat câte nouă repetiții materializate permanent pentru a permite măsurători consecutive în aceeași poziție pe parcursul anului. Repetițiile au fost poziționate după o schemă regulată în formă de cruce, la 5 m distanță una de alta. Fiecare campanie de măsurători s-a efectuat într-o singură zi între orele 9<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup>, cu scopul de a reduce influența fluctuațiilor diurne ale fluxurilor de dioxid de C. Pentru fiecare măsurătoare de fluxuri, s-au înregistrat datele climatice din sol (temperatură/umiditate) ce au fost măsurate lângă poziția măsurării concentrațiilor de CO<sub>2</sub> adiacent acesteia. Astfel, pentru determinarea temperaturii din sol la adâncimea de 10 cm s-a folosit un termometru digital cu tijă (CEM DT 131) iar pentru determinarea umidității solului s-a folosit un umidometru digital cu tijă având lungimea de 20 cm (TDR 300).

## 2.4. Analiza datelor

Valorile medii, abaterile standard, coeficienții de variație, erorile medii standard și ecuațiile de regresie au fost estimate pentru  $FCO_2, T_{10}, U_{20}$ , folosind Microsoft Excel versiunea 2010. Pentru a descrie relația dintre  $FCO_2$  și temperatura din sol a fost folosită o ecuație parametrică exponențială de forma (Saiz *et al.*, 2006):

$$FCO_2 = a \times e^{b \times T}$$

în care:

$FCO_2$  este respirația solului ( $\mu\text{mol CO}_2 \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$ );

$T$  este temperatura solului la 10 cm adâncime (<sup>o</sup>C);

$a$  și  $b$  sunt coeficienții din ecuația de regresie.

Analiza ANOVA a fost folosită pentru a testa diferențele  $FCO_2$  pentru cele trei suprafețe de

**Tabelul 1**

**Caracteristicile auxometrice din suprafețele de probă**

Nr. SP	Vârsta (ani)	Varianta	Nr. arbori la ha	Diametrul mediu (cm)	Înălțimea medie (m)	Suprafața de bază (m <sup>2</sup> /ha)	Volum (m <sup>3</sup> /ha)
1	70	Martor	392	28,0 (10,3*)	29,1 (7,1*)	27,21	423,40
2	70	Forte I	374	28,0 (10,0*)	28,2 (4,8*)	32,40	494,27
3	70	Forte II	372	30,4 (10,1*)	28,1 (5,3*)	30,00	456,50

Notă: \* Abateri standard

probă analizate; evaluarea s-a făcut la un nivel de semnificație  $p = 0,05$ . Analiza regresiei a fost folosită pentru a vedea ce legătură există între  $FCO_2$  și temperatura din sol.

### 3. Rezultate

#### Variația temporală a temperaturii și umidității din sol

Așa cum se observă în tabelul 2, nu există diferențe semnificative între mediile temperaturilor din sol la 10 cm adâncime ( $p > 0,05$ ) lucru de altfel explicat de toponimia locului și amplasamentul apropiat al blocurilor experimentale. Media temperaturii solului pe parcursul experimentului a variat între 12,6 -12,8°C. În schimb, umiditatea medie din sol variază destul de mult, fiind

Tabelul 2  
Valorile medii și abaterile standard ale temperaturii ( $T_{10}$ ) și umidității ( $U_{20}$ ) din sol pentru variantele de lucru

	Martor	Forte I	Forte II
$T_{10}$	12,6 (3,6*)	12,8 (3,9*)	12,8 (3,7*)
$U_{20}$	21,8 (7,5*)	37,4 (10,8*)	26,5 (7,2*)

Notă: \* Abaterea standard

cuprinsă între 21,8-37,4%, lucru probabil justificat de capacitatea de retenție a coronamentului dar și de grosimea stratului de litieră. Nu excludem și unele situații extreme care au fost luate în calculul mediilor.

Variația sezonieră a temperaturii a prezentat dinamici asemănătoare pentru cele trei suprafețe

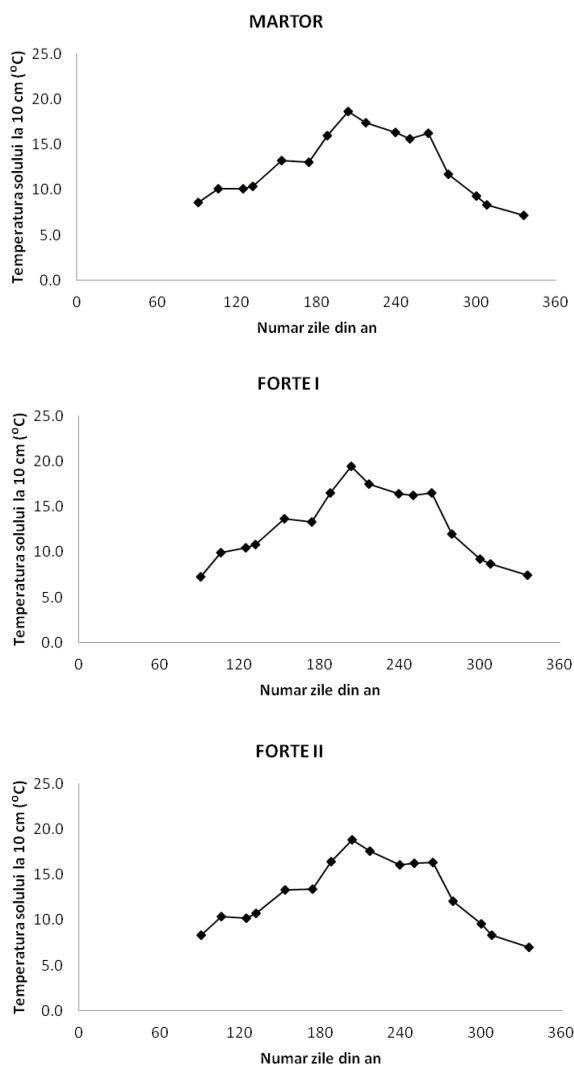


Fig. 1. Variația sezonieră a temperaturii din sol la 10 cm adâncime pe variante de intensități (Martor, Forte I - 14%, Forte II - 7%)

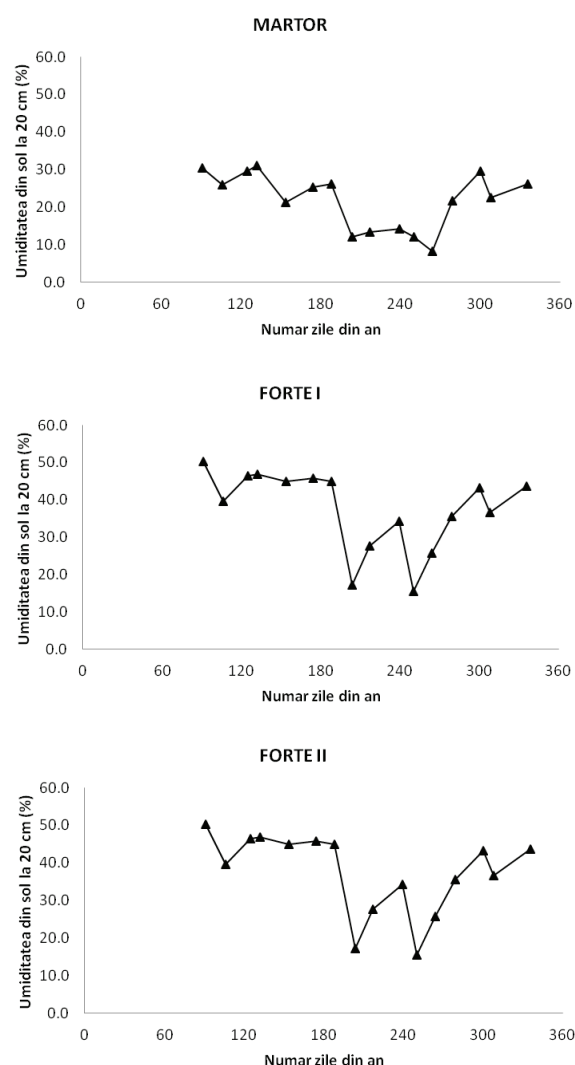


Fig. 2. Variația sezonieră a umidității din sol la adâncimea de 20 cm pe variante de intensități (Martor, Forte I - 14%, Forte II - 7%)

analizate, înregistrându-se un maxim în prima parte a lunii iulie (17,4 -17,6°C) (figura 1).

Variabilitatea umidității din sol a prezentat un trend puțin diferit comparativ cu cel al temperaturii. Chiar dacă maximum temperaturii solului a coincis cu valori mici ale conținutului volumetric de apă, acesta prezintă valori scăzute și în perioada de toamnă, lucru justificat de condițiile atmosferice, respectiv lipsa precipitațiilor din perioada respectivă (figura 2).

În ceea ce privește diferențele dintre mediile înregistrate pentru conținutul volumetric de apă s-a utilizat, ca și în cazul temperaturii, testul *t*, pentru care s-au obținut diferențe ne semnificative ( $p > 0,05$ ) doar între suprafața martor și suprafața forte II, pe când în celelalte două cazuri diferențele între medii au fost semnificative ( $p < 0,05$ ). Probabil că acumularea de apă în primii 20 cm a fost cauzată de un strat de litieră mai consistent în zonele studiate. Această variabilitate temporară de tip temperatură-umiditate în sol a fost demonstrată și de alți autori (Saiz *et al.*, 2006).

#### Dinamica sezonieră a respirației solului

În perioada aprilie - decembrie 2015 s-au întreprins un număr de 16 campanii de măsurători de fluxuri, pentru care s-a înregistrat valoarea minimă de  $0,8 \mu\text{mol} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$  în luna aprilie în SP1 (martor) și valoarea maximă de  $6,3 \mu\text{mol} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$  în luna iulie în SP2 (forte II). Valoarea medie înregistrată a fluxului de  $\text{CO}_2$  a variat între 1,7 - 3,0  $\mu\text{mol} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$  (tabelul 3).

Prin aplicarea analizei varianței (ANOVA) s-a analizat în ce măsură mediile  $\text{FCO}_2$  pentru cele trei variante de lucru (martor, forte I, forte II) sunt similare sau diferite statistic (tabelul 4).

Deoarece  $F_{\text{calculat}} > F_{0,05}$  a rezultat că cel puțin una din cele trei medii ale ratelor respirației înregistrate în decursul sezonului este semnificativ diferită de celelalte sau cel puțin două dintre medii sunt semnificativ diferite.

Pentru a vedea între care medii există diferențe semnificative ale  $\text{FCO}_2$  s-a aplicat testul *t*. Astfel, s-a constatat că există diferențe semnificative între valorile medii ale ratelor respirației ale variantei

Tabelul 3

**Ratele medii ale respirației solului ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) în cele trei variante SR - respirația solului; SD - abaterea standard; SE - eroarea standard a mediei; CV - coeficientul de variație**

Nr. zile în an	Martor				Forte II				Forte I			
	SR	SD	SE	CV	SR	SD	SE	CV	SR	SD	SE	CV
91	0,80	0,25	0,08	0,31	1,50	1,19	0,40	0,79	1,50	0,97	0,32	0,65
106	1,29	0,46	0,15	0,36	1,75	1,07	0,36	0,61	1,67	0,93	0,31	0,56
125	1,83	0,71	0,24	0,39	3,87	3,61	1,20	0,32	3,44	1,45	0,48	0,42
132	1,38	0,36	0,12	0,26	2,63	1,82	0,61	0,69	2,62	0,83	0,28	0,32
154	2,07	0,47	0,16	0,23	5,48	4,38	1,46	0,80	3,82	1,75	0,58	0,46
174	1,47	0,54	0,18	0,36	2,76	1,82	0,61	0,66	3,90	1,65	0,55	0,42
188	3,13	1,14	0,38	0,37	6,28	5,23	1,74	0,83	5,13	1,66	0,55	0,32
204	1,87	0,54	0,18	0,29	5,14	4,43	1,48	0,86	3,91	1,87	0,62	0,48
217	2,40	0,69	0,23	0,29	3,33	1,53	0,51	0,46	4,23	0,85	0,28	0,20
239	2,36	0,57	0,19	0,24	4,36	2,60	0,87	0,60	4,59	1,46	0,49	0,32
250	0,95	0,32	0,11	0,34	1,54	0,47	0,16	0,30	1,82	0,69	0,23	0,38
264	1,75	1,13	0,38	0,65	2,47	1,68	0,56	0,68	2,42	1,24	0,41	0,51
279	1,84	0,44	0,15	0,24	3,00	1,62	0,54	0,54	3,47	1,16	0,39	0,33
300	1,48	1,54	0,51	0,64	1,80	1,17	0,39	0,65	1,89	0,92	0,31	0,49
308	1,04	0,27	0,09	0,26	1,75	0,86	0,29	0,49	2,37	1,41	0,47	0,59
336	0,90	0,41	0,14	0,46	0,95	0,45	0,15	0,47	1,25	0,51	0,17	0,46

Tabelul 4

**Tabelul analizei varianței (ANOVA) pentru testul ratelor respirației pe variante de lucru**

Sursa varianței	Grade libertate	Suma pătratelor	Media pătratelor	$F_{\text{calculat}}$	$F_{0,05}$
Grup la grup	2	19,78	9,89		
In interiorul grupului	45	65,58	1,46	6,79	3,20
Total	47	85,36	11,35		



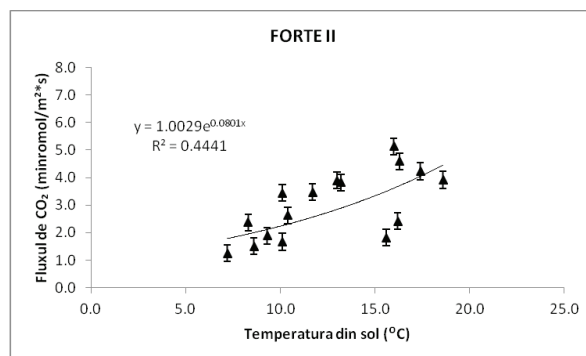
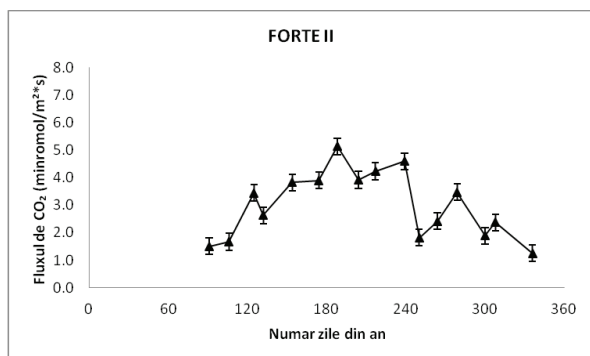
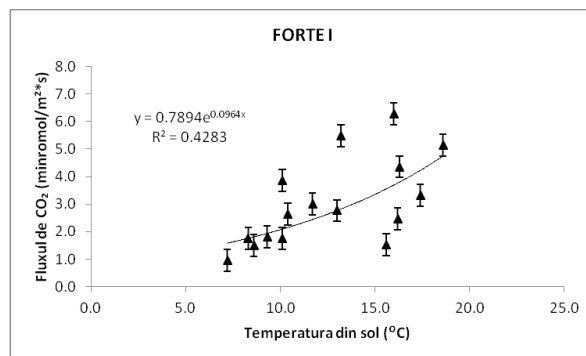
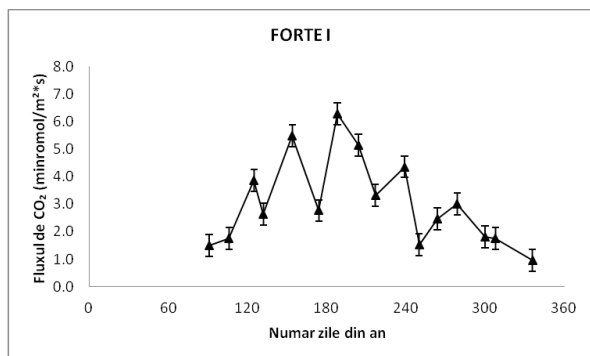
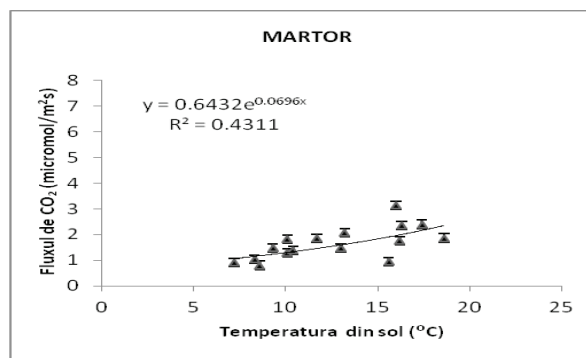
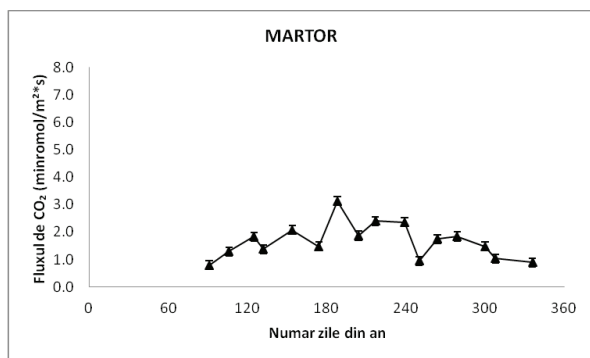


Fig. 3. Variația sezonieră a  $FCO_2$  pe variante de intensități. Barele verticale reprezintă erorile standard ale mediilor

Fig. 4. Fluxul de  $CO_2$  în funcție de temperatura din sol la 10 cm adâncime. Barele verticale reprezintă erorile standard ale mediilor

Martor și Forte II ( $p=0,003$ ) cât și pentru Martor și Forte I ( $p=0,0004$ ). În cazul celor două intensități forte nu există diferențe semnificative între fluxurile medii înregistrate ( $p=0,942$ ).

Variația temporală a ratei respirației solului este explicată de temperatura din sol la adâncimea de 10 cm (testul  $t$ ,  $p<0,05$ ,  $p_a$  și  $p_b<0,05$ ,  $p_a$  și  $p_b$  probabilitățile de testare a semnificației coeficienților de regresie). Umiditatea volumetrică din sol mai mică decât 15% în timpul verii nu poate explica o relație semnificativă cu  $FCO_2$  înregistrat. În luna iulie rata respirației a variat între 3,1-6,3  $\mu\text{mol CO}_2 \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$  iar în decembrie rata respirației a fost mult mai scăzută și a variat între 0,9-1,2  $\mu\text{mol CO}_2 \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$  (figura 3), fenomen datorat activității reduse a microorganismelor și a rădăcinilor

arborilor. Analiza regresiei a evidențiat existența unor relații semnificative ( $p<0,05$ ) între cele trei variante privind  $FCO_2$  în raport cu temperatura solului.

#### 4. Discuții

Variația temperaturii și a umidității solului au condus la o variabilitate sezonieră a ratei respirației (figura 3). Intensitatea extracției și implicit densitatea arboretelor influențează densitatea rădăcinilor și respirația acestora (Hanson *et al.*, 2000). Tang *et al.* (2005) afirmă că extragerea arborilor și modificarea densității arboretelor conduce la o creștere a cantităților de nutrienți, a disponibilității radiației solare, precum și la schimbări în

regimul termic și hidric din sol, creșterea densității rădăcinilor și a activității microorganismelor. Pe de altă parte, Peng *et al.* (2008) afirmă că influența densității arborilor asupra respirației din sol nu a putut fi pe deplin demonstrată. Butnor *et al.* (2006) amintește că recoltarea lemnului produce modificări în structura pădurii dar și modificări ale regimului de căldură și umiditate din sol, deci implicit asupra modificării fluxurilor de CO<sub>2</sub> din sol. Mai mult, pierderea de C este inevitabilă iar starea nutrienților din sol este perturbată. Ma *et al.* (2004) amintește faptul că rădirea pădurii poate avea un efect bidirecțional alternativ: să sporească sau să reducă activitatea rădăcinilor și a microbilor din sol. Prin rădirea pădurii se poate reduce biomasa și respirația rădăcinilor. În același timp, rădirea poate reduce competiția pentru nutrienți și apă în sol, ceea ce va stimula creșterea pentru arborii pe picior a biomasei rădăcinilor (Soe *et al.*, 2005). Rădirea arboretului poate reduce biomasa microbilor din sol prin perturbarea stratului de humus dar, în același timp, poate accelera descompunerea materiei organice (Carter *et al.* 2002). În cazul măsurătorilor întreprinse privind FCO<sub>2</sub> din sol, s-a observat că valorii ratei anuale maxime a FCO<sub>2</sub> îi corespunde valoarea maximă a volumului obținut din inventar. Se poate explica astfel că rata respirației din sol se datorează unei activități intense de descompunere a materiei organice, ce a culminat cu o creștere a producției de CO<sub>2</sub> datorată atât microorganismelor din sol cât și densității ridicate a rădăcinilor (Luo și Zhou, 2006). Respirația solului în suprafața martor a fost mai mică decât în celelalte două suprafețe experimentale. Volumul de C eliberat din sol a variat între 0,62-1,14 kg C×m<sup>-2</sup>×an<sup>-1</sup> și intensitatea respirației a fost cuprinsă între 0,8-6,7 μmol×m<sup>-2</sup>×s<sup>-1</sup>. Pentru suprafețele unde intensitatea intervenției a fost mărită, rata respirației a înregistrat valori medii apropiate: 1,14 kg C×m<sup>-2</sup>×an<sup>-1</sup> pentru SP2 (Forte II) respectiv 1,12 kg C×m<sup>-2</sup>×an<sup>-1</sup> pentru SP3 (Forte I). Totuși aceste valori sunt mari

## Bibliografie

Baeten, L., Verheyen, K., Wirth, C., Bruelheide, H., Bussotti F., Finer, L., Jaroszewicz, B., Selvi F., Valladares, F., Allan, E., 2013: *A novel comparative research platform designed to determine the functional significance of tree species diversity in European forests*. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 15.5, 281-291p.

comparativ cu suprafața martor (0,62 kg C×m<sup>-2</sup>×an<sup>-1</sup>). Valorile medii înregistrate ale FCO<sub>2</sub> pot fi explicate atât de condițiile atmosferice din timpul sezonului de vegetație cât și de grosimea orizontului de litieră (Mensik *et al.* 2009). În cazul de față, au fost perioade cu precipitații ce au condus la eliberarea de C din sol (figura 4).

## 4. Concluzii

Conform datelor obținute din măsurători se poate sugera o influență ușor pozitivă a intensității intervenției asupra ratelor respirației din sol. De exemplu, în suprafețele experimentale unde fie suprafața de bază, fie volumul au avut valoarea cea mai mare s-a constatat o creștere a intensității respirației solului, datorată biomasei rădăcinilor și condițiilor favorabile de descompunere a materiei organice. Efectul separat al factorilor abiotici (temperatura și umiditatea din sol) și biotici (structura pădurii prin distribuția și densitatea rădăcinilor, dar și activitatea microorganismelor) nu a putut fi evaluat prin utilizarea metodologiei actuale. Noi suprafețe cu indici de intensitate a extracției mai mari (de exemplu 30 - 50%) ar putea fi o soluție pentru o analiză mai obiectivă. Este posibil ca manifestarea, din ce în ce mai frecventă, a verilor secetoase și a iernilor blânde să conducă la fluctuații a ratei respirației din sol. Astfel, FCO<sub>2</sub> poate fi restricționat de temperatura ridicată și umiditatea scăzută din sol mai ales pe timpul verii. Din acest punct de vedere practicile silvice cu impact în perturbarea procesului de intrare-ieșire de carbon din sol pot avea, cel puțin pe termen scurt, un rol de echilibru în contextul global al schimbărilor climatice (Ma *et al.*, 2004).

## Mulțumiri

Cercetările aferente prezentului studiu au fost efectuate în cadrul proiectului PN-II-ID-PCE-2011-3-0781: „Gaze cu efect de seră în pădure”.

Bragă, C.I., Spârchez, G., 2015: *The influence of forest management on the amount of litter organic layer in beech forests*. Bulletin of the Transilvania University of Brasov Vol 8.(57) No.1, 1-7p

Butnor, J.R., Johnsen, K.H., Maier, C.A., 2006: *Whole-tree and forest floor removal from a loblolly pine plantation have no effect on forest floor CO<sub>2</sub> efflux 10 years after harvest*. Forest Ecology and Management 227.1, 89-95p.

- Carter, M.C., Dean, T.J., Zhou, M., Messina, M., Wang, Z., 2002: *Short-term changes in soil C, N, and biota following harvesting and regeneration of loblolly pine (Pinus taeda L.)*. Forest Ecology and Management 164.1, 67-88p.
- Costanza, R., Groot, R., Sutton, P., Ploeg, S., Anderson, S., Kibiszewski, I., Farber, S., Turner, R.K., 2014: *Changes in the global value of ecosystem services*. Global Environmental Change 26, 152-158p.
- Davidson, E.A., Belk, E., Boone, D.R., 1998: *Soil water content and temperature, as independent or confounded factors, controlling soil respiration in a temperate mixed hardwood forest*. Global Change Biology 4.2, 217-227p.
- Davidson, E.A., Richardson, A.D., Savage, C.E., 2006: *A district seasonal batten of the ratio of soil respiration to total ecosystem respiration in a spruce dominated forest*. Global Change Biology, 230-239p.
- Fabianek, T., Mensik, L., Kulhavy, J., 2015: *Influence of different tree densities on CO<sub>2</sub> flux from soil in Norway spruce monoculture*. Beskydy 8.1, 47-53p.
- Giurgiu, V., Decei, I., Drăghiciu, D., 2004, *Metode si tabele dendrometrice*. Editura Ceres, 53p
- Guiman, G., 2003: Tema 1 R.A.. *Cercetari pentru stabilirea indicilor de recoltare pentru taieri de ingrijire (curatiri, rarituri), in concordanta cu silvicultura lemnu-lui de calitate in arboretele de fag. Raport stiintific final*, 14p
- Hanson, P.J., Edwards, N.T., Garten, C.T., Andrews, J.A., 2000, *Separating root and soil microbial contributions to soil respiration: a review of methods and observations*. Biogeochemistry 48.1, 115-146p.
- Janssens, I.A., Lankreijer, H., Matteucci, G., Kowalski, A.S., Buchmann, N., Epron D., Pillegard, K., Kutsch, W., Longdoz, B., 2001: *Productivity overshadows temperature in determining soil and ecosystem respiration across European forests*. Global Change Biology 7.3, 269-278p
- Luo, Y., Zhou, Y. 2006: *Soil respiration and the environment*. Academic Press/Elsevier, San Diego, CA, USA 316p
- Ma, S., Chen, J., North, M., Erickson, H. E., Bresee, M., Moine, J., 2004, *Short-term effects of experimental burning and thinning on soil respiration in an old-growth, mixed-conifer forest*. Environmental Management 33.1: 148-159p
- Mensik, L., Fabianek, T., Tesar, V., Kulhavy, J., 2009: *Humus conditions and stand characteristics of artificially established young stands in the process of the transformation of spruce monocultures*. Journal of Forest Science 55.5, 215-223p.
- Nikolova, P.S., Raspe S., Anderson, C.P., Mainiro, R., Blaschke, H., Matyssek, R., Haberl, K.H., 2009: *Effects of the extreme drought in 2003 on soil respiration in a mixed forest*. European Journal of Forest Research, 128.2, 87-98p.
- Peng, Y., Thomasm, S.C., Tian, D., 2008: *Forest management and soil respiration: implications for carbon sequestration*. Environmental Reviews 16.NA, 93-111p.
- Pumpanen, J., Kolari, P., Ilvesniemi, H., Minkkinen, K., Vesala, T., Niinisto, S., Lohila, A., Larmola, T., Morero, M., Pihlatie, M., Janssens, J., Yuste, J.C., 2004: *Comparison of different chamber techniques for measuring soil CO<sub>2</sub> efflux*. Agricultural and Forest Meteorology 123.3, 159-176p.
- Schlesinger, W.H., Andrews, J.A., 2005: *Soil respiration and the global carbon cycle*. Biogeochemistry 48.1,7-20p.
- Saiz G., Byrne, K.A., Butterbach, C.B., Kiese, R., Blujdea, V., Farrell, E., 2005: *Stand age related effects on soil respiration in a first rotation Sitka spruce chronosequence in central Ireland*. Global Change Biology 12.6: 1007-1020p
- Soe, A.R.B., Buchmann, N., 2005. *Spatial and temporal variations in soil respiration in relation to stand structure and soil parameters in an unmanaged beech forest*. Tree Physiology, 1427-1436p
- Tang J., Qi, Y., Xu, M., Misson, L., Goldstein, A.H., 2005: *Forest thinning and soil respiration in a ponderosa pine plantation in the Sierra Nevada*. Tree Physiology 25.1, 57-66p.
- \* *Amenajamentul Bazei Experimentale Mihaesti*, Ediția 2014.

ing. Cosmin-Ion BRAGĂ

Universitatea Transilvania din Braşov, Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere Braşov  
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”

e-mail: braga\_cosmin@yahoo.com

prof. dr. ing. Gheorghe SPÂRCHEZ

Universitatea Transilvania din Braşov, Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere Braşov

e-mail: spârchez@unitbv.ro

### The effect of thinning intensity on seasonal dynamic of soil carbon dioxide efflux

#### Abstract

The soil respiration or the CO<sub>2</sub> exchange between soil and atmosphere is an important component of the carbon

cycle. The main objective of this study was to analyze and compare the soil respiration during 2015 vegetation season in beech stands characterized by the same age but different timber extraction intensities. Research plots were placed in the Experimental Forest District Mihăești, in optimal growth conditions for beech stands. Soil respiration was measured bimonthly with an infrared gas analyzer. We found large temporal variability in soil respiration between and among plots. The rate of soil respiration along the period was measured in the range of 0,8 - 6,3  $\mu\text{mol}\times\text{m}^{-2}\times\text{s}^{-1}$  while the maximum recorded value was that corresponding to intensive thinning operations. It is required the plots with high indices extraction thinning, probably more 30-50% and also multiannual soil respiration measurement before and after treatments.

***Keywords: soil respiration, carbon dioxide, temperature, soil water content***

# Implicații în amenajarea pădurilor ale unor prevederi din Codul silvic recent modificat

Marian Gh. TUDORAN

## 1. Introducere

După mai puțin de un deceniu, prin Legea nr. 46/2008 modificată, se adoptă un nou Cod silvic care menține aceleași tendințe în gestionarea pădurilor și este profund marcat de dezvoltarea proprietății forestiere private.

Noul Cod silvic cuprinde modificări esențiale asupra reglementării elaborării amenajamentelor silvice prevăzând în acest sens:

- întocmirea obligatorie de amenajamente silvice doar pentru proprietățile de fond forestier mai mari de 10 ha;

- „reglementarea procesului de producție la nivel de arboret, cu condiția asigurării continuității la acest nivel, aplicând tratamente adecvate” pentru pădurile de pe proprietățile cu suprafețe mai mici de 100 ha, incluse în unități de producție/protecție constituite în teritoriul aceleiași comune, respectiv aceluiași oraș sau municipiu (art. 20 alin. (1) și (2));

- posibilitatea recoltării unui volum de maximum 3 m<sup>3</sup>/an/ha, în cazul proprietăților cu suprafețe de maximum 10 ha, în funcție de caracteristicile structurale ale arboreților, dacă proprietarul are încheiat contract de administrare sau de servicii silvice pentru fondul forestier de pe proprietatea respectivă, pe o perioadă de minimum 10 ani (art. 20 alin. (3));

- cuantificarea volumului de lemn nerecoltat, ca urmare a instituirii măsurilor de protecție, pentru pădurile încadrate în grupa I funcțională, pentru care nu se stabilește posibilitate de produse principale (art. 25 alin. (3));

- reconstrucția ecologică, regenerarea și îngrijirea pădurilor în concordanță cu prevederile amenajamentelor silvice și/sau ale studiilor de specialitate (art. 28 alin. (1)) etc.

În legătură cu aceste probleme, cu modul în care ele pot fi transpuse în practică prin amenajamentele silvice, se fac în continuare câteva referiri.

## 2. Cu privire la amenajarea și reconstrucția ecologică a pădurilor de molid afectate de calamități naturale

Începând cu mijlocul secolului al XIX-lea, arealul de cultură al rășinoaselor, în special al molidului, a fost substanțial extins, inițial în pădurile din zonele montane al Bucovinei, apoi și în cele ale Transilvaniei, provincii românești aflate la data respectivă sub dominația habsburgică. În urma tăierilor rase practicate în ecosisteme naturale de fag și de rășinoase cu fag, au fost create culturi pure de molid de proveniență practic necunoscută, pe suprafețe compacte de ordinul sutelor și adesea de ordinul miilor de hectare. Evident că în aceste condiții, chiar și în arealul lui de vegetație, molidul a devenit și a rămas până în prezent vulnerabil la adversități.

O tentativă similară de trecere la tăieri rase și de introducere pe cale artificială a molidului s-a manifestat la sfârșitul secolului al XIX-lea și în cazul pădurilor montane din Vechiul Regat. Ea a întâmpinat însă o opoziție fermă din partea unor silvicultori clarvăzători din perioada respectivă și a fost stopată printr-un demers al distinsului silvicultor N. G. Popovici. Adoptând, cu unele îmbunătățiri, metoda franceză a „lămuririlor și însămânțărilor naturale”, acesta - sprijinit pe linie de amenajament de Th. Pietraru - a deschis calea aplicării tăierilor succesive, apoi și a altor tratamente cu regenerare sub adăpost pentru pădurile țării (Carcea, Dumitru, 2005).

Un val de extindere a rășinoaselor s-a înregistrat la nivel oficial începând cu al șaselea deceniu al secolului trecut și a culminat cu Programul național de conservare și dezvoltare a fondului forestier din 1975, care prevedea ca proporția rășinoaselor în pădurile țării să crească, până în 2010, de la 27 - 28% la circa 40%. Se avea în vedere în special realizarea de culturi speciale de molid și de pin pentru producția lemnului de celuloză.

Modificările de compoziție, care au durat până la apariția Legii nr. 2/1986, nu au fost pe măsura presiunilor din perioada respectivă, dovadă că în anul 1989 rășinoasele ocupau doar 30% din suprafața pădurilor, proporția lor fiind doar cu câteva procente mai mare decât cea de la nivelul anului 1960. Aceasta s-a datorat în mare parte faptului că amenajamentul românesc s-a dovedit un factor de echilibru, fără abateri substanțiale de la compozițiile tel impuse de gospodărirea funcțională a pădurilor. În această privință este remarcabil faptul că, chiar în perioada de plin avânt a tendințelor de extindere a rășinoaselor, memorabila lucrare „Pădurile României” coordonată de academicianul Constantin Chiriță recomandă - în legătură cu problema compoziției, privită ca bază de amenajare - ca rășinoasele să fie introduse numai „pe bază de studii de fundamentare adecvate” și, în special, în arealul natural al amestecurilor de rășinoase cu fag, acolo unde „au fost extrase prin tăieri neregulate din trecut” (Rucăreanu, Carcea, 1981).

În cazurile în care aceste recomandări au fost luate în considerare, situația s-a menținut corespunzătoare țelurilor urmărite, împăduririle cu rășinoase fiind făcute, de regulă, în scopul completării regenerărilor naturale și al unei proporționări adecvate a amestecurilor. Din păcate însă, multe din împăduririle cu rășinoase s-au făcut în afara arealului lor natural, mai ales în cazul așa ziselor culturi speciale pentru producerea lemnului de celuloză menționate mai sus. Parte din aceste culturi - neîntreținute și neîngrijite corespunzător - au fost compromise prin copleșire de către fag sau alte specii proprii arealului respectiv. Cele rămase se află în prezent în preajma vârstei corespunzătoare exploatabilității lor. Se impune ca, prin amenajament, ele să fie supuse unor măsuri ferme de reconstrucție ecologică, dat fiind faptul că marea lor majoritate manifestă rezistență scăzută la diferite boli, atacuri de insecte, precum și la acțiunea dăunătoare a vântului și zăpezii. Întrucât suprafața unităților de gospodărire corespunzătoare fiecăreia din culturile respective este relativ redusă și acestea sunt înconjurate de arborete din tipurile de păduri specifice zonei, reconstrucția ecologică poate fi planificată prin amenajament și poate fi realizată relativ ușor, fără deschideri și dezgoliri notabile care să favorizeze eventuale calamități.

Nu același lucru se poate spune despre pădurile

de molid din Bucovina și din Transilvania în care se aplică tăieri rase de codru și în care se înregistrează frecvente doborâturi de vânt pe suprafețe întinse, urmate de întregul lanț de calamități specifice (atacuri de insecte, dezgoliri pe mari suprafețe, inundații, eroziuni și transport de aluviuni etc.).

Actualul Cod silvic nu conține reglementări clare cu privire la măsurile de reconstrucție ecologică a acestor păduri. Problema reconstrucției ecologice este tratată tangențial, codul referindu-se la crearea de arborete cu structuri diversificate, având compoziții conforme tipului natural fundamental de pădure, aplicarea de tratamente intensive care să promoveze regenerarea naturală a arboretelor etc.

Pentru atingerea acestor deziderate - care presupune mari eforturi umane, tehnice și financiare - se impune însă o strategie clară de reconstrucție ecologică, cu participare multidisciplinară și cu valorificarea cercetărilor și rezultatelor experimentelor din domeniu, obținute în special în cadrul Stațiunii Experimentale de Cultura Molidului de la Câmpulung Moldovenesc.

Convinși de necesitatea unei asemenea strategii și de faptul că ea se va realiza în cel mai scurt timp posibil, în cele ce urmează ne vom opri, pe scurt, asupra unor măsuri necesare a fi avute în vedere cu ocazia revizuirii amenajamentelor pentru pădurile respective:

- cercetarea tipologică a arboretelor în vederea cunoașterii răspândirii tipurilor de pădure, întrucât împăduririle masive cu molid începute cu secole în urmă au afectat profund răspândirea naturală a speciilor forestiere edificatoare și creează dificultăți la încadrarea tipologică a arboretelor cu prilejul descrierii lor parcele;

- cercetarea atentă a terenului, observarea răspândirii speciilor edificatoare pentru tipul de pădure/habitat și evidențierea lor în descrierea parcelelor, ca specii diseminate, a stării de vegetație și a dimensiunilor pe care ele le realizează; aceste specii devin foarte importante la stabilirea țelurilor de gospodărire (în special a structurii de viitor pe specii a arboretului) și la stabilirea măsurilor de gospodărire care fac posibilă realizarea lor;

- necesitatea îndrumării compoziției actuale a arboretelor spre cea corespunzătoare arboretelor natural fundamentale în vederea reducerii riscurilor pe care le comportă existența proporției mari a

molidului, precum și a ameliorării biodiversității, starea de conservare a habitatelor existente necesitând grabnic intervenții pentru ameliorarea ei;

- evidențierea molidișurilor pre-subalpine în subparcele distincte, ca păduri de limită și delimitarea rariștilor din cadrul acestora de pădurile închise de molid;

- ca urmare a condițiilor de mare instabilitate climatică în care vegetează, pădurile de limită trebuie excluse de la orice intervenție silvotehnică și pentru ele trebuie să se adopte un regim de protecție strictă; aceste păduri trebuie lăsate să evolueze în regim natural și să fie gospodărite în unități de gospodărire de tip E;

- necesitatea revederii încadrării funcționale a arboretelor de rășinoase și luarea în considerare a limitei de protecție de 30 grade pentru gospodărirea arboretelor în regim de conservare;

- proiectarea lucrărilor de conservare în continuarea tăierilor de îngrijire (după ultima răritură), scopul lor fiind acela de a asigura permanența pădurii, de a crea condiții pentru o regenerare continuă a arboretelor și pentru realizarea de structuri rezistente la adversități.

În toate situațiile este necesară aplicarea cu pricepere a lucrărilor de conducere și regenerare a arboretelor, așa încât să se realizeze treptat compozițiile țel stabilite de amenajament.

### **3. Stabilirea volumului de lemn care nu se poate recolta din pădurile supuse regimului de ocrotire integrală și de conservare specială**

O metodologie de calcul al acestui volum, pentru pădurile cu funcții de protecție încadrate în categorii din tipurile funcționale I și II, a fost aprobată prin Ordinul nr 625/2006. Cum în relația de calcul este introdusă creșterea medie la exploatabilitate a speciei principale majoritare, volumul determinat, în cazul arboretelor tinere, a celor amestecate și cu consistențe reduse este adesea supraevaluat. De altfel, această creștere nu constituie un element de continuitate în raport cu compoziția și productivitatea reală a pădurilor în cauză. Supraevaluarea este mai mare mai ales când arboretele prezintă o compoziție mult diferită față de cea corespunzătoare tipului natural fundamental de pădure și în calcul este introdusă doar creșterea speciilor principale de bază. În cazul arboretelor gospodărite în regim de conservare din care se extrage o parte din volumul pe

picior prin lucrările proiectate și mai ales în cazul arboretelor tinere, relația poate conduce la același volum întrucât în calcul este introdusă creșterea medie a producției totale la exploatabilitate.

În vederea stabilirii volumului de lemn care nu se poate recolta din pădurile cărora li s-au atribuit funcții speciale de protecție, încadrate în tipurile funcționale I și II, gospodărite în regim special de protecție /ocrotire integrală (S.U.P. E) și în regim special de conservare (S.U.P. M și K), Codul silvic prevede ca aceste păduri să se considere ca fiind încadrate în grupa a II-a funcțională și pentru ele să se reglementeze distinct procesul de producție, așa încât, pornind de la posibilitatea obținută în acest mod, să se stabilească volumul ce nu poate fi recoltat ca urmare a restricțiilor funcționale. În acest fel, calculul s-ar apropia mai mult de realitatea pădurii în cauză. El nu poate fi făcut însă pe baza normelor tehnice de amenajare, deoarece recoltele fiind interzise (cel puțin cele de produse principale), „excedentul de arborete exploatabile” crește continuu după fiecare deceniu, determinând nejustificat și o creștere a posibilității. Aceasta impune aplicarea unei metode specifice, bazată pe elemente sintetice și ușor de stabilit, care - axată pe caracteristicile productivității arboretelor (compoziție, clasă de producție și densitate), dar neinfluențată de înaintarea în vârstă a arboretelor - să asigure (virtual) continuitatea producției de lemn și implicit a valorii despăgubirilor cuvenite.

În acest sens, calea optimă pentru stabilirea volumului de compensat prin despăgubiri ar fi: stabilirea posibilității reale de produse secundare pentru arboretele cu vârste până la care se pot face rărituri (numai pentru arboretele încadrate în tipul funcțional în care recoltarea acestora nu este posibilă) și creșterea indicatoare, stabilită cu luarea în considerare a compoziției, claselor de producție și densităților reale de la data fiecărei amenajării (Carcea, 1959, 1978; Rucăreanu, Carcea, 1981; Rucăreanu, Leahu, 1982; Leahu, 2001; Carcea, Seceleanu, 2003; Seceleanu *et al.*, 2005; Seceleanu 2012). În situația unităților cu deficit de arborete exploatabile, al căror număr - în cazul acestor păduri - este în continuă descreștere, volumul de produse principale ce urmează a fi compensat se va stabili pe baza posibilității determinată prin metoda creșterii indicatoare. Definirea și oficializarea metodologiei urmează a se realiza prin noile norme de amenajarea

pădurilor. Precizăm că în prezent plata despăgubirilor este sistată până la stabilirea surselor de finanțare necesare.

#### **4. Considerații privind amenajarea pădurilor de pe proprietățile cu suprafețe mai mici de 100 ha**

Codul silvic prevede ca, la nivelul unităților administrativ teritoriale, pădurile cu suprafețe mai mici de 100 ha să se constituie în unități de producție/protecție, iar procesul de producție să se reglementeze *„la nivel de arboret, cu condiția asigurării continuității la acest nivel, aplicând tratamente adecvate”*.

Este de observat că în privința acestui mod de organizare există unele inconveniente importante. Limitele unităților de producție constituite în acest mod nu se suprapun peste cele ale unităților constituite la nivelul bazinelor hidrografice pe baza principiului teritorial, existente în anul 1990. Prin excluderea pădurilor respective din unitățile de producție, care alcătuiau sisteme bine organizate structural și funcțional, dispare posibilitatea armonizării soluțiilor tehnice la nivelul bazinelor respective, precum și posibilitatea unui control care să asigure amplasarea tăierilor și dispersarea lor în așa fel, încât să se evite dezgolirile de teren pe suprafețe mari cu efectele lor dăunătoare (eroziuni, transport de aluviuni etc.). În cazul pădurilor de molid, prin amenajamente întocmite în ani diferiți și fără a se ține seama de caracteristicile arboretelor din jur, nu se poate realiza o protecție prin acoperire și nici stabilitatea arboretelor și pădurii la nivelul întregului bazin. Din aceste considerente, amenajarea la nivelul proprietății în condițiile în care proprietarul are păduri în diferite unități de producție care fac parte uneori și din județe diferite și sunt administrate și de ocoale silvice diferite este nejustificată. Solicitățile frecvente ale proprietarilor de păduri private de a se revizui, înainte de termen, amenajamentele pădurilor pe care le dețin, creează dificultăți acțiunii de planificare a lucrărilor de amenajare și perturbă modul de gestionare la nivelul întregului bazin.

Ținând seama de aceste inconveniente, considerăm că este indicat ca amenajarea pădurilor de pe micile proprietăți să se realizeze odată cu amenajarea pădurilor din unitățile de producție în care ele există, așa cum aceste unități au fost constituite la nivelul anului 1990. Trebuie amintit

că această organizare teritorială a apărut dintr-o necesitate izvorâtă tocmai din grija pentru păstrarea echilibrului hidrologic la nivelul bazinelor hidrografice și pentru protejarea mediului înconjurător. Ea a stat la baza unei bune administrări a pădurilor și a creat premisele gospodăririi lor durabile. Indiferent de unitățile în care sunt integrate pădurile în cauză, amenajamentele lor trebuie să-și urmeze cursul, iar proprietarii pot primi evidențe privind structura și mărimea fondului de producție pe care îl dețin, extrase din planurile de amenajament precum și oricare alte informații necesare.

Prin amenajarea unitară, în cadrul unităților de producție existente în anul 1990, pădurile din cuprinsul acestora ar face obiectul aceluiași amenajament, indiferent de forma de proprietate, iar soluțiile tehnice ar putea fi gândite la nivelul întregii unități. Revenirea la acest mod de organizare este facilitată de faptul că limitele unităților de producție respective s-au păstrat la revizuirea fiecărui ocol silvic de stat. Amenajarea pe limitele unităților de producție respective creează condiții favorabile și unei bune administrări a pădurilor întrucât, pentru fiecare unitate, această administrare se poate realiza de către un singur ocol silvic, respectiv de ocolul în raza căruia se află. Reglementarea procesului de producție poate fi făcută fie la nivelul unităților de gospodărire constituite, fie la nivel de arboret în raport cu solicitările proprietarilor.

Situația de mai sus trebuie avută și în cazul ocoalelor silvice private. Pădurile din raza acestor ocoale trebuie să facă obiectul unui amenajament unitar întocmit în același an, la nivelul fiecărui ocol.

Unitățile de producție, eterogene sub raportul proprietății, ar urma să se amenajeze de unitățile I.N.C.D.S. în colaborare cu firmele private, dat fiind faptul că amenajarea pădurilor proprietate privată constituie obiectul de activitate al acestor firme. Echipele de lucru se vor menține și în faza de redactare. Această organizare va fi un prilej de bună colaborare între proiectanți, va înlesni schimbul de experiență și de idei care se va concretiza în cele mai bune soluții pentru gospodărirea pădurilor.

Referitor la administrare, este important ca ea să se realizeze de fiecare dată de către ocolul silvic în raza căreia se află pădurile în cauză, indiferent dacă ocolul silvic respectiv este unitate de stat sau



privată. Este de dorit ca fiecare ocol să aibă limite stabile și să administreze o suprafață compactă teritorială, fiind necesară în acest sens chiar o rearondare a pădurilor proprietate privată între ocoale silvice. Se poate vorbi astfel de *competență teritorială a ocolului silvic* care reprezintă aptitudinea exclusivă a ocoalelor silvice, de stat sau private, de a administra fondul forestier din raza lor teritorială.

În ceea ce privește reglementarea procesului de producție, deciziile amenajistice se iau la nivel de arboret, „*cu condiția asigurării continuității la acest nivel*”. Măsurile de gospodărire proiectate prin amenajament trebuie să conducă la structuri care să satisfacă această cerință cum sunt structurile de tip plurien, în care există mai multe generații de arbori dispuși în diferite categorii dimensionale.

Realizarea continuității, potrivit Codului silvic, exclude proiectarea tăierilor care conduc la dezgolirea solului pe suprafețe apreciabile, impunând lucrări de modificare a structurii arboretelor prin *tăieri de transformare/lucrări de conservare*. Prin aceste intervenții trebuie să se realizeze în final structuri diverse, neregulate, în raport cu cerințele ecologice ale speciilor existente și cu țelurile de gospodărire stabilite de acord cu proprietarul. În cazul arboretelor de molid, brad și fag aceste intervenții conduc către structuri neregulate, pluriene apropiate de cele specifice codrului grădinărit.

Selecția arborilor seminceri și de viitor, precum și a celor de extras trebuie făcută însă cu pricere în vederea realizării structurilor optime preconizate, abordându-se importanța asigurării condițiilor favorabile regenerării arboretului cu specii edificatoare pentru tipul de pădure/habitat existent, în proporțiile corespunzătoare.

## 5. În legătură cu amenajarea pădurilor de pe proprietățile de 10 ha și mai mici

După perioada 1998 - 2005 de elaborare a studiilor sumare de amenajare, Codul silvic actual revine cu o nouă prevedere referitoare la proprietățile de pădure cu suprafețe reduse (de până la 10 ha) și după aproape șapte decenii de gospodărire a acestora pe bază de amenajament, renunță la amenajarea lor.

Cunoașterea stării pădurilor respective ca urmare a măsurilor tehnice aplicate și a acțiunii unor factori destabilizatori era posibilă prin controlul care se realiza cu prilejul revizuirilor amenajistice.

În lipsa amenajamentului, orice informații cu privire la condițiile staționale și de vegetație, la structura, mărimea și creșterea fondului de producție al acestor păduri pe care le furniza descrierea parcellară, atât de necesare gospodăririi lor se pierd (inclusiv cele care folosesc pentru determinarea volumului în vederea stabilirii cuantumului compensațiilor prevăzute de Codul silvic).

Renunțarea la amenajament pentru aceste păduri este o prevedere ca și cea de la nivelul anului 1932, când pentru proprietățile forestiere cu suprafețe până la 10 ha<sup>1</sup> se acordau aceleași „facilități” în scopul valorificării lor „rentabile”. Astfel de prevederi au avut un efect dezastruos, afectând stabilitatea versanților și contribuind la torențializarea multor bazine hidrografice. Urmările s-au concretizat în necesitatea unor măsuri grabnice de care aveau nevoie pădurile „*pentru salvarea lor și pentru redresarea economiei forestiere*” (Pop, 1939).

Aceste păduri trebuie să beneficieze în continuare de un sistem de măsuri menit să le asigure permanența și ameliorarea structurii în concordanță cu cerințele unei gospodăririi durabile. Renunțarea la amenajarea lor constituie dezavantaje importante atât pentru proprietari, cât și pentru societate în ansamblul ei. Proprietarii sunt dezavantajați prin faptul că volumul pe care îl pot recolta de pe hectarul de pădure este limitat la 3 m<sup>3</sup>/an/ha, indiferent de structura arboretelor respective și, de asemenea, prin faptul că nu beneficiază de gratuitatea amenajării pădurilor în cauză, prevăzută de Codul silvic. Societatea este și ea dezavantajată prin faptul că, fără controlul elementar care se asigură prin amenajament, aceste păduri vor fi supuse degradării sau chiar dispariției. Față de această situație propunem revenirea la obligativitatea amenajării în sistem unitar a tuturor pădurilor incluse în fondul forestier național.

## 6. Concluzii și propuneri

Codul silvic conține o serie de prevederi care se pot transpune în practică direct, cu prilejul aplicării proiectelor de amenajare, dar și prevederi pentru care este necesară realizarea de strategii și/sau metodologii ce ar putea fi cuprinse în acte normative subsecvente Codului.

1 Potrivit prevederilor Ordinului nr. 28 000 din 11 februarie 1932, Direcția Regimului Silvic

Din cele prezentate în cadrul acestei comunicări sunt de reținut ca esențiale următoarele aspecte: a) grija pentru viitorul arboretelor de molid apare pe fondul problematicei schimbărilor climatice și a efectelor acțiunii factorilor destabilizatori asupra pădurilor; b) prevederea Codului silvic referitoare la acordarea unor compensații proprietarilor de păduri cu funcții de protecție este pe deplin întemeiată și în materialul prezentat s-au făcut recomandări privind determinarea volumului lemnos de compensat, deși în prezent, din păcate, plata compensațiilor respective este sistată; c) adoptarea reglementării producției „la nivel de arboret, cu condiția asigurării continuității la acest nivel” implică intervenții care au ca rezultat structuri neregulate ce vor putea să satisfacă această cerință; d) în condițiile actuale, renunțarea la amenajarea pădurilor de pe proprietățile cu suprafețe mai mici de 10 ha poate afecta grav stabilitatea și funcționalitatea lor.

Față de cele prezentate mai sus se impun următoarele propuneri:

- să se dispună de autoritatea publică centrală

## Bibliografie

Carcea F., 1969: *Metodă de amenajarea pădurilor*. Editura Agrosilvică, București, p. 5 – 89

Carcea F., 1978: *Modalitate de calcul pentru stabilirea posibilității prin intermediul creșterii indicatoare*. Revista pădurilor nr. 1, p. 25 – 27

Carcea F., Seceleanu I., 2003: *Stabilirea posibilității prin intermediul creșterii indicatoare*. În *Silvologie*, vol III A. Editura Academiei Române, p. 61 – 74

Carcea F., Dumitru I., 2005: *Aspecte privind fundamentarea economică/funcțională a compoziției pădurilor. Compoziții optime pentru pădurile României*. Editura Ceres, București, p. 69 – 73

Leahu, I., 2001: *Amenajarea pădurilor*. Editura Didactică și Pedagogică, București, p. 318 – 366

Rucăreanu N.; Carcea F., 1981: *Amenajarea*

care răspunde de silvicultură elaborarea unei strategii referitoare la reconstrucția ecologică a pădurilor de molid/rășinoase vulnerabile la adversități;

- cu ocazia elaborării noilor norme pentru amenajarea pădurilor să se perfecțeze metodologia de stabilire a volumului lemnos de compensat potrivit recomandărilor de mai sus;

- să se analizeze oportunitatea revenirii la amenajarea pe unitățile de producție existente la nivelul anului 1990, astfel încât să se asigure continuitatea sistemului românesc de amenajare, cu beneficii atât pentru societate, cât și pentru proprietarii de păduri;

- să se reintroducă obligativitatea amenajării tuturor pădurilor incluse în fondul forestier național, evitându-se astfel pericolul distrugerii sau chiar al dispariției unei importante părți din pădurile țării.

Aceste propuneri au ca scop asigurarea integrității fondului forestier național și o gestionare durabilă a pădurilor.

*pădurilor. În Pădurile României*. Editura Ceres, București, p. 306 – 310

Rucăreanu N., Leahu I., 1982: *Amenajarea pădurilor*. Editura Ceres, București, p. 206 – 250

Seceleanu I., Carcea F., Leahu I., 2005: *Reglementarea procesului de producție prin amenajament și armonizarea deciziilor de conducere structurală cu tehnicile silviculturale*. În *Silvologie*, vol. IV B. Editura Academiei Române, p. 172 – 198

Seceleanu I., 2012: *Amenajarea pădurilor. Organizare și conducere structurală*. Editura Ceres, p. 186 – 317

Ioan P., 1939: *Noile îndrumări constituționale la păduri*. Editura I. E. Torouțiu, București, p. 6

M.A.P.P.M., 2000: *Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor*

Gheorghe-Marian TUDORAN  
Universitatea Transilvania din Brașov  
Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere  
e-mail: tudoran.george@unitbv.ro

## Implications of the new Romanian Forest Code in the forest management planning

### Abstract

The Romanian Forest Code imposes new regulations on the organization and structural management of private forests in relation to the size of forest ownership. Forest holdings less than 100 ha are allowed to be constituted in management units where the principle of continuous harvests is not required anymore. In such management units, regulatory decisions are to be taken at stand level and the forest continuity should be enforced at this level. According to the Code provisions, the forest management planning is not mandatory for holdings less or equal to 10 ha. However, the Forest Code stipulates that the forest management planning should determine the volume of

wood that cannot be harvested from the private forests holdings following the enforcement of protective measures that prohibit harvesting activities. This timber volume could be determined, more easily, based on the forest growth. Also, under the provisions of the new Forest Code, the need for ecological restoration of spruce stands has been emphasized and recommendations were made in order to draw up a management planning roadmap for these forests.

*Keywords: forest management, forest functions, management units, allowable cut, ecological restoration*

# Evoluții spațio-temporale ale pădurilor pe spații mari forestiere

Radu VLAD  
Alexandrina GALAN

## 1. Introducere

Modificările forestiere pe termen lung, ca efect al dinamicii de utilizare a terenurilor, au consecințe majore pentru funcționarea ecosistemelor, stocarea carbonului, reglarea climei și a biodiversității (Goldewijk, 2001; DeFries *et al.*, 2004).

Reconstrucția și dezvoltarea economică în urma unor evenimente istorice majore, care au avut loc în România, au fost urmate de masive despăduriri, de reduceri drastice a suprafeței pădurilor, de supraexploatarea și destructurarea celor rămase (Giurgiu, 2003, 2004, 2010).

Metodele de gestionare a pădurilor din trecut pot afecta actualele măsuri de gospodărire și de conservare. Cu toate acestea, înțelegerea managementului din trecut al ecosistemelor forestiere precum și a modului de evoluție al proprietății fac ca silvotehnica curentă să fie bazată pe durabilitate și sustenabilitate (Munteanu *et al.* 2016).

Având în vedere cele expuse, prin prezentul articol s-au abordat următoarele aspecte de cercetare: (i) analiza dinamicii spațio-temporale a anumitor caracteristici structurale (suprafața, vârsta arboretului, volumul·ha<sup>-1</sup>) în anumite categorii de arborete; (ii) analiza evolutivă a proporției (%) suprafeței ocupate de categoriile de arborete studiate; (iii) analiza dinamicii spațio-temporale a proporției (%) ocupate de anumite specii forestiere.

## 2. Locul cercetărilor

Dinamica spațio-temporală a unor caracteristici structurale ale pădurilor pe spații mari forestiere a fost analizată în trei unități de producție reprezentative pentru etajele fitoclimatice corespunzătoare distribuției vegetației forestiere în cadrul fondului forestier al României, după cum urmează: (i) Unitatea de producție I Demacușa, Baza experimentală Tomnatic (etajul montan de amestecuri și etajul montan de molidișuri); (ii) Unitatea de producție IV Vizantea, Baza experimentală Vidra (etajul deluros de gorunete, fâgete și goruneto-fâgete; etajul montan și premontan de fâgete; etajul

montan de amestecuri); (iii) Unitatea de producție XI Huluba, Baza experimentală Mihăești (etajul deluros de gorunete, fâgete și goruneto-fâgete).

## 3. Material și metodă

### 3.1 Material de cercetare

Materialul de cercetare a constat dintr-o serie de elemente structurale (suprafața, vârsta și volumul·ha<sup>-1</sup>) corespunzătoare unui număr total de 4001 unități amenajistice, din unitățile de producție cercetate (2803 - Unitatea de producție I Demacușa; 424 - Unitatea de producție IV Vizantea; 774 - Unitatea de producție XI Huluba).

### 3.2 Metode de cercetare

Pentru fiecare unitate de producție au fost identificate anumite categorii de arborete, folosind drept criteriu specia principală de bază, după cum urmează: (i) arborete pure sau aproape pure de molid (molid  $\geq 90\%$ ), arborete pure sau aproape pure de fag (fag  $\geq 90\%$ ), amestecuri de rășinoase (molid și brad), amestecuri de rășinoase cu foioase (molidul specia principală de bază), amestecuri de rășinoase cu foioase (bradul specia principală de bază), respectiv amestecuri de foioase cu rășinoase (fagul specia principală de bază) - Unitatea de producție I Demacușa; (ii) arborete pure sau aproape pure de fag, arborete pure sau aproape de gorun (gorun  $\geq 90\%$ ), arborete pure de rășinoase (molid, brad), amestecuri de foioase cu fagul specie principală de bază, amestecuri de foioase cu gorunul specie principală de bază, respectiv amestecuri de rășinoase (molid, brad, pin) cu foioase (gorun, fag, carpen) - Unitatea de producție IV Vizantea; (iii) arborete pure sau aproape pure de fag, arborete pure sau aproape de gorun, amestecuri de foioase cu fagul specie principală de bază, amestecuri de foioase cu gorunul specie principală de bază, amestecuri de foioase (fag, carpen, gorun, paltin de munte, frasin), respectiv amestecuri de rășinoase (molid, larice, pin) cu foioase (gorun, fag, carpen) - Unitatea de producție XI Huluba.

Aspectele de cercetare abordate au fost relevate prin prelucrarea statistică, spațio-temporală,

a datelor referitoare la caracteristicile structurale specificate, pentru fiecare categorie de arboret identificată în suprafața supusă cercetărilor, în intervalul: 1899-2009 pentru Unitatea de producție I Demacuşa, 1959-2009 - Unitatea de producție IV Vizantea, respectiv, 1964-2014 - Unitatea de producție XI Huluba.

#### 4. Rezultate și discuții

##### 4.1 Dinamica spațio-temporală a unor caracteristici structurale ale pădurilor pe spații mari forestiere

În cazul pădurilor ce vegetează în etajul montan de amestecuri și montan de molidișuri (Unitatea de producție I Demacuşa), suprafața medie a arboretelor înregistrează o diminuare semnificativă pentru toate categoriile de arborete, cu excepția fâgetelor pure (fig. 1A). Vârsta medie a acestora înregistrează o ușoară tendință de creștere (arborete pure de molid și de fag, amestecuri de rășinoase și foioase, cu molidul, - respectiv cu fagul - specia principală de bază), respectiv de scădere (amestecuri de rășinoase - molid și brad).

O scădere semnificativă înregistrează amestecurile de rășinoase și foioase, cu bradul specia principală de bază (fig. 1B). Dinamica volumului·ha<sup>-1</sup> mediu este caracterizată de o creștere a acestuia până în anul 1973, după care scade, pentru arboretele pure de molid și amestecurile de rășinoase (molid și brad). Scăderea volumului·ha<sup>-1</sup> s-a constatat pentru amestecurile de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este molidul (respectiv bradul) și amestecurile de foioase și rășinoase, cu fagul specia principală (fig. 1C).

În intervalul 1899-2009, suprafața ocupată de arboretele pure de molid a crescut de la 9,5% la 28,9% iar cea corespunzătoare amestecurilor de rășinoase (molid și brad) a scăzut de la 15,5% la 10,7%. Amestecurile de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este molidul a înregistrat o scădere a suprafeței ocupate de la 72,1% la 51,4%, proporția amestecurilor de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este bradul, a crescut de la 0% la 2,3%, în timp ce amestecurilor de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este fagul, le-a crescut ponderea de la 2,9% la 6,3%. S-a mai constatat prezența arboretelor pure de fag într-o proporție nesemnificativă (<1%) la nivelul anului 2009, acestea nefiind prezente în anul 1899 (fig. 2).

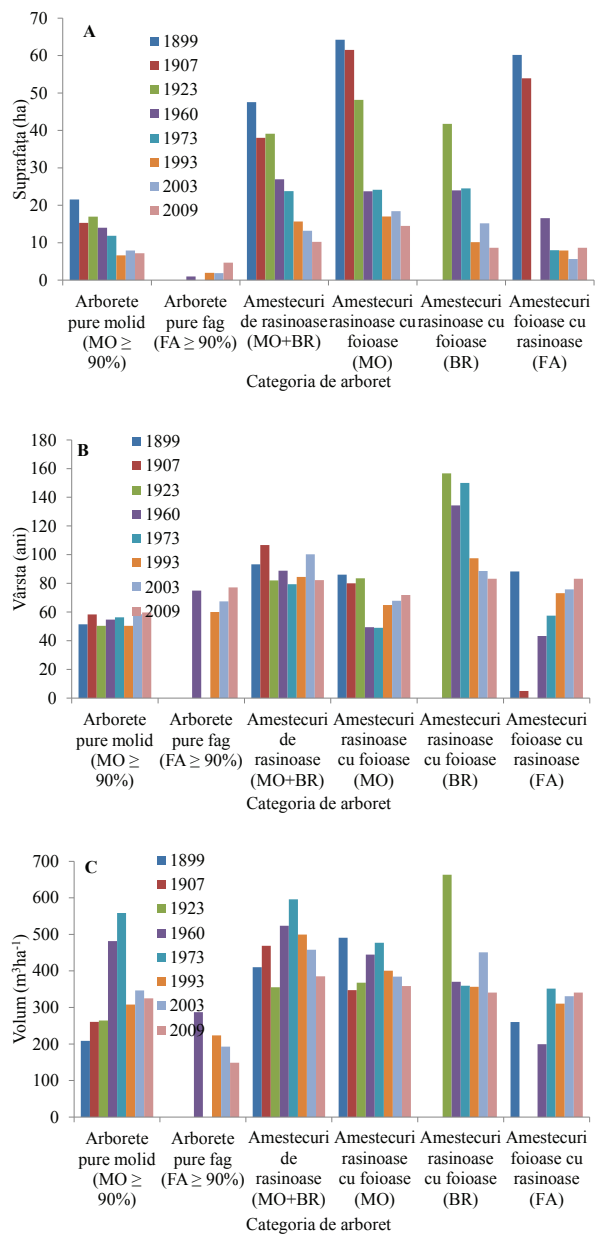


Fig. 1. Dinamica suprafeței medii (A), a vârstei medii (B) și a volumului·ha<sup>-1</sup> mediu (C) în relație cu categoria de arboret, în intervalul 1899-2009, Unitatea de producție I Demacuşa, Baza experimentală Tomnatic

Pădurile ce se dezvoltă în etajul deluros de gorunete, fâgete și goruneto-fâgete, etajul montan și premontan de fâgete și etajul montan de amestecuri (Unitatea de producție IV Vizantea), sunt caracterizate de o diminuare semnificativă a suprafeței medii a arboretelor pentru toate categoriile de arborete (fig. 3A). Vârsta medie acestora înregistrează creșteri pentru arboretele pure de fag, arboretele pure de rășinoase (molid și brad) și amestecurile de foioase, în care specia principală

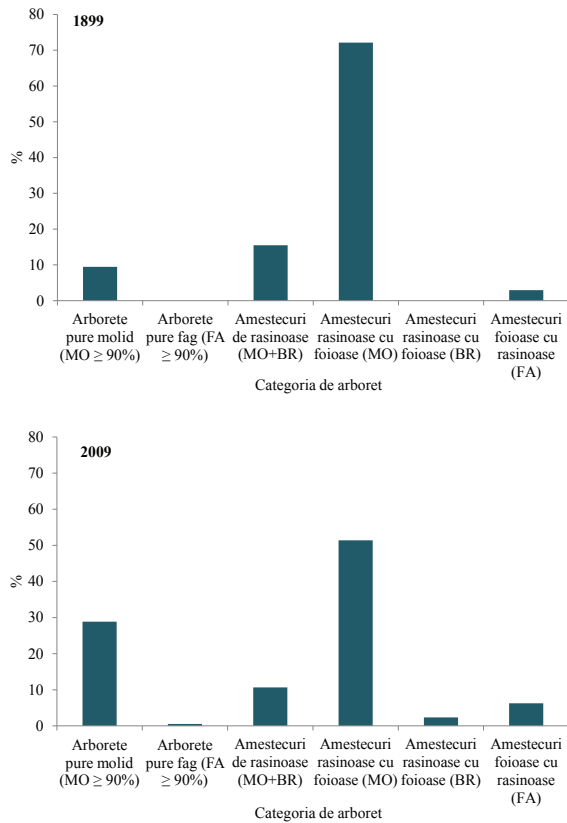


Fig. 2. Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete din Unitatea de producție I Demacuşa, Baza experimentală Tomnatic, în intervalul 1899-2009

de bază este gorunul. Celelalte categorii de arborete analizate (arborete pure de gorun, amestecuri de foioase - cu fagul specie principală de bază și amestecurile de rășinoase cu foioase) sunt caracterizate printr-o scădere a suprafeței medii (fig. 3B). Dinamica volumului- $ha^{-1}$  mediu este caracterizată de o scădere a cestuia în intervalul analizat pentru toate categoriile de arborete, cu excepția arboretele pure de rășinoase (molid și brad) (fig. 3C).

Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete, în intervalul 1959-2009, este caracterizată prin faptul că, suprafața ocupată de arborete pure de fag a scăzut de la 74,9% la 27,1 % iar cea corespunzătoare amestecurilor de foioase, cu fagul specie principală de bază a crescut de la 10,9% la 59,1%. Arboretele pure de gorun și amestecurile de foioase cu gorunul specie principală de bază au înregistrat o scădere de la 3,0% (1959) la 1,4% (2009), respectiv de la 4,4% (1959) la 1,4 % (2009). Suprafața arboretelor pure de rășinoase (molid, brad, pin silvestru) a rămas constantă (2,7%). S-a mai constatat faptul că amestecurile de rășinoase

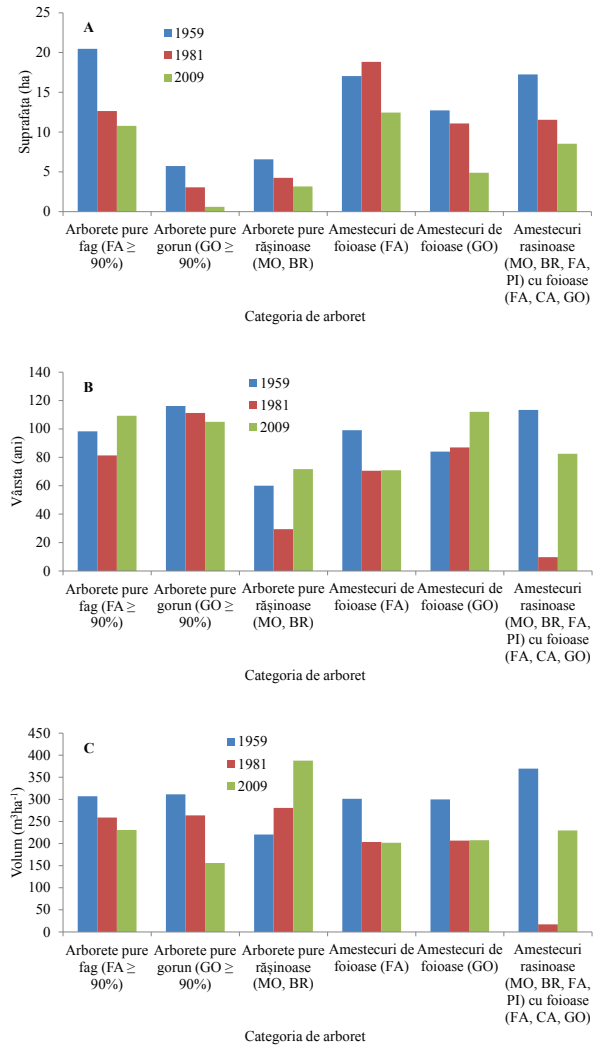


Fig. 3. Dinamica suprafeței medii (A), a vârstei medii (B) și a volumul- $ha^{-1}$  mediu (C) în relație cu categoria de arboret, în intervalul 1959-2009, Unitatea de producție IV Vizantea, Baza experimentală Vidra

(molid, brad, pin silvestru) cu foioase (gorun, fag, carpen) prezintă o creștere a suprafeței de la 4,1% (1959) la 8,4% (2009) (fig. 4).

Pădurile ce vegetează în etajul deluros de gorunete, făgete și goruneto-făgete (Unitatea de producție XI Huluba), sunt caracterizate de o diminuare semnificativă a suprafeței medii specifică tuturor categoriilor de arborete, cu excepția amestecurilor de foioase, cu gorunul specie principală de bază, care realizează o ușoară creștere (fig. 5A). Vârsta medie a acestora scade pentru arboretele pure de fag, arboretele pure de gorun (o scădere semnificativă) și pentru amestecurile de foioase în care specia principală de bază este fagul. Celelalte categorii de arborete analizate (amestecuri de foioase cu gorunul specie principală

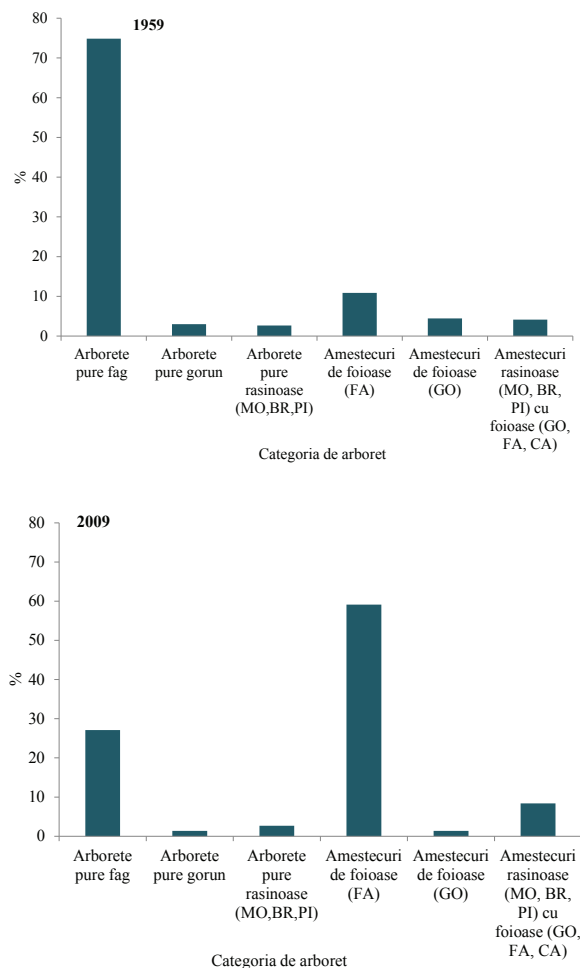


Fig. 4. Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete din Unitatea de producție IV Vizantea, Baza experimentală Vidra, în intervalul 1959-2009

de bază, amestecuri de foioase și amestecurile de rășinoase cu foioase) sunt caracterizate printr-o creștere a vârstei medii (fig. 5B). Dinamica volumului  $\cdot ha^{-1}$  mediu este caracterizată de o scădere accentuată a acestuia în intervalul analizat, în special pentru arboretele pure de gorun, restul categoriilor de arborete înregistrând creșteri ale acestui parametru (fig. 5C).

Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete, din suprafața supusă cercetărilor, în intervalul 1964-2014, este caracterizată prin faptul că, suprafața ocupată de arborete pure fag a crescut puțin de la 20,2% la 21,4% iar cea corespunzătoare amestecurilor de foioase cu fagul specie principală de bază a crescut de la 30,5% la 37,7%. Arboretele pure de gorun au scăzut semnificativ, din punct de vedere al proporției ocupate, de la 34,0% la 13,6%, în timp ce amestecurile de foioase, cu gorunul specie principală de bază au înregistrat

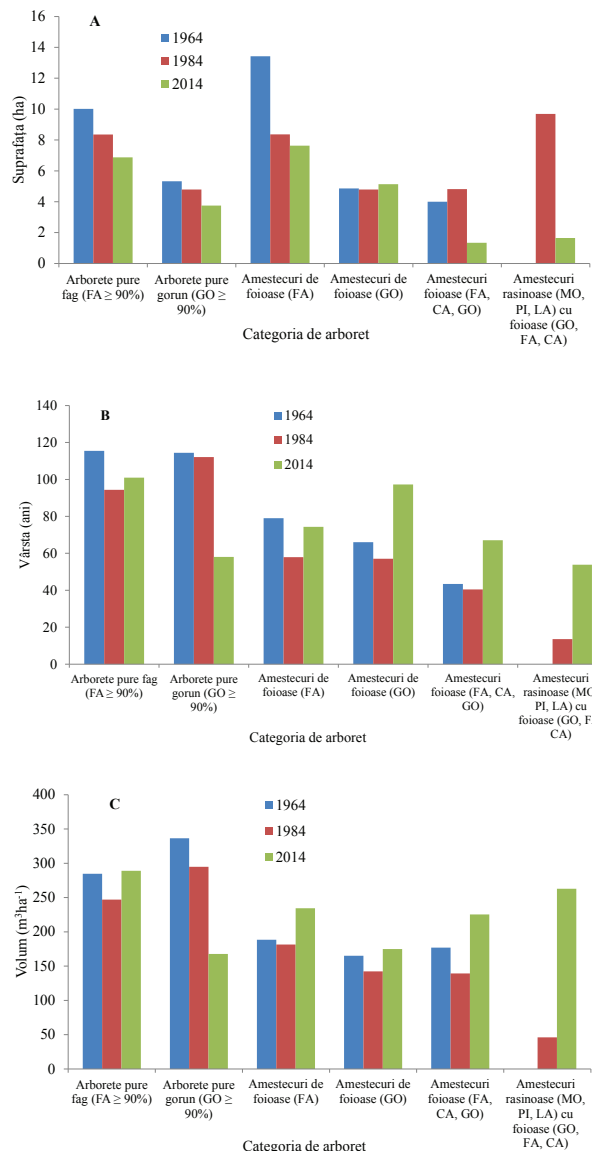


Fig. 5. Dinamica suprafeței medii (A), a vârstei medii (B) și a volumului mediu (C) în relație cu categoria de arboret, în intervalul 1964-2014, Unitatea de producție XI Huluba, Baza experimentală Mihăești

o creștere de la 8,9% la 23,3%. Suprafața amestecurilor foioase (fag, carpen, gorun, frasin, paltin de munte) a scăzut de la 6,3% la 2,5% iar amestecurile de rășinoase (molid, larice, pin silvestru) cu foioase (gorun, fag, carpen) reprezintă un procent de 1,4% la nivelul anului 2014 (fig. 6).

#### 4.1.2 Dinamica spațio-temporală a speciilor (compoziția pădurilor) pe spații mari forestiere

Evoluția compoziției în perioada 1899-2009 (Unitatea de producție I Demacușa) indică faptul că, proporția de participare a speciilor în compoziția arboretelor a fost influențată, în special de

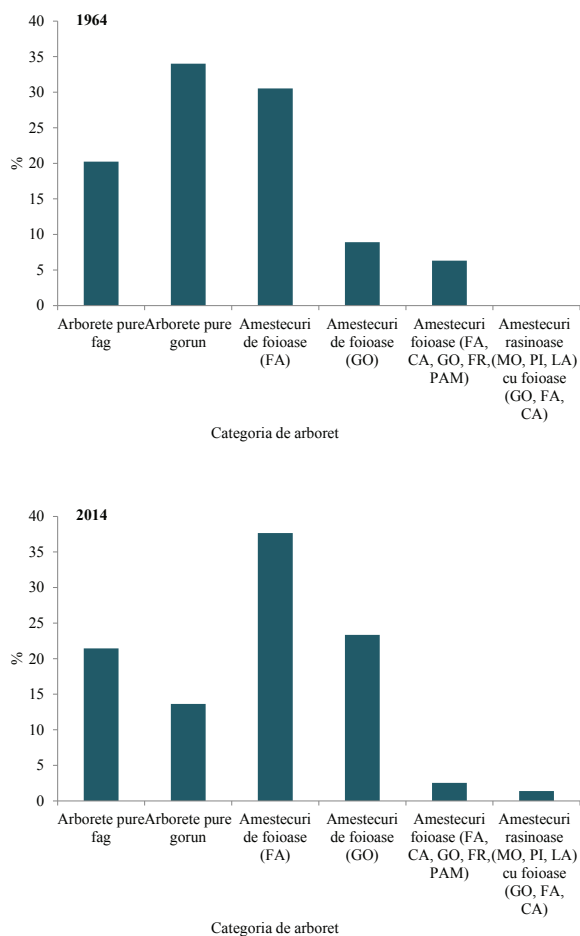


Fig. 6. Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete din Unitatea de producție XI Huluba, Baza experimentală Mihăești, în intervalul 1964-2014

politica forestieră cu influențe asupra amenajării pădurilor și a aplicării tratamentelor promovate în perioadele respective, în zona montană. Ca urmare, proporția molidului crește din anul 1899 (68%) până în anul 1993 (76%), ajungând la nivelul anului 2009 la 71%. Bradul descrește de la 21% (1899) la 14% (2009), în timp ce fagul are o proporție mai mare în anul 2009 (14%), comparativ cu anul 1899 (10%) (fig. 7A).

Modul de proprietate, tratamentele propuse și aplicate, precum și modul de recoltare a posibilității (Unitatea de producție IV Vizantea) a făcut ca proporția fagului să scadă de la 83% (1959) la 65% (2009). Suprafața ocupată de gorun scade de la 6% (1959) la 2% (2009), în timp ce suprafața carpenului crește de la 1% (1959) la 4% (2009). Suprafața diverselor moi și a diverselor tari crește de la 1% (1959) la 3% (2009), respectiv la 9% (2009). Diversele rășinoase (molid, brad,

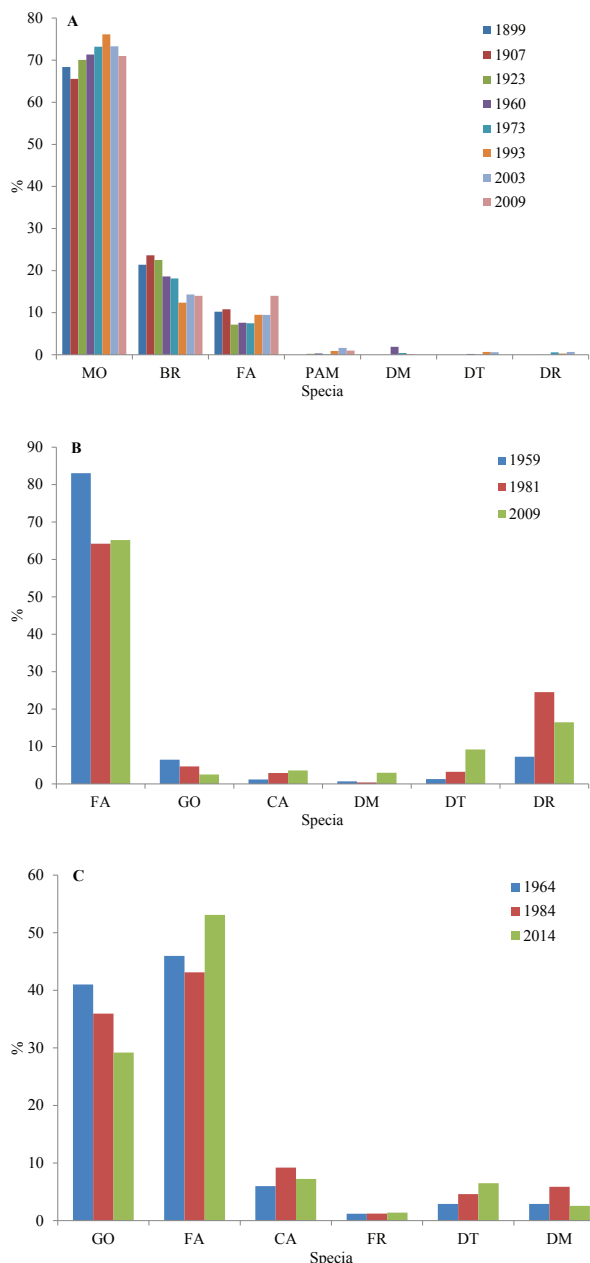


Fig. 7. Evoluția compoziției în Unitatea de producție I Demacșa (1899-2009) (A); Unitatea de producție IV Vizantea (1959-2009) (B) Unitatea de producție XI Huluba (1964-2014) (C) (DM – diverse moi; DT – diverse tari; DR – diverse rășinoase)

pin) înregistrează o creștere a suprafeței de la 7% (1959) la 16% (2009), cu un maxim de 24% (1981) (fig. 7B).

Evoluția modului de gospodărire a pădurilor precum și influența semnificativă a unor factori perturbatori (uscarea gorunului) (Unitatea de producție XI Huluba) a dus la scăderea accentuată a proporției gorunului de la 41% (1964) la 29,2% (2014). Proporția fagului crește de la 46% (1964) la



53,1% (2014), carpenul are o tendință crescătoare în intervalul studiat de la 6% (1964) la 7,2% (2014), în timp ce frasinul rămâne aproximativ constant (1,2% - 1964, respectiv 1,4% - 2014). Proporția diverselor tari crește de la 2,9% (1964) la 6,5% (2014), în timp ce diversele moi rămân și ele aproximativ constante (2,9% - 1964, respectiv 2,9% - 2014) (fig. 7C).

## Concluzii

Dinamica spațio-temporală a unor caracteristici structurale (suprafața, vârsta și volumul-ha<sup>-1</sup>), precum și a proporției ocupate de speciile forestiere (compoziția arboretelor) în intervalul cercetat, a fost determinată de factorii economici și sociali cu influențe directe asupra amenajării pădurilor, respectiv asupra modului de gestionare al ecosistemelor forestiere.

Silvotehnica, prin tratamentele aplicate în aceste păduri (de la grădinaritul neregulat și grădinaritul concentrat, la tăierile rase pe mari suprafețe, la tăierile rase pe suprafețe mici și dispersate, precum și la tăieri succesive, respectiv tăieri progresive) a avut o influență semnificativă asupra

## Bibliografie

DeFries, R.S., Foley, J.A., Asner, G.P., 2004. Land-use choices: balancing human needs and ecosystem function. *Frontiers Ecol. Environ.* 2, pp. 249–257.

Giurgiu, V., 2003, Conștiința forestieră la români. Editura Snagov, București, 184 p.

Giurgiu, V., 2004, Gestionarea durabilă a pădurilor României. *Silvologie III B*, Editura Academiei Române, București, 320 p.

Giurgiu V., 2010: Considerații asupra stării pădurilor României - partea I : Declinul suprafeței pădurilor și marginalizarea împăduririlor. *Revista pădurilor*, nr. 2, pp. 3-16.

Goldewijk, K.K., 2001. Estimating global land use change over the past 300 years: the HYDE database. *Glob. Biogeochem. Cycles*, 15, pp. 417-433.

Ichim, R., 1988: Istoria pădurilor și a silviculturii din Bucovina. Editura Ceres, București. 216 p.

Munteanu, C., Nita, M., D., Abrudan, I., V.,

caracteristicilor structurale analizate. Acest mod de gospodărire a avut drept rezultat diminuarea (până la lichidare) a pădurilor naturale, seculare, amestecate, din nordul țării și crearea de monoculturi de molid echiene, cu stabilitate redusă.

De asemenea, acțiunea perturbatoare a factorilor abiotici (rupturi și doborâturi produse de vânt de mare intensitate) precum și fenomenele de uscare de mare amploare, au avut, de asemenea, o influență negativă asupra evoluției spațio-temporale a pădurilor pe spații mari forestiere prin reducerea proporției unor arborete de mare valoare economică și ecologică (amestecuri de rășinoase cu fag, respectiv arborete pure de gorun).

## Mulțumiri

Cercetarile s-au efectuat în cadrul proiectului PN 16 33 03 01: „Analiza structural-funcțională și a productivității unor ecosisteme forestiere reprezentative de amestec pentru o gestionare durabilă în contextul schimbărilor climatice”

Radeloff, V., C., 2016: Historical forest management in Romania is imposing strong legacies on contemporary forests and their management. *Forest Ecology and Management*, 361, pp. 179–193.

\*\*\* 1899: Betriebseirichtungs-Operat für den k. k. Wirtschaftsbezirk WATTRAMOLDAVITZA

\*\*\* 1907: Revisions-Operat für den k. k. Wirtschaftsbezirk WATTRAMOLDAVITZA

\*\*\* 1923: Revizuirea amenajamentului ocolului silvic Rușii Moldoviței

\*\*\* 1960, 1973: Amenajamentul Unității de producție I Demacușa, Ocolul silvic Moldovița

\*\*\* 1993, 2003, 2009: Amenajamentul Unității de producție I Demacușa, Ocolul silvic Tomnatic

\*\*\* 1959, 1981, 1993, 2009: Amenajamentul Unității de producție IV Vizantea, Ocolul silvic Vidra

\*\*\* 1964, 1974, 1984, 1994, 2004, 2014: Amenajamentul Unității de producție XI Huluba, Ocolul silvic Mihăești

dr. ing. Radu VLAD

I.N.C.D.S. „Marin Drăcea” - Stațiunea Câmpulung Moldovenesc

E-mail: raducuvlad@yahoo.com

ing. Alexandrina GALAN

I.N.C.D.S. „Marin Drăcea” - Stațiunea Câmpulung Moldovenesc

E-mail: sanda\_galan@yahoo.com

## **Spatiotemporal evolution of the forests on large areas**

### *Abstract*

Spatiotemporal dynamics of some structural characteristics of forests on large areas was analysed in three production units, representative to vegetation levels of the Romanian forest. Have been approached the following research aspects: (i) analysis of the spatial-temporal dynamics of some structural characteristics (area, stand age, volume·ha<sup>-1</sup>) of the stands categories; (ii) analysis of the surface proportion occupied by stands categories; (iii) analysis of spatiotemporal dynamics of the forest species proportion. The evolution of forest ecosystems in the studied areas was determined by economic and social factors with direct influence on the forest planning and on the forest management. Applied forestry treatments in relation to disturbing actions of the abiotic factors (wind) as well as drying mass phenomenon, had a significant influence on the spatiotemporal evolution of the forests on large areas.

*Keywords: analysis of the spatial-temporal dynamics, evolution of forest ecosystems, forest planning.*

# Înmulțirea pe cale vegetativă prin butași a unor varietăți de *Thuja occidentalis* L.

Teodora PANEA  
Ioan BLADA

## 1. Introducere

Urmărindu-se crearea unui ansamblu, nu numai plăcut, dar și sănătos, speciile lemnoase ornamentale de arbori și arbuști au fost folosite de multă vreme în arhitectura peisajeră de pretutindeni. Dacă până nu demult, accentul se punea mai mult pe crearea de parcuri sau alte tipuri de zone verzi mari, în prezent construcția explozivă a micro-spațiilor verzi din preajma locuințelor intra - și extravilane a luat o mare amploare. Realizarea acestui deziderat depinde în primul rând de existența materialului de plantat, diversitatea de specii și varietăți existente adaptate condițiilor pedo- climatice locale, dar și de costul mai redus al acestora.

Deși coniferele se înmulțesc bine prin semințe, mulți specialiști preferă să le înmulțească prin butași. Propagarea prin semințe este mai sigură, dar prin butășire există două avantaje: se obțin plante mari mai repede decât prin semințe și noile plante au aceleași caracteristici cu planta mamă, adică sunt clone ale părintelui și codul lor genetic este identic.

În general, la înmulțirea coniferelor prin butași, perioada optimă este de toamna târziu până la sfârșitul iernii (noiembrie - februarie). Este bine ca butașii să provină din ramurile laterale care cresc în zona de mijloc până în porțiunile mai joase ale plantei, deoarece butașii recoltați din părțile superioare ale plantei înrădăcinează mai greu (Dirr, 1998; Hartman & Kester's, 2002; Macdonald, 1986; Miranda, 2007). De asemenea, pentru o mai bună reușită, butașii se fasonează cu călcâi (cu o porțiune de lemn din care crește lăstarul) și se tratează bazal cu diferite preparate bioactive: Rhizopone®, Radistim®, Roothone®.

Există relativ puține date publicate, în ultima vreme, în literatura de specialitate referitoare la înmulțirea pe cale vegetativă a coniferelor prin butași, dintre care, se menționează pentru: molid (*Picea*) (Cercevelli, 1994; Iseli J., and D. Howse, 1991), brad (*Abies*) (Blazich & Hinesley, 1995; Hinesley & Blazich, 1980); tisa (*Taxus*) (Sabo 1976;

Shugert, 1985; Studebaker *et al.*, 1998); chiparos (*Cupressus*) (Blythe, 1989), pin (*Pinus*) (Cohen, 1975; Girouard, 1971; Kiang *et al.*, 1974; Ticknor, 1969), larice (*Larix*) (Kretzschmar & Ewald, 1994), ienupăr (*Juniperus*) (Bakker, 1992; Blythe, 1984; Connor, 1985), cedru (*Cedrus*) (Henry *et al.*, 1992; Hynseley, *et al.*, 1994; Nicholson, 1984), chiparos (*Chamaecyparis*) (Lamb, 1970); tuia (*Thuja*) (Dirr, 1985; Griffin *et al.*, 2000).

Lucrarea de față prezintă rezultatele obținute la butășirea în seră încălzită, a două varietăți de *Thuja* cu aplicarea de Radistim nr. 2 pudră și Radistim soluție ca stimulatori de înrădăcinare.

Înscriindu-se pe traiectoria celor mai sus enunțate, lucrările efectuate în cadrul acestui experiment, parte a unui program de cercetare mai amplu, au urmărit trei obiective principale:

- multiplicarea prin butășire a două varietăți care, prin estetica lor, coloritul cetinii și forma coroanei, se impun a fi introduse în diferite ansambluri peisajere;

- testarea controlată, pe două tipuri de substrat, a doi stimulatori de înrădăcinare a butașilor și anume Radistim nr.2 pudră și Radistim soluție;

- scurtarea perioadei de menținere în seră a butașilor, fapt care a impus evaluări periodice a evoluției dinamicii înrădăcinării.

Prin scurtarea perioadei de ocupare a serei, se contribuie la: (a) eliminarea costurilor suplimentare de întreținere; (b) eliberarea mai devreme a serei pentru noi butășiri și (c) eficientizarea economică, în ansamblu, a producției de material ornamental prin butășire.

## 2. Materiale și metode

### Varietăți botanice

Au fost butășite varietățile *Smaragd* și *Fastigiata*, ca forme horticole foarte mult apreciate de peisajisti, ambele aparținând speciei *Thuja occidentalis* L.

### Butașii

Butașii au fost recoltați din coroanele plantelor

mamă, în vârstă mai mică de 10 ani, existente în pepinierele Stațiunii ICAS Simeria. Fasonarea butașilor și butășirea lor a avut loc în următoarele două zile. Lungimea butașilor la recoltare și după fasonare a fost de 18-20 și respectiv 16-18 cm. Pentru a preveni pierderea umidității, după fasonare până în momentul butășirii, butașii au fost plasați în pungi de plastic și păstrați în frigider la temperatura de 4-5°C.

#### Tratamente de stimulare

Pentru a obține o bună calusare și înrădăcinare, butașii au fost tratați cu doi stimulatori, și anume Radistim nr.2 pudră și Radistim soluție 2%, ambii produși de Centrul de Cercetare - Dezvoltare pentru Biostimulatori, BIOS Cluj.

Tratarea cu Radistim nr. 2 pudră s-a făcut prin pudrarea extremității bazale, ușor umezite a butașului, pe o lungime de aproximativ 3-4 cm în

respectivul stimulator. Tratatamentul cu Radistim soluție 2% s-a făcut prin imersia, timp de două secunde, a porțiunii bazale urmată de introducerea în substrat. La cele două variante cu stimulatori s-a adăugat martorul netratat, care pe parcursul prezentării rezultatelor a fost considerat ca a treia variantă.

#### Substratul de înrădăcinare

Butășirile au fost efectuate pe două variante de substrat. Substratul 1 compus din turbă de Călățele cu pH 4,0-4,5, din pietriș cu bobul de 5-8 mm în diametru și nisip în proporție de 2:1:1. Al doilea substrat a fost compus din turbă de Călățele și perlit în proporție de 1:1. Cele două substraturi au fost distribuite uniform în lădițe de lemn cu formă de prismă dreptunghiulară (0,56 x 0,36 x 0,15 m) cu suprafața efectivă de butășit de 0,2016 m<sup>2</sup> / lădiță. Pentru o specie, totalul

**Tablelul 1**

**Structura și schema spațială a experimentului\***

Rândul	Substrat nutritiv	Varietatea botanică	Tratament (stimulent)	Codul variantei (etichetei)	Rep. I (Nr)	Rep. II (Nr)	Rep. III (Nr)	Total butași (Nr)
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1. <i>Smaragd</i>	1	1.1.1	64	64	64	192
2	1	1. <i>Smaragd</i>	1	1.1.1	64	64	64	192
3			Total tratament 1		128	128	128	384
4	1	1. <i>Smaragd</i>	2	1.1.2	64	64	64	192
5	1	1. <i>Smaragd</i>	2	1.1.2	64	64	64	192
6			Total tratament 2		128	128	128	384
7	1	1. <i>Smaragd</i>	M	1.1.M	64	64	64	192
8	1	1. <i>Smaragd</i>	M	1.1.M	64	64	64	192
9			Total martor		128	128	128	384
10			<b>Total <i>Smaragd</i></b>		<b>384</b>	<b>384</b>	<b>384</b>	<b>1152</b>
11	2	2. <i>Fastigiata</i>	1	2.2.1	64	64	64	192
12	2	2. <i>Fastigiata</i>	1	2.2.1	64	64	64	192
13			Total tratament 1		128	128	128	384
14	2	2. <i>Fastigiata</i>	2	2.2.2	64	64	64	192
15	2	2. <i>Fastigiata</i>	2	2.2.2	64	64	64	192
16			Total tratament 2		128	128	128	384
17	2	2. <i>Fastigiata</i>	M	2.2.M	64	64	64	192
18	2	2. <i>Fastigiata</i>	M	2.2.M	64	64	64	192
19			Total martor		128	128	128	384
20			<b>Total <i>Fastigiata</i></b>		<b>384</b>	<b>384</b>	<b>384</b>	<b>1152</b>
21			<b>Total <i>Smaragd</i> + <i>Fastigiata</i></b>					<b>2304</b>

#### \*Legenda

- Codul variantei (etichetei); substratul nutritiv / varietatea botanică / tratamentul sau stimulatorul.

- Substratul de butășire:

1. Turbă de Călățele / pietriș / nisip în proporție de 2:1:1;

2. Turbă de Călățele / perlit în proporție de 1:1.

- Codul varietății botanice:

1. *Smaragd*; 2. *Fastigiata*.

- Tratatamentul:

1. Radistim nr.2 pudră; 2. Radistim soluție 2%; M. Martor netratat.

lădițelor butășite cu cele trei variante în trei repetiții (cu două rânduri fiecare), a fost de 18, ocupând suprafața efectivă de 3,63 m<sup>2</sup>, ceea ce la două specii a revenit 7,26 m<sup>2</sup>. Folosirea lădițelor a facilitat instalarea unui dispozitiv experimental riguros, pretabil calculului și interpretării statistice.

#### Locul experimentării

Butășirile au fost efectuate în sera Stațiunii ICAS Simeria unde temperatura și umiditatea atmosferică au fost factori controlați electronic, fapt care, împreună cu alte lucrări specifice, au asigurat o bună calusare și rizogeneză a butașilor.

#### Structura experimentului

Dispozitivul experimental a fost compus din două varietăți x trei variante de tratament x trei repetiții. Tabelul 1 prezintă structura întregului experiment, inclusiv dispunerea spațială a lădițelor în seră pe substraturi de butășire, specii, tratamente și repetiții din care se prezintă câteva detalii. Numărul total al butașilor plantați a fost de 2304 (rd. 21, col 8), revenind 1152 fiecărei varietăți botanice (rd. 10 și 20, col 8). În cadrul unei varietăți, fiecărui tratament i-au revenit 384 butași (ex. rd. 3, col. 8) distribuiți în trei repetiții, a șase lădițe fiecare cu 64 butași / lădiță ceea ce înseamnă 128 butași / repetiție (ex. rd.3, col. 5, 6, 7).

#### Măsurători și observații

Dinamica apariției fenomenului de calusare, inițiere și dezvoltare a rădăcinilor la butași a fost evaluată de trei ori, adică la 90, 120 și respectiv 150 zile de la instalarea experimentului (fig. 1, 2 și 3).

La ultima observație au fost evaluate trei caractere:

- reușita butășirilor pe variante de butășire (%);
- numărul mediu de rădăcini pe butaș (Nr.);
- diametrul mediu maxim al bolului de rădăcini pe butaș (cm).

Determinările privind reușita butășirilor pe variante și repetiții s-au făcut în seră, în timp ce numărul mediu de rădăcini pe butaș și diametrul mediu al bolului de rădăcini au fost efectuate în laborator, pe material proaspăt recoltat.

Dintr-o varietate botanică s-au studiat 720 butași, ceea ce revin 240 pe fiecare din cele trei tratamente sau 80 per tratament, astfel că din cele două varietăți s-au analizat 1420 butași adică 61,6% din totalul de 2304 plantați; rezultă că

eșantionajul îndeplinește, pragul statistic impus.



Fig. 1. Imaginea câmpului experimental la 150 zile de la instalare (data evaluării: 22.05.2012) (original I. Blada)



Fig. 2. Varietatea *Smaragd* tratată cu Radistim 2 pudră și butășită pe substratul 1 (turbă de Călățele / pietriș / nisip în proporție de 2:1:1); martorul în partea dreaptă (original I. Blada)



Fig. 3. Varietatea *Fastigiata* tratată cu Radistim soluție 2% și butășită pe substratul 2 (turbă de Călățele / perlit în proporție de 1:1); martorul în partea dreaptă (original I. Blada)

### Analiza statistică

Datele rezultate din observații și măsurători efectuate asupra celor trei caractere ale butașilor au fost analizate statistic, cu următoarele precizări:

- reușita butășirilor a fost exprimată în procente dar, în acest caz, pentru analiza de varianță, procentele au fost transformate în valori arc sin  $\sqrt{\%}$  (Săulescu & Săulescu, 1967);

- în cazul evaluării numărului de rădăcinilor pe butaș, mediilor li s-a aplicat transformarea  $\sqrt{x}$ , unde x reprezintă media numărului de rădăcini pe butaș (Săulescu & Săulescu, 1967);

- diametrul bolului de rădăcini s-a exprimat în cm.

Sub forma anterior amintită, datele au fost supuse analizei duble a varianței (Ceapoiu, 1968) după care s-au aplicat testele Fischer - Yates (Fischer & Yates, 1963) și Duncan (Duncan, 1995).

### 3. Rezultate

#### 3.1. Reușita butășirilor

Potrivit testului Fischer, analiza de varianță a reușitei butășirilor arată că în cazul varietății *Smaragd*, între cele trei variante de tratament există diferențe statistice foarte semnificative ( $p < 0,001$ ) (tab. 2, rd. 3, col. 5) în timp ce în cazul varietății *Fastigiata* se constată doar diferențe semnificative ( $p < 0,05$ ) (tab. 2, rd. 3, col. 10). Rezultă că, în ambele cazuri, cel puțin un tratament a produs

o mai bună înrădăcinare.

Clasamentul variantelor stabilit cu ajutorul testului Duncan pentru varietatea *Smaragd*, scoate în relief faptul că, în ordinea descrescătoare reușitei lor, variantele: 1.1.2; 1.1.1 și 1.1.M au atins magnitudinile de 94,2; 91,7 și respectiv 61,7% (tab. 3, rd. 3-5, col. 2). Diferențele dintre variantele 1.1.2 și 1.1.1, pe deoparte și varianta martor 1.1.M, pe de altă parte, sunt distinct semnificative ( $p < 0,01$ ); valorile acestor diferențe au fost de 32,5 și respectiv 30,0% (tab. 3, rd. 3-4, col. 4). Rezultă că, cele două tipuri de radistim au dat rezultate de prindere foarte bune în cazul varietății *Smaragd*, astfel că se recomandă promovarea în practică a ambilor stimulenți. S-a mai constatat că între cele două variante de tratament aplicate varietății *Smaragd* nu există diferențe statistice semnificative (tab. 3, rd. 3, col. 3), fapt pentru care, încă odată, este scoasă în relief eficiența ambelor substanțe.

La varietatea *Fastigiata*, pe primul loc în clasamentul reușitei s-a plasat varianta 2.2.1 urmată de variantele 2.2.2 și 2.2.M cu reușitele medii de 82,5, 75,8 și respectiv 67,5% (tab. 3, rd. 3-5, col. 6). O diferență semnificativă ( $p < 0,05$ ) în valoare de 15,0% a fost pusă în evidență între varianta 2.2.1 tratată cu Radistim nr.2 pudră și varianta martor 2.2.M (tab. 3, rd. 3, col. 8), în timp ce între varianta 2.2.1 și varianta 2.2.2, precum și între varianta 2.2.2 și martor, diferențele dintre ele sunt ne semnificative (tab. 3, rd. 3-5, col. 7-8).

Tabelul 2

Analiza de varianță a datelor variantelor evaluate pe specii și caractere (Testul Fischer)

Rd	Sursa de variație	Varietăți				Sursa de variație	Fastigiata				
		Smaragd					Fastigiata				
		SPA	GL	s <sup>2</sup>	F	SPA	GL	s <sup>2</sup>	F		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reușita butășirilor (%)											
1	Total	2000,00	8			Total	418,056	8			
2	Repetiții	4,17	2	2,083	0,25	Repetiții	9,722	2	4,861	0,28	
3	Variante	1962,50	2	981,250	117,75***	Variante	338,889	2	169,444	9,76*	
4	Eroare	33,33	4	8,333		Eroare	69,444	4	17,361		
Numărul mediu de rădăcini (Nr.)											
5	Total	42,726	8			Total	11,001	8			
6	Repetiții	0,357	2	0,178	0,24	Repetiții	3,189	2	1,595	3,96	
7	Variante	39,358	2	19,679	26,15**	Variante	6,202	2	3,101	7,71*	
8	Eroare	3,010	4	0,753		Eroare	1,610	4	0,402		
Diametrul mediu maxim al bolului rădăcinilor (cm)											
9	Total	6,233	8			Total	1,030	8			
10	Repetiții	0,354	2	0,177	3,45	Repetiții	0,179	2	0,089	0,49	
11	Variante	5,674	2	2,837	55,24**	Variante	0,125	2	0,063	0,35ns	
12	Eroare	0,205	4	0,051		Eroare	0,726	4	0,181		

SPA = suma pătratelor abaterilor; GL = grade de libertate; s<sup>2</sup> = varianța;  
F = testul Fischer: \*p < 0.05; \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001; ns = nesemnificativ.

Clasamentul privind performanțele butășirilor pe specii și variante și diferențele dintre ele potrivit Testului Duncan

Variatăți botanice								
Smaragd						Fastigiata		
0	1	2	3	4	5	6	7	8
Reușita butășirilor (%)								
1	Variante		1.1.1	1.1.M	Variante		2.2.2	2.2.M
2		Medii	91,7	61,7		Medii	75,8	67,5
3	1.1.2	94,2	2,5ns	32,5**	2.2.1	82,5	6,7 ns	15,0*
4	1.1.1	91,7		30,0**	2.2.2	75,8		8,3 ns
5	1.1.M	61,7		0,0	2.2.M	67,5		0,0
Numărul mediu de rădăcini (nr.)								
6	Variante		1.1.M	1.1.2	Variante		2.2.2	2.2.1
7		Medii	11,4	7,6		Medii	8,3	6,7
8	1.1.1	12,4	1,0ns	4,9**	2.2.M	8,6	0,3ns	1,9*
9	1.1.M	11,4		3,8**	2.2.2	8,3		1,5*
10	1.1.2	7,6		0,0	2.2.1	6,7		0,0
Diametrul mediu maxim al bolului rădăcinilor (cm)								
11	Variante		1.1.M	1.1.2	Variante		2.2.1	2.2.M
12		Medii	6,0	4,7		Medii	4,9	4,9
13	1.1.1	6,6	0,5 ns	1,9 **	2.2.2	5,1	0,2 ns	0,2 ns
14	1.1.M	6,0		1,3 **	2.2.1	4,9		0,0 ns
15	1.1.2	4,7		0,0	2.2.M	4,9		0,0

Testul Duncan: \*p <0.05; \*\*p <0.01; ns = ne semnificativ.

Rezultatele prezentate sugerează că, în cazul varietății *Smaragd* eficientizarea lucrărilor de butășire pe substratul 1 se face prin tratarea butășilor atât cu Radistim soluție 2% cât și cu Radistim nr. 2 pudră în timp ce în cazul varietății *Fastigiata*, eficientizarea butășirii pe substratul 2, se face numai prin tratamentul cu Radistim nr. 2 pudră.

### 3.2. Numărul mediu de rădăcini pe butaș:

- În privința numărului mediu de rădăcini pe butaș, se constată că în cazul varietății *Smaragd*, între cele trei tratamente butășite există diferențe distinct semnificative ( $p < 0,01$ ) (tab. 2, rd. 7, col. 5). Prezența diferențelor statistic semnificative indicate de testul Fischer sugerează că, cel puțin un tratament a provocat inițierea unui număr mai mare de rădăcini, iar respectivul tratament, care va fi indicat de testul Duncan, ar trebui luat în considerare. Pentru varietatea *Smaragd*, ordinea descrescătoare a mediei variantelor indicate de testul Duncan este 1.1.1, 1.1.M și 1.1.2 a căror magnitudine sunt 12,4; 11,4 și respectiv 7,6 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8, 9, 10, col. 2). Eficiența mai mare a avut tratamentul cu Radistim nr.2 pudră în timp ce acela cu Radistim soluție se situează pe ultimul loc din clasament. Diferența dintre variantele 1.1.1 și 1.1.2 este distinct semnificativă ( $p < 0,01$ ) și are mărimea de 4,9 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8, 9, 10, col. 2). De asemenea, diferența

medie dintre varianta martor 1.1.M și varianta tratată cu Radistim soluție 1.1.2 este distinct semnificativă ( $p < 0,01$ ) și are valoarea de 3,8 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 9, col. 4), fapt care sugerează posibila eliminare a tratamentului cu respectiva soluție, în cazul varietății *Smaragd*.

- Analiza de varianță, prin testul Fischer, arată că în cazul varietății *Fastigiata*, între cele trei variante de tratament diferențele sunt semnificative (tab. 2, rd. 7, col. 10). Testul Duncan aplicat în cazul respectivei varietății arată că pe primul loc în clasament se plasează varianta martor.2.2.M cu valoarea de 8,6 rădăcini pe butaș urmată de variantele 2.2.2 și 2.2.1 cu mediile de 8,3 și respectiv 6,7 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8-10, col. 6). Diferențele dintre variantele 2.2.M și 2.2.2, pe deoparte, și ultima variantă 2.2.1 din clasament, pe de altă parte, sunt statistic semnificative ( $p < 0,05$ ) având valorile de 1,9 și respectiv 1,5 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8-9, col. 8). Se mai remarcă faptul că diferența dintre martor și tratamentul cu Radistim soluție este ne semnificativă (tab. 3, rd. 8, col. 7). Rezultă că, în privința producției de rădăcini, martorul a avut reușită superioară tratamentelor cu cele două tipuri de radistim; aceasta înseamnă că producția de rădăcini nu poate fi utilizată ca indicator al eficienței tratamentului cu Radistim.

### 3.3. Diametrul mediu maxim al bolului rădăcinilor:

- S-a demonstrat prin testul Fischer că între cele trei variante de butăşire aplicate varietăţii *Smaragd* există diferenţe statistice distinct semnificative ( $p < 0,01$ ) (tab. 2, rd. 11, col. 5). Clasamentul tratamentelor, în ordinea descrescătoare mediei diametrului mediu maxim al bolului rădăcinilor per butaş, la varietatea *Smaragd*, plasează pe primul loc varianta 1.1.1 cu media de 6,6 cm urmată de variantele 1.1.M şi 1.1.2 cu mediile de 6,0 şi respectiv 4,7 cm (tab. 3, rd. 13-15, col. 2). Se constată, că cel mai mare efect asupra creşterii în diametru al bolului rădăcinilor l-a avut Radistim nr. 2 pudră; totuşi diferenţa dintre acest stimulent şi martorul netratat nu a fost semnificativă (tab. 3, rd. 13, col. 3). Varianta martor a avut reuşită superioară variantei tratată cu Radistim soluţie, iar diferenţa dintre ele este distinct semnificativă în favoarea martorului (tab. 3, rd. 14, col. 4).

- Analiza de varianţă a bolului de rădăcini, prin testul Fischer, arată că în cazul varietăţii *Fastigiata* diferenţa dintre cele trei tratamente este nesemnificativă (tab. 2, rd. 11, col. 10). Acelaşi rezultat, adică lipsa unei diferenţe între cele trei tratamente este demonstrată şi de testul Duncan (tab. 2, rd. 11, col. 10). În concluzie, testele Fischer şi Duncan arată clar că nici unul din cei doi stimulenţi nu contribuie la formarea unui bol al rădăcinilor semnificativ superior martorului, motiv pentru care respectivul caracter – bolul rădăcinilor – nu poate fi un indicator al eficienţei tratamentului cu Radistim.

## Bibliografie

- Bakker, D., 1992, Grafting of junipers., Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 439-41.
- Blazich F.A. and L.E. Hinesley, 1995, Fraser fir. Amer. Nurser, 181(5), 54-67.
- Blythe, G., 1984, Cutting propagation of Sequoia sempervirens. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 34, 204-11
- Blythe, G., 1989, Cutting propagation of Cupressus and Cupressocyparis. Comb. Proc. Intl. Plant. Prop. Soc. 39, 154-60.
- Ceapoiu, N. 1968: Metode statistice aplicate în experienţele agricole şi biologice. EAS, Bucureşti, 350 p.
- Cervelli, R, 1994, Propagation of ornamental varieties of spruce (*Picea* spp.) through somatic embryogenesis. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 44, 300-3.
- Cohen, M.A., 1975, Vegetative propagation of

## 4. Concluzii şi recomandări

- Pe substratul 1, tratamentul cu Radistim soluţie 2% aplicat varietăţii *Smaragd* a avut o reuşită superioară (%) tratamentului cu Radistim nr. 2 pudră, însă diferenţa dintre aceste tratamente este nesemnificativă; rezultă că pentru o mai bună eficientizare a lucrărilor de butăşire a varietăţii *Smaragd* pe acest substrat, se recomandă tratamentul cu ambele tipuri de Radistim (varianta 1:1:2).

- Tot pe substratul 1, tratamentul cu Radistim nr. 2 pudră, aplicat varietăţii *Smaragd* au realizat cea mai mare valoare atât a numărului mediu de rădăcini cât şi diametrului bolului rădăcinilor pe butaş, sugerând că în acest caz, este indicat tratamentul cu Radistim nr. 2 pudră (varianta 1:1:1).

- Pe substratul 2, butăşii varietăţii *Fastigiata* trataţi cu Radistim nr. 2 pudră, a avut o reuşită (%) semnificativ superioară celor trataţi cu Radistim soluţie 2%; prin urmare, atunci când se foloseşte respectivul substrat, tratarea butăşilor varietăţii *Fastigiata* se impune a fi făcută cu Radistim soluţie (varianta 2:2:1).

- Reuşită (%) butăşirilor este caracterul principal prin care ar trebui evaluată eficienţa butăşirilor.

## Mulţumiri

Autorii lucrării aduc mulţumiri tehnicianului Monica Maria Fabian şi echipei sale de muncitori de la Staţiunea ICAS Simeria care au participat direct la instalarea şi întreţinerea experimentului precum şi la culegerea datelor cu ocazia evaluării periodice şi finale ale rezultatelor.

*Pinus strobus* by needle fascicles, Comb. Proc. Intl. plant Prop. Soc. 25, 413-19.

Connor, D.A., 1985, Propagation of upright junipers. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 35,719-21

Dirr, M.A., 1985, Ten woody plants that deserve a longer look. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 35, 728-34.

Dirr, M.A., 1998, Manual of woody landscape plants. 5 th ed. Champaign, III: Stipes Pub. ISBN 0-87563-800-7.

Duncan, D.B., 1995: Multiple range and multiple F-tests. Biometrics 11: 1-42.

Fischer, R.A. and Yates, F. 1963: Statistical tables (6-th edition). Longman, London and New York.

Girouard, R.M., 1971, Vegetative propagation of pines by means of needle fascicles – a literature review. Inform. Rpt. Dept. Environ., Can. For. Ser, Quebec.

Griffin J.J., F.A. Balzich, and T.G. Ranney, 2000, Propagation of Thuja “Green Giant” by stem



cuttings, J. Environ. Hort. 17, 47-48.

Hartman and Kester's, 2002, Prentice Hall, New Jersey.

Henry, P.H., F.A. Blazich, and L.E. Hinesley, 1992, Vegetative propagation of eastern redcedar by stem cuttings, Hort Science, 27(12), 1272-74.

Hinesley, L.E. and F.A. Blazich, 1980, Vegetative propagation of *Abies fraseri* by stem cuttings, Hort Science, 15(1), 96-97.

Hinesley, L. E., F. A. Blazich and L.K. Snelling, 1994, Propagation of Atlantic white cedar by stem cuttings, Hort. Science, 29(3), 217-19.

Iseli J., and D. Howse, 1991, New cultivars of *Picea pungens glauca* – their attributes and propagation, Plant Propagator 27 (1), 5-8.

Kiang. Y.T., O.M. Rogers, and R.B. Pike, 1974, Rooting mugho pine cuttings, Hort Science, 9(4), 350.

Kretzschmar, U., and D. Ewald, 1994, Vegetative propagation of 140-year-old *Larix decidua* trees by different in vitro techniques, J. Plant Physiol. 144, 627-30.

Lamb, J.G.D., 1970, Trials on propagation of *Chamaecyparis* at Kinsealy. Comb. Proc. Intl. Plant

Prop. Soc. 20, 334-38.

MacDonald, B., 1986, Practical woody plant propagation for nursery growers, Vol 1. Portland, Oreg. Timber Press.

Miranda Smith, 2007, Inmulțirea plantelor ornamentale, Enciclopedia Rao, București.

Nicholson, R., 1984, Propagation notes on *Cedrus deodara* "Shalimar" and *Calocedrus decurrens*. Plant Propagator, 30, 5-6.

Sabo, J., E., 1976, Propagation of *Taxus* in Northern Ohio, Com. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 26, 174-76.

Saulescu, N.A. și Saulescu, N.N., 1967: Câmpul de experiență, Ediția a II-a, Editura Agro-Silvică, București, 336p. și 12 tabele anexă.

Shugert, R., 1985, *Taxus* production in the U.S.A., Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Sci, 35, 149-53.

Studebaker, D.W., D.M. Maronek, and M. Oberly, 1998, Propagation methods affect *Taxus* cuttings and liner quality. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 38, 550-54.

Ticknor, R.L., 1969, Review of the rooting of pines. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 19, 132-37.

Dr. biolog Teodora PANEA

Centrul de Cercetare - Dezvoltare pentru Biostimulatori,

BIOS Cluj-Napoca

e-mail: bioscluj@yahoo.com

Dr. ing. Ioan BLADA

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”

e-mail: i.blada@yahoo.ro

### **Vegetative propagation via cuttings of some varieties of the *Thuja occidentalis* L. species**

#### *Abstract*

Two varieties of the *Thuja occidentalis* L., i.e. *Smaragd* and *Fastigiata* were propagated by cuttings and two rooting stimulators – Radistim 2 powder and Radistim solution 2% concentration- were attempted. The cuttings of each *Thuja* variety were planted on each of the two nutritive cutting beds used. The nutritive cutting bed # 1 consisted of peat, gravel and sand in proportion of 2:1:1 while the nutritive cutting bed # 2 consisted of peat and white gravel (perlite) in proportion of 1:1. The stimulator type and the nutritive cutting bed have significantly influenced the roots development and the final success, as well. Thus, when the treated cuttings were planted on nutritive cutting bed # 1, the *Smaragd* variety treated with Radistim solution 2% displayed a higher success than those treated with the Radistim 2 powder stimulant. Opposite, when the treated cuttings were planted on nutritive cutting bed # 2, the *Fastigiata* variety treated with Radistim 2 powder displayed a higher success than those treated with the Radistim solution 2% stimulant. The biggest average number of the roots per cutting was recorded in *Smaragd* variety cuttings treated with Radistim 2 powder and planted on nutritive cutting bed # 1

**Keywords:** *Thuja occidentalis*, var. *fastigiata*, var. *smaragd*, vegetative propagation, cuttings, Radistim, nutritive bed, rooting

# Cercetări privind îmbunătățirea metodelor de altoire la specii ornamentale: I. Molidul argintiu (*Picea pungens Engelm argentea*)

Ioan BLADA  
Teodora PANEA

## 1. Introducere

Prezența molidului argintiu ca arbore ornamental în spațiile verzi urbane, prin frumusețea coloritului său și nu numai, conferă peisajului o estetică aparte. Acesta este motivul pentru care astfel de arbori sunt foarte apreciați, căutați și plantați. Producerea materialului ornamental prin folosirea seminței rezultată din polenizare liberă dă rezultate nesatisfăcătoare datorită segregării în urma căreia procentul plantelor cu adevărat argintii este foarte mic, sub 5%. La acest neajuns se adaugă imposibilitatea înmulțirii molidului prin butași. Din acest motiv altoirea și micro propagarea în vitro reprezintă singurele căi de succes în producerea puieților ornamentali.

Altoirea speciilor lemnoase pomicole și forestiere a fost practică de multă vreme și de mulți autori printre care Bailey (1891), Teuscher (1962), Dormling (1964), Enescu (1967), Dorman (1976), Garner (1979), Hartmann și Kester (1983), Leiss (1987), Enescu *et al.* (1994), Carpenter (1998), Iliescu (2002), Hartmann și Kester (2002), Stănică *et al.* (2002), Lupescu (2003), Smith (2007). Nu este cazul a detalia rezultatele altoirilor diferiților autori la diverse specii prin diverse metode, dar trebuie menționat că, adesea, nu tehnica de altoire în sine duce la eșecuri ci alte cauze precum execuția incorectă a altoirii precum și neglijența în manipularea altoiului și portaltoiului înainte, în timpul și după altoire precum îngrijirea defecuoasă a puieților (Zobel și Talbert, 1984).

Altoirea în *placajul - lateral-simplu* la *Picea pungens* în seră, se face în perioadele august – septembrie și decembrie – martie (Iliescu, 2002).

La arborii forestieri, altoirea a fost aplicată la specii din genurile *Alnus*, *Acer*, *Quercus*, *Pseudotsuga*, *Larix*, *Picea*, *Pinus* (Wright, 1965).

Merită a fi amintit că altoirea în *placajul lateral simplu* a fost aplicată pe scară largă în aproape toate țările europene (Dormling, 1964). Respectiva metodă a fost introdusă și utilizată și în România, în vederea producerii de clone

destinate înființării celor 1004 hectare de livezi semincere (plantaje), în a căror compoziție au intrat toate speciile forestiere economic importante (Enescu, 1967). În majoritatea cazurilor, metoda a dat rezultate bune, dar nu și în cazul molidului și stejarilor, unde rezultatele au fost nesatisfăcătoare, adică reușite între 0 și 21%, la altoirea în pepinieră și între 3 și 40%, în seră (Blada, date nepublicate).

Cu scopul de a spori reușita altoirii la rășinoase au fost efectuate experimentări repetate pe molid prin utilizarea unei noi metode de altoire - *placajul lateral dublu*, ca o variantă a *placajului lateral simplu*. În același timp s-a renunțat la rafia și masticul clasice și s-au folosit materiale moderne precum rafia plastifiată și preparatul *Ceraltin*<sup>®</sup> ca unguent (Blada, 2009; 2010).

În prezentul articol se prezintă rezultatele privind:

(a) testarea performanțelor materialelor moderne de altoire – preparatul *Ceraltin*<sup>®</sup> ca unguent și banda plastifiată - elaborate de CCDB BIOS Cluj, comparativ cu materialele clasice;

(b) testarea respectivelor materiale în cazul altoirii molidului argintiu pe molidul comun, prin folosirea altoirii în *placaj-lateral-dublu*.

(c) de a stabili perioada optimă de altoire: primăvara sau toamna târziu.

## 2. Materiale și metode

### 2.1. Portaltoiul

În luna martie, puieții portaltoi de molid comun au fost repicați în pungi de plastic având dimensiunile de 22 cm înălțime și 14 cm în diametru. Înălțimea puieților portaltoi înainte de repicare a fost de 30-40 cm, diametrul la colet de 5-6 mm iar grosimea tulpinii în zona altoirii avea dimensiunile unui creion (fig. 1) Pungile cu portaltoi au fost așezate în pepinieră, la strat cu lățimea de 1m, iar adâncimea egală cu înălțimea pungi. Pentru menținerea umidității în strat, printre puieți a fost așternut un strat de rumeguș cu



Fig. 1. Portaltoi pregătiți pentru altoire (original I. Blada)

grosimea de aproximativ 5-6 cm. În aceste condiții, puieții au beneficiat de încă un sezon de creștere datorită căruia au atins dimensiunile normale pentru o bună altoire. Pe timpul verii, puieților li s-a aplicat tehnologia de întreținere practică în silvicultură. La mijlocul lunii octombrie, puieții repicați în pungi au fost introduși în sera încălzită aparținând Ocolului silvic Cormaia-Anieș, cu mențiunea că respectiva seră nu era climatizată.

## 2.2. Altoiul

Sursa altoilor de molid argintiu a constat din trei arbori maturi de origine necunoscută, având coroana colorată intens bleu-argintiu. Altoii au fost recoltați cu o zi înainte de altoire, astfel că nu a fost necesară conservarea lor în frigider.

## Materialele de altoit

Acestea au constat din materialele de altoire obținute de la CCDB BIOS, Cluj care au fost testate prin intermediul acestui experiment, după cum urmează:

- rafia plastifiată de culoare albastră având o grosime de 0,11 mm și o plasticitate deosebită, asigură legatul strâns și perfect al altoiului de portaltoi, împiedicând pătrunderea aerului între parteneri prevenind astfel oxidarea sucului celular de la nivelul secțiunilor;

- rafia plastifiată de culoare galbenă având o grosime de 0,12 mm este mai puțin elastică decât rafia albastră;

- ceara de altoit *Ceraltin*<sup>®</sup>, care s-a aplicat peste legătura cu rafia plastifiată a celor două componente ale altoirii; ceara respectivă are rolul nu numai de a preveni pătrunderea aerului între altoi și portaltoi ci și de a stimula calusarea și sudarea acestora.

Aceste materiale au fost utilizate numai la variantele de altoire, numite pe parcursul acestei lucrări *variante de bază* care se testează prin intermediul acestui experiment. La variantele marctor s-au folosit rafia și masticul clasic (Enescu, 1967)

## 2.3. Altoirea

Altoirea a fost efectuată în două serii. Prima serie a avut loc la sfârșitul lunii noiembrie pe portaltoi neporniți în vegetație iar a doua serie la sfârșitul lunii martie, pe portaltoi a căror muguri au fost bine deschiși. Este de reținut că reușita altoirii la molidul argintiu, dar și la alte specii, este cu atât mai mare cu cât perioada scursă de la recoltarea altoilor până la altoire este mai scurtă.

La altoire s-a aplicat metoda originală în *placaj lateral dublu* ilustrată în figura 2 metodă care este o alternativă mai eficientă comparativ cu altoirea clasică în *placaj lateral simplu* (Dörmling, 1964; Hartman și Kester<sup>s</sup>, 2002), (fig. 3 a, b, c).

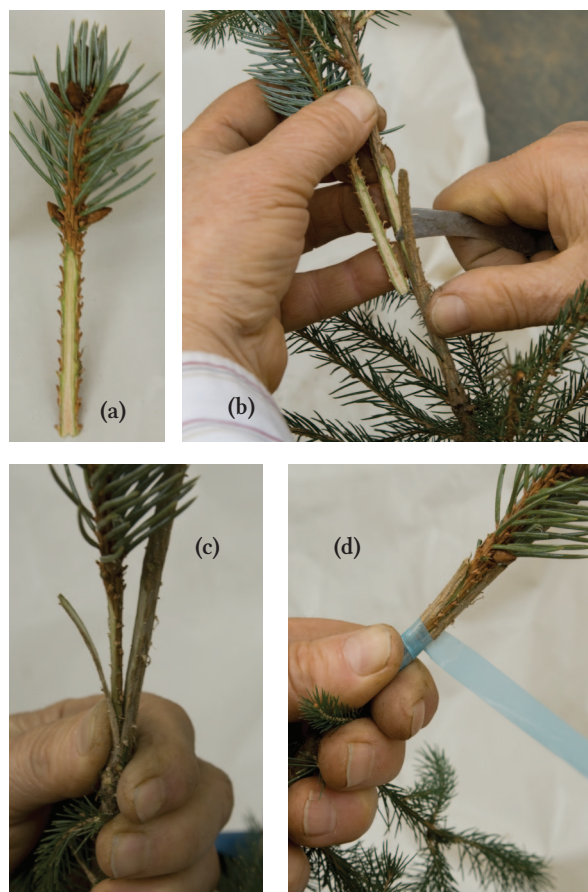


Fig. 2. Altoirea în *placaj lateral dublu*: altoiul secționat pe ambele părți (a) este pregătit a fi introdus în secțiunea portaltoiului (b, c) apoi legat strâns spiră-lângă-spiră cu rafia plastifiată, cu sau fără aplicare de *Ceraltin*<sup>®</sup> (d); (original I. Blada)

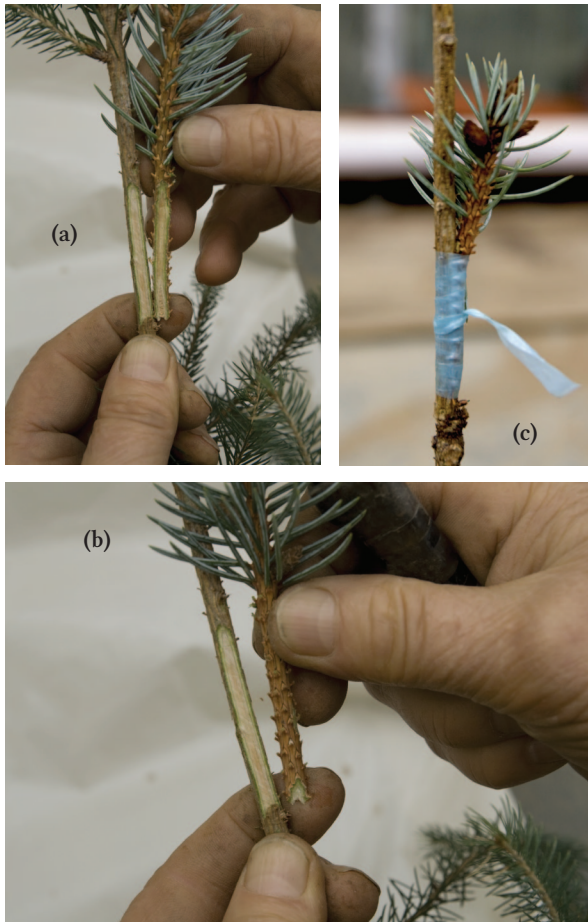


Fig. 3. Altoirea în *placaj-lateral-simplu*: pregătire altoi și portaltoi (a, b) și legat spiră lângă spiră, fără aplicare de *Ceraltin*® (c) (original I. Blada)

În funcție de tipul de rafie plastifiată folosit, de modul de legare și de aplicare sau neaplicare de *Ceraltin*®, altoirea în *placaj lateral dublu* a fost efectuată în cinci variante de altoire. La aceste cinci *variante de bază* (V.0, V.1, V.2, V.3, V.4) s-au mai adăugat două variante martor (V.5, V.6).

Sinteza variantelor grupate pe cele două serii de altoire, este următoarea (fig. 4):

Seria I: altoiri efectuate la sfârșitul lunii noiembrie pe portaltai neporniți în vegetație:

V.0: legat spiră-lângă-spiră cu rafie plastifiată de culoare albastră, grosime 0,11mm, fără aplicare de *Ceraltin*®;

Seria II: altoiri la sfârșitul lunii martie pe portaltai porniți în vegetație:

V.1: legat spiră-lângă-spiră cu rafie plastifiată de culoare albastră, de grosime 0,11mm, fără aplicare de *Ceraltin*®, aceasta a fost identică cu varianta V.0;

V.2: legat spiră lângă-spiră cu rafie plastifiată de culoare galbenă, grosimea 0,12mm, fără

aplicare de *Ceraltin*®;

V.3: legat cu intervale libere între spire cu rafie plastifiată de culoare albastră, grosimea 0,11mm, cu aplicare de *Ceraltin*®;

V.4: legat cu intervale libere între spire cu rafie plastifiată de culoare galbenă, grosimea 0,12mm, cu aplicare de *Ceraltin*®;



Fig. 4. Legatul spiră-liber-spiră cu rafie plastifiată permite, cu contactul *Ceraltin*®, calusarea (a, b) și îmbobocirea mugurilor altoilor după aproximativ o lună de zile (c) (original I. Blada)

V.5: legat spiră lângă-spiră cu rafie naturală și aplicare de mastic clasic (martor 1);

V.6: legat spiră lângă-spiră cu rafie naturală clasică fără aplicare mastic tip clasic (martor 2);

Structura dispozitivului experimental de altoire, în care au intrat și cei doi martori a constat din 7 variante x 4 repetiții x 20 puieți pe repetiție, rezultând un număr total de 560 puieți altoiți.

### 3. Întreținerea plantelor altoite

După altoire, temperatura din interiorul serei a fost între 22-25°C iar umiditatea atmosferică între 85-95%. Totuși, trebuie specificat că în lunile următoare altoirii, mai precis în zilele cu insolație, temperatura a depășit valoarea de 30°C fapt care a influențat negativ reușita altoirilor efectuate în etapa doua. Solul din pungile cu puieți altoiți a fost menținut permanent reavăn dar nu ud. Scopul unei bune întrețineri a constat în a favoriza pornirea altoilor și portaltoilor în vegetație cât mai timpurie fapt care contribuie la succesul lucrării.

### 4. Evaluarea reușitei și analiza statistică

La sfârșitul lunii iunie, inventarierea plantelor altoite reușite s-a făcut separat pe variante și repetiții iar rezultatele exprimate în procente au fost transformate în valori  $\arcsin \sqrt{\%}$  și prelucrate prin analiza dublă a varianței. (Ceapoiu, 1968) S-au făcut două analize de varianță, și anume: prima care a inclus atât variantele de bază cât și cele două variante martor iar a doua care a exclus martorii. Rezultatelor analizei de varianță li s-au aplicat testele Fischer și Yates (Fischer și Yates, 1963). În final, de la mediile obținute în valori

$\arcsin \sqrt{\%}$  s-a revenit la mediile în procente după care s-a aplicat testului Duncan (Duncan, 1955).

### 5. Rezultate

Analiza de varianță arată că potrivit testului Fischer, între cele șapte variante de altoire, în care au fost incluse și cele două variante martor (V.5 și V.6), au fost puse în evidență diferențe statistice foarte semnificative ( $p < 0.001$ ) (tab. 1, col. 5). De asemenea, analiza de varianță care a luat în considerare numai cele cinci variante de bază (V.0, V.1 V.2, V.3 și V.4) demonstrează clar că și între acestea există diferențe statistice foarte semnificative ( $p < 0.001$ ) (tab. 1, col. 10). Rezultatele analizei de varianță menționate anterior sugerează posibilitatea selecției unor variante de altoire a căror potențial productiv este superior nu numai martorilor ci și unor variante de bază.

Examinând performanțele reușitei variantelor de altoire cu ajutorul Testului Duncan precum și diferențele dintre respectivele variante, se constată următoarele (tab. 2):

- între varianta de altoire V.0, pe deoparte, la care altoirea a avut loc pe portaltoi neporniți în vegetație și variantele V.3, V.4, V.1, V.2, V.5 și V.6, la care altoirea a avut loc pe portaltoi porniți în vegetație au fost puse în evidență diferențe distinct semnificative ( $p < 0.01$ ) a căror magnitudini au fost de 6%, 13%, 16%, 19%, 41% și respectiv 46% (tab. 2, rd. 1, col. 3...8);

- între varianta V.3, pe deoparte, și variantele V.4, V.1, V.2, V.5 și V.6, pe de altă parte, la care altoirea a avut loc pe portaltoi porniți în vegetație au fost puse în evidență diferențe semnificative ( $p < 0.05$ ) și distinct semnificative ( $p < 0.01$ ) a căror magnitudini au fost de 7%, 10%, 13%, 35% și

Tabelul 1

Analiza de varianță a variantelor altoite

Sursa de variație	Include variantele și martorii				Include numai variantele				
	SPA	G.L	s <sup>2</sup>	F	Sursa de variație	SPA	G.L	s <sup>2</sup>	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total	2756.23	27			Total	489.84	19		
Repetiții	1.70	3	0.57	0.44	Repetiții	0.95	3	0.32	0.20
Variante	2731.10	6	455.18	349.65***	Variante	470.06	4	117.52	74.91***
Eroare	23.43	18	1.30		Eroare	18.83	12	1.57	

Legenda:

SPA = suma pătratelor abaterilor; G.L.= grade de libertate; s<sup>2</sup> = varianța; F = testul Fischer & Yates; \*\*\*p = p<0.001

Tabelul 2

## Diferențele dintre variantele de altoire potrivit Testului Multiplu Duncan

Rând	Variante <sup>1)</sup>	Medii (%)	V.3	V.4	V.1	V.2	V.5	V.6
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	V.0	87	6**	13**	16**	19**	41**	46**
2	V.3	81		7**	10**	13**	35**	40**
3	V.4	74			3*	6**	28**	33**
4	V.1	71				3*	25**	30**
5	V.2	68					22**	27**
6	V.5	46						5**
7	V.6	41						0

<sup>1)</sup> V.0, V.1, V.2, V.3 și V.4 sunt variantele de bază, iar V.5 și V.6 sunt variante martor; \*p < 0,05; \*\*p < 0,01

Tabelul 3

## Clasamentul variantelor în funcție de reușita lor la altoire (%) și diferențele dintre respectivele reușite și reușitele celor doi martori (V.5; V.6), potrivit Testului Multiplu Duncan

Rândul	Variante	Medii (%)	Diferențe față de cei doi martori (%)	
			V.5 <sup>1)</sup>	V.6 <sup>2)</sup>
	1	2	3	4
1	V.0	87	41**	46**
2	V.3	81	35**	40**
3	V.4	74	28**	33**
4	V.1	71	25**	30**
5	V.2	68	22**	27**
6	V.5	46		5**
7	V.6	41		0,0

<sup>1)</sup>cu materiale clasice de altoit; <sup>2)</sup> cu materiale moderne de altoit; \*\*p = p<0.01;

respectiv 40% (tab. 2, rd. 2, col. 4...8);

- între varianta V.4, pe deoparte, și variantele V.1, V.2, V.5 și V.6, pe de altă parte, au fost puse în evidență diferențe semnificative (p < 0.05) și distinct semnificative (p < 0.01) a căror magnitudini au fost de 3%, 6%, 28% și respectiv 33% (tab. 2, rd. 3, col. 5...8);

- toate variantele de bază, respectiv V.0, V.3, V.4, V.1, V.2 se deosebesc distinct semnificativ (p < 0.01) de ambele variante martor, adică V.5 și V.6 (tab. 2, rd. 1...5, col. 7...8);

Cu ajutorul Testului Duncan am întocmit clasamentul variantelor în funcție de media reușitei altoirii exprimată în procente (tab. 3) din a cărei analiză se constată următoarele:

- în ordinea descrescătoare a mediilor, clasamentul variantelor de altoire în funcție de reușitele medii este V.0, V.3, V.4, V.1, V.2, V.5, și V.6 a căror magnitudine este 87%, 81%, 74%, 71%, 68%, 46% și respectiv 41% (tab. 3, col. 2); în aceeași ordine a variantelor, diferențele lor față de martorul

V.6 sunt mari și distinct semnificative (p < 0.01), adică 46%, 40%, 33%, 30%, 27% și respectiv 5% (tab. 3, col. 4).

- varianta V.0 la care altoirea a avut loc la sfârșitul lunii noiembrie pe portaltoi aflați în repaus vegetativ, a realizat performanța de prindere cea mai mare, adică (87%) (tab. 3, rd. 1, col. 2); imediat în clasament de varianta V.3 cu prinderea de 81% la care altoirea a avut loc la sfârșitul lunii martie pe portaltoi porniți în vegetație (tab. 3, rd. 2, col. 2). Cu mențiunea că încă ar mai trebui testate, aceste două variante reprezintă importanță majoră în producerea materialului ornamental prin altoire.

- pozițiile următoare din clasament sunt ocupate de variantele V.4, V.1 și V.2 a căror reușită a fost de 74%, 71% și respectiv 68% în timp ce martorii V.5 și V.6 au avut valori mult mai mici, adică 46% și respectiv 41% (tab. 3, rd. 3...7, col.2). Rezultă că și variantele V.4, V.1, V.2 de altoire ar trebui luate în considerare.

## 5. Discuții

În cadrul programului de ameliorare implementat de ICAS pe parcursul a aproximativ trei decenii, în care a fost implicat și autorul principal al acestui articol, rezultatele obținute la altoirea molidului prin metode și cu materiale clasice au avut valori cuprinse în intervalul 3...40% în seră caldă și între 0...21% în liber. De obicei, altoirea în seră a avut loc în cursul lunilor februarie-martie, când portaltoi erau bine porniți în vegetație. Această altoire târzie în seră neclimatizată, a avut dezavantajul că foarte mulți puiți altoiți reușiți se uscau ulterior datorită temperaturii, care în zilele însorite depășea cu mult valoarea de 30°C (Blada date nepublicate). Din acest considerent altoirile prin metoda *placaj lateral dublu*, în seră caldă, care au făcut obiectul prezentului experiment, au fost efectuate în două etape. Altoirile din prima etapă s-au făcut la sfârșitul lunii noiembrie, pe portaltoi aflați în repaus vegetativ profund, adică neporniți în vegetație, iar altoirile din a doua etapă, au fost executate la sfârșitul lunii martie când portaltoi erau bine înmuguriți.

Prin prezentul experiment s-a urmărit a stabili care din perioadele de altoire este cea mai productivă – cea de toamnă târzie sau cea de primăvară. S-a pornit de la ipoteza potrivit căreia în perioada noiembrie – martie, într-o seră neclimatizată, temperatura poate fi menținută sub 25°C iar umiditatea atmosferică la valori de 80...90%. Este cunoscut faptul că parametrii climatici anterior amintiți favorizează reușita altoirii. Aceasta este explicația potrivit căreia reușita altoirii la varianta V.0 a atins valoarea de 87% (tab. 3 rd. 1 col. 2) deși nu a beneficiat de efectul stimulent al *Ceraltin*<sup>®</sup>. Mai trebuie subliniat faptul că reușita altoirii de primăvară a celei mai performante variante (V:3) a fost de numai 81% (tab. 3, rd. 2, col. 2), deși a beneficiat de efectul stimulent al *Ceraltin*<sup>®</sup>. Deosebirea dintre aceste variante a constat în faptul că prima a fost altoită toamna pe portaltoi neporniți în vegetație iar a doua

## Bibliografie

Bailey, L.H., 1891: *The nursery book*. New York: Rural Publishing Company.

Blada, I., 2009: *Referat științific privind testarea unor preparate ecologice de altoire elaborate de CCDB BIOS*, Cluj-Napoca, Manuscris, 18 p. (Nepublicat).

Blada, I., 2010: *Referat științific privind testarea unor*

primăvara când portaltoi erau deja porniți în vegetație. Diferența de prindere de 6% dintre cele două variante pledează în favoarea abandonării altoitului de primăvară în favoarea celui de toamnă. Diferențele dintre altoirile efectuate cu materiale moderne și cele cu materiale clasice au fost și mai evidente (tab. 3, col. 3-4). Efectele pozitive ale materialelor moderne utilizate constau în:

- finețea și elasticitatea rafiei plastificate care se mulează perfect în jurul altoiului și portaltoiului, împiedicând astfel pătrunderea aerului și oxidarea;

- ceara de altoit *Ceraltin*<sup>®</sup> nu numai că nu permite pătrunderea aerului între altoi și portaltoi ci stimulează și calusarea suprafețelor secționare ale componentelor altoirii.

## 6. Concluzii

Altoirea de toamnă târzie, în seră încălzită, pe portaltoi aflați în repaus vegetativ folosind rafia plastificată de culoare albastră cu grosimea de 0,11mm, aplicată fără intervale între spire și fără masticare, reprezintă, cel puțin pentru România, o premieră în practica altoirii speciilor lemnoase forestiere.

Rezultatele superioare obținute prin altoitul de toamnă comparativ cu cel de primăvară făcut pe portaltoi porniți în vegetație, pledează în favoarea altoirilor de toamnă; pe această cale pot fi utilizate cu succes și serele neclimatizate, sere care astfel pot deveni mai profitabile.

Faptul că materialele moderne de altoit ca rafia plastificată și ceara de altoit *Ceraltin*<sup>®</sup>, aplicate în cazul altoirii în *placaj-lateral – dublu*, s-au dovedit mai eficiente decât cele clasice, recomandă renunțarea la acestea din urmă în favoarea celor dintâi. Astfel, toate variantele la care au fost întrebuințate materialele moderne de altoit pot fi promovate în practică pentru eficientizarea operației de altoire în vederea obținerii pe scară largă a molidului argintiu .

*preparate ecologice de altoire elaborate de CCDB BIOS*, Cluj, Manuscris 19 p.

Blada, I. și Panea, T., 2011: *Improvement of grafting procedures for the ornamental species: I. Picea pungens Engelm. var glauca Regel*. Annals of Forest Research 54(2):185-196.

Blada, I. și Panea, T. 2012: *Improvement of grafting procedures for the ornamental species: II. Abies*

- concolor* Engelm. [(Gord. & Glend) Lindl]. Annals of Forest Research 55(1): 25-31.
- Carpenter, E.L., 1998: *How records can improve grafting*, Comb. Proc. Intl. Plant.
- Ceapoiu, N., 1968: *Metode statistice aplicate în experiențele agricole și biologice*. EAS, București, 350 p.
- Dorman, K.V., 1976: *The genetic breeding of southern pines*. U.S. for. Serv. Agricultural handbook Washington D.C. No. 471.
- Dormling, I., 1964: *Quelques methodes de greffages*. Unasylva, 18, 2-3.
- Duncan, D.B., 1955: *Multiple range and multiple F-tests*. Biometrics 11: 1-42.
- Enescu, V., 1967: *Plantaje pentru producerea semințelor forestiere ameliorate*, EAS, București, 191 p.
- Enescu, V., et al., 1994: *Înmulțirea vegetativă a arborilor forestieri*, Ed. Ceres, București, p.69.
- Fischer, R.A. and Yates F., 1963: *Statistical tables* (6-th edition). Longman, London and New York.
- Garner, R.J., 1979: *The grafter's handbook*. Oxford University Press, New York.
- Hartman, H.T., & Kester's, D.E., 1983: *Plant Propagation: Principles and Practices*. 2<sup>nd</sup> Edition Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Hartman, H.T., & Kester's, D.E., 2002: *Plant Propagation*, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, Seventh Edition, p.477.
- Iliescu, A.F., 2002: *Cultura arborilor și arbuștilor ornamentali*, Ed. Ceres, București, p. 237.
- Leiss, J., 1987: *Modified side graft for nursery trees*. Comb. Proc. Int. Plant Propagators' Society 36: 543-546.
- Lupescu, F., 2003: *Altoirea pomilor*, Ed. Ceres, Prop. Soc, 39:413-415.
- Smith, M., 2007: *Înmulțirea plantelor ornamentale*, Enciclopedia Rao, București, p.126.
- Stănică et. al., 2002: *Înmulțirea plantelor horticole lemnoase*, Ed. Ceres 431 p.
- Teuscher, H., 1962: *Speeding production of hard-to-root conifers*, Amer.Nurs. 116 (7) : 16.
- Zobel, B. and Talbert, J., 1984: *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley / Sons, New York, 505 p.
- Wright, J.W., 1965: *Aspecte genetice ale ameliorării arborilor forestieri*. FAO, București, 371 p.

Dr. ing. Ioan BLADA

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”

e-mail: ioan\_blada@icashd.ro

Dr. biolog Teodora PANEA

Centrul de Cercetare - Dezvoltare pentru Biostimulatori,

BIOS Cluj-Napoca

e-mail: bioscluj@yahoo.com

### Improvement of grafting procedures for the ornamental species: *Picea pungens* var. *argentea*

#### Abstract

In order to get ornamental trees for landscaping, Colorado blue spruce (*Picea pungens* Engelm. var. *argentea*) grafts were grafted on Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) rootstocks. An original double-side-veneer grafting method was applied in five experimental or basic variants. The plastic tapes and the ecological Ceraltin® wax developed by the Research and Development of Bio-stimulators (CCDB) BIOS Cluj were tested. In addition, two controls in which the classic raffia and the traditional hot wax and the classic side-veneer-grafting method were used. The obtained results, expressed in percents, were transformed in arcsin square root of percent values, and then a two-way analysis of variance (ANOVA) was used. Highly significant ( $p < 0.001$ ) statistical differences were found between all grafting variants, including controls. The Duncan test proved that original double-side-veneer grafting method and the new developed materials, i.e. plastic tapes and the ecological Ceraltin® wax have contributed in getting a better grafting success compared to the controls. Thus, the double-side-veneer grafting method and the two grafting materials are highly recommended to be used in getting grafted Colorado blue spruce ornamental trees.

**Keywords:** *Picea pungens* var. *argentea*, *Picea abies*, side-veneer-grafting, double-side-veneer grafting, Ceraltin® wax, plastic tapes, raffia, analysis of variance, Duncan Test.



# Relationship among phoretic mites and Norway spruce bark beetles - *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*

Daniel POLIȚĂ  
Minodora MANU  
Viorela Marina MARCU

## 1. Introduction

Bark beetles included in the subfamily *Scolytinae*, among which *Ips typographus* L. is the most important, frequently associated with *Pityogenes chalcographus* L. (and with *Ips amitinus* Eich., more recently with *Ips duplicatus* Sahl.) are among the most harmful insects of Norway spruce stands in Romania (Olenici *et al.*, 2009; Manea *et al.*, 2013).

The dynamics of Norway spruce bark beetles in Romania depends mainly on specific climate conditions and their effects (windthrows, snow breaks, drought, abundant rainfalls etc. - Simionescu *et al.*, 2000), requiring active forest protection measures (Mihalciuc *et al.*, 1995; Grodzki, 1997; Duduman *et al.*, 2011; Simionescu *et al.*, 2012) to be deployed at the level of bark beetle predation and parasitism by parasitic populations, including here some parasite mites (Chira and Chira, 2001; Takov *et al.*, 2009). In the last decade, only in the state managed forests the area affected by conifer bark beetles was of 274444 ha × year<sup>-1</sup>, and 27% of it showed a high affectation intensity (Simionescu *et al.*, 2012).

Bark beetles establish various types of associations (phoretic, symbiotic, antagonistic, parasitic, or neutral) with different fungi, nematode and mite species (Lindquist, 1969). In Europe, it is considered that the majority of mites are connected more with the habitat represented by the bark galleries than with Scolytid species (Moser *et al.*, 1995). In North America the mites strongly interact with specific bark beetles (Knee *et al.*, 2013). In bark beetle galleries, tens of mite species have been identified (Kielczewski *et al.*, 1983; Gwiazdowicz, 2008; Gwiazdowicz *et al.*, 2011), each of them characterized by specific demands / relationships with their environment, food and symbionts (Levieux *et al.*, 1989). Several species of mites have been found in pheromone traps (Moser and Bogenschütz, 1984; Paraschiv, 2012).

Mites are transported by bark beetles and

are feeding or disseminating different species of wood fungi and nematodes (Wingweld *et al.*, 1993; Kirisits, 2004; Zipfel *et al.*, 2006). Some mite species are predators or parasites of eggs, larvae, pupae and adults beetles, controlling their population size (Kielczewski and Michalski, 1962; Kinn, 1983, Hofstetter *et al.*, 2009), but no control methods based on this interaction have been developed to date (Lindquist, 1983; Pernek *et al.*, 2008).

Mite phoresy on *Ips typographus* was among the most studied interaction within the group (Lieutier, 1978; Moser and Bogenschütz, 1984; Moser *et al.*, 1989), while the same type of association involving beetles such as *Pityogenes chalcographus* was rarely noticed (Cooreman, 1963; Kielczewski *et al.*, 1983, Michalski *et al.*, 1991).

In Romania, former research on mites has been carried out as a consequence of local outbreaks of phytophagous mites in beech and maple stands (Marcu and Simon, 2000; Marcu *et al.*, 2004), as well as following the dynamics of beech uropods (Constantinescu, 2005), uropods of Retezat Mt. (Huțu, 1982; 1993) and mite fauna in agricultural systems (Boguleanu, 1988).

Our research aim was to describe the characteristics of the relationship between phoretic mites and spruce bark beetles *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*.

## 2. Materials and method

### 2.1. Study site

The study area was located on Bistra Valley, in the Forest Districts (F.D.) of Rusca Montană (600-900 m elevation) and Oțelu Roșu (800-1400 m elevation), on the slopes of Țarcu Mountain (Transylvanian Alps) and Poiana Ruscăi Mountain (Occidental Carpathians).

### 2.2. Experimental design

The study area included 80-110 years old Norway spruce stands. Here, 20 barrier pheromone traps have been deployed: 16 Atratyp traps

for *Ips typographus* (12 for each altitude level of each F.D. and 4 for north and south slopes). For *Pityogenes chalcographus*, 4 *Atrachalc* traps have been deployed in three forest compartments of Rusca Montană Forest District. The used pheromone traps were developed by the Institute of Chemistry - Raluca Rîpan, in Cluj-Napoca. Beetle captures were harvested every week from 18<sup>th</sup> of April to 30<sup>th</sup> of June 2013. Following the beetle counting, minimum 50 adults from each sample were extracted and preserved in alcohol (90%) for further analyses.

### 2.3. Data analysis

For zoocoenotic analysis of mesostigmatic mites we used a dominance classification: eudominant species (>30% of all identified species), dominant species (15-30%), subdominant species (7-14.9%), resident species (3-6.9%) and sub-resident species (<3%). The following characteristics and indexes of mite population and phoresy have been used: the total number of analyzed bark beetle individuals (N), the total number of phoretic bark beetles as carriers of mites (Np), the proportion

of phoretic bark beetles (Rp) calculated as the ratio of total number of phoretic beetles (Nf) and the total number of beetles (N), mite abundance representing the total number of identified individuals of mites (A), the specific abundance representing total number of individuals from a mite species (Axx), the dominance (D) representing the number of individuals from a mite species, calculated as the ratio between Axx and A, the total phoretic index (Ipt) representing the ratio between the number of individuals of mites A and the number of analyzed individuals (N) and the effective phoretic index (Ipe) calculated as the ratio between the mite abundance (A) and the number of phoretic individuals (Np). The mite identification was carried out using the identification key referred in Moser and Bogenschutz (1984).

### 3. Results

A number of 1783 adults of *Ips typographus* were collected from those trapped by *Atrachalc* pheromone traps, out of which 727 individuals (Rp = 40.77%) have carried 2381 mesostigmatic

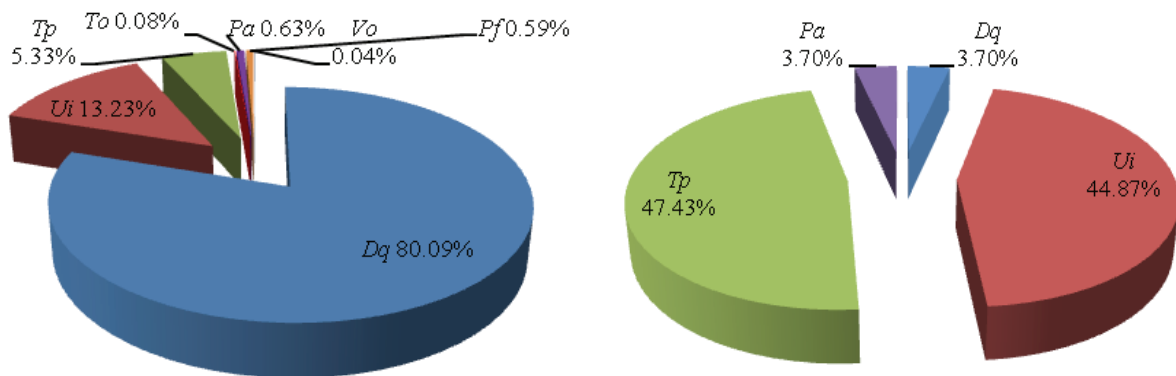


Fig. 1. Mite species dominance: *Dq*-*Dendrolaelaps quadrisetus*; *Ui*-*Uroobovella ipidis*; *Tr*-*Trichouropoda polytricha*; *To*-*Trichouropoda orzaghi*; *Pa*-*Pleunoctocelanea austriaca*; *Pf*-*Proctolaelaps fiseri*; *Vo*-*Vulgarogamasus oudemansi*. a) *Ips typographus*, b) *Pityogenes chalcographus*

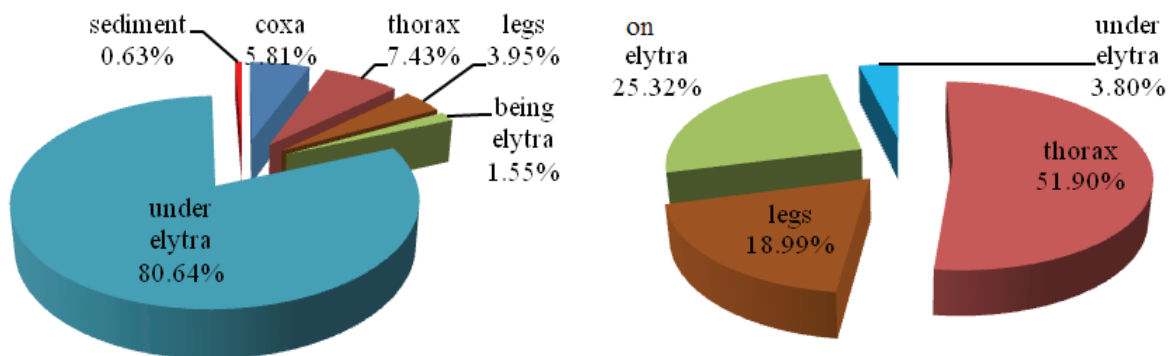


Fig. 2. Location of mites (total number) on different parts of beetles' body: a) *Ips typographus*, b) *Pityogenes chalcographus*

mites (Ipt = 1.34, Ipe = 3.27), as shown in figure 1.a.

According to the dominance criteria, the identified mite species were classified as follows: *Dendrolaelaps quadrisetus* was eudominant (80.09%), *Uroobovella ipidis* was subdominant (13.23%), *Trichouropoda polytricha* was resident (5.33%), while *Pleunocetelanea austriaca* (0.64%), *Proctolaelaps fiseri* (0.59%), *Trichouropoda orzaghi* (0.08%) and *Vulgarogamasus oudemansi* (0.04%) were sub-residents.

The preferred location of mites was under elytra, then on thorax, coxa and legs, a very small number of individuals being found on elytra. The later detached from beetles' elytra and fell in the sediment formed in the alcohol preservation jars (fig. 2.a).

Some mite species have preferred to attach to specific body compartments of the hosts: all of the 1907 individuals of *Dendrolaelaps quadrisetus*

have been identified exclusively under the elytra. Because this species is highly competitive and dominant, the other mite species have moved to different parts of the host body.

*Trichouropoda polytricha* was located no different body parts of the host: more than half of the individuals have preferred the coxa (59.9%), the others being distributed relatively uniform on thorax (17.3%), elytra (12.6%) and legs (10.2%), while totally missing under elytra. The difference in terms of proportions between the mountain zone (F.D. Oțelu Roșu - where some individuals were located on beetle legs) and hilly-sub-mountain zone (F.D. Rusca Montană) was not particularly significant (fig. 3).

*Uroobovella ipidis* was found attached to the thorax (being dominant in both zones) and on legs (codominant in the more elevated zone), while in the lower elevation zone it was found also on coxa (fig. 4).

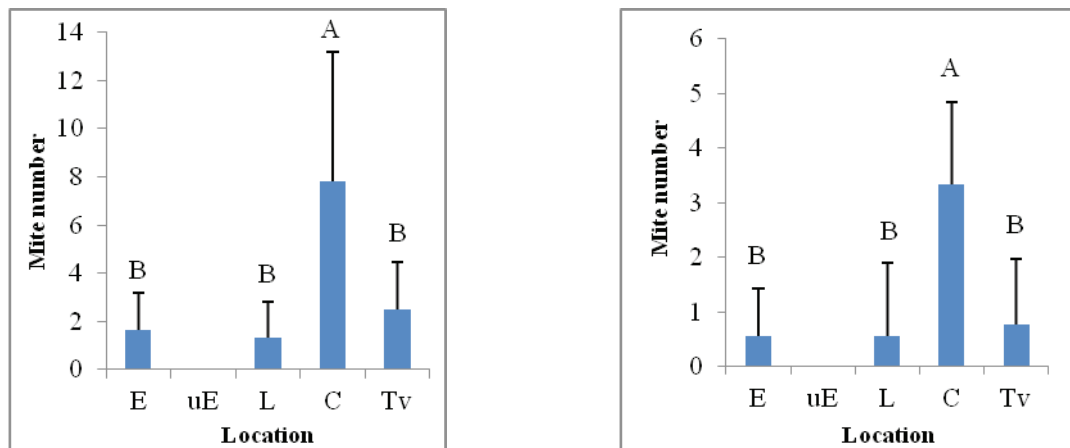


Fig. 3. Number of *Trichouropoda polytricha* mite individuals (Mite number) and their location on *Ips typographus* (a - F.D. Rusca Montană; b - F.D. Oțelu Roșu): E-elytra; uE-under elytra; L-legs; C-coxa; Tv-thorax (ventral part)

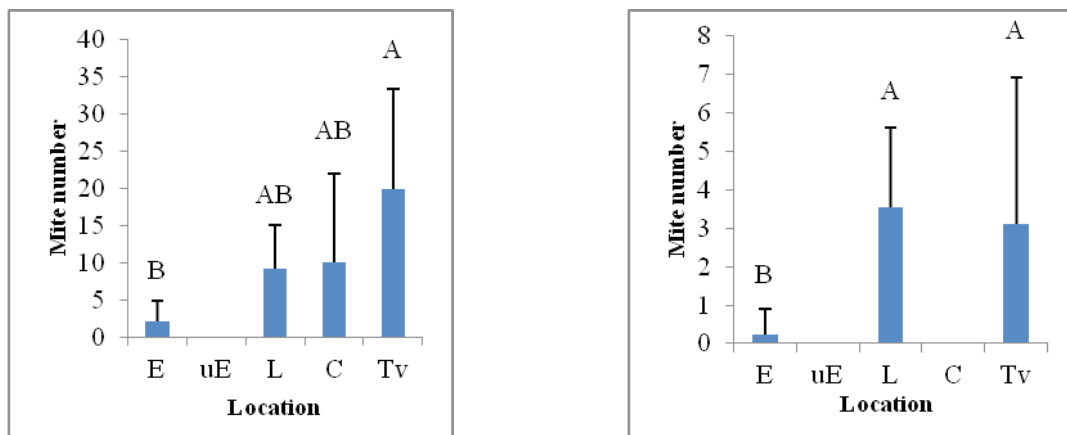


Fig. 4. Number of *Uroobovella ipidis* mite individuals (Mite number) and their location on *Ips typographus* (a - F.D. Rusca Montană; b - F.D. Oțelu Roșu): E-elytra; uE-under elytra; L-legs; C-coxa; Tv-thorax (ventral part)

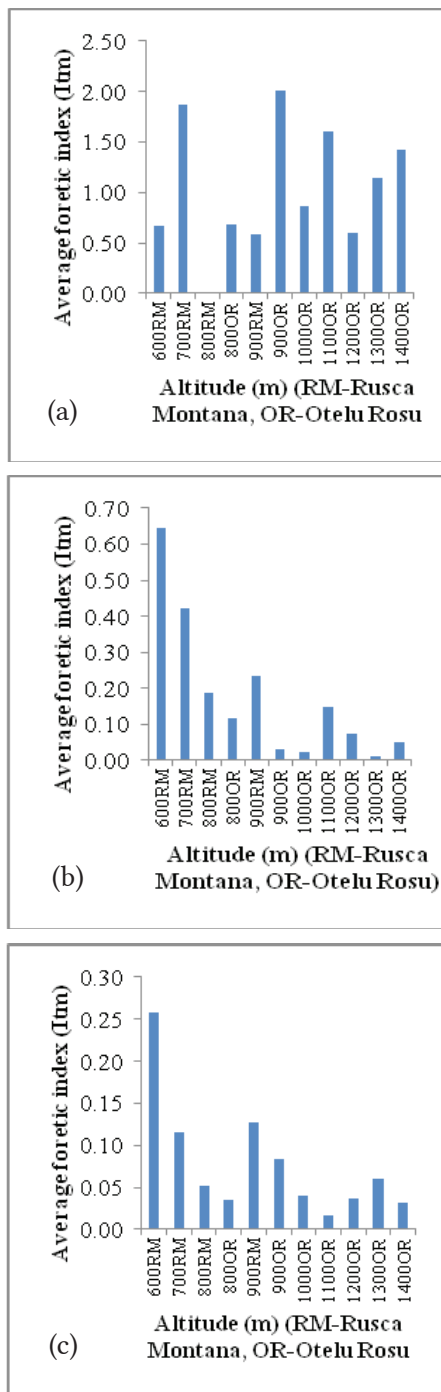


Fig. 5. Variation of *Dendrolaelaps quadrisetus* (a), *Uroobovella ipidis* (b), *Trichouropoda polytricha* (c) and with altitude

The altitudinal distribution of mites was different according to the species as depicted by the average phoretic index. While being dominant, *D. quadrisetus* was relatively ubiquitous and numerically constant in the whole area. *U. ipidis* and *T. polytricha* (fig. 5) showed a variable distribution in terms of the number of individuals,

with population size maximum on lowest elevation (600 m - O.S. Rusca Montană), strongly decreasing on higher altitudes (1400 m - O.S. Oțelu Roșu). The other mite species showed too small populations for any substantial evaluation of their ecological requirements.

The investigated mites were predominately in deutonymph developmental stage (98.8%), with few adults (males 0.1% vs females 1.1%).

A number of 615 *P. chalcographus* beetles were collected following the use of *Atrachalc* pheromone traps from which only 32 individuals have been carrying mites ( $R_p = 5.20\%$ ), a number of 79 transported mites being found ( $I_{pt} = 0.13$ ,  $I_{pe} = 2.46$ ). According to dominance criteria, *Uroobovella ipidis* and *Trichouropoda polytricha* were eudominants, *Dendrolaelaps quadrisetus* and *Pleuonocelanea austriaca* were residents. Slightly more than a half of all mites were located on thorax, approximately a quarter on elytra, while the rest were located on legs and rarely under the elytra. No mites were found on coxa (fig. 2.b). The mites were predominately in deutonymph developmental stage (94.9%), the proportion of adults being small (1.3% males and 3.8% females).

#### 4. Discussion

In the South-West of the Carpathian Mountains, seven mite species were identified on *Ips typographus*, compared to six species found by Paraschiv (2012) in the Curvature Carpathians, from which four are previously mentioned species and three are new for Romania: *Pleuonocelanea austriaca*, *Trichouropoda orzaghi*, and *Vulgarogamasus oudemansi*. While the most important mite species were the same in both Carpathian areas, *Dendrolaelaps quadrisetus* was found to strongly dominate the studied area (80.1% in Bistra Valley compared to 45.4% in Postăvaru Massive), compared to the lesser represented *Trichouropoda polytricha* (5.3% vs 39.5%). *Uroobovella ipidis* (13.2% vs 12.5%) and *Protolaelaps fiseri* (0.6% vs 1.4%) are relatively constant.

*D. quadrisetus* was the most frequently found mite in many European areas: 93.5% in Czech Republic - Pusta Polom (Čejka and Holuša, 2014), 46.0% in Poland - Karkonosze (Gwiazdowicz *et al.*, 2011), 43.2% in Georgia on hosts linked to *Picea orientalis* (Moser *et al.*, 2009), but it was

missing in Finland (where important coenotic positions were occupied by species that were not present in Romania - Penttinen *et al.*, 2013).

*T. polytricha* was found to be present as follows: 50.6% in Czech Republic - Keprník (Čejka and Holuša, 2014), 43.9% in Poland - Karkonosze (Gwiazdowicz *et al.*, 2011), 59.8% in Białowieża National Park and 49.2% in Sudeti Mountains (Gwiazdowicz *et al.*, 2012). In Finland (Koli National Park) its presence was reported as scarce (1.55% - Penttinen *et al.*, 2013).

The fact that the dominant mite species on the European spruce bark beetle - *Dendrolaelaps quadrisetus* - is parasitizing beetle eggs and larvae (Moser *et al.*, 1995) suggests the possibility of using this species in the biological control of its hosts, the bark beetles.

Another positive aspect is the high parasitizing / phoresy incidence (40.77%) compared to the majority of previous reports. For instance, studies made in various regions indicated lower incidences: in the Czech Republic (Čejka and Holuša, 2014), Pista Polom (37.2% in hibernating generation and 25.3% in the new generation) also in Keprník (44.3% in a single generation), Vrabc *et al.* (2012) in High Tatras (34.5%), Moser and Bogenschütz (1984) in Southern Germany (30.0-36.6%), Gwiazdowicz (2011) in Poland (30.0%), Moser *et al.* (1989) in Sweden (23.0%), Paraschiv (2012) in Romania - Oriental Carpathians (19.45%), Feketová (2011) in Slovak Republic (12.6%), Takov *et al.* (2009) in Bulgaria - Vitosha Mountains (11.1%).

Generally, the phoretic incidence is higher in areas with adequate habitat conditions (cortical galleries, spruce decline) where host population / parasite / phoretic organisms are constantly high. This situation was not confirmed by Romanian national statistics on bark beetles' incidence, because the studied area was less (and recently) affected by Norway spruce windthrows, snow-breaks or decline (followed by bark beetle infestation) compared to more documented parts of the Carpathians (Simionescu *et al.*, 2012).

There are some possible explanations for high mite populations. Present recordings include only observations made during the first mating flight of the beetles (which includes the main bulk of the population). The young adults of the first generation spent longer extent of time within

the bark galleries as compared to the adults of the second generation. The consequence was an important decrease of mite numbers transported by *Ips typographus* during the vegetation season - approximately 50% as reported by Paraschiv (2012) and 32% as reported by Čejka and Holuša (2014). Then, the South-Western Carpathians are characterized by warmer climate as compared to Central or North European regions. Also, this research was conducted after an extremely dry period (2011-2012), when conifer decline has reached a historical maximum (especially in artificial tree plantations established outside their natural area), Scolytid populations taking advantage of better conditions for multiplication. The management of conifer stands affected by bark beetles was inefficient in the last decade due to the delay (as long as for 6 months to one year) of the control measures mainly because of the bureaucracy (compulsory additional approvals from the part of local and central authorities). The analyzed stands are situated in the proximity of 10 to 80 km of the oldest national park of Romania (Retezat National Park), an area characterized by high overall biodiversity. However, the hypothesis of higher mite diversity was not confirmed due to mite constant species richness level over the whole studied area, an observation previously made by Gwiazdowicz *et al.* (2012) which have found no difference between managed and unmanaged Norway spruce stands. The statement that Acari represent biotic indicators characterizing the increment or decrement of the host population (Lindquist 1969) was not validated by the studied phoretic relationships.

Frequent collections of adults from pheromone traps conducted to better understanding of the mite attachment preferences on the host body, therefore in sediment were found only 0.6% of mites, all belonging to minor species - *Proctolaelaps fiseri* (14 individuals - similar findings being reported by Čejka and Holuša, 2014) and *Vulgarogamasus oudemansi* (one individual). The unstable attachment of these mites may explain the lower level of interaction with *I. typographus*.

Distribution of the main Acari on the host bodies was similar to previously reported data (Moser and Bogenschütz, 1984; Moser *et al.*, 1989; Paraschiv, 2012; Vrabc *et al.*, 2012; Čejka and Holuša, 2014). *D. quadrisetus* was located

exclusively on elytra, but *U. ipidis* and *T. polytricha* were variably attached on different parts of the beetles' body. Generally, the mites preferred to reside on the optimally protected body areas (under elytra) to be less exposed to friction caused by beetles' advancement within bark galleries.

The altitudinal mite distribution differed from previously reported data as those reported from Czech Republic, where *D. quadrisetus* was more frequent on lower elevation and *T. polytricha* at elevations over 1200 m (Mašán, 2001; Čejka and Holuša, 2014).

Concerning the developmental stage, the mites were deutonymphs with rare exceptions, confirming the observations of Gwiazdowicz *et al.* (2012), but different compared to other locations such as Curvature Carpathians, Romania reported by Paraschiv (2012) where approximately one half of mite population was represented by adults (only *D. quadrisetus* being in deutonymph stage).

Trap captures were slightly higher in *Pityogenes chalcographus* as compared to *Ips typographus* (153.8 vs 111.4 beetles / trap), but the phoresy was observed in fewer cases in *P. chalcographus*, both quantitatively (abundance 19.8 vs 148.8 mite / trap; phoretic proportion 5.20% vs 40.77%, Ipt 0.13 vs 1.34) and qualitatively (richness 4 vs 7 species).

All four species of mites were identified for the first time on *Pityogenes chalcographus* in Romania and three of them were previously found on *Ips typographus* by Paraschiv (2012). Only *Pleunocetocelanea austriaca* was new for both spruce bark beetle species in Romanian Carpathians.

Contrasting situations in terms of phoresy were encountered: on smaller bark beetle the phoresy of *D. quadrisetus* was accidental, while *U. ipidis* and *T. polytricha* were dominant mite species carried by this host. Similar phoretic incidence displayed *P. austriaca* which was rare (accessory / accidental) on both host species.

Former references to relationships of *Pityogenes chalcographus* and its phoretic mites (Cooreman, 1963; Kielczewski *et al.*, 1983) are very rare: for *Trichouropoda polytricha* (Knee *et al.*, 2012), for *Dendrolaelaps quadrisetus*, *Uroobovella ipidis*, and *Pleunocetocelanea austriaca* (Michalski and Ratajczak, 1989; Michalski

*et al.*, 1992).

## 5. Conclusions

This paper presents the first record of phoretic relationships of Norway spruce bark beetles and mites in South-Western Carpathians. On *Ips typographus*, seven species of mites were found, three of them reported for the first time in Romania: *Pleunocetocelanea austriaca*, *Trichouropoda orzaghi* and *Vulgarogamasus oudemansi*. On *Pityogenes chalcographus* four species of mites (*Trichouropoda polytricha*, *Dendrolaelaps quadrisetus*, *Uroobovella ipidis* and *Pleunocetocelanea austriaca*) have been recorded; all of these relationships are reported as new for Romania.

Despite the fact that the four species of Acari are common on both beetle hosts and the trap captures were comparable, the spruce large bark beetle carried almost eight times more mites than the spruce smaller bark beetle. The most important mite species were similar to those reported for other Central-East European zones, with some local differences - *D. quadrisetus* was eudominant on *I. typographus*, but *T. polytricha* and *U. ipidis* were codominant on *P. chalcographus*.

The frequent collection of trapped beetles (every week) lead to a nearly complete census of mite species attached to the beetles' bodies (99.4%). Only the less important phoretic species (*Proctolaelaps fiseri* and *Vulgarogamasus oudemansi*) were found in the sediment formed at the bottom of the collecting jars. The mite attachment on the host body was specific - *D. quadrisetus* almost exclusively under the elytra, while uropods were more frequently observed on coxa (on *I. typographus*) or on the thorax (on the host *P. chalcographus*).

The most important mite species transported by *Ips typographus* showed a particular altitude distribution - while *D. quadrisetus* was dominating from 600 to 1400 m elevation, *T. polytricha* and *U. ipidis* showed an exponential decrease with altitude.

Developmental stage corresponded to deutonymph in all the observed phoretic interactions. This observation contradicts previous studies reported for Central Carpathians.

## References

- Boguleanu G., 1988: *Fauna dăunătoare culturilor agricole și forestiere din România*. Vol. I. Ed. Ceres, 259 p.
- Čejka M., Holuša J., 2014: *Phoretic mites in uni- and bivoltine populations of Ips typographus: a 1-year case study*. Turkish Journal of Zoology, 38, doi:10.3906/zoo-1309-20.
- Chira D., Chira F., 2001: *Dynamics of wood fungi in wind-fallen stands from Oriental Carpathians*. Analele ICAS, 44 (1): 54-59.
- Constantinescu I.C., 2005: *Variația lunară a structurii populațiilor de uropodine (Acarina: Uropodina) din pădurea făget*. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. Vol. XXI.
- Duduman M.L., Isaia G., Olenici N., 2011: *Ips duplicatus (Sahlberg) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) distribution in Romania-preliminary results*. Bull Transilv Univ Brașov, Series II Forest Wood Ind, Agric Food Engineer, 4/53(2):19-27.
- Feketová Z., 2011: *The spruce bark beetle (Ips typographus) and its role in phoresy of uropodid mites*. Entomofauna carpathica, 23(1): 23-30.
- Grodzki W., 1997: *Pityogenes chalcographus – an indicator of man-made change in Norway spruce stands*. Biologia, 52(2): 217-220.
- Gwiazdowicz D.J., 2008: *Mesostigmatid mites (Acari) associated with Scolytidae in Poland*. In: Gwiazdowicz D.J. (ed.). Selected problems of acarological research in forests. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań, p. 59-95.
- Gwiazdowicz D.J., Kamczyc J., Błoszyk J., 2011: *The diversity of phoretic mesostigmata on Ips typographus (Coleoptera, Scolytidae) caught in the Karkonosze forest*. European Journal of Entomology, 108(3): 489-491.
- Gwiazdowicz D.J., Kamczyc J., Teodorowicz E., Błoszyk J., 2012: *Mite communities (Acari, Mesostigmata) associated with Ips typographus (Coleoptera, Scolytidae) in managed and natural Norway spruce stands in Central Europe*. Central European Journal of Biology, 7: 910-916.
- Huțu M., 1982: *Strukturelle Eigenschaften von Uropodiden-Zönosen in der Streuschicht verschiedener Waldtypen längs eines Höhengradienten*. Pedobiologia 23: 68-89.
- Huțu M., 1993: *Structura comunitatilor de Uropodide (Acarina: Anactinotrichida) din zona Muntilor Retezant. Parcul National Retezat*. In: Studii Ecologice (Popovici I., ed.), pp. 238-242, Ed. West Side Computers, Brasov.
- Kinn D.N., 1983: *Mites as biocontrol agents of bark and sawyer beetles*. In: Hoy M.A., Cunningham G.L., Knutson L.(eds): Proceedings of conference held April 5-7, 1982 at the University of California, Berkeley. Special publication, 3304: 67-73.
- Kirisits T., 2004: *Fungal associates of European bark beetles with special emphasis on the ophiostomatoid fungi*. In: Lieutier F, Day KR, Battisti A, Gregoire J-C, Evans H (eds) Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Chapter 10. Kluwer, Dordrecht, p 181-235.
- Knee W., Beaulieu F., Skevington J.H., Kelso S., Cognato A.I., Forbes M.R., 2012: *Species Boundaries and Host Range of Tortoise Mites (Uropodoidea) Phoretic on Bark Beetles (Scolytinae), Using Morphometric and Molecular Markers*. PLoS ONE 7(10): e47243. doi:10.1371/journal.pone.0047243
- Knee W., Forbes M.R., Beaulieu F., 2013: *Diversity and Host use of Mites (Acari: Mesostigmata, Oribatida) Phoretic on Bark Beetles (Coleoptera: Scolytinae): Global Generalists, Local Specialists?* Annals of the Entomological Society of America 106(3):339-350. 2013 doi: http://dx.doi.org/10.1603/AN12092
- Levieux J., Lieutier F., Moser J.C., Perry T.J., 1989: *Transportation of phytopathogenic fungi by the bark beetle Ips sexdentatus Boerner and associated mites*. J. Appl. Entomol. 108: 1-11.
- Lieutier F., 1978: *Les acariens associes a Ips typographus et Ips sexdentatus (Coleoptera, Scolytidae) en region parisienne et les variations de leurs populations au cours du cycle annuel*. Bull Ecol Soc Am., 9: 307-321
- Lindquist E.E., 1969: *Mites and the regulation of bark beetle populations*. In: Evans GO, editor. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Congress of Acarology, Sutton Bonington, UK, 19–25 July 1967. Budapest, Hungary: Akademie Kiado, 389-399.
- Lindquist E.E., 1983: *Some thoughts on the potential for use of mites in biological control, including a modified concept of "parasitoids"*. Univ. Calif. Agric. Exp. Stn. Spec. Publ. 3304: 12-20.
- Manea I.A., Manea V., Smirnov I., Vișan G., 2013: *Diurnal dynamics of resinous bark beetles in different exposition in Postăvaru Mountain*. Revista de Silvicultură și Cinegetică, 32: 122-125.
- Marcu O., Simon D., 2000: *Aceria nervisequa faginea Nal., un dăunător nou al fagului în țara noastră*. Revista de Silvicultură, 1-2(11-12): 49-51.
- Marcu O., Simon D., Isaia D., 2004: *Acarids (Acari, Eriophyidae) noxious, to the leaves of some forest species*. Ed. Universității Transilvania din Brașov, 219-226.
- Mašan P., 2001. *Roztoce kohorty Uropodina (Acarina, Mesostigmata) Slovenska*. Annot. Zool. Botanicae, Bratislava 223: 1320.
- Mihalciuc V., Chira F., Chira D., Voicescu I., Oprean I., Botar A., 1995: *Testarea și omologarea de noi feromoni pentru depistarea atacurilor și combaterea unor dăunători ai rășinoaselor și foioaselor*. Analele ICAS 43 (1), 135-145.
- Michalski J, Ratajczak E, 1989: *Korniki (Coleoptera: Scolytidae) wraz z towarzyszącą im fauna w Górach Swietokrzyskich*. Fragmenta Faunistica, 32(14):

279-318.

Michalski J, Kaczmarek S, Ratajczak E, 1992: *Observations on the mites (Acari, Mesostigmata) occurring in the galleries of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae)*. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 61(3-4): 143-151.

Moser J.C., Bogenschütz H., 1984: *A key to the mites associated with flying Ips typographus in South Germany*. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 121: 437-450.

Moser J.C., Eidmann H.H., Regnander J.R. 1989a: *The mites associated with Ips typographus in Sweden* — *Ann. Entomol. Fennici*, 55: 23-27.

Moser J.C., Perry T.J., Solheim H. 1989b: *Ascospores hyperphoretic on mites associated with Ips typographus*. *Mycol. Res.*, 4: 513-517.

Moser J.C., Perry T.J., Furuta K., 1997 : *Phoretic mites and their hyperphoretic fungi associated with flying Ips typographus japonicus Nijima (Col., Scolytidae) in Japan*. *Journal of Applied Entomology*, 121: 425-428.

Moser J.C., Burjanadze M.S., Klimov P., Carta L.K., 2009: *Phoretic mite and nematode associates of the spruce bark beetle, Ips typographus (Coleoptera: Scolytidae) in Georgia* ([http://www.srs.fs.usda.gov/idip/spb\\_ii/Scientist\\_Docs/Moser\\_et\\_al\\_WFIWC\\_2009\\_poster.pdf](http://www.srs.fs.usda.gov/idip/spb_ii/Scientist_Docs/Moser_et_al_WFIWC_2009_poster.pdf))

Olenici N., Duduman M.L., Tulbure C., Rotariu C., 2009: *Ips duplicatus (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) - an important insect pest of Norway spruce planted outside its natural range*. *Revista*

*Pădurilor* 124(1):17-24.

Paraschiv M., 2012: *Cercetări privind insectele dăunătoare molidului [Picea abies (L.)Karst.] în arboretele din Munții Brașovului*. Univ. Transilvania Brașov, PhD Thesis, <http://webbut.unitbv.ro/teze/rezumat/2012/rom/ParaschivMariusValerian.pdf>, p. 67-70.

Penttinen R., Viiri H., Moser J.C., 2013: *The mites (Acari) associated with bark beetles in the Koli National Park in Finland*. *Acarologia* 53: 3-15.

Simionescu A., Mihalache G., Mihalciuc V., Chira D., Lupu D., Vlăduleasa A., Vișoiu D., Rang C., Mihai D., Ciornei C., Olenici N., Nețoiu C., Iliescu M., Chira F., Tăut I., 2000: *Protecția pădurilor*. Ed. Mușatini, Suceava, 684 p.

Simionescu A., Chira D., Mihalciuc V., Ciornei C., Tulbure C., 2012: *Starea de sănătate a pădurilor din România în intervalul 2001-2010*. Ed. Mușatini, Suceava, 600 p.

Takov D., Pilarska D., Moser J., 2009: *Phoretic mites associated with spruce bark beetle Ips typographus L. (Curculionidae: Scolytinae) from Bulgaria*. *Acta Zoologica Bulgarica*, 61(3): 293-296.

Vrabec M., Kalúz S., Ferenčík J., 2012 : *Phoretic mites on bark beetles (Ips typographus L.) on selected localities in High Tatras Mts*. *Entomofauna Carpathica*, 24: 1-14.

Wingfield M.J., Seifert K.A., Webber J.F. (eds), 1993: *Ophiostoma and Ceratocystis: taxonomy, ecology and pathogenicity*. APS, Saint Paul.

Daniel POLIȚĂ

Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere,  
Șirul Beethoven nr. 1, 500123, Brașov, România

Minodora MANU

Romanian Academy-Institute of Biology-Department of Taxonomy,  
Street Splaiul Independenței, no. 296, Bucharest, Romania.

Viorela Marina MARCU

Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere,

### **Acarieni asociați cu *Ips typographus* și *Pityogenes chalcographus* în sud-vestul României**

#### *Abstract*

This paper presents the relationships between the Norway spruce bark beetles (*Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*) and their phoretic mites in south-west Carpathians (Țarcu Mt. and Poiana Ruscăi Mt.). Seven species of mites have been found in relationship with eight-toothed spruce bark beetle, three of them are reported as new for Romania: *Pleuonectocelanea austriaca*, *Trichouropoda orzaghi* and *Vulgarogamasus oudemansi*. The interaction between six-toothed spruce bark beetle and *Trichouropoda polytricha*, *Dendrolaelaps quadrisetus*, *Uroobovella ipidis* and *Pleuonectocelanea austriaca* has been recorded for the first time in Romania. The spruce large (eight-toothed) bark beetle carried almost eight times more mites than the spruce smaller (six-toothed) bark beetle. The most important of the observed mite species were *D. quadrisetus* (eudominant on *I. typographus*), *T. polytricha* and *U. ipidis* (codominant on *P. chalcographus*). The collection of weekly trapped beetles permitted the analysis of the attached mites excepting the less important phoretic species *Proctolaelaps fiseri* and *Vulgarogamasus oudemansi* found only in sediment. Mite preferences relative to the host body was specific - *D. quadrisetus* exclusively under elytra, while *T. polytricha* and *U. ipidis* were found more frequently on coxa (on *I. typographus*) or on thorax (on *P.*



*chalcographus*). *D. quadrisetus* showed a relatively uniform distribution from 600 to 1400 m elevation, but the number of *T. polytricha* and *U. ipidis* decreased exponentially with altitude. The development stage corresponded to deutonymph on all phoretic interactions, contrary to the previous study located in Central Carpathians.

**Keywords:** *phoretic mites, bark beetles, Norway spruce, Carpathian Mountains.*

# Cercetările I.C.A.S.<sup>1</sup> au fundamentat în premieră mondială suprimarea pășunatului în pădure<sup>2</sup>

Cristian D. STOICULESCU

*Pentru permanenta lor solidaritate cu salvagărdarea pădurii românești, autorul acestor rânduri mulțumește soției sale dr. Doina Stoiculescu și micuților lor copii din anii '80, Cristina și Antonius, pentru toleranța lor față de frecvența indisponibilitate a tatălui lor.*

## Privire retrospectivă\*

Caracterul dăunător al pășunatului în pădure este atât de evident încât acesta a fost pretutindeni suprimat progresiv și aprioric prin acte normative. „Mai întâi insular, în spațiul german, în regiunile mai dens populate, limitat la cele mai distructive specii apoi, de-a lungul a nouă secole, extins la toate animalele domestice și în toate pădurile:... Prima dată în anul 1158, în marea pădure Hagenau aflată astăzi în Franța, în Alsacia Inferioară... Apoi, prin Codul silvic francez din anul 1827, pentru prima dată în istoria Europei, pășunatul în pădure a fost scos în afara legii la nivelul întregii țări... etc. În spațiul românesc, pășunatul a fost exclus în braniști („păduri oprite”) din feudalismul timpuriu, apoi limitat local... în tustrele principate românești. În România, pășunatul în pădure a fost (± categoric) suprimat succesiv de patru ori și tot de patru ori încălcat... (1885-1892, doi-trei ani după anul 1910, 1938-1944, 1986-1990)” (Stoiculescu, 2014-a).

Astfel, la insistențele viitorului rege Carol I, a fost elaborat primul cod silvic român (1881) de inspirație franceză, care stabilește trei categorii de păduri „supuse regimului silvic”<sup>3</sup> și anume: „1. Pădurile ce aparțin domeniului Statului și al comunelor. 2. Pădurile stabilimentelor publice,

ale comunităților și bisericilor de mir. 3. Pădurile Statului și ale celorlalte persoane juridice care sunt în coproprietate cu particulari, și numai pe cât timp se află în indiviziune” (art. 3). Potrivit „Titlului III, Secțiunea I, Delicte silvice”, în aceste păduri „Oricine va introduce vita într-o pădure de etate mai mare de 10 ani, se va pedepsi cu amendă după cum urmează: 1 leu pentru un porc, 2 lei pentru o oaie, 3 lei pentru un cal, o vacă, vițel sau mânz, și 5 lei pentru un bivoli sau capră. Dacă pădurea va fi mai mică de 10 ani, amenda va fi îndoită. Aceiași pedeapsă se aplică arendașilor care introduc vite în pădure, în contra condițiilor statornicite prin contractele azi în ființă” (art. 23).

Al doilea Cod silvic român (1910), diversifică regimul silvic pentru o mai largă categorie de păduri în funcție de care nuanțează permisivitatea pășunatului în pădure. Astfel, „defrișarea pădurilor fie că sunt, fie că nu sunt puse sub regimul silvic nu se poate face decât în cazurile prevăzute în prezenta lege” (art. 12, al. 1). „Se consideră asemenea ca defrișare pășunatul vitelor în însămanțările naturale, în plantațiuni și în lăstaruri mai mici de 10 ani, afară de cazurile prevăzute la art. 15, 16, 17;...” (art. 12, al. 2). În „Secțiunea IV Pășunatul în pădure”, se dispune: (art. 15, al. 1) - „Pășunatul în pădurile supuse regimului silvic, prevăzute la art. 1, alin. a, b și c, este cu totul oprit (al. 1)”, respectiv: „a) Pădurile ce aparțin Statului, Domeniului Coroanei, Casei școalelor, Casei bisericii, județelor, comunelor, Eforiei spitalelor civile din București și Epitropiei Sf. Spiridon din Iași; b) Pădurile așezămintelor de binefacere, de cultură națională, ale bisericilor de mir, ale comunităților, ale fundațiilor publice și private, ale societăților anonime și ale oricăror persoane juridice; c) Pădurile pe care Statul, instituțiunile, fundațiunile și persoanele prevăzute la alin. a și b ale acestui articol le stăpânesc în indiviziune cu asemenea instituțiuni și persoane sau cu orice alt proprietar particular.” (art. 15, al. 2) - „El este însă permis numai în pădurile de baltă situate pe marginea

1 Prin HG nr. 318/2015 Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice – ICAS a fost reorganizat și funcționează în prezent sub denumirea Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”. Întrucât studiile și cercetările prezentate în lucrare au fost realizate în perioada anterioară reorganizării, în cuprinsul articolului de față se utilizează denumirea ICAS.

2 Figurile fără indicarea sursei aparțin autorului.

3 După statistica din anul 1900, suprafața pădurilor din Vechiul Regat supuse regimului silvic era de 2.340.042 ha (peste 84 %) din totalul celor 2.774.048 ha (Neagoe, 1902).

\* Ca nicăieri în lume, corpul silvic român este de 135 de ani în război cu o categorie profesională retrogradă (vezi și Revista pădurilor, anul 129/2014, nr. 1-2, p. 61-66 și nr. 3-4, p. 67-79), care pledează cinic și absurd pentru pășunarea pădurii.

și în ostroavele Dunării sau a altor cursuri de apă, după distincțiunile următoare: a) Dacă pădurea se exploatează în scaun, pășunatul este permis fără restricțiunea de vârstă; b) Când tăierea arborilor se face din fața pământului, pășunatul este permis numai dacă pădurea e compusă din specii albe (cu lemn moale) și dacă are vârsta de 5 ani împliniți”. (art. 16) - „În celelalte păduri particulare supuse regimului silvic, pășunatul va fi permis numai întrucât (dacă, n. CDS) nu se compromite regenerarea pădurii. Spre acest sfârșit se stabilesc următoarele reguli: 1. Pășunatul e permis: a) În pădurile supuse tratamentului codrului cu tăieri rase și celui cu tăieri succesive (codru regulat), numai dacă au vârsta mai mare de 30 ani; b) În pădurile tratate în crâng compus și crâng simplu, când vor avea vârsta de 15 ani după tăiere. Părțile de pădure prevăzute la alin. a și b se vor determina la fața locului de agenții silvici ai Statului, în urma unei cercetări locale făcută în asistența autorității comunale respective și în prezența proprietarului sau reprezentantului său legal, cu care ocazie se va determina și numărul vitelor care pot intra în pășune; c) În pădurile de balță, după distincțiunile prevăzute la art. 15, alin. a și b. 2. Pășunatul este cu desăvârșire oprit: a) În pădurile tratate în codru grădinărit în care s-a adoptat o rotațiune mai mică de 15 ani; b) În pădurile de protecție prevăzute la art. 1, litera f<sup>o</sup>, respectiv „Pădurile particulare zise de protecție, adică acelea care se găsesc în bazinele de recepție ale torenților, acelea a căror existență este necesară pentru a împiedeca surpăturile, mișcărilor de terenuri, eroziunile, dislocarea pietrelor și a stâncilor, acelea situate pe povârnișuri repezi, destinate a garanta siguranța circulațiunii pe căile ferate și pe șosele, precum și pe acelea care împiedecă formarea de nisipuri mișcătoare; c) Pe terenurile surpate sau care sunt expuse a deveni surpătoare prin faptul pășunatului”. (art. 17) - „În pădurile particularilor nesupuse regimului silvic, pășunatul este permis când pădurea are vârsta de 10 ani, afară numai de pădurile de salcie și alte specii albe, unde pășunatul e permis după 3 ani după tăiere”.

Al treilea cod silvic român (1963), prin art. 33 „permite pășunatul în păduri în locurile și în condițiile stabilite de Ministerul Economiei Forestiere” (al.1), dar „nu-l va putea autoriza în plantații, în regenerări naturale tinere și în pădurile care îndeplinesc funcție specială de protecție” (al. 2).

Prin celelalte coduri silvice române, atât cel din anul 1996 (art. 37), cât și cele din anii 2008 (art.

53), respectiv 2014 (art. 53) „Se interzice pășunatul în păduri, respectiv în fondul forestier, în perdelele forestiere de protecție și în perimetrele de ameliorare a terenurilor degradate sau în alunecare” dar, prin excepțiile admise, favorizează arbitrarul și corupția (Stoiculescu, 2014-a). Scoaterea pășunatului în pădure în afara legii în România ultimilor 135 ani a însumat abia 18 ani, ceea ce atestă nivelul conștiinței forestiere a decidenților.

În țările accesibile investigațiilor bibliografice, nici unul din multitudinea actelor normative emise timp de aproape un mileniu, nu s-a bazat pe vreo cercetare. Pentru argumentarea acțiunii de dezinformare a dictatorului Ceaușescu, s-a recurs la însărcinarea I.C.A.S. cu executarea de cercetări contra naturii, dorite a betona această himeră. Din fericire, cercetările pluridisciplinare întreprinse de-a lungul a cinci ani, animate de o conștiință forestieră dublată de un idealism riscant au demonstrat, în premieră mondială, incompatibilitatea conservării pădurii concomitent cu pășunarea acesteia, truisim ce nu necesita efortul material și imaterial impus.

Atentatul absurd și corosivitatea efectelor Legii pajiștilor nr. 214/2011 asupra dăinuirii, productivității, calității și sănătății pădurilor, asupra contaminării epizootice a mediului forestier, expunerea deliberată a vitelor inaniției și atacurilor marilor carnivore etc. (Stoiculescu și 254 colab., 1987), adoptată fără dezbateri în comunitatea academică și lipsită de legitimitate științifică, are meritul de a-i mai descalifica odată pe parlamentarii noștri și geniile pustii care-i consiliază. Gravele consecințe antiecologice și antisociale, totodată antinaționale și antieuropene ale acestei legi obligă a readuce în atenție experiența contracarării unui act similar din ultimul deceniu comunist (Stoiculescu, 2014-a, b). Datorită friabilității excesive a substraturilor spațiului românesc, marii sale energii de relief și a procentului redus de împădurire<sup>4</sup>, diminuat furibund în ultimul deceniu prin tăieri rapace de 3 ha de pădure pe oră (Greenpeace România, 2012)<sup>5</sup> și reîmpăduririlor reduse (INS

4 Procentul de împădurire al României de numai 26,72 e mult sub cel al statelor europene zonale cu relief asemănător: Austria 46,05 %, Slovenia 62,36 %, Bosnia și Herțegovina 42,68 %, Bulgaria 32,66 %, Cehia 33,57 %, Slovacia 39,34 % (F.A.O., 2011: *State of the World's Forests 2011*. FAO, Roma. 156 pp. pdf version: <http://www.fao.org/docrep/013/i2000e/i2000e00.htm>).

5 „Suprafața forestieră totală despădurită și degradată, în perioada 2000-2011 a fost de 280.108 hectare (aproximativ 28.000 hectare pe an). Acest lucru înseamnă că în ultimii 10

2000-2011)<sup>6</sup>, atunci, dar mai ales acum, un mare pericol amenință contuitatea națiunii române în vatra ei carpato-ponto-danubiană, de patru ori milenară. Contrar cenzurii regimului dictatorial și severității cu care organele abilitate urmăreau executarea directivelor comuniste, prevenirea și evitarea acestui deznodământ potențial nedorit a mobilizat tacit energii silvconservatoare, odată cu solidarizarea unui fragment al comunității științifice naționale. Dar, paradoxal, ce a contracarat ministrul comunist al silviculturii în anul 1986, au legiferat în anul 2011 parlamentarii actuali.

### Pericolul potențial din anii 1983-1986

Aplicarea dispozițiilor comuniste era riscantă și terorizantă. Prevederile acestora erau voit formulate duplicitar, pentru ca oricine să poată fi vulnerabil și șantajabil. Astfel, prin dispozițiile forurilor superioare de partid și de stat, oficializate prin Decretul de constituire al fostului Minister al Silviculturii nr. 320/1982<sup>7</sup>, art. 25, ministerul era „obligat să ia măsuri în vederea amenajării pentru pășunat prin însămânțare și supraînsămânțare cu ierburi, a pădurilor potrivit programului stabilit și, împreună cu Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare, să organizeze pășunatul în păduri cu respectarea normelor silvice”. În mod duplicitar, prin art. 27, același minister al silviculturii era obligat „să asigure apărarea, conservarea și integritatea fondului forestier”, adică să împace capra cu varza! În acest scop, Programul elaborat în decembrie 1982 privind ameliorarea pajiștilor naturale și amenajarea (aberantă n.n.) pădurilor (așa zis, n.n) „pășunabile” în perioada 1983-1985, prevedea ca „pe suprafața de 3 milioane hectare păduri, ce se va repartiza pentru pășunat și recoltat iarbă, se vor executa lucrări de însămânțări cu graminee și leguminoase perene”. În consecință, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice - I.C.A.S. București a fost însărcinat să inițieze cercetări în acest domeniu, subvenționate din bugetul național. Ca urmare, I.C.A.S. a întreprins cercetări complexe multidisciplinare organizate în

*ani, 3,4 % din suprafața forestieră a României a fost distrusă sau s-a degradat”* adică într-un ritm „de 3 hectare de pădure pe oră” (reprodus de Stoiculescu, 2013, p. 259).

<sup>6</sup> Tot în perioada 2000-2011, „suprafața regenerată artificial/impădurită” raportată de Institutul Național de Statistică s-a cifrat la o medie de „12.064 ha pe an” (idem, tabelul 30.5, p. 261).

<sup>7</sup> În vigoare de la 14.09.1982 până la 12.01.1998, fiind abrogat prin Legea nr. 7/1998.

26 experiențe. Soluționarea acestora a necesitat colaborarea faraonică, timp de 2 etape de cercetare (1984-1985 și 1986-1988), a 40 cercetători științifici și cadre universitare din 7 instituții de cercetare și de învățământ superior (Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice București, Institutul de Cercetări și Producție pentru Cultura Pajiștilor Brașov, Institutul Agronomic „N. Bălcescu” București, Institutul de Biologie și Nutriție Animală Balotești, Centrul de Cercetări Biologice - CCB Iași, CCB Cluj-Napoca, Institutul de Meteorologie și Hidrologie București) și a 5 specialiști din producție de la Inspectoratul Silvic Județean (I.S.J.) Constanța și 3 ocoale silvice (O.S.) Bolintin, Brașov, Cluj-Napoca, sprijiniți de 209 colaboratori din 24 I.S.J. și din 185 O.S., care au totalizat cca. 38.100 om-zile lucru sau cca. 104 om-ani lucru!

Metoda de cercetare, efectul distructiv al pășunatului în pădure și rezultatele obținute, concretizate la finalizarea cercetărilor (Stoiculescu și 254 colab., 1985; Stoiculescu și 55 colab., 1988), au fost selectiv sintetizate recent (Stoiculescu, 2014-a, b).

### După trei decenii, pericolul potențial a fost reactivat prin Legea pajiștilor nr. 214/2011

Pericolul potențial actual este reactivat și amplificat prin efectele iresponsabile ale prevederilor Legii pajiștilor nr. 214/2011. Acestea amenință stabilitatea, integralitatea și perpetuarea pădurilor, cu consecințe ecologice devastatoare la nivelul regimurilor climatic și hidrologic, stabilității versanților, colmatarea rețelei hidrografice și inundațiile aferente, soldate anual cu zeci de victime umane nevinovate și pagube ruinătoare la nivel familial și național, reflectate negativ în siguranța națională și în calitatea vieții, informații de care statisticile și mass-media abundă. În ultimii 25 ani acestea, conform informațiilor din media, au fost estimate la cca. 45 mld. €. Pentru cunoașterea efortului întreprins în vederea contracarării pericolului care amenința pădurea română în perioada 1983-1986, recent au fost prezentate sintetic și fragmentar rezultatele a numai două experiențe (Stoiculescu, 2014-a, b).

<sup>8</sup> Contravaloarea a cca. 6,5 mil. (6.569.343) de autoturisme „Dacia Logan” (model Acces 1.2 16 V 75 CP Euro 5) în condițiile în care acestea se livrează cu 6.850 € bucata (Web: www.dacia.ro, preț actualizat la data de 1.03.2016).

## Ministrul comunist al silviculturii contracarează dispozițiile forurilor superioare de partid și de stat

În anul 1985, la expirarea primului ciclu de cercetare, au fost elaborate referatul științific final și recomandările pentru producție, avizate în secțiile interne de biometrie și de ecologie forestieră, precum și în Consiliul tehnico-științific al ICAS, apoi în „Consiliul tehnico-economic al Ministerului Silviculturii” și, în fine, concluziile au fost însușite în ședința „Biroului executiv al Consiliului Silviculturii din 28 martie 1986” (vezi Ord. M.S. nr. 139/7 iunie 1986). După două luni, Ministerul Silviculturii a emis, sub semnătura ministrului Eugen Tarhon, „Ord. nr. 139 din 7 iunie 1986 privind generalizarea valorificării în producție a rezultatelor cercetării științifice, încheiate de Institutul de cercetări și amenajări silvice, în anul 1985”, (fig. 1). Printre altele, acest Ordin prevede următoarele:

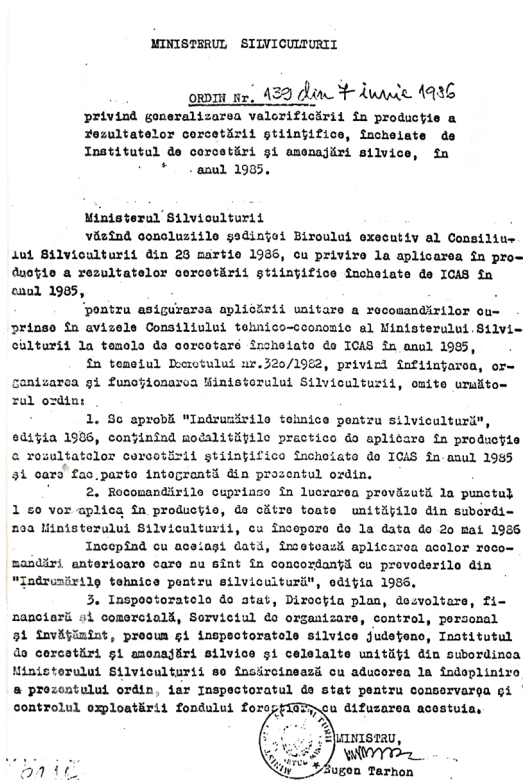


Fig. 1. Facsimilul Ordinului ministrului silviculturii Eugen Tarhon nr. 139 din 7 iunie 1986.

9 Datorită prejudiciilor mult prea evidente, suprimarea pășunatului în pădure s-a făcut peste tot aprioric. Numai în cazul singular al autocratului din fosta Republică Socialistă România s-au irosit bani publici pentru cercetări absurde. Acest act normativ consfințește juridic, în premieră mondială, suprimarea efectivă, a pășunatului în pădure.

„1. Se aprobă Îndrumările tehnice pentru silvicultură, ediția 1986, conținând modalitățile practice de aplicare în producție a rezultatelor cercetării științifice încheiate de ICAS în anul 1985 și care fac parte integrantă din prezentul ordin.

2. Recomandările cuprinse în lucrarea prevăzută la punctul 1 se vor aplica în producție, de către toate unitățile din subordinea Ministerului Silviculturii, cu începere din data de 20 mai 1986.

Începând cu aceeași dată, încetează aplicarea acelor recomandări anterioare care nu sînt în concordanță cu prevederile din Îndrumările tehnice pentru silvicultură, ediția 1986.

3. Inspectoratele de stat, Direcția plan, dezvoltare, financiară și comercială, Serviciul de organizare, control, personal și învățămînt, precum și inspectoratele silvice județene, Institutul de cercetări și amenajări silvice și celelalte unități din subordinea Ministerului Silviculturii se însărcinează cu aducerea la îndeplinire a prezentului ordin, iar Inspectoratul de stat pentru conservarea și controlul exploatării fondului forestier cu difuzarea acestuia.”

Volumul Ministerului Silviculturii „Îndrumări tehnice pentru silvicultură” (fig. 2), conține 252 pag. Punctul 6.5., dispus între paginile 244 (fig. 3) și 251, se reproduce întocmai mai jos:

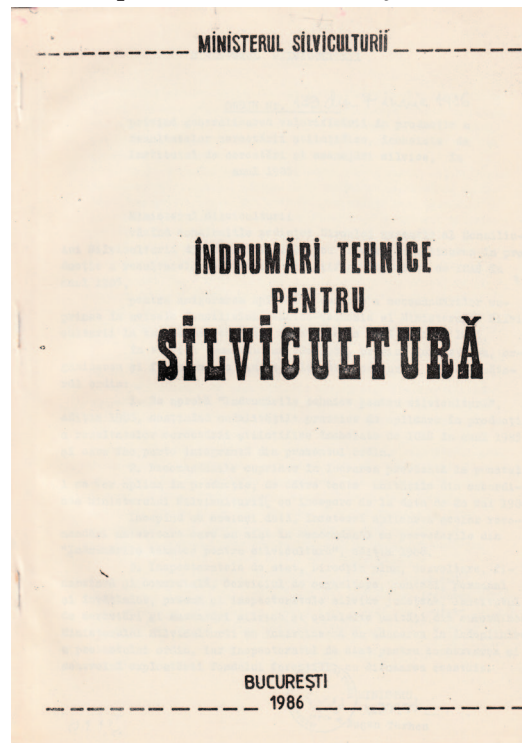


Fig. 2. Facsimilul copertii volumului Ministerului Silviculturii „Îndrumări tehnice pentru silvicultură”. București, 1986, 252 p.

6.5. Tehnologii de sporire a producției de masă verde furajeră în fondul forestier și organizarea rațională a pășunatului<sup>x)</sup>

Cercetările efectuate în cadrul prezentei teme, în principalele formații forestiere din zona de câmpie, deal și munte, din diverse regiuni ale țării, în arborete, cu gradul de acoperire cuprins între 0,3 și 1,0, reprezentative practic pentru întreaga suprafață a pădurii naționale<sup>11</sup>, au evidențiat eșecul culturilor de specii ierboase perene de graminee și leguminoase făcute în pădure din cauze obiective de ordin ecologic (condiții ambientale incompatibile cu exigențele speciilor ierboase furajere de pajiste) și economic (ineficient).

x) Tema ICAS nr.13.49 (D) 1985

- 245 -

suprafață a pădurii naționale, au evidențiat eșecul culturilor de specii ierboase perene de graminee și leguminoase făcute în pădure din cauze obiective de ordin ecologic (condiții ambientale incompatibile cu exigențele speciilor ierboase furajere de pajiste) și economic (ineficient).

De asemenea, cercetările efectuate au arătat că, din punct de vedere bioenergetic, pășunatul în pădure se soldează cu un deficit energetic cu atât mai mare cu câte crește masa corporală a animalelor și dispersia resurselor furajere. În situații de crize ecologice (secete etc.) introducerea ierbivorelor domestice în pădure la pășunat este și mai ineficientă sub raportul consumului bioenergetic. Cercetările de față au mai demonstrat că pădurea nu poate constitui o bază furajeră pentru ierbivorele domestice și nici nu poate fi luată în considerare în vreo balanță furajeră. În schimb, pășunatul din pădure peste capacitatea de pășunat a acesteia, degeneratează într-un suprapășunat abuziv, de genul celui evidențiat prin cercetarea de față, care se soldează cu distrugerea insidioasă a stabilității și capacității de regenerare a ecosistemelor forestiere, insesizabilă în câțiva ani, dar imposibil de refăcut prin lucrări de reconstrucție ecologică. Câteva secole de suprapășunat au fost suficiente pentru ca zone fertile cândva să fie complet deșertificate. Poluarea, ploile acide, entropizarea și antropizarea pădurii precum și alți factori distructivi asociați suprapășunatului practicat în prezent în pădurile noastre pot grăbi sensibil deșertificarea unor vaste zone ale țării. Acest lucru este facilitat de existența deja a unor zone deșertice în sudul Europei (Spania, Italia, Grecia etc.) și în România (Podișul Mehedinților) precum și de apariția unor plante sahariene în sudul țării noastre.

În scopul suprimării pășunatului în pădurile țărănești din Austria, statul cumpără astăzi aceste păduri.

Pentru limitarea riscurilor menționate trebuie luate în considerare următoarele îndrumări precum și necesitatea asigurării suplimentelor furajere.

1. Prezentele instrucțiuni se referă cu precădere la grupul tipurilor de pădure de fâgete de deal și, prin extensie, la toate pădurile cu consistența 0,7 - 1,0 în proporție de circa 88% din suprafața fondului forestier național.

//.

Fig. 3. Facsimilele paginilor 244, sus și 245, jos.

„6.5. Tehnologii de sporire a producției de masă verde furajeră în fondul forestier și organizarea rațională a pășunatului<sup>x)</sup>

Cercetările efectuate în cadrul prezentei teme, în principalele formații forestiere din zona de câmpie, deal și munte, din diverse regiuni ale țării, în arborete cu gradul de acoperire cuprins între 0,3 și 1,0, reprezentative practic pentru întreaga suprafață a pădurii naționale<sup>11</sup>, au evidențiat eșecul culturilor de specii ierboase perene de graminee și leguminoase făcute în pădure din cauze obiective de ordin ecologic (condiții ambientale

10 <sup>x)</sup> Tema ICAS nr. 13.49 (D) 1985.

11 În anul 1985 pădurile ocupau 6.182.000 ha (Anuarul statistic al României, 1992).

incompatibile cu exigențele speciilor ierboase furajere de pajiste) și economic (ineficient).

De asemenea, cercetările efectuate au arătat că, din punct de vedere bioenergetic, pășunatul în pădure se soldează cu un deficit energetic cu atât mai mare cu câte crește masa corporală a animalelor și dispersia resurselor furajere. În situații de crize ecologice (secete<sup>12, 13</sup> etc.) introducerea ierbivorelor domestice în pădure la pășunat este și mai ineficientă sub raportul consumului bioenergetic. Cercetările de față au mai demonstrat că pădurea nu poate constitui o bază furajeră pentru ierbivorele domestice<sup>14</sup> și nici nu poate fi luată în considerare în vreo balanță furajeră. În schimb, pășunatul în pădure peste capacitatea de pășunat a acesteia, degeneratează într-un suprapășunat abuziv, de genul celui evidențiat prin cercetarea de față, care se soldează cu distrugerea insidioasă a stabilității și capacității de regenerare a ecosistemelor forestiere, insesizabilă în câțiva ani, dar imposibil de refăcut prin lucrări de reconstrucție ecologică. Câteva secole de suprapășunat au fost suficiente pentru ca zone fertile cândva să fie complet deșertificate. Poluarea, ploile acide, entropizarea și antropizarea pădurii precum și alți factori distructivi asociați suprapășunatului practicat în prezent în pădurile noastre pot grăbi

12 „Secetă și arșiță” (Florescu, 1981).

13 Recomandare firească confirmată ulterior de Dl. Georg Schwarzenberger, președintele Federației țărănilor austrieci, membru în Parlament, gospodar și personalitate juridică de prestigiu, ca replică la ideea dr. med. vet. R. Rey de a limita pășunatul în pădure măcar în situații climatice excepționale, de secetă, când iarba s-ar mai găsi sporadic numai în pădure, iar animalele ar fi într-un moment critic: „Pădurea nu trebuie pășunată, ci ferită. Pretextul introducerii vitelor în pădure în perioada de secetă spre a le salva de înfometare aduce pagube mult mai mari pădurii, prin distrugerea regenerării naturale (instalată de-a lungul câtorva decenii), a arbuștilor și florei spontane, decât pierderea sau slăbirea câtorva animale. De aceea, orice idee ce cochetează cu pășunatul în pădure trebuie exclusă din capul locului. Pădurile pășunate au creșteri anuale de numai 5m<sup>3</sup>/ha față de cele nepășunate, unde creșterile sunt de 10 m<sup>3</sup>/ha”. Vezi: „Raport asupra modului de organizare și funcționare a gospodăriilor țărănești în zonele de deal și munte din Austria (aspecte silvo-pastorale)” întocmit de dr. ing. Cr. D. Stoiculescu din ICAS București, 1990. Refuzul secretarei Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare (MAIA) de a înregistra raportul, a impus transmiterea acestuia (17 p + 3 anexe) MAIA, D-lui ministru V. Surdu, prin scrisoarea cu valoare nr. 1464 / 20.03.1990 expediată de la Oficiul poștal București 39 (Stoiculescu, 1990).

14 Rezultate și recomandările de față au meritul de a fi contracarat așteptările politice comuniste aberante, dar, mai ales, de a fi confirmat durabil și probant aserțiunile corifeilor noștri vizionari.

sensibil deșertificarea unor vaste zone ale țării. Acest lucru este facilitat de existența unor zone deșertice în Sudul Europei (Spania, Italia, Grecia etc.) și în România (Podișul Mehedinților) precum și de apariția unor plante sahariene în Sudul țării noastre.

Lungimea perioadei de vegetație se stabilește cu ajutorul tabelului 1, în funcție de altitudinea medie a pădurii.

În scopul suprimării pășunatului în pădurile țărănești din Austria, statul cumpără astăzi aceste păduri.

Pentru limitarea riscurilor menționate trebuie

luate în considerare următoarele îndrumări precum și necesitatea asigurării suplimentelor furajere.

1. Prezentele instrucțiuni se referă cu precădere la grupa tipurilor de pădure de fâgete de deal și, prin extensie, la toate pădurile cu consistența 0,7 - 1,0 în proporție de circa 88 % din suprafața fondului forestier național.

2. Pășunatul în pădurile aflate în administrația directă a inspectoratelor silvice și a Institutului de cercetări și amenajări silvice, precum și în pădurile din administrația directă a consiliilor populare se face potrivit prezentelor instrucțiuni.

- 251 -

Tabelul 1

T A B E L A  
 pentru determinarea perioadei de vegetație  
 în zile, în funcție de altitudine.

Altitud. m	Subdiviziuni altitudinale, m									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Perioada de vegetație ( zile )										
0	201	201	200	199	199	198	197	196	196	195
100	194	194	193	192	191	191	190	189	189	188
200	187	186	186	185	184	184	183	182	181	181
300	180	179	179	178	177	176	176	175	174	174
400	173	172	171	171	170	169	169	168	167	166
500	166	165	164	164	163	162	161	161	160	159
600	159	158	157	156	156	155	154	154	153	152
700	151	151	150	149	149	148	147	146	146	145
800	144	144	143	142	141	141	140	139	139	138
900	137	136	136	135	134	134	133	132	131	131
1000	130	129	129	128	127	127	126	125	124	124
1100	123	122	122	121	120	119	119	118	117	117
1200	116	115	114	114	113	112	112	111	110	109
1300	109	108	107	107	106	105	104	104	103	103
1400	102	101	100	99	99	98	97	97	96	95
1500	94	94	93	92	92	91	90	89	89	88
1600	87	87	86	85	84	84	83	82	82	81
1700	80	79	79	78	77	77	76	75	74	74
1800	73	72	72	71	70	69	69	68	67	67
1900	66	65	64	64	63	62	62	61	60	59

Fig. 6. Facsimilul tabelului 1 pentru determinarea perioadei de vegetație în zile, în funcție de altitudine.

3. Pășunatul în pădure este permis numai în perioada de vegetație stabilită în raport cu temperatura medie zilnică de peste 10°C. Data medie a trecerii temperaturilor medii zilnice peste 10°C rezultă din figura 4.

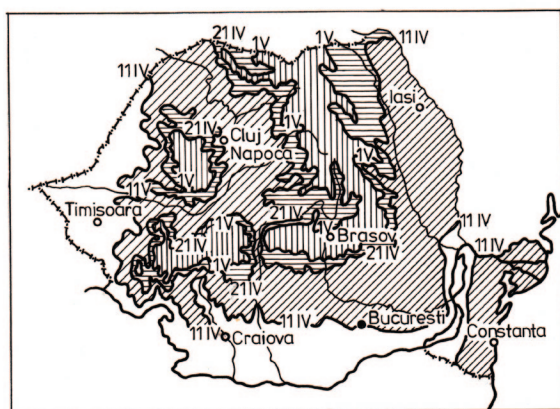


Fig. 4 (fig. 1 în textul original). Data medie a trecerii temperaturilor medii zilnice peste 10° C. După Stoenscu și Țiștea, 1962, p. 58, fig. 28.

4. Se admite pășunatul ovinelor, bovinelor și cabalinelor în următoarele categorii de păduri din grupa a II-a de producție și protecție:

a) păduri de codru cu starea de masiv încheiată, în vârstă de peste 15 ani, cu înălțimea semințișului natural de cel puțin 1,5 m – în cazul pășunatului cu ovine – și de cel puțin 2,5 m – în cazul pășunatului cu bovine și cabaline;

b) păduri de crâng în vârstă de peste 10 ani constituite din arborete de plop, salcie și anin;

c) păduri de crâng în vârstă de peste 15 ani, constituite din alte foioase cu excepția arboretelor de stejar, salcâm și tei cu minimum 30 % stejari, salcâm sau tei, ultimele destinate stupăritului pastoral;

d) păduri de baltă tăiate în scaun, cu înălțimea scaunului de peste 1,5 m.

În aceste păduri pășunatul se suspendă pe durata următoarelor perioade de protecție absolută:

- *vernală*, de la începutul perioadei de vegetație, în lungime de:

- 35 zile la munte;

- 40 zile la deal;

- 45 zile la câmpie;

- de creștere a ierburilor furajere, până la atingerea înălțimii de minimum 20 cm;

- *secetoasă*, definită prin lipsa precipitațiilor într-un interval de peste 10 zile consecutive. Repartiția teritorială a intervalelor maxime de secetă din semestrul cald rezultă din figura 5;

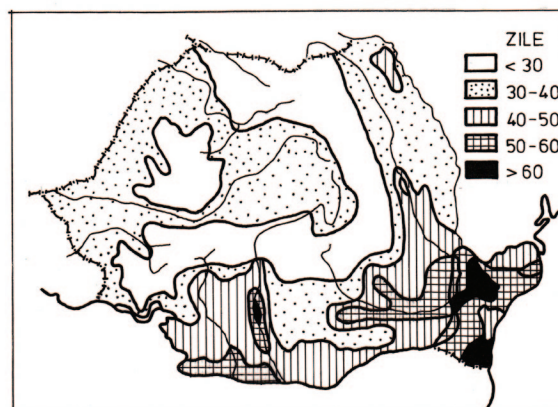


Fig. 5 (fig. 2 în textul original). Apariția perioadelor maxime de secetă în semestrul cald. După Alexandra Oprescu ș.a., 1984.

- după precipitațiile care prin natura lor înmoaie primii centimetri de la suprafața solului până când se produce zvântarea acestuia astfel încât să se asigure evitarea distrugerii ierburilor la trecerea animalelor.

5. Pășunatul vitelor în pădure se interzice cu desăvârșire în toate pădurile din grupa I cu funcții speciale de protecție<sup>15</sup> precum și în următoarele categorii de păduri din grupa a II-a cu funcții de producție și protecție:

a) pădurile de codru cuprinse în suprafața periodică în rând de regenerare și arboretele din afara acesteia, dar cu semințiș utilizabil, precum și cele tratate în codru grădinărit;

b) plantațiile și regenerările naturale tinere și parcelele limitrofe acestora;

c) pădurile care prezintă fenomene de uscare;

d) suprafețele din fondul forestier care fac parte din fondurile de vânatoare prevăzute în anexa 1 la Ordinul Ministerial nr. 1940/1978, unitățile silvocienetice de interes național, fondurile de vânatoare demonstrative ale Asociației Generale a Vânătorilor și Pescarilor Sportivi, fondurile de vânatoare didactice și cele cu destinație specială, precum și trupurile de pădure colonizate cu vânat;

e) suprafețele din fondul forestier destinate recoltării fructelor de pădure și ciupercilor comestibile, delimitate ca atare, precum și cele ocupate cu arborete de salcâm și tei, destinate stupăritului pastoral;

f) arboretele de stejar și gorun prevăzute

<sup>15</sup> În anul 1984, din suprafața totală a pădurilor de 6.343 mii ha, suprafața pădurilor din grupa I-a era de 2.252 mii ha (35,5 %) și avea să ajungă în anul 1999 de 3.380 mii ha (53,3 %), din suprafața totală a acestora de 6.341 mii ha (Barbu și Marin, 1999 - date recalculat de Stoiculescu, 2005).



în anexa nr. 2 la Ordinul ministerial nr. 20 din 11.02.1984 și anume:

- în toate arboretele cu stejar pedunculat în care acestea reprezintă minimum 30 %;

- în toate arboretele cu minimum 30 % stejari în care au apărut fenomene de uscăre în arboretele vecine acestora, indiferent de vârsta, consistența sau clasa de producție;

- în toate arboretele de gorun pure sau practic pure (minimum 80 % gorun);

- în toate arboretele de stejar (minimum 30 % stejari) în care se execută lucrări de ameliorare, refacere sau regenerare;

g) poienile și terenurile goale din fondul forestier rezervate pentru hrana vânatului și pentru recoltarea fânului destinat realizării planului producției marfă la furaje sau hranei animalelor din dotarea inspectoratelor silvice județene și unităților de exploatare a lemnului, ogoarele de hrană pentru vânat, suprafețele atribuite personalului silvic în cadrul drepturilor legale precum și pentru creșterea tăurașilor destinați exportului și hrana cailor de serviciu;

h) pădurile situate pe terenuri cu fenomene de eroziune, stâncării etc., indiferent de panta terenului precum și pădurile situate pe terenuri orizontale cu soluri grele predispușe înmlăștinării;

i) asociațiile forestiere fără pătură vie (*Fagetum nudum*<sup>16</sup>) etc;

j) arboretele situate pe soluri înțelenite sau predispușe înțelenirii;

k) arborete subproductive sau „încremenite”, lipsite de vegetație arbustivă sau subarbustivă;

6. În pădurile de stejar și gorun, menționate expres în anexa 2 la Ordinul ministerial nr. 20 din 11.02.1984, nu se vor recolta frunzări, acțiune prin care se debilitază arborii și se deschid porți de intrare a ciupercilor vasculare.

7. Gradul de încărcare cu animale a suprafeței de pădure pe perioada de pășunat este de 1 UVM la 400 ha pădure<sup>17</sup> sau:

- 400 ha pădure la o bovină sau cabalină adultă;

- 200 ha pădure la un animal tineret bovin sau cabalin;

- 67 ha pădure la o ovină adultă.

8. Se interzice introducerea în pădure a porcinelor și caprinelor;

16 Răspândit pe cca. 1 mil. ha.

17 Restricțiile cumulate coroborate cu celelalte interdicții existente au depășit suprafața pădurilor cu gradul de acoperire cuprins între 0,3 și 1,0, susceptibilă a fi admisă la pășunat.

9. Deținătorii de animale sunt obligați să asigure imunizarea animalelor contra maladiilor infecțioase transmisibile la vânat înainte de a le introduce în pădure. Câinii însoțitori de turme vor purta jujeu orizontal și vor fi vaccinați antirabic.

10. Ocoalele silvice și secțiile silvocienetice vor stabili și vor delimita anual, până la data de 1 mai, suprafețele din fondul forestier pe care se poate admite pășunatul. Situațiile acestor suprafețe, întocmite de ocoalele silvice sau secțiile silvocienetice, se vor înainta la inspectoratele silvice spre verificare și aprobare. Inspectoratele silvice vor comunica direcțiilor generale pentru agricultură și industrie alimentară, suprafețele din fondul forestier admise la pășunat, pentru a fi repartizate pe beneficiari de către comisiile de repartizare constituite în acest scop pe lângă consiliile populare județene.

11. Pe baza împuternicirii date de inspectoratele silvice sau de Institutul de cercetări și amenajări silvice, ocoalele silvice și secțiile silvocienetice vor încheia cu deținătorii de animale – unități socialiste de stat și cooperatiste, asociații sau gospodării ale populației – contracte pentru încheierea suprafețelor de pădure pentru pășunat repartizate de comisiile județene constituite potrivit Legii nr. 8/1971.

Pentru pădurile aflate în administrația directă a consiliilor populare, contractele se vor încheia de către acestea și deținătorii de animale.

Pășunatul în pădure se poate face numai pe baza autorizației eliberate de ocolul silvic sau secția silvocienetică în raza cărora se află pădurea respectivă, potrivit modelului tipizat.

12. Deținătorii de animale vor achita integral, înainte de eliberarea autorizației, taxele legale pentru pășunat după cum urmează:

- bovine și cabaline adulte, peste 2 ani: 20<sup>18</sup> lei de animal;

- tineret bovin (cabalin) sub 2 ani: 10 lei de animal;

- ovine: 5 lei de animal.

13. Încălcarea prezentelor instrucțiuni atrage răspunderea persoanelor vinovate, potrivit legii”.

## Considerații finale

1. Contrar titlului conformist al temei de cercetare, conținutul acesteia s-a constituit, în plină dictatură comunistă, într-o pledoarie

18 În perioada 1980-1989, un litru de lapte de vacă costa 2,20 Lei, iar un autoturism Dacia 1300, 70 - 90 mii Lei.

documentată contra pășunatului în pădure, care a culminat cu prezentele recomandări pentru producție. Aceste recomandări tehnice aprobate prin Ord. Ministerului Silviculturii nr. 139/7 iunie 1986 (fig.1), contrăcarau flagrant prevederile: (a) „Decretului nr. 320/1982”, prin care abia creatul Minister al Silviculturii era „obligat să ia măsuri în vederea amenajării pentru pășunat prin însămânțare și supraînsămânțare cu ierburi, a pădurilor potrivit programului stabilit și, împreună cu Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare, să organizeze pășunatul în păduri” și (b) „Programului privind ameliorarea pajiștilor naturale și amenajarea (aberrantă, n.n.) pădurilor (așa zis, n.n.) pășunabile în perioada 1983-1985” (elaborat în decembrie 1982). Acesta prevedea ca „pe suprafața de 3 milioane hectare păduri (cca. 50 % din suprafața pădurii române), ce se va repartiza pentru pășunat și recoltat iarbă, se vor executa lucrări de însămânțări cu graminee și leguminoase perene”.

2. Este meritul grupului de cercetători care prin restricțiile impuse în recomandările tehnice de față (fig. 2 - 6), contrar directivelor partidului unic și ale secretarului său general, N. Ceaușescu, au suprimat, pe baze experimentale, în plină teroare comunistă pășunatul în pădure în perioada 1986-1989. Aproape simultan a fost publicată și sinteza științifică a prezentelor cercetări întreprinse de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) care a fundamentat în premieră mondială incompatibilitatea ecologică, biologică, economică și forestieră a pășunatului în pădure și a însămânțării și supraînsămânțării cu ierburi de pajiște a pădurilor în vederea pășunării acestora (Stoiculescu Cr. D. și 254 colab., 1987).

3. Restricțiile au constat în: (1) admiterea pășunatului în pădure numai în perioada de vegetație stabilită în raport cu temperatura medie zilnică de peste 10 ° C (fig. 4), în funcție de altitudinea medie a pădurii, de la 198 zile, la 50 m alt. și 98 zile,

## Bibliografie

Barbu, I., Marin, Gh., 1999: *Studiu pentru adoptarea criteriilor pan-europene de gospodărire durabilă a pădurilor*. Manuscris ICAS București, p. 140.

Florescu, I. I., 1981: *Silvicultura*, p. 89-90. Editura Didactică și Pedagogică. București, 294 pp.

Neagoe, B. D., 1902: *Călăuza silvicultorului pe anul 1902*.

la 1.450 m alt. (tab. 1); (2) Se admite pășunatul ovinelor, bovinelor și cabalinelor (nicăieri caprinele și porcinele) numai în 4 categorii de păduri din grupa a II-a de producție și protecție; (3) Dar, în aceste păduri pășunatul se suspendă pe durata a patru perioade de protecție absolută: (a) vernală, între 35 zile la munte și 45 zile la câmpie, (b) până la atingerea înălțimii de minimum 20 cm a ierburilor furajere, (c) secetoasă, definită prin lipsa precipitațiilor timp de 10 zile consecutive (fig. 5), (d) după precipitațiile care înmoaie primii centimetri de la suprafața solului, până la zvântarea acestuia; (4) pășunatul vitelor în pădure se interzice cu desăvârșire în toate pădurile din grupa I-a cu funcții speciale de protecție și în 11 categorii de păduri din grupa a II-a cu funcții de producție și protecție; (5) în 4 categorii de păduri de stejar și gorun nu se vor recolta nici frunzare; (6) gradul de încărcare cu animale a suprafeței de pădure pe perioada de pășunat este de 1 UVM la 400 ha; (7) înainte de introducerea animalelor în pădure, deținătorii acestora sunt obligați să asigure: (a) imunizarea animalelor contra maladiilor infecțioase transmisele vânatului, (b) vaccinarea antirabică a câinilor însoțitori ai turmelor și echiparea acestora cu jujeu orizontal și (c) să achite taxa legală pentru pășunat. Cumulate, aceste restricții au determinat suprimarea pășunatului în pădure.

4. Elaborarea și aprobarea responsabilă a cercetărilor, în concordanță cu interesul național, în ciuda riscurilor evidente, a prevalat în mentalitatea comunității științifice angajate și a decidenților silvici, în comparație cu gogoșile de partid. Meritul politicienilor silvici ai acelor ani este că au respectat soluțiile meritocrației, lucru de neconceput pentru generația actuală. La fel cum, pentru generațiile anterioare, este de neconceput ignorarea soluțiilor meritocrației și jefuirea mafiotă flagrantă, de 26 de ani, a avuției naționale de către o clasă politică de pradă, contrar intereselor naționale.

Oprescu, Alexandra ș.a., 1984: *Zonarea secetelor meteorologice pe teritoriul R. S. România*. Institutul de Meteorologie și Hidrologie. Studii și cercetări. Meteorologie, p. 121-127, București.

Stoenescu, Șt. M. și Tiștea, D. (sub redacția), 1962: *Clima Republicii Populare Române*. Vol. I., Institutul Meteorologic. Imprimeria M.T.Tc. Filaret, București, 164 pp.

Stoiculescu, Cr. D., 1990; „Raport asupra modului

de organizare și funcționare a gospodăriilor țărănești în zonele de deal și munte din Austria (aspecte silvo-pastorale)". Publicat cu titlul „Contracararea unei acțiuni ignobile”, în rubrica „Din istoria silviculturii”, în: „Almanahul pădurii 2007”, Editura Snagov, Redactor coordonator Anatolie Paniș, p: 119-129.

Stoiculescu, Cr. D., 2005: *Conservarea pădurilor virgine, un imperativ european*. În: Analele Universității din Oradea. Fascicula Silvicultură. Vol. X, Anul 10. Editura Universității din Oradea, p: 173-194.

Stoiculescu, Cr. D., 2013: *Făgetele virgine din România în context european sub influența schimbărilor climatice*. GREENPEACE, București, 416 pp.

Stoiculescu, Cr. D., 2014 a: *Recrudescența pășunatului în pădure (I)*. În Rev. pădurilor, Anul 129, Apr. 2014, Nr. 1-2, p: 61-68.

Stoiculescu, Cr. D., 2014 b: *Recrudescența pășunatului în pădure (II)*. În Rev. pădurilor, Anul 129, Mai-Aug. 2014, Nr. 3-4, p: 67-79.

Stoiculescu, Cr. D., și 254 colab., 1985 (C. Bândiu, I. Dumitriu-Tătăranu, Melanica Urechiatu, Al. Beldie, V. Grapini, N. Doniță, V. Giurgiu, C. Ciornei, M. Petrescu, I. V. Oprea, N. Nanu, Doina Preda, Ana Rotaru, Cl. Zaharescu - Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice București; T. Chifu, M. Rusan, Alice Pisciă, Al. Manoliu, Alexandrina Murariu, D. Dăscălescu - Centrul de Cercetări Biologice, CCB Iași; Alexandrina Dihoru, M. Paraschivescu, M. Nicolae - Institutul de Biologie și Nutriție Animală Balotești; V. Soran, F. Täuber, Al. Filipașcu - CCB Cluj-Napoca; M. Krauss, I. Breazu, M. Proca, V. Popa, A. Lăpușan, H. Ungur, I. Capșa, Stela Capșa, D. Moacă, D. Calian - Institutul de Cercetări și Producție pentru Cultura Pajiștilor Brașov; Gh. Motcă, I. Dorin - Institutul de Agronomie „N. Bălcescu” București; Alexandra Opreșcu, Mioara Purcel - Institutul de Meteorologie și Hidrologie București; D. Ghiță - Inspectoratul Silvic Județean Constanța; Gh. Preda - Ocolul Silvic Bolintin; Gh. Șerban - O.S. Brașov; M. Doț, G. Cosmațchi - O.S. Cluj-Napoca și alți 206 specialiști de la 24 Inspectorate Silvice Județene și 185 OS): *Cercetări privind tehnologiile de sporire a producției de masă verde furajeră în fondul forestier și organizarea rațională a pășunatului*. Referat științific final de etapă (1984-1985) la tema ICAS nr. 13.49 (D)/1985. Manuscris ICAS București, 325 pp.

Stoiculescu, Cr. D. și 254 colab., 1987: *Potențialul furajer din cadrul fondului forestier și raționalizarea pășunatului în pădure*. - Sinteza științifică a temei ICAS nr. 13.49 (D)/1985 În: Buletinul informativ al Academiei de Științe Agricole și Silvice, nr. 17. București, p: 217-239.

Stoiculescu, Cr. D. și 55 colab., 1988 (Melanica Urechiatu, Al. Beldie, V. Grapini, I. Rotaru, Cristina Konnert, Eugenia Olteanu, Daniela Cucurizeanu, Doina Preda - Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice București; M. Proca, M. Neagu, I. Breazu, A. Kovacs, H. Ungur, A. Lăpușan, M. Alexandru - Institutul de

Cercetări și Producție pentru Cultura Pajiștilor Brașov; Gh. Motcă, D. Ștefan - Institutul de Agronomie „N. Bălcescu” București; T. Chifu, M. Rusan, A. Pisciă-Donose, G. Davidescu, N. Ștefan, A. Antohe, Cl. Horeanu, Al. Manoliu, Al. Murariu, D. Dăscălescu - Centrul de Cercetări Biologice Iași; C. Maloș - Universitatea din Craiova, Alexandrina Dihoru - Institutul de Biologie și Nutriție Animală Balotești; Gh. Preda - Ocolul Silvic Bolintin, G. Cosmațchi - O. S. Cluj-Napoca; Gh. Șerban, I. Dan - O. S. Brașov și 21 ajutoare tehnice): *Cercetări privind tehnologiile de sporire a producției de masă verde furajeră în fondul forestier*. Referat științific final de etapă (1986-1988) la tema ICAS nr. 4.6 (S)/1988. Manuscris ICAS București, 152 pp.

Tarhon Eugen, 1986: *Ord. nr. 139/7 iunie 1986 privind generalizarea valorificării în producție a rezultatelor cercetării științifice, încheiate de Institutul de cercetări și amenajări silvice, în anul 1985*. Ministerul Silviculturii, București, text litografiat, 1 p.

\* \* \* 1881: *Codul silvic*. Revista pădurilor, iunie, p: 185-196.

\* \* \* 1910: *Codul silvic*. În: V. N. Stinghe, D. A. Sburlan, *Agenda forestieră. Ediția III. Imprimeria Națională, București, 1941, p: 513-536*.

\* \* \* 1962: *Codul silvic (Legea nr. 3/1962)*. Buletinul Oficial, P. I, nr. 28/30 dec. 1962.

\* \* \* 1996: *Codul silvic (Legea nr. 26/1996)*. Monitorul Oficial, P. I, nr. 93/8 mai 1996.

\* \* \* 2008: *Codul silvic (Legea nr. 46/2008)*. Monitorul Oficial, P. I, nr. 238/27 mart. 2008.

\* \* \* 2014: *Codul silvic (Legea nr. 46/2008) republicat în Monitorul Oficial al României, P. I, nr. 611/12 aug. 2015 cu evidențierea modificărilor și completărilor aduse prin Legea nr.133/2015, prin scrierea textului cu magenta. Ediția a V-a/25 aug. 2015. Best Publishing România. 124 pp.*

\* \* \* 1981: *Sinteza inventarului fondului forestier din R. S. România*. Departamentul Silviculturii. I.C.A.S. București. 1 vol. Text dactilografiat.

\* \* \* 1982: *Decretul Consiliului de Stat nr. 320/13 sept. 1982 privind înființarea, organizarea și funcționarea Ministerului Silviculturii*. În: Buletinul Oficial al R.S.R., partea I, nr. 80/14 sept. 1982

\* \* \* 1985: *Sinteza inventarului fondului forestier din R. S. România*. Ministerul Silviculturii. I.C. A.S. București. 3 vol. Text dactilografiat.

\* \* \* 1986: *Îndrumări tehnice pentru Silvicultură*. Ministerul Silviculturii, București, text litografiat, 252 pp.

\* \* \* 1992: *Anuarul statistic al României, 1992*, I.P. Filaret, București p: 385-387.

\* \* \* *Legea pajiștilor, nr. 214/2011 pentru organizarea, administrarea și exploatarea pajiștilor*. Monitorul Oficial, P. I, nr. 819/21 nov. 2011.

---

**I.C.A.S. Research Was the World's First to Lay the Foundations for Banning Forest Grazing**

*Abstract*

1. Contrary to the conventional title of the research theme, its content came to be, at the peak of communist dictatorship, a well documented plea against forest grazing, which culminated with the present production recommendations. These technical recommendations, which were approved by Ord. of the Forestry Ministry no. 139/7<sup>th</sup> of June 1986 (Fig. 1), thwarted the following provisions: (a) "Decree no. 320/1982", according to which the newly formed Forestry Ministry was "compelled to take action for the enabling of forest grazing management by means of the greenery seeding and overseeding of forests, according to the established programme and, alongside the Ministry of Agriculture and Food Industry, organize forest grazing" and (b) "Programme for the natural meadow improvement and (unreasonable, n.n.) management of (presumably, n.n.) pasturable forests between 1983 and 1985" (drafted in December 1982). The latter stated that "perennial gramineae and leguminosae seeding works would be carried out on the 3 million-hectares forest surface (approx. 50% of the total Romanian forest-covered area), which would be split up into areas for grazing and grass harvesting."

2. Special recognition is due to the research team, which, by means of the compelling restrictions established in the present technical recommendations (fig. 2-6), contrary to the regulations of the unique party and its general secretary, N. Ceausescu, banned, on an experimental basis, forest grazing between 1986 and 1989, at the height of communist dictatorship. Almost simultaneously, the scientific synopsis of the present research was published. It was carried out by the Forest Research and Management Institute (ICAS) and is the first world research to prove the ecological, biological, economic and forestry inadequacy of forest grazing and of the seeding and overseeding of forests with pasture greenery, with the aim of turning forests into grazing land (Stoiculescu Cr. D. and 254 colab., 1987)

3. The restrictions were as follows: (1) allowing forest grazing only within the pre-established vegetation period in direct proportion with the average daily temperature above 10 degrees Celsius and the average forest altitude, from 198 days to 50 m alt. and 98 days to 1,450 m alt. (Table 1); (2) allowing sheep, cattle and horse grazing (but by no means goats and swine) only in 4 forest categories from the second production and protection group; (3) but, in these forests, grazing is suspended during four periods of absolute protection: (a) vernal, between 35 days in the mountains and 45 days in plain areas, (b) until the fodder greenery reaches a minimum height of 20 cm, (c) drought, defined by the lack of precipitation for 10 days in a row (Fig. 5), (d) following rainfall which softens the first centimetres of the superficial soil, until its complete drying-out; (4) cattle grazing in forests is strictly prohibited in all forests of the first group with special protection functions and in 11 forest categories from the second group with production and protection functions; (5) in *Quercus robur* and *Q. petraea* forest categories, leaf fodder is not to be harvested; (6) the animal load inflicted onto the forest surface of the grazing period is 1 big cattle unit (BCU) per 400 hectares; (7) prior to the introduction of animals in the forest, their owners must ensure (a) that the animals are immunized against infectious disease which could be transmitted to wild animals (game) and (b) that accompanying dogs are vaccinated anti-rabic and fitted with a cog and also (c) that the grazing tax established by law has been paid. Cumulated, these restrictions made it possible to ban forest grazing.

4. The responsible drafting and approval of the research, matching the national interest, despite the obvious risks involved, prevailed in the mentality of the scientific community and among the forestry decision-making personnel, as opposed to party cock-and-bull stories. The dignified contribution of forestry politicians of the time lies in the fact that they abided by the solutions of meritocracy, which is inconceivable for the current generation of politicians. In the same way, it would have been inconceivable for the previous generations to ignore the solutions proposed by meritocracy and to allow more than 25 years of flagrant, mafia-like robbing of the national heritage by the predatory political class, with a sheer disregard of national interests.

(Tradus: Alexandra Ionescu. Revizuit: Cristina Stoiculescu)

**Keywords:** *technical recommendations, forest grazing, seeding and overseeding of forests with pasture greenery, big cattle unit (BCU), national interest, meritocracy, predatory political class.*

# Geospatial Analysis of Deforestation in SWAT, Khyber Pakhtunkhwa from 2000-2011

Abdul GHAFFAR  
Hira KHAN  
Abdul MALIK

## 1. Introduction

Forests contribute significantly in sustaining the global ecological balance and comprise essential natural resources. They play a major role in any society, by providing fresh water for human use, fulfilling the subsistence requirements of local communities as well as an ecosystem that offers habitat for a variety of animal species and wild plants. These factors make forests very important with respect to the conservation of biodiversity in any area. Industries get timber and non-timber products from forests. A healthy forest also mitigates climate change by absorbing the greenhouse gases from the atmosphere. Globally, forests cover approximately 30% of the land, but the global deforestation rate is of about 13 million hectares per year, causing continuous forest degradation and forest destruction, especially in tropical countries (Xiao *et al.*, 2006; Schmitt *et al.*, 2009). Therefore, deforestation is one of the most severe environmental issues. It is a complex phenomenon that involves the alteration and change of forest into other land use. The worldwide forested area is approximated to about 6 billion hectares and is constantly decreasing. Studies show that, during the past few hundred years, about one-third of the forests have vanished from our planet (Daniel and Sader, 2001; El-Kawy *et al.*, 2010) and about 15 percent of the Earth's forests and woodlands vanished as a result of anthropogenic activities. While the North Africa's and the Middle East's forests and woodlands declined by 60%, the forests of tropical Africa decreased by 20%, those of South Asia by 43%, and Latin America by 19%. Recent studies have estimated that the deforestation in the tropics is at a rate of 17 to 20 million hectares per annum but this rate of deforestation has been greatly accelerated in the 20<sup>th</sup> century (Nathaniel *et al.*, 2012). The global community is making continuous efforts to limit the process of deforestation but the latter still continues in many parts of the world.

In Pakistan, forests cover about 4.2 million hectares of the total area of land. The forested area

of Khyber Pakhtunkhwa (KPK) is of 1.21 million hectares, being greater than any other province of Pakistan (*i.e.* Baluchistan 0.33, Sindh 0.92, Azad Kashmir 0.42, Punjab 0.69 and Northern area 0.66 million hectares). This means that KPK holds 40% of the total forest area of Pakistan and most of the forest distribution is confined towards the northern part of Pakistan (FAO, 2002). The forests in KPK province are distributed over the mountains of Himalayas, Hindukush and Karakorum. Moreover, due to a versatile physiographic and climatic nature, forests in Pakistan are characterized by an abundant variety of animal and plant species. Many types of forests can be differentiated in Pakistan such as tropical thorn forests, swamp and littoral forests, subtropical broad-leaved forests which are evergreen, subtropical pine forests, tropical dry deciduous forests, Himalayan moist temperate forests, Himalayan dry temperate forests, subalpine forests and so on. However, the conifers are dominant in all the forest types (Ahmad and Abbasi, 2011; Serra *et al.*, 2008; Shahbaz *et al.*, 2006). On the other hand, in Pakistan, about 39 thousand hectares of forests are disappearing annually. The deforestation rate in Pakistan was of 1.5% yearly between 1990 and 2000. While the forest resources of Pakistan are insufficient, they contribute considerably to the economy of Pakistan and also play an important role in water protection, regulation of stream flow, soil conservation and maintenance of ecological balance. People living in mountainous areas of KPK depend on forests for fodder, timber and fuel wood. According to policy makers, overpopulation is the root cause and the main reason of forest depletion due to the accelerated growth of civilization and economy. The people living in areas near forests use them for their daily needs but in a very unsustainable manner (Ali *et al.*, 2006). Pakistan is facing the severe problem of decreasing its forest assets. If the deforestation rate would go on at this increased level, then it is both obvious and alarming that Pakistan will lose most of its forests in the next three or four decades. Therefore, there is an urgent need to protect and

conserve Pakistan's forest resources (Hui and Jia, 2006; Hasan, 2007; Herold *et al.*, 2003).

Remote sensing technologies are valuable in monitoring forest conditions and forest cover changes. In the last three decades, a lot of data was acquired by aerial photography and satellite images, techniques that nowadays are becoming increasingly accurate and advanced. This study emphasizes the need for conservation of forests as a vital task. The spatial and temporal extent of forest resources can be accurately assessed by using remote sensing coupled with GIS techniques. The rationale of this study was to evaluate the forest cover changes with the help of multi-temporal images by using different techniques, as well as to investigate the causes of forest cover change. The main objectives of this research were to analyze the temporal patterns of changes in forest coverage area over the period 2000-2011 and to examine the causes of deforestation by using satellite images, population data as well as field data.

## 2. Material and Methods

### 2.1. Study area

The proposed study area (Swat) lies within the latitude  $34^{\circ} 36' 56'' - 36^{\circ} 02' 54''$  N and the longitude  $71^{\circ} 42' 30'' - 72^{\circ} 07' 05''$  E (fig. 1). Its total area is of 5,337 Km<sup>2</sup>. There are 8 tehsils of district Swat *i.e.* Babuzai, Bahrain, Barikot, Charbagh, Kabal, Kalam, Khawaza khel and Matta. A tehsil stands for a third-level administrative unit of Pakistan. The administrative units of Pakistan consist of provinces, districts, tehsils (sub-districts), towns

and union councils. Specifically, province is considered as the first, district the second, tehsil the third, town the fourth and union council the fifth administrative unit. Considering the variations in altitude, temperature, topography, soil type and moisture, the vegetation of the area can be divided into olive-white oak forests, blue pine-black oak forests, fir-spruce forests, tree line iron-oak forests and alpine flora. This study intended to assess and examine the spatial and temporal forest cover change and the deforestation pattern in Swat from 2000 to 2011. Multi-temporal LANDSAT imagery (2000) was used to evaluate deforestation and changes in forest cover. A forest mask was created on the basis of prior land cover classification of Missouri Ozark Forests and further techniques were applied to evaluate the change classes: *i.e.* forest biomass decrease, forest biomass increase, stable forest biomass (Lea *et al.*, 2013; Stoms, 2000).

The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is a simple yet easy to calculate numerical indicator that is used in satellite image processing to observe plant growth, vegetation cover, and production of biomass from multispectral satellite data. NDVI stands also for a basic estimation of vegetation health and monitoring changes in vegetation that occur temporally and is used to recognize green plant canopies in multispectral data. Since the early development of remote sensing techniques used to monitor the Earth's surface, sensors like Earth Resources Technology Satellite (ERTS) developed by National Aeronautics and Space Administration (NASA)

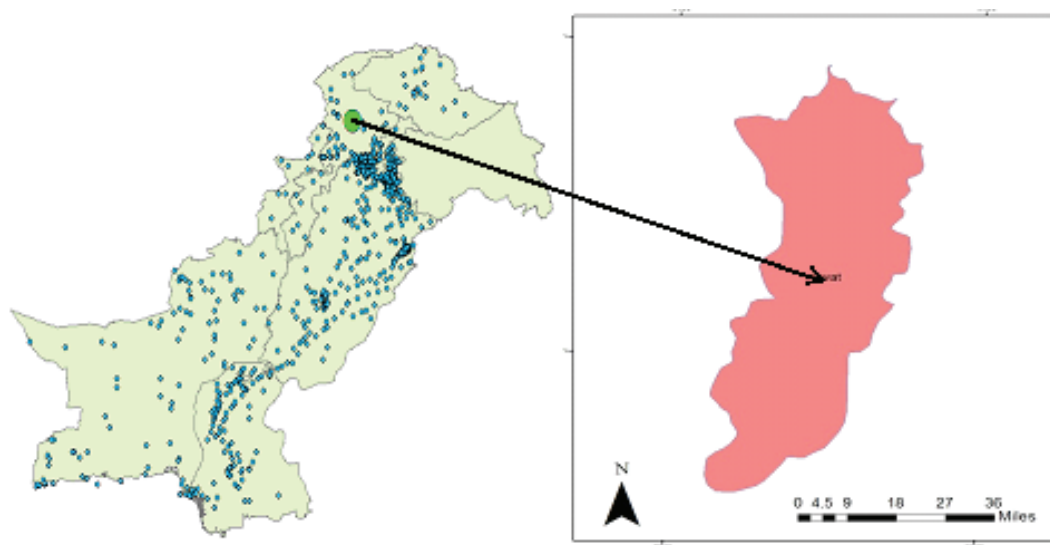


Fig. 1. Map showing the study area

or *Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR)* developed by National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) were used to acquire data in two dominant bands (*i.e.* red and near infrared). Scientists used these two bands to develop different ratios to get clear information especially regarding the vegetation, plants, forests and crops, since photosynthesis is exposed to these two wavelengths. Hence, in this study, the *NDVI* ratio was developed as described in Relation 1.

$$NDVI = \frac{NIR-R}{NIR+R} \quad (1)$$

where

*NIR* represents the spectral reflectance measurements obtained in the near infrared region;

*R* is the spectral reflectance measurements acquired in the red region.

There are several ways by which the change detection in land cover and land use can be carried out. Each method has its own merits and flaws. One of the effective methods used in remote sensing and image processing is to classify the images in different classes. The important and fundamental process of image processing is the image classification (*i.e.* different classes are designated to the similar pixel values of remotely sensed data). The main purpose of this method is to classify different land cover and land use types and to separate them from each other (*e.g.* vegetation, forest area, water bodies, bare land and urban area etc.).

In general, image classification is done on multi spectral satellite images in which different pixels, according to their digital numbers, are categorized into different groups. These Digital Number (*DN*) values are basically assigned by a sensor that converts the captured reflectance and remittance to each pixel accordingly. To effectively use the classification method for change detection in land cover and (or) land use applications, each of the images taken at different time periods is classified separately, and then is compared by its classes. If the pixel value class is the same in the corresponding images, then it is assumed that there is no change in land cover. When it is different, it is assumed that there is a change that occurred in that particular area. There are many ways to classify images, out of which the most widely used are supervised classification,

unsupervised classification and hybrid classification methods. In supervised classification, the user gives training sites or patterns to the classification algorithm as input. These areas are well known by the user from ground surveys. By using these patterns, a computer is enabled to find similar pixel arrangements in the entire image and to classify them into bigger groups called classes (Boakye *et al.*, 2008). Another way is the unsupervised classification. In unsupervised classification, a user just has to input some parameters and the computer does the rest of the work (*i.e.* clusters are made using different input parameters and groups of pixels having similar range are automatically classified). The hybrid classification method is a combination between the above mentioned classification methods (Ahmad *et al.*, 2012; Bhatta, 2010; Shaoqing and Lu, 2008).

## 2.2. Accuracy assessment

The comparison of certain pixels in a raster layer to reference those pixels for which the class is known, is defined as an accuracy assessment. There are many ways by which the accuracy of classification can be assessed. However, we have used the built user and producer accuracy assessment method. The accuracy assessment of both classified images was done through accuracy assessment in *ERDAS IMAGINE* software. A total of 150 stratified random points throughout the classified images taken in 2000 and 2011 were selected (fig. 2). The same points were verified by *Google Earth* images of the study area as reference points and then in *ERDAS IMAGINE* software (fig. 3).

Both the users and producers accuracies were also measured. The overall accuracies of the classified images were of 88.00% for both images (images taken in 2000 and 2011). Another technique used to assess the accuracy of classified images is called *KAPPA*. Kappa statistic is estimated as  $K^{\wedge}$  which returns the difference between the actual agreement and the agreement expected by chance. For example a  $K^{\wedge}$  value of 0.95 means that there is a 95% better agreement than by chance alone. Relation 2 is used to calculate the Kappa statistics:

$$K^{\wedge} = \frac{\text{Observed accuracy} - \text{chance agreement}}{1 - \text{chance agreement}} \quad (2)$$

Kappa statistics for each class of image (2000

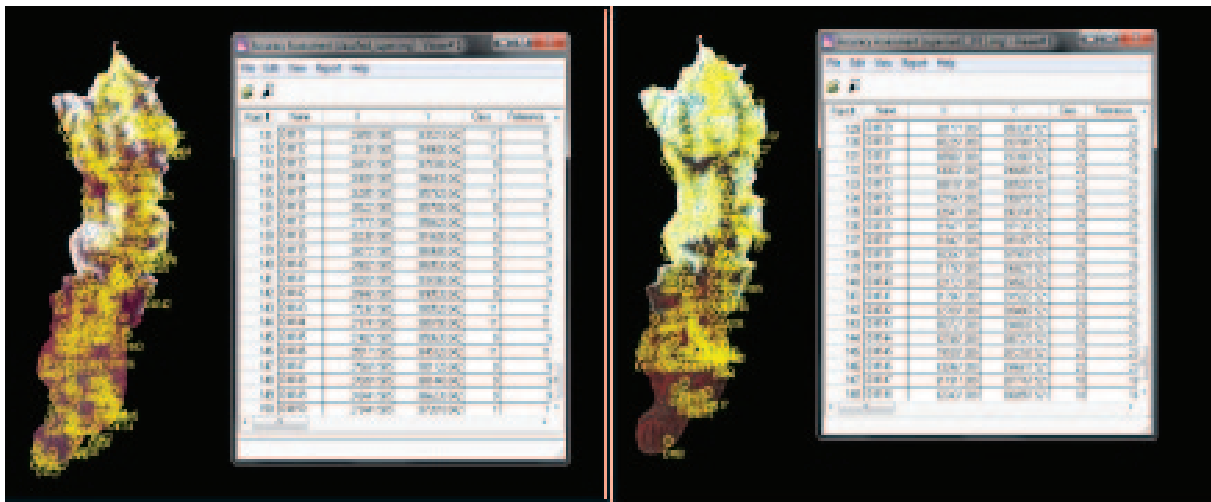


Fig. 2. 150 randomly selected points in classified images of 2000 & 2011 respectively

and 2011) were also calculated using the *ERDAS IMAGINE* software. The classified images were then converted to vector shape files using the same software. These vector files were separated according to their respective classes. Then all the images were imported into *ArcGIS* and each image was dissolved in order to combine smaller similar class polygons into bigger polygons for simplicity. A new field was added in the attribute table of the new vector file serving for area calculation for each class (Congalton, *et al.*, 1991; Lillesand and Kiefer, 2007). As mentioned in the introduction, the main objective of this study was to observe the change in forest cover and deforestation using satellite images.

Forest and non-forest areas such as water, bare land and snow were analyzed for the years of 2000 and 2011. Multi-temporal data sets were examined to observe the forest cover of Swat from images of two years (2000 and 2011). These images were analyzed using different image processing operations to obtain the results of forest cover in the Swat region. Four classes were separated using supervised classification (*i.e.* snow, water, forest and bare land). Signatures of the four classes are shown in fig. 4 while the results of supervised classification of *LANDSAT* images for both of the datasets are shown in table 1 & 2.

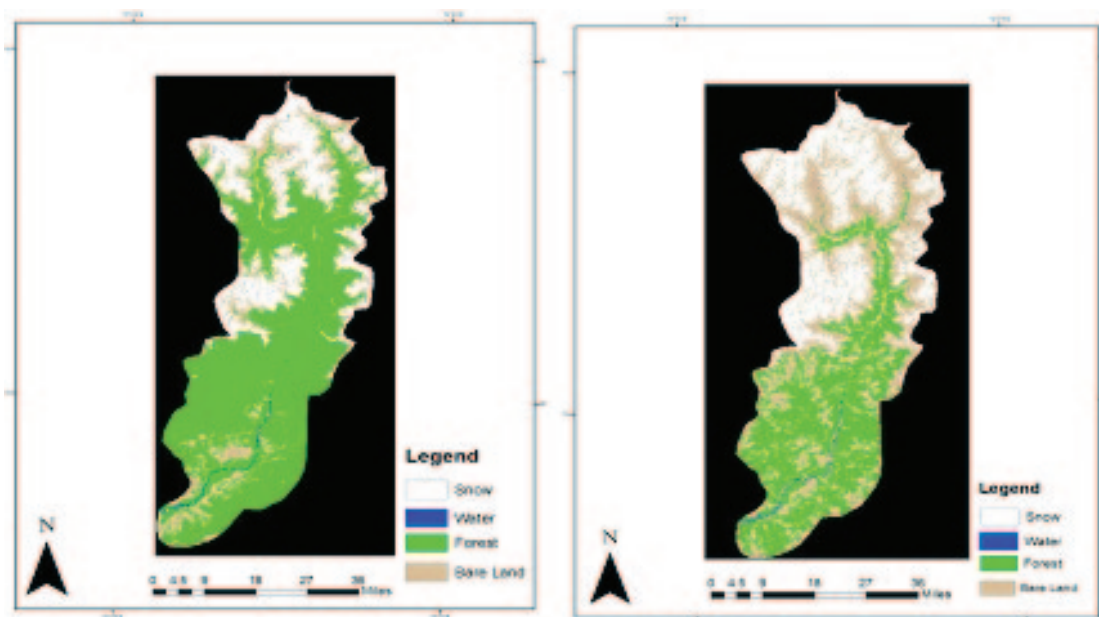


Fig. 4. Supervised classified images of 2000 and 2011



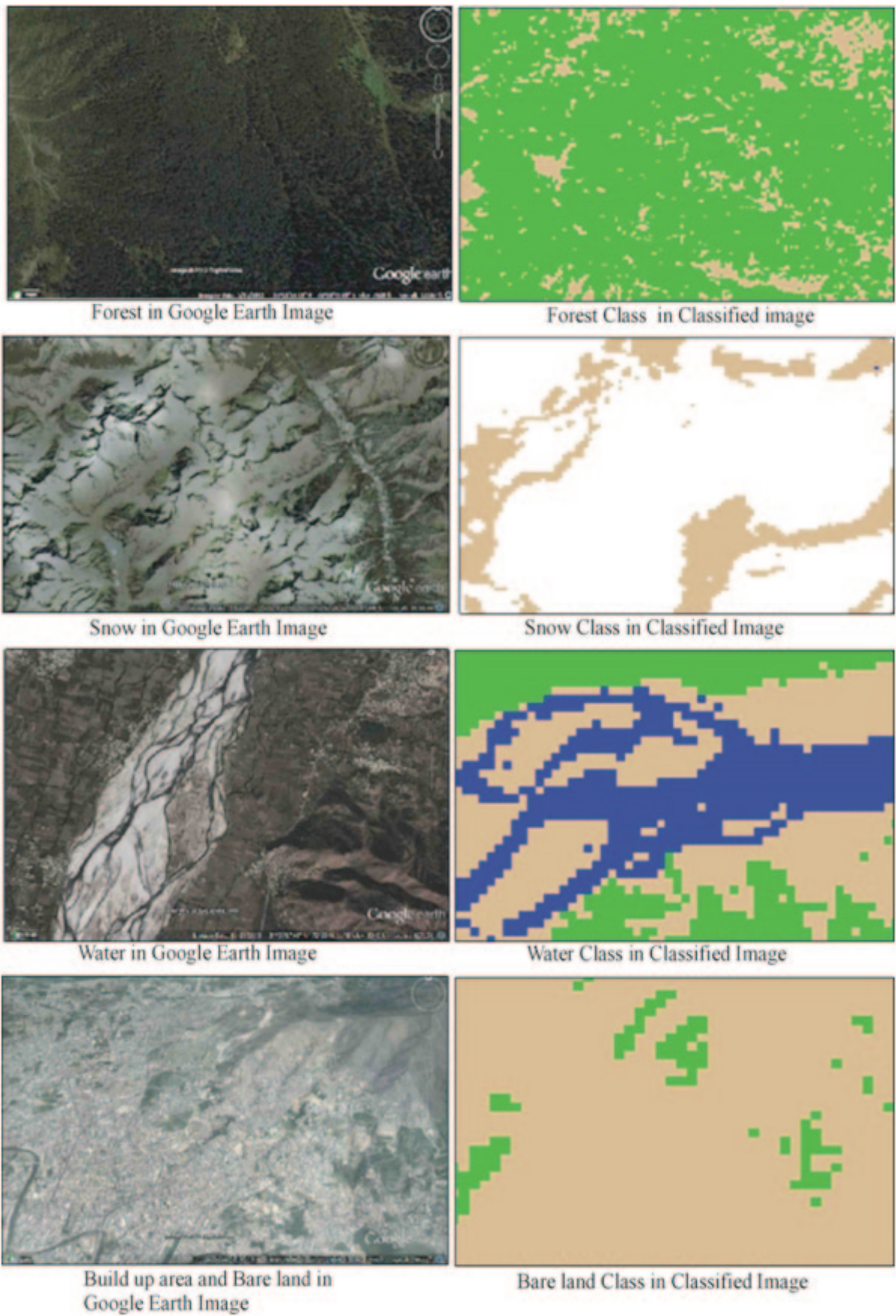


Fig. 3. Google Earth images and the classified images

**Table 1**  
**Accuracy assessment of classified images 2000 and 2011 (Overall classification accuracy= 88.00%)**

Class Names	Reference Totals		Classified Totals		Number Correct		Producer's Accuracy		User's accuracy	
	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011
Snow	24	44	26	50	22	44	91.67%	100.00%	84.62%	88.00%
Water	2	1	1	1	1	1	50.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Forest	84	36	89	36	81	30	96.43%	83.33%	91.01%	83.33%
Bare land	40	69	34	63	28	57	70.00%	82.61%	82.35%	90.48%
Totals	150	150	150	150	132	132				

**Table 2**  
**Kappa statistics for the classified images 2000 and 2011 (Overall kappa statistics accuracy = 0.7929 for the year 2000 and 0.8158 for the year 2011)**

Class Names	Area of Year (Sq km)		Area (%)	
	2000	2011	2000	2011
Snow	1025.4348	1406.4741	19.6	26.9
Forest	2819.1942	1308.7512	53.99	25.03
Water	30.1302	26.7624	0.58	0.51
Bare Land	1346.8104	2485.1241	25.8	47.5
Total Area	5221.5696	5227.1118	100	100

### 2.3. Field validation

Since the image data used in this study falls within the period of 2000 - 2011, ground verification in accordance with the image acquisition period was not possible, as the study has been carried out in 2013. But all the feature classes were ground verified through a physical check by visiting the respective locations using Google imagery as a field-use map.

The results of accuracy assessment such as user's accuracy, producer's accuracy and Kappa statistics are shown in table 1 and table 2 respectively. Areas of all four classes were calculated by using the data from both classified images. The comparative study of the two imagery datasets results clearly indicate the decreasing trend in land cover area of water and forest while snow and bare land showed increasing trends in the area as shown in fig. 5.

### 3. Results and Discussion

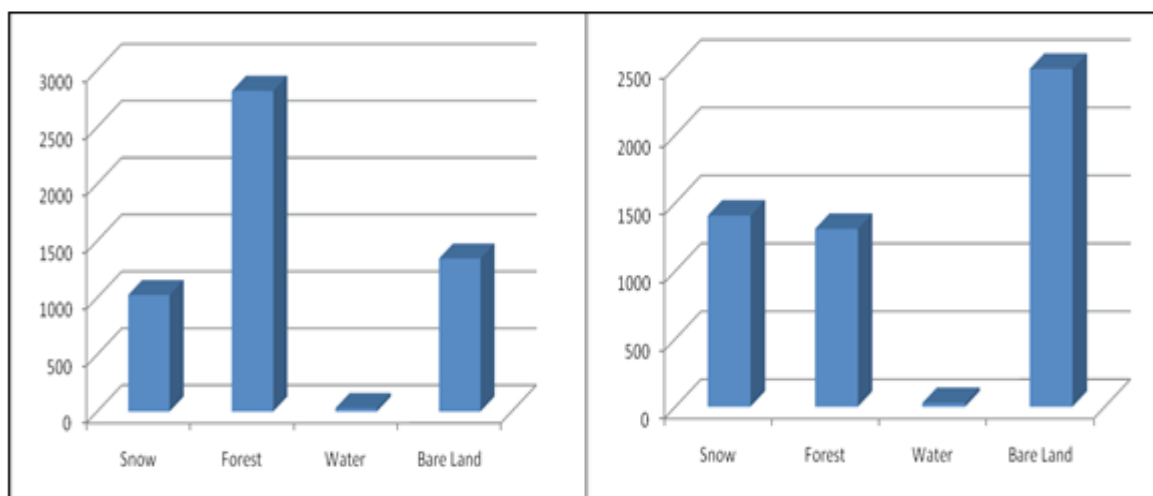


Fig. 5. Area of year 2000 and 2011 (km<sup>2</sup>)

The Swat District of KPK had a population of 1,257,602 according to the 1998 census data. For the monitoring of change in forest area and deforestation, image classification provides useful and valuable results of land cover. The image classification results of the year 2000 indicated that the studied area comprised forest (2819.1942 km<sup>2</sup>), bare land (1346.8104 km<sup>2</sup>), snow (1025.4348 km<sup>2</sup>) and water (30.1302 km<sup>2</sup>). The image classification results of year 2011 show quite different shares of the classes in the studied area: bare land (2485.1241 km<sup>2</sup>), snow (1406.4741 km<sup>2</sup>), forest (1308.7512 km<sup>2</sup>) and water (26.7624 km<sup>2</sup>) as shown in fig. 6.

In 2000, the following percentages were observed: the area of forest (53.99 %), snow (19.6 %), water (0.58 %) and bare land (25.8 %). By comparison, in 2011, these figures have modified as follows: the area of forest (25.03 %), water (0.51 %), snow (26.9 %) and bare land (47.5 %). The forest area decreased by 53.6% and the increase in bare land area was of 45.8 % between the years 2000 and 2011 (Table 2). The analysis of image classification also showed that the snow covered areas had a decreasing trend of 0.07% from the year 2000 (30.1302 km<sup>2</sup>) to 2011 (26.7624 km<sup>2</sup>).

From the analysis shown in figures 5-6 and table 2, it is concluded that the drastic decrease in forest and the increase in bare land of the study area simply means that the population is increasing and the villagers rely on nearby forest to fulfill their needs. For the extension of villages and towns the forest land is used. As a result, the land

cover features showed an increasing trend while the forest area showed a decreasing one which greatly affects the natural environment of Swat. Forest cover changes (degradation) in different parts of Swat are shown in fig. 7. These figures may be correlated with the human settlements in the studied area, as shown in fig. 8.

There are eight tehsils and 306 villages and towns in Swat (fig. 8). The imagery analysis results suggest the exhaustive use of forest, probably by the nearby villages, in the context of a lack of law enforcement, institutional failure, ineffective policies and bad governance by forest department (Lubna, 2001; Lorenzo, 2007; Moeed, 2009; Rafi and Rafi, 2009; Shaoqin and Lu, 2008).

### Conclusion

The present study focused on using satellite imagery datasets to study and examine various land cover features (*i.e.* forest, snow, water and bare land) in a comparative approach. It is effective and appropriate to use *LANDSAT* images for the classification of land cover and land use features. The planners and engineers can efficiently use satellite data for urban planning, engineering and management studies in Pakistan. It is also obvious that by improving the quality of the image, effective results towards better governance can be achieved by using image processing operations and techniques. Furthermore, the image processing techniques also produced classified images that were able to give quantitative results

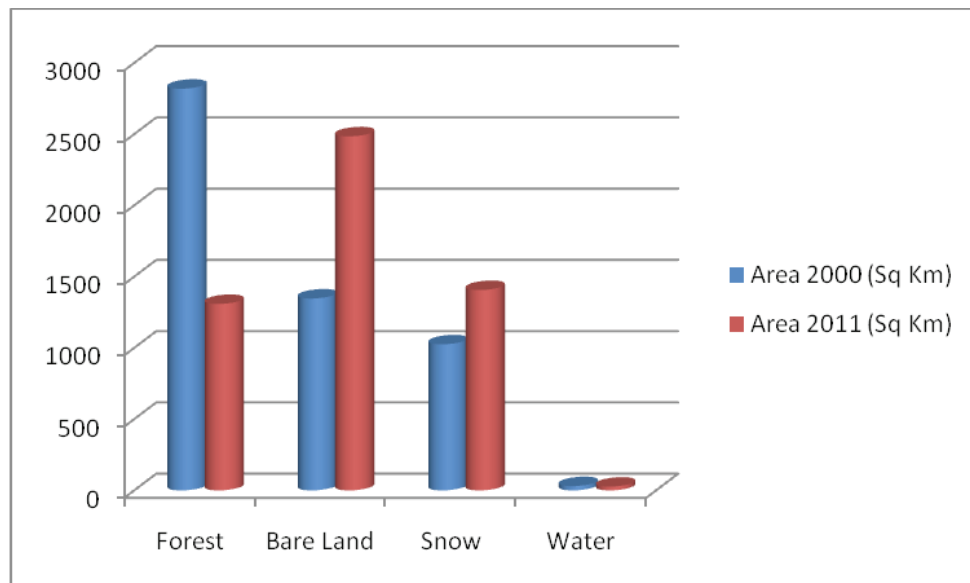


Fig. 6. Comparison of results for 2000 and 2011

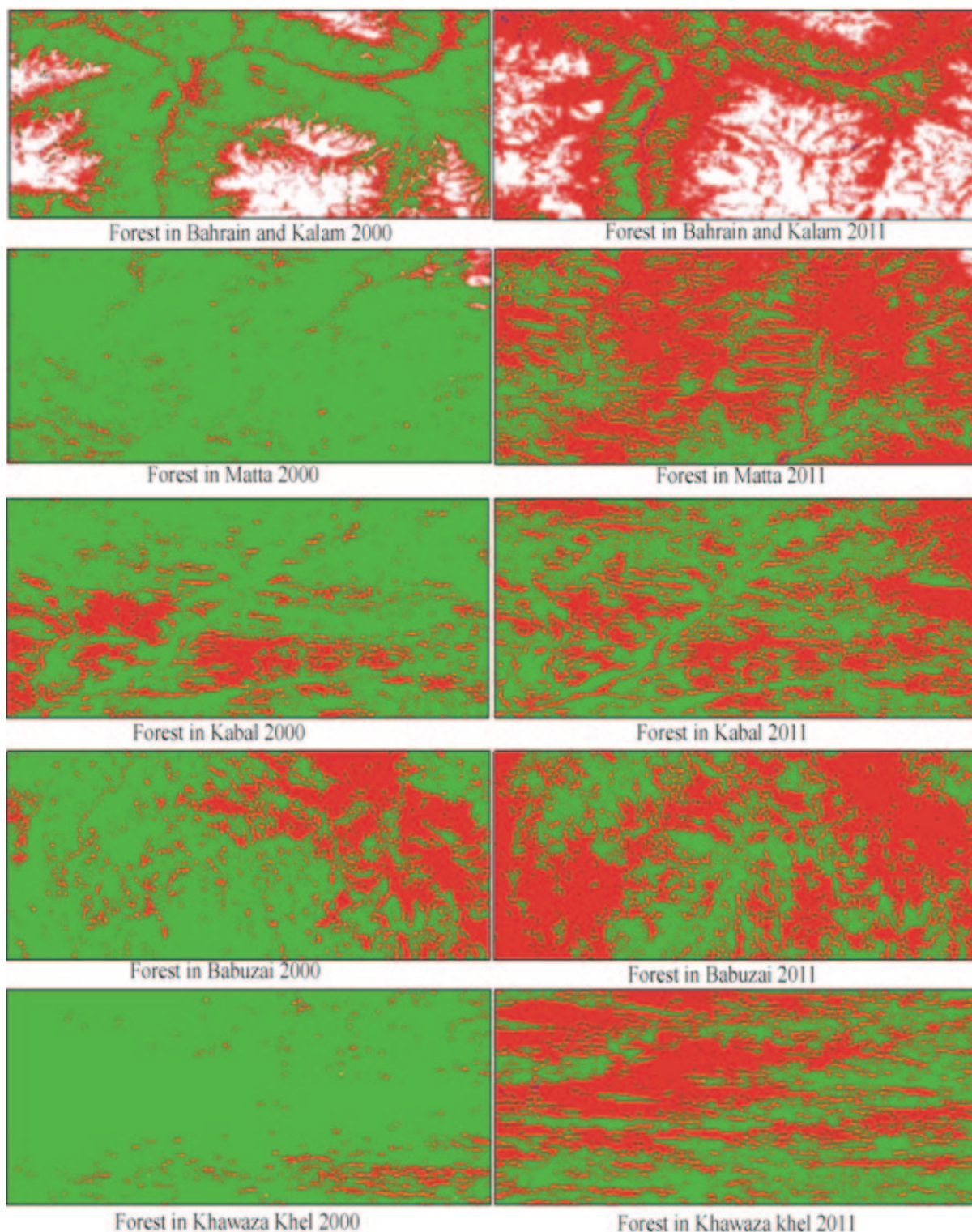


Fig. 7. The forest disappearance trend in study area based on 2000 and 2011 satellite images

to determine land cover features in Swat. The results obtained through data analysis showed that by carefully investigating the existing growth patterns in the historical and current classified satellite image datasets, the potential direction of population expansion, forest change and other

land cover features in Swat can be predicted. It was observed that forested area has decreased while the bare land area of Swat has increased from 2000 to 2011, probably due to the urbanization trend. Urbanization also affected the other land cover features. It is concluded that the

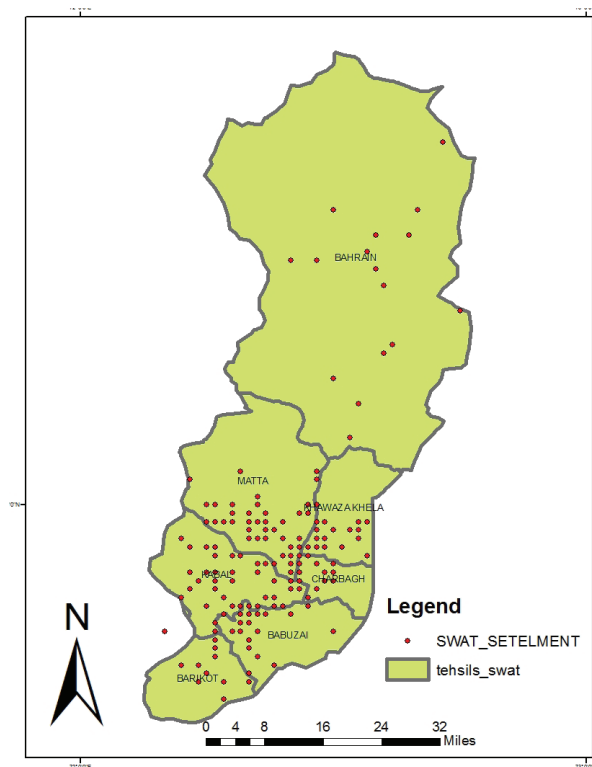


Fig. 8. Settlements in Swat

changes in the land cover of Swat and their effect on the land can be emphasized with timely monitored land cover and land use in the form of maps. Now it is easy to update existing maps swiftly and cost effectively by using remote sensing and GIS.

### Recommendations

The outcome of this study showed the trend of urbanization at the cost of the depletion of natural resources (*i.e.* deforestation, reduced area of water bodies and water channels were observed). As shown by the results of this study, the

### References

- Ahmad, S.S., Abbasi, Q., 2011: *Assessment of forest cover decline in Pakistan*, International Journal of Environmental Sciences, 2(1), pp. 220-227.
- Ahmad, S.S., Abbasi, Q., Jabeen, R., Shah, M.T., 2012: *Decline of conifer forest cover in Pakistan*, Pak. J. Bot., 44(2), pp. 511-514.
- Ali, T., Shahbaz, B., Suleri, A., 2006: *Analysis of myths and realities of deforestation in Northwest Pakistan: Implications for forestry extensions*, International Journal of Agriculture & Biology, 8(1), pp. 107-110.
- Bhatta, B., 2010: *Analysis of urban growth and*

urbanization will affect and reduce the forest area and water bodies. To address these problems, the following recommendations are suggested:

Sustainable development should be imposed;

To ensure better management of urbanization, Government and regional planners should have adopted policies that are designed to mitigate magnitude of urbanization to manageable levels;

Local governments can effectively manage the rapid urban growth by using GIS and remote sensing;

Environmental awareness and education is necessary and for this purpose, NGOs and governments departments should increase the awareness of the people about the environment;

Illegal forest cutting should be strictly controlled through strong law enforcement.

Due to medium resolution (30m/pixel) satellite image data, detailed classification/analysis was not possible to be carried out in this study. It is therefore recommended to use high resolution satellite imagery of recent or current period in order to get results with a greater accuracy.

### Acknowledgements

The authors would like to thank the U.S. Geological Survey (USGS) data center, Pakistan Meteorological Department (PMD), Soil Survey of Pakistan, KPK Planning, Development and Forest Department for providing the necessary data. We are also thankful to Library Information Services of COMSATS Institute of Information Technology (CIIT) Islamabad for providing the required literature for the compilation of this manuscript. Moreover, authors are thankful to anonymous reviewers for their constructive comments to improve this manuscript.

*sprawl from remote sensing data*, Advances in Geographic Information Science, Series Edition, Shivan and Balram, Canada. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 80-82.

Boakye, E., Odai, S.N., Adjei, K.A., Annor, F.O., 2008: *Landsat images for assessment of the impact of land use and land cover changes on the Barekese catchment in Ghana*, European Journal of Scientific Research, 22(2), pp. 269-278.

Congalto, R.G., 1991: *A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data*. Remote Sens. Environ., 37, pp. 35-46.

Danie, J.H., Sader, S.A., 2001: *Comparison of change detection techniques for monitoring tropical forest clearing and vegetation regrowth in a time series*,

Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 67(9), pp. 1067-1075.

El-Kaw, O.R.A., Rod, J.K., Ismail, H.A., Suliman, A.S., 2010: *Land use and land cover change detection in the Western Nile Delta of Egypt using remote sensing data*, Appl. Geogr. 31, pp. 483-494.

FAO., 2002: *An overview of forest products statistics in South and Southeast Asia*. Bangkok, ISBN 974-79-46-31-9, Accessed: May 19, 2013, URL: <http://www.fao.org/docrep/005/ac778e/AC778E00.htm>

Hasan, L., 2007: *An anatomy of state failures in the forest management in Pakistan*, The Pakistan Development Review, 46, pp.1189-1203.

Herold, M., Goldstein, N.C., Clarke, K.C., 2003: *The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling*, Remote Sens. Environ. 86, pp.286-302.

Hui, Y., Jia, Y., 2006: *A new approach for vegetation change detection in urban areas*. Geo-Spatial Information Science, 9(4), pp. 298-305.

Lea, R., Blodgett, C., Diamond, D., Schanta, M., 2013: *Using the tasseled cap transformation to identify change in the Missouri Ozark Forests: Missouri Resource Assessment Partnership*. University of Missouri and USDA Forest Service, Mark Twain National Forest, Accessed: May 20, 2013, URL:[http://www.cerc.usgs.gov/morap/Assets/UploadedFiles/Projects/forest\\_change/change\\_det.pdf](http://www.cerc.usgs.gov/morap/Assets/UploadedFiles/Projects/forest_change/change_det.pdf)

Lorenzo, P., 2007: *The rule of the jungle in Pakistan: A case study on corruption and forest management in Swat*, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) Working Paper No. 91, available at Social Science Research Network, <<http://ssrn.com/abstract=1017233>>

Lubna, H., 2001: *Analyzing institutional set-up of forest management in Pakistan*. Research Paper No. 182, Pakistan Institute of Development Economics (PIDE), Islamabad, Pakistan.

Moed, Y., 2009: *Forest management in Pakistan. A legal and institutional analysis*. Journal of Law and Sustainable Development Policy, 5, no.1, Springer.

Nathaniel, O.A., Abegunde, A.A., Adeyinka, S., 2012: *Geospatial analysis of deforestation and land use dynamics in a region of Southwestern Nigeria*. In: Moutinho P (Ed) *Deforestation around the World*. ISBN: 978-953-51-0417-9, InTech, DOI: 10.5772/35117.

Rafi Shaheen, K., Rafi Shahrukh, K., 2009: *Assessing poverty-deforestation links: evidence from Swat, Pakistan*, Ecological Economics, 68, pp. 2607-2618.

Serr, P., Pon's X., Sauri, D., 2008: *Land-cover and land-use change in a Mediterranean landscape: a spatial analysis of driving forces integrating biophysical and human factors*, Appl. Geogr., 28, pp.189-209.

Schmitt, C.B., Belokurov, A., Besancon, C., Boisrobert, L., Burgess, N.D., Campbell, A., Coad, L., Fish, L., Gliddon, D., Humphires, K., Kapos, V., Loucks, C., Lysenko, I., Miles, L., Mills, C., Minnemeyer, S., Pistorius, T., Ravilious, C., Steininger, M., Winkel G., 2009: *Global analysis of the protection status of the world's forests*, Biological Conservation, doi:10.1016/j.biocon.2009.04.012.

Shahbaz, B., Ali, T., Suleri, A.Q., 2006: *Critical analysis of forest policies of Pakistan: implications for sustainable livelihoods*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, DOI: 10.1007/s11027-006-9050-9

Shaoqin, Z., Lu, X., 2008: *The comparative study of three methods of remote sensing image change detection*, The international archive of photogrammetry, remote sensing and spatial information science. Vol. XXXVII: B7, Beijing.

Stoms, D.M., 2000: *Potential NDVI as a baseline for monitoring ecosystem functioning*. International Journal of Remote Sensing, 21(2), pp. 401-407.

Xiao, J., Shen, Y., Ge, J., Tateishi, R., Tang, C., Liang, Y., Huang, Z., 2006: *Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing*, Landscape and Urban Planning, 75(1-2), pp. 69-80.

Abdul GHAFAR

Department of Meteorology, COMSATS Institute of Information Technology (CIIT) Islamabad

Corresponding author's e-mail; [aghaffar@comsats.edu.pk](mailto:aghaffar@comsats.edu.pk),

Tel: +92 3215164670; Fax: +92 51 9247006.

Hira KHAN

Department of Meteorology, COMSATS Institute of Information Technology (CIIT) Islamabad

Abdul MALIK

Department of Meteorology, COMSATS Institute of Information Technology (CIIT) Islamabad

## Analiza geospațială a despăduririlor în regiunea SWAT, Khyber Pakhtunkwa în anii 2000-2011

### Rezumat

Pădurile cuprind resurse naturale esențiale și contribuie decisiv în menținerea echilibrului ecologic global prin furnizarea resurselor de apă necesare omului, prin asigurarea necesităților de subzistență pentru comunitățile locale ca și prin ecosistemele care oferă habitate pentru o varietate de specii de animale și plante. Reducerea suprafețelor împădurite este cea mai severă problemă de mediu în timp ce unul dintre factorii majori care o produc

este urbanizarea. În Pakistan, dispar anual circa 39 de mii de hectare de pădure. Oamenii din comunitățile montane depind de păduri, ultimele asigurându-le necesitățile nutriționale precum și lemnul de construcții și lemnul de foc. Creșterea demografică în termeni de rată de dezvoltare a civilizației și economiei reprezintă principala sursă respectiv motiv ce cauzează epuizarea resurselor forestiere în Pakistan. Oamenii ce locuiesc în arii geografice situate în apropierea pădurilor, utilizează resursele forestiere într-o manieră nesustenabilă. Prezentul studiu s-a concentrat în jurul utilizării unor seturi de date constând din imagini satelitare pentru a se evalua schimbările survenite în suprafețele acoperite de păduri din regiunea Swat între anii 2000 și 2011. Imaginile satelitare au fost examinate prin utilizarea unor operații de procesare pentru a obține rezultate cu privire la schimbările produse în termeni de suprafață acoperită cu păduri iar imaginile clasificate obținute din acest studiu furnizează informații valoroase cu privire la biomasa vegetală la scară mare ca și pentru zonele neacoperite de păduri. Datele prelucrate în prezentul studiu indică nivelul de reducere a suprafețelor ocupate de pădure precum și nivelul de schimbare a folosinței terenurilor în regiunea Swat Khyber, Khyber Pakhtunkhwa (KPK) confirmând atât rata crescută de utilizare a resurselor forestiere în viața de zi cu zi precum și faptul că, dacă mediul natural va fi exploatat de o aceeași manieră, atunci se vor manifesta efecte adverse asupra pădurilor, vegetației și hidrografiei.

*Cuvinte cheie: suprafețe forestiere, despădurire, urbanizare, GIS, Swat*

# Solicitările provocate de transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit și portanța drumurilor forestiere secundare

Elena - Camelia MUȘAT  
Valentina Doina CIOBANU  
Cătălina ANTONIADE  
Silviu Constantin SĂCEANU

## 1. Introducere

Transportul lemnului reprezintă una din activitățile de bază desfășurate în cadrul economiei forestiere românești (Bereziuc *et al.*, 2008) și are menirea de a aduce în circuitul economic materialul lemnos recoltat în baza amenajamentelor silvice.

Buna desfășurare a transportului lemnului, atât sub raport tehnic, cât și economic, este determinată de cele două componente care-l definesc (Bereziuc *et al.*, 2008): calea de transport și autovehiculul. *Calea de transport* reprezintă elementul static (Alexandru, 2000 și Bereziuc *et al.*, 2008), imobil în spațiu, permanent, care suferă, în timp, îmbunătățiri calitative, iar *autovehiculul* reprezintă elementul mobil (Bereziuc *et al.*, 2008), denumit astfel datorită atât deplasării sale în lungul drumului, cât și datorită perfecționărilor mult mai frecvente pe care le înregistrează în timp. Cele două elemente, prin îmbunătățirile pe care le înregistrează în timp (Bereziuc *et al.*, 2006 și 2008), modifică relația „cale - vehicul”, respectiv relația „portanță - solicitare”, cu urmările tehnice și economice ce decurg de aici. Bineînțeles că această modificare a relației „cale - vehicul” a fost remarcată și de alți cercetători (Potočnik *et al.*, 2005) care, în urma studiilor efectuate în Slovenia au constatat că traficul ridicat de pe drumurile forestiere se datorează, în cea mai mare parte, transportului lemnului.

Preocupările referitoare la portanță au apărut încă din 1950, când A.C. Benkelman, un angajat al Biroului de Drumuri Publice din Statele Unite a dezvoltat o grindă pentru determinarea deflexiunilor (Visser și Koesrindartono, 2000), numită apoi grindă Benkelman. Evoluția tehnicii a condus și la modernizarea grindei Benkelman care, după anul 1980, a fost automatizată (Markó *et al.*, 2013).

De-a lungul timpului, portanța drumurilor forestiere a reprezentat un subiect de interes la nivel mondial, fiind realizate studii în Indiana (Yoder,

1962), Statele Unite (Helvey și Kochenderfer, 1990), Irlanda (Ryan *et al.*, 2004), Suedia (Olsson, 2004), Slovenia (Potočnik *et al.*, 2005), Polonia (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006), Ungaria (Fannin și Lorbach, 2007; Markó *et al.*, 2013) și România (Bereziuc *et al.*, 2011).

În trecut (Helvey și Kochenderfer, 1990) exista noțiunea de traficabilitate, respectiv capacitatea solurilor de a rezista traficului generat de vehiculele dotate cu pneuri sau șenile. Cu timpul (Fannin și Lorbach, 2007), rezistența solului la astfel de încărcări a primit denumirea de capacitate portantă, noțiune care se folosește și în prezent (O'Mahonz *et al.*, 2000; Bereziuc *et al.*, 2011 și Markó *et al.*, 2013).

Determinarea portanței s-a realizat pentru diverse categorii de drumuri, astfel de studii fiind aplicate drumurilor împietruite (Olsson, 2004; Fannin și Lorbach, 2007), drumurilor cu zgură și pietriș (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006) și drumurilor construite pe soluri turboase (O'Mahonz *et al.*, 2000). Deși cercetările în domeniu sunt variate, pentru stabilirea capacității portante s-a apelat la modulul de deformație și la deformația elastică (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006). Cele mai folosite dispozitive în acest sens sunt deflectografului Lacroix, FWD-ul (Markó *et al.*, 2013) și, bineînțeles, deflectometrului cu pârghie tip Benkelman, utilizat atât în varianta simplă (O'Mahonz *et al.*, 2000 și Bereziuc *et al.*, 2011), cât și în varianta modernă, dotat cu colector automat de date (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006).

În Ghidul elaborat de Fannin și Lorbach (2007) se specifică faptul că degradarea drumurilor împietruite se poate datora, de regulă, influenței traficului, a caracteristicilor și structurii sistemului de împietruire și / sau capacității de curbare a patului căii. Mai exact (Fannin și Lorbach, 2007), distrugerea este privită ca rezultat a supraîncărcărilor, efectelor cumulate ale acestora, schimbărilor de temperatură, fluctuațiilor umidității și degradării materialelor agregate.

Și în Colorado (\*\*\*, 2011c) se consideră că uzura



suprafeței drumului este direct legată de greutatea vehiculelor și de frecvența traficului. Se menționează (\*\*\*, 2011c), de asemenea, că degradările apar atunci când traficul greu se desfășoară în perioadele cu umiditate crescută.

Influența umidității a fost studiată și în Suedia (Olsson, 2004), constatându-se că dezghețurile de primăvară conduc la probleme majore de transport, iar capacitatea de încărcare, mai ales pe drumurile împietruite, devine limitată în această perioadă de timp.

Lucrarea de față analizează consecințele provocate de extinderea autotrenurilor forestiere de tonaj sporit în transportul lemnului, cu scopul de a propune soluții tehnice prin care portanța drumurilor să fie readusă la nivelul noilor solicitări.

## 2. Locul cercetărilor și metodologia de cercetare

Cercetările s-au efectuat pe drumul forestier secundar Pravăț din cadrul unității de producție IV Pravăț, administrată de Ocolul silvic Cotmeana prin Direcția Silvică Argeș.

Determinările din teren s-au realizat în două etape. Astfel, prima etapă în anul 2010, la scurt timp după darea în folosință a drumului forestier și introducerea în transportul lemnului a autovehiculelor de tonaj sporit, iar a doua etapă în anul 2012, după întreprinderea lucrărilor de reparare a degradărilor înregistrate în prima etapă și îmbunătățirea structurii rutiere existente.

Pentru autovehiculul de transport a fost considerat autotrenul forestier de 25 t, ca vehicul de perspectivă, iar pentru calea de transport s-au considerat drept reprezentative drumurile forestiere secundare, ca fiind tipul de drum destinat dezvoltării, în continuare, a rețelelor de transport forestiere. S-a ținut seama, pe de o parte, de acțiunea de dezvoltare a rețelelor de transport cu drumuri noi, iar, pe de altă parte, de necesitatea consolidării suplimentare a drumurilor forestiere existente, pentru a fi aduse la nivelul portanței necesare noilor solicitări.

## 3. Rezultatele cercetării

Conform scopului care se dorește a fi atins prin lucrare, cercetarea urmărește soluțiile de restabilire a echilibrului dintre noile solicitări provocate de traficul rutier forestier și portanța structurilor

rutiere cu care sunt dotate drumurile forestiere. Pentru aceasta, au fost abordate următoarele probleme:

- *determinarea traficului de calcul* în condițiile circulației cu vehicule de tonaj sporit, în diferite ipoteze privind cantitatea de material lemnos ce urmează să fie preluată și transportată;

- *exprimarea solicitării* provocate de trafic prin parametrii acreditați, specifici metodelor de dimensionare practicate (metoda deformației critice și metoda analitică, varianta AND 582/2002). Ca urmare, parametrii de exprimare ai solicitărilor care au fost luați în considerare sunt: modulul de deformație ( $E_d$ ) și deformația specifică verticală ( $\epsilon_v$ );

- *elaborarea variantelor de structuri rutiere*, care să corespundă solicitărilor traficului;

- *aprecierea portanței structurilor rutiere*, conform metodelor de dimensionare menționate, prin modulul de deformație echivalent  $E_{eq}$ , în MPa, și deformația specifică verticală maximă admisă  $\epsilon_{zadm}$ , în microdeformații;

- *verificarea aplicabilității variantelor de structuri rutiere* prin condițiile impuse de fiecare metodă în parte.

Ținând seama de prescripțiile privind cantitățile de material lemnos ce se transportă pe drumurile secundare, se vor lua drept ipoteze de trafic, cantitățile de material lemnos de 5000 t/an (cantitate maximă admisă pentru drumurile secundare), de 3000 t/an (cantitate medie) și 1000 t/an (cantitate redusă, specifică aducerii în circuitul economic a produselor secundare). Cele trei volume de transport se consideră drept „situații - reper” și sunt folosite la stabilirea traficului de calcul. S-a considerat că varianta de 5000 t/an trebuie fragmentată, solicitările variind ca mărime între cantitățile specifice limitei superioare și cele avute în vedere la transportul unor cantități reduse, provenite din operațiuni culturale.

Structurile rutiere cuprinse în calcule au fost selecționate din multitudinea de structuri rutiere existente în prezent pe drumurile forestiere secundare din România (Bereziuc *et al.*, 2006 și 2008; \*\*\*, 2011a), fiind cuprinse în studiu ca structuri rutiere reprezentative (fig. 1).

Pentru a corespunde cât mai bine condițiilor reale de transport a lemnului, stabilirea traficului de calcul a impus o documentare independentă, din care au rezultat următoarele premise:

- firmele de transport folosesc autovehicule de

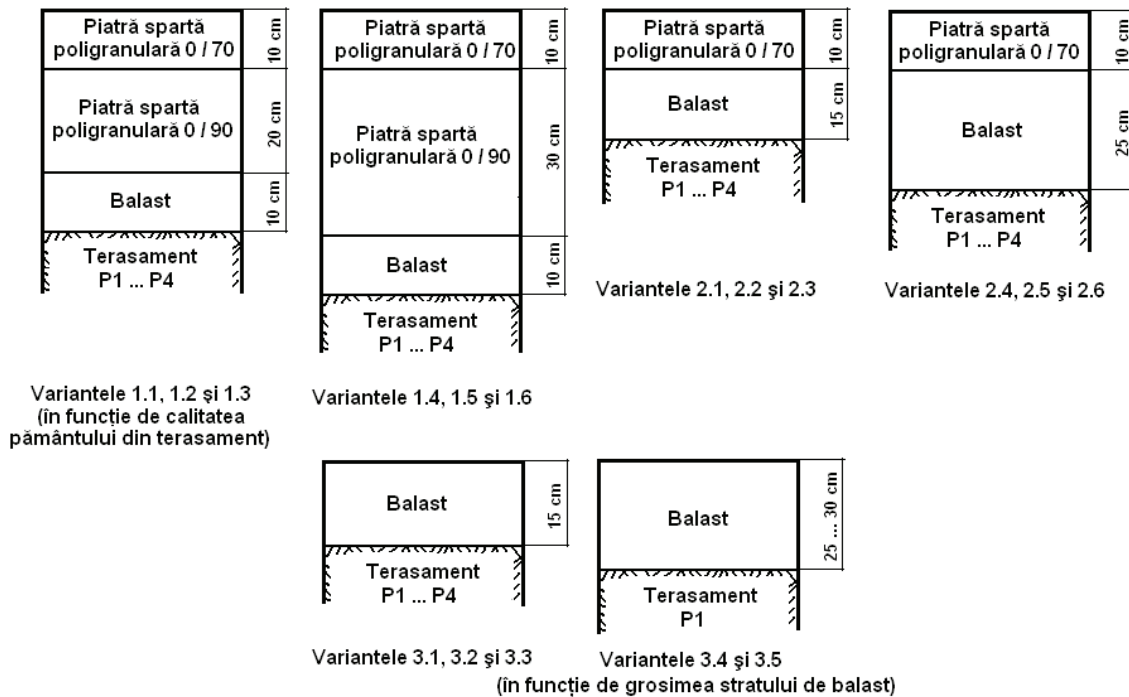


Fig. 1. Structuri rutiere reprezentative pentru transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit, în diferite ipoteze de trafic (5000 t/an, 3000 t/an și 1000 t/an)

tonaj sporit, drept vehicul de referință putându-se considera ATF 25, chiar dacă unele firme folosesc și autovehicule de proveniență străină de capacitate mai mare;

- transportul se realizează în perioade de timp concentrate, programate în zilele favorabile climatice și având o durată de 50 ... 20 zile lucrătoare, în funcție de cantitățile colectate în fiecare bazinet;

- distanța medie de transport este de 30 km, care corespunde distanței medii pe țară;

- timpul de încărcare al autovehiculelor de tonaj sporit este de 1 h/cursă, iar cel de descărcare de 0,5 h/cursă;

- viteza medie tehnică a autovehiculelor este de 30 km/h;

- timpul necesar pentru o cursă dublă (dus

- întors) este, în medie de 3,5 h;

- parcursul mediu zilnic (PMZ), în cazul programării unui singur autovehicul de tonaj sporit, este de aproximativ 120 km, ceea ce corespunde la două curse pe zi;

- dacă sunt distribuite două autovehicule de tonaj sporit, urmând ca fiecare să efectueze doar o singură cursă, atunci PMZ – ul fiecărui autovehicul se reduce la 60km.

Având în vedere cele menționate, calculele prioritare la intensitatea traficului s-au efectuat, pentru fiecare din „situațiile - reper”, ținând seama de capacitatea de încărcare a autovehiculului, durata perioadei de transport și intensitatea circulației, în vehicule fizice, este exprimată în număr treceri/zi (tab. 1).

Tabelul 1

Intensitatea traficului pe drumuri forestiere secundare, în ipoteza transportului cu autovehicule de tonaj sporit

Nr. crt.	Ipoteză de trafic [t/an]	Capacitatea de încărcare a autotrenului [t/cursă]	Durata perioadei de transport [zile]	Intensitatea traficului cu autovehicule fizice [nr. treceri/zi]		
				neîncărcat	Încărcat	total
0	1	2	3	4	5	6
1.	5000	25	50	4	4	8
2.	3000	25	40	3	3	6
3.	1000	25	20	2	2	4

Echivalarea traficului real în trafic cu vehicule etalon  $A_{13}$  și în trafic cu „osii standard”

Nr. crt.	Ipoteză de trafic [t/an]	Trafic real cu autovehicule fizice [nr. treceri/zi]			Echivalent autovehicule etalon $A_{13}$ [nr. treceri/zi]	Echivalent osii standard	
		în plin	în gol	total		nr. treceri/zi	m.o.s./perioadă
0	1	2	3	4	5	6	7
1.	5000	4	4	8	13	5,366	0,0013
2.	3000	3	3	6	10	4,354	0,0011
3.	1000	2	2	4	6	2,8995	0,00072

\* m.o.s. – milioane osii standard

$$\text{Relații de calcul: } \lg N = \eta \cdot \lg N_i + 0,77(\eta - 1) \quad \text{și} \quad \eta = \frac{p_i \cdot D_i}{p \cdot D}$$

Întrucât parametri de calcul folosiți la definirea solicitărilor se exprimă în parametrii specifici metodelor de dimensionare, a fost necesară echivalarea traficului real cu trafic exprimat în vehicule etalon  $A_{13}$ , respectiv în „osii standard” (tabelul 2).

La efectuarea calculelor de echivalare s-a ținut seama de următoarele caracteristici ale contactului dintre roată și drum (caracteristica „ $p \cdot D$ ”). Astfel, pentru:

- autovehicul de tonaj sporit încărcat cu material lemnos (cursă în plin) .....  $p \cdot D = 220$ ;
- autovehicul de tonaj sporit (cursă în gol) .....  $p \cdot D = 160$ ;
- vehicul etalon  $A_{13}$  .....  $p \cdot D = 170$ ;
- osia standard .....  $p \cdot D = 213,75$ ;

După cum se observă în tabelul 2, echivalările s-au făcut pentru vehiculul  $A_{13}$ , în mod distinct pentru vehiculul fizic încărcat și vehiculul fizic neîncărcat, în final însumându-se. Transcalcularea traficului real în „osii standard” s-a făcut prin intermediul intensităților specifice autovehiculelor  $A_{13}$  (care includeau atât vehiculele fizice încărcate cât și pe cele neîncărcate), transcalcularea făcându-se de la vehicul ipotetic la un alt vehicul ipotetic.

Transcalcularea intensităților traficului real în trafic cu vehicule etalon  $A_{13}$  sau „osii standard” s-a făcut în baza relațiilor 1 și 2, respectiv:

$$\lg N = \eta \cdot \lg N_i + 0,77(\eta - 1), \quad (1)$$

în care:  $N$  este intensitatea traficului în vehicule etalon  $A_{13}$ , în nr. treceri/zi;

$\eta$  – coeficient de transcalculare, exprimat prin raportul:

$$\eta = \frac{p_i \cdot D_i}{p \cdot D}$$

în care:

$p_i \cdot D_i$  este caracteristica vehiculului real;

$p \cdot D$  – caracteristicile vehiculului etalon  $A_{13}$ ;

$$N = z \cdot 10^{-6} \cdot P_p \cdot C_{rt} \cdot n, \quad (2)$$

în care:  $z$  este durata în zile a perioadei de circulație care, în cazul relației clasice, care are în vedere drumurile publice, ce sunt deschise circulației pe toată durata anului calendaristic (365 zile), în lucrarea de față s-a înlocuit cu durata, în zile, a perioadei concentrate de timp, corespunzătoare situației reale de desfășurare a transportului lemnului, respectiv a circulației, drumurile forestiere fiind închise circulației generale;

$P_p$  – perioada de perspectivă, în ani;

$C_{rt}$  – coeficient de repartiție transversală (0,5);

$n$  – intensitatea traficului, exprimat în vehicule reale (nr. treceri/zi) considerându-se că, pe durata perioadei de transport, circulația are un caracter ritmic, numărul de treceri fiind același pentru toate zilele aferente și care, în relația generală este dat de media numărului de treceri din prima și ultima zi a perioadei.

Relația 1 corespunde metodei de dimensionare prin deformația critică, iar relația 2 reprezintă relația oferită de metoda de dimensionare analitică, adaptată condițiilor de transport forestier.

După cum se observă, în calcule s-au utilizat relații acreditate de normativele în vigoare (\*\*\*, 2011a și b), adaptate însă condițiilor reale de circulație din activitatea de transport a lemnului.

Se menționează faptul că echivalarea traficului real cu traficul în „osii standard” poate fi luată în considerare numai în condițiile unui trafic mai intens, adică al „situației – reper” de 5000 t/an. Pentru celelalte „situații – reper”, metoda analitică nu este operantă, întrucât intensitățile

traficului sunt prea reduse și nu se încadrează în diagramele metodei.

Cunoscând intensitatea „traficului de calcul” și alcătuirea structurilor rutiere reprezentative, s-a procedat la verificarea aplicabilității structurilor, în virtutea necesității echilibrării solicitărilor cu portanța carosabilului. În acest sens, tabelul 3 include, pentru fiecare structură rutieră, definită prin alcătuirea și grosimea sa, intensitatea traficului, caracteristicile de deformabilitate ale straturilor rutiere, calitatea terasamentelor la nivelul patului căii și criteriile adoptate pentru aprecierea solicitărilor, precum și cele pentru estimarea portanței. Sinteza calculului este redată în tabelul 4.

Se precizează că deformația specifică verticală, solicitată de metoda analitică (metoda osiei standard) s-a determinat numai pentru un trafic mai intens, respectiv cel de 5000 t/an. Pentru calitatea terasamentelor de la nivelul patului căii (calitate naturală sau obținută prin aplicarea unui strat de formă), s-au luat în considerare 3 ipoteze, și anume: teren bun ( $P_1$ ), teren mediu ( $P_2$ ) și teren slab ( $P_4$ ). Referitor la calitatea terenului de fundare, se menționează că Fannin și Lorbach (2007) au constatat că un teren bun de fundare poate tolera presiuni de contact relativ mari, fără deformații semnificative (A strong subgrade can tolerate relatively high contact stress, without undergoing significant deformation). În ceea ce privește calitatea materialelor rutiere, parametrii de calcul adoptați corespund materialelor locale.

S-a ținut seama de faptul că transportul lemnului se face în perioade de timp concentrate, caracterizate de condiții favorabile climatice.

Din analiza tabelelor 3 și 4 s-au putut desprinde următoarele aspecte:

- structurile rutiere selecționate, sunt considerate reprezentative pentru drumurile forestiere secundare, fiind variante de împietruiri alcătuite din 1 ... 3 straturi rutiere, executate din materiale locale (piatră spartă sau balast). Mărimea deformației verticale specifice de compresiune s-a determinat, pentru fiecare structură reprezentativă, prin accesarea și rularea programului de calcul CALDEROM;

- verificarea aplicabilității fiecărei structuri rutiere s-a făcut prin intermediul condiției:

$$E_{eq} \geq E_{nec} \quad (3)$$

iar, pentru ipoteza de transport 5000 t/an și prin condiția deformației specifice verticale, adică:

$$\varepsilon_Z < \varepsilon_{Zadm} \quad (4)$$

În ceea ce privește relația „solicitare – portanță”, analizată prin prisma structurilor reprezentative și a parametrilor de calcul luați în considerare, au rezultat următoarele:

- structurile rutiere tristrat din materiale pietroase satisfac, pe deplin, cerințele de portanță, chiar în condițiile unor terasamente mai slabe și a unor grosimi ale straturilor rutiere de 10 ... 20 cm. Sunt indicate pentru un trafic mai intens (5000t/an);

- structurile bistrat din materiale pietroase, corespund numai la grosimi totale (strat portant + strat de uzură) de cel puțin 30 ... 35 cm și terasamente de calitate bună;

- structurile unistrat pot fi luate în considerare numai în condițiile unui trafic de intensitate redusă (sub 1000 t/an), a unor terasamente de calitate bună (pământ  $P_1$  sau  $P_2$ ) și a unor grosimi totale de minimum 35 cm.

Din cele de mai sus, rezultă că actuala rețea de drumuri forestiere secundare, înzestrată cu structuri rutiere mai puternice, corespunde, în cea mai mare parte, sub raportul portanței, extinderii transportului cu autovehicule de tonaj sporit.

Cele menționate se referă la drumurile forestiere noi, respectiv acelea ce se vor executa în acțiunea de dezvoltare, în continuare, a rețelelor de drumuri forestiere care, de la bun început, trebuie să corespundă ca portanță solicitărilor produse de circulația cu autovehicule de tonaj sporit. Ele nu vizează drumurile forestiere existente, cu portanță insuficientă pentru traficul de mare tonaj, care sunt dotate cu o structură rutieră ce nu poate fi îndepărtată și trebuie menținută ca „zestre” a drumului. Portanța acestora trebuie majorată, prin adăugarea de noi straturi, în virtutea „principiului ameliorării progresive prin consolidări succesive”.

Analiza variantelor reprezentative, efectuată în tabelul 3, a evidențiat că:

- structurile tristrat corespund ca portanță și pot fi menținute, cu condiția executării unor lucrări ritmice de întreținere și reparații;

- structurile bistrat corespund cerințelor numai în cazul unor grosimi totale de peste 25cm și a unor pământuri de fundare de calitate ridicată ( $P_1$  și  $P_2$ ); în condițiile unor grosimi mai reduse și a unor pământuri de fundare de calitate slabă ( $P_4$ ) au o portanță insuficientă (cazul variantelor 2.2, 2.3 și 2.6 din tabelul 4);

Tabelul 3

Elemente de calcul pentru stabilirea caracteristicilor de deformabilitate și a criteriilor de portanță a structurilor rutiere reprezentative, folosite pe drumuri forestiere secundare (transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit)

Nr. crt.	Traficul de calcul				Structura rutieră							Caracteristici de deformabilitate			Criterii de portanță			Calitatea terenului de Fundare	Simbol variantă	Alcătuirea structurii (schemă)
	Ipoteza de calcul [t/an]	Vehicule fizice ATF 25 [treceeri/zi]	Vehicule etalon A13 [treceeri/zi]	Oșii standard [m.o.s./periodă]	Funcția stratului rutier	Materiale rutier	Grosimea stratului rutier [cm]	Modulul de deformare liniară Ed [MPa]	Modulul de elasticitate dinamică E [MPa]	Coef. Poisson $\mu$	Deformația specifică verticală $\epsilon_z$ [microdef.]	Modulul de deformare necesar E <sub>nc</sub> [MPa]	Modulul de deformare echivalent E <sub>eq</sub> [MPa]	Deformația specifică verticală maximă admisă $\epsilon_{z adm}$ [microdef.]	12	13	14			
1	5000	8	13	0,0013	uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	911	31,5	42,3	3857	P1 (bun)	1.1				
						p.sp. 0/90	20	80	400	0,27	988				P2 (mediocru)	1.2				
						protecție	balast	10	65	300	0,27				1140	P4 (slab)		1.3		
					uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	599	31,5	50,4	3857	P1 (bun)	1.4				
						p.sp. 0/90	30	80	400	0,27	651				P2 (mediocru)	1.5				
						protecție	balast	10	65	300	0,27				782	P4 (slab)		1.6		
2	3000	6	10	0,0009	uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	-	30,0	30,0	4275	P1 (bun)	2.1				
						p.sp. 0/90	15	65	300	0,27	-				P2 (mediocru)	2.2				
						protecție	balast	10	65	300	0,27				-	P4 (slab)		2.3		
					uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	-	30,0	37,8	4275	P1 (bun)	2.4				
						p.sp. 0/90	25	65	300	0,27	-				P2 (mediocru)	2.5				
						protecție	balast	25	65	300	0,27				-	P4 (slab)		2.6		
3	1000	4	6	0,0004	portant și de uzură	balast	15	65	300	0,27	-	30,0	24,5	5365	P1 (bun)	3.1				
							20	65	300	0,27	-				P2 (mediocru)	3.2				
							30	65	300	0,27	-				P4 (slab)	3.3				
					portant și de uzură	balast	25	65	300	0,27	-	30,0	30,6	5365	P1 (bun)	3.4				
							30	65	300	0,27	-				P1 (bun)	3.5				
							30	65	300	0,27	-				P1 (bun)	3.5				

Tabelul 4

Ipoteze de calcul și criteriile de verificare a structurilor reprezentative

Nr. crt.	Varianta	Ipoteze			Trafic de calcul			Structură rutieră			Calitate terasament		Criterii de verificare					
		Cantitatea anuală de transport [t/an]	Durata [zile]	Autovehicul	vehicule fizice [treceeri/zi]	A13 [treceeri/zi]	Oșii standard [m.o.s./periodă]	Tip	Număr straturi rutiere	Grosime totală [cm]	Calificativ	Tipul pământului din patul căii	necesar E <sub>nc</sub> [MPa]	echivalent E <sub>eq</sub> [MPa]	Verificare a condiției E <sub>eq 2</sub> E <sub>nc</sub>	variantă $\epsilon_z$ [MPa]	Deformația specifică verticală maximă admisă $\epsilon_{z adm}$ [MPa]	Verificare a condiției $\epsilon_{z adm} > \epsilon_z$ [MPa]
1	1.1	5000	50	ATF 25	8	13	0,0013	din piatră spartă și balast	3	40	bun	P1	31,5	42,3	+	911	3857	+
	1.2										mediocru	P2		39,6	+	988		
	1.3										slab	P4		34,2	+	1140		
	1.4										bun	P1		50,4	+	599		
	1.5										mediocru	P2		45,9	+	651		
	1.6										slab	P4		40,5	+	782		
2	2.1	3000	40	ATF 25	6	10	0,0009	din piatră spartă și balast	2	25	bun	P1	30	30,0	=	-	-	-
	2.2										mediocru	P2		28,8	-	-		
	2.3										slab	P4		19,8	-	-		
	2.4										bun	P1		37,8	+	-		
	2.5										mediocru	P2		34,2	+	-		
	2.6										slab	P4		27,0	-	-		
3	3.1	1000	20	ATF 25	4	6	0,0004	din balast	1	15	bun	P1	30	24,5	-	-	-	-
	3.2										mediocru	P2		20,2	-	-		
	3.3										slab	P4		14,3	-	-		
	3.4										bun	P1		30,6	=	-		
	3.5										mediocru	P2		30,6	=	-		
	3.5										bun	P1		33,8	+	-		

Observații:  
 Verificarea portanței prin modulul de deformare echivalent (metoda deformației critice) s-a făcut pentru toate variantele, iar verificarea după criteriul deformației specifice verticale (metoda analitică) numai pentru ipoteza de trafic de 5000 t/an.  
 Variantele care îndeplinesc condiția de aplicabilitate sunt notate, în coloanele 15 și 18, cu semnul (+); cele care nu o îndeplinesc sunt notate cu semnul (-); cele notate cu semnul egalității (=) se află la limita condiției impuse.

Tabelul 5

## Soluții de consolidare suplimentară a straturilor rutiere existente pe drumuri forestiere secundare

Nr. crt.	Varianta	Modulul de deformație necesar Enec [MPa]	Structura rutieră existentă			Soluția de consolidare suplimentară	Structura rutieră consolidată			Sfera de utilizare	Recomandări privind tehnologia de execuție
			Alcătuire	Grosime totală [cm]	E eq [MPa]		Alcătuire	Grosime totală [cm]	E eq [MPa]		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	2.2	30	Împietruire din două straturi: ☞ strat de uzură din piatră spartă poligranulară 0/70; ☞ strat portant din balast.	25	28,8	Se execută la partea superioară a împietruirii un strat rutier din piatră spartă poligranulară, amestec optimal (0/70), în grosime de 12 cm, care devine strat de uzură. Zestrea drumului, scarificată, completată, profilată și cilindrată devine strat portant.	Strat de uzură din piatră spartă poligranulară de 22 cm și fundație din balast sau amestec piatră spartă cu balast.	35 – 40	37,0	Trafic 1000...3000 t/an. Teren de fundare, după caz: P1, P2 sau P4. În condiții hidrologice nefavorabile se poate așterne peste vechea zestre, adusă la profil, un geosintetic (geotextil).	<b>Strat de piatră spartă poligranulară</b>  Așterea straturilor de piatră spartă poligranulară, amestec optimal, va fi precedată de scarificarea straturilor de uzură existent, așterea noului strat, profilarea (la șablon) și cilindrare. Grosimea straturilor adăugate va fi de minimum 12 cm. Stratul rutier obținut, împreună cu îmbrăcămintea existentă vor alcătui noul strat de uzură, cu o grosime de 22 ... 25 cm (după cilindrare).
2.	2.3	30	Calitate teren de fundare, după caz: P1, P2 sau P4.	25	19,8			35 – 40	30,0		
3.	2.6	30	Calitate teren de fundare, după caz: P1, P2 sau P4.	35	27,0			40	30,0		

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.	3.1	30	Împietruire cu un singur strat de balast (portant și de uzură), în grosime de 15 cm. Calitate teren de fundare, după caz: P1, P2 sau P4.	15	24,5	Se execută la partea superioară un strat rutier din balast selecționat, în grosime de 15 cm. Stratul de balast adăugat, împreună cu cel din zestrea drumului nu vor depăși grosimea de 30 cm.  Consolidările succesive pot continua, la nevoie, cu un strat de piatră spartă poligranulară (15 cm) sau piatră macadam (8 cm).	Strat unic (portant și de uzură), în grosime de 30 cm, din balast selecționat.	30	35,0	Trafic sub 1000 t/an. Solicită teren de calitate bună (pământ P1 sau P2).  Varianta ce nu corespunde. Nu poate fi aplicată în terenuri slabe (P4).	<b>Strat balast</b>  Execuția straturilor de balast prin care se suplimentează stratul de balast existent, ca strat de uzură, este precedată de scarificarea straturilor existente, așterea noului strat, profilarea acestuia (la șablon) și cilindrare la umed. Grosimea straturilor de balast rezultat (cel existent și cel nou) nu va depăși 30 cm. Balastul va avea o granulometrie corespunzătoare regulii lui Talbot (n=0,3...0,4). Bolovanii din stratul de balast se vor sparge cu ranga în ca drul lucrărilor pregătitoare. Stratul rutier obținut va îndeplini atât rolul de portantă, cât și pe cel de uzură.
5.	3.2	30		15	20,2			30	30,8		
6.	3.3	30		15	14,3			30	23,1		

- structurile rutiere alcătuite dintr-un singur strat, portant și de uzură, nu corespund ca portantă circulației cu autovehicule de tonaj sporit, chiar în condițiile unor terenuri de fundare de calitate bună (cazul variantelor 3.1, 3.2 și 3.3 din tabelul 4).

#### 4. Discuții și concluzii

În consecință, toate variantele menționate trebuie să beneficieze de o majorare a portanței. Soluțiile tehnice de majorare a portanței, care țin seama de „zestrea” existentă, sunt propuse în tabelul 5, din care rezultă o nouă alcătuire a structurii rutiere, sfera de utilizare a acestora, precum și tehnologiile de execuție a noilor straturi rutiere.

Ținând seama de faptul că, în practica dotării pădurilor cu drumuri forestiere, din motive economice, se evită soluțiile tehnice bazate pe ameliorarea capacității portante a terasamentelor prin stabilizări sau prin amenajarea unui strat de formă, se apreciază că, într-o primă etapă,

introducerea transportului cu autovehicule de tonaj sporit trebuie să se facă doar acolo unde rețeaua de drumuri secundare beneficiază de terasamente de bună calitate și condiții hidrologice favorabile.

Nu se recomandă includerea în traseul parcurului efectuat de autovehicule de tonaj sporit a drumurilor forestiere dotate cu un singur strat de materiale pietroase.

În general, soluțiile propuse se bazează pe adăugarea la partea superioară a structurilor rutiere a unor straturi noi de piatră spartă poligranulară sau balast, în funcție de vechea îmbrăcămintă inclusă în zestrea drumului.

Soluțiile preconizate au în vedere faptul că traficul rutier de pe drumurile forestiere secundare este relativ redus și soluțiile tehnice ce se adoptă trebuie să fie economice. În situații mai deosebite, aceste soluții pot însă să includă și folosirea geosinteticilor (în special geotextile), precum și a îmbrăcăminților de macadam.

## Bibliografie

- Alexandru, V., 2000: *Construcția și întreținerea drumurilor forestiere*. Editura Infomarket, Brașov, 397 p.
- Bereziuc, R., Alexandru, V., Ciobanu, V., Ignea, Gh., Abrudan, I.V., Derczeni, R., 2006: *Ghid pentru proiectarea, construcția și întreținerea drumurilor forestiere*. Editura Universității Transilvania din Brașov, 296 p.
- Bereziuc, R., Alexandru, V., Ciobanu, V., Ignea, Gh., 2008: *Elemente privind fundamentarea normativului de proiectare a drumurilor forestiere*. Editura Universității „Transilvania” din Brașov, 393 p.
- Bereziuc, R., Alexandru, V., Ciobanu, V., Antoniadă, C., 2011: *The analysis of the inrigid road systems bearing capacity from the forest roads through the actual dimensioning methods*. In: *Bulletin of the Transilvania University of Brașov. Series II. Forestry. Wood Industry. Agricultural Food Engineering*, vol. 4 (53), no. 1. pp. 1 – 6.
- Fannin, J., Lorbach, J., 2007: *Guide to forest road engineering in mountainous terrain*. Forest Harvesting and Engineering Working Paper 2, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, 100 p.
- Helvey, J.D., Kochenderfer, J.N., 1990: *Soil density and moisture content on two unused forest roads during first 30 months after construction*. Northeastern Forest Experiment Station, Radnor, January 1990, Research paper NE-629, 10 p.
- Markó, G., Primusz, P., Péterfalvi, J., 2013: *Measuring the bearing capacity of forest roads with an improved Benkelman beam apparatus*. In: *Acta Silv. Ligh. Hung.*, vol. 9, pp. 97 – 109.
- Olsson, L., 2004: *Optimisation of forest road investments and the roundwood supply chain*. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Economics, Umeå, 41 p.
- O’Mahony, M.J., Veberschaer, A., Owende, P.M.O., Ward, S.M., 2000: *Bearing capacity of forest access roads built on forest soils*. In: *Journal of Terramechanics*, vol. 37, issue 3, July 2000, pp. 127 – 138.
- Potočnik, I., Pentek, T., Pičman, D., 2005: *Impact of traffic characteristics on forest roads duet o forest management*. In: *Croatian Journal of Forest Engineering*, vol. 26 (1), pp. 51 – 57.
- Ryan, T., Phillips, H., Ramsay, J., Dempsey, J., 2004: *Forest road manual. Guidelines for the design, construction and management of forest roads*. National Concil for Forest Research and Development (COFORD), Belfield, Dublin 4, Ireland, 170 p.
- Trzciński, G., Kaczmarzyk, S., 2006: *Estimation of carring capacity of slag and gravel forest road pavements*. In: *Croatian Journal of Forest Engineering*, vol. 27 (1), pp. 27 – 36.
- Visser, A.F.H.M., Koesrindartono, P., 2000: *Towards a mechanistic analysis of Benkelman beam deflection measurements*. In: *HERON*, vol. 45, no. 3, ISSN 0046-7316, pp. 177 – 195.
- Yoder, E.J., 1962: *Flexible pavement deflections. Methods of analysis and interpretation*, no. 4, Feb. 1962, Technical paper, Purdue Univerity Lafayette, Indiana, 58 p.
- \*\*\*, 2002: *AND 582 – 2002: Normativ privind proiectarea și execuția pietruirii drumurilor de pământ. Condiții tehnice de calitate*.
- \*\*\*, 2011a: *Normativ privind proiectarea drumurilor forestiere, indicativ PD-003-11*. Aprobat prin Ordinul Ministrului Pădurilor și Mediului, nr. 1374 / 04.05.2012, București.
- \*\*\*, 2011b: *Normativ privind reabilitarea drumurilor forestiere, indicativ RD-001-11*. Aprobat prin Ordinul Ministrului Pădurilor și Mediului, nr. 1374 / 04.05.2012, București.
- \*\*\*, 2011c: *Colorado State Forest Service. Colorado Forest Road. Field Handbook*. Editor EDWARDS, R.M., July 2011, 146 p.

dr. ing. Elena – Camelia MUȘAT

Universitatea Transilvania din Brașov

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere, Șirul Beethoven nr. 1, 500123, Brasov

e-mail: elena.musat@unitbv.ro

prof. univ. dr. ing. Valentina Doina CIOBANU

Universitatea Transilvania din Brașov

e-mail: ciobanudv@unitbv.ro

dr. ing. Cătălina ANTONIADE

e-mail: catalina\_antoniade@yahoo.com

dr. ing. Silviu Constantin SĂCEANU

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”

e-mail: cosmin.saceanu@yahoo.com

## Stresses Provoked by Wood Transportation Using Increased Loads Vehicles and the Bearing Capacity of Secondary Forest Roads

### Abstract

The extension of increased loads vehicles in wood transportation as a required measure for productivity

increment and cost reduction, has modified the relation “road – vehicle” which has been considered when the current forest roads network was designed. In order to avoid the latter’s brutal degradation, this paper analyses the new coordinates of “stress-bearing capacity” relation. Also, within the paper are presented technical proposals regarding the structure of planned or in-design forest roads, as well as for the supplementary reinforcement of existent forest roads. In general, the proposed technical solutions are based on addition, at the face of road structures, of new rock or ballast layers as a function of the state of old cover layers included in the roads.

*Keywords: wood transportation, increased load vehicles, bearing capacity.*



## Dezbaterea științifică

**„Probleme actuale în amenajarea pădurilor din România”  
dedicată dr. ing. Filimon Carcea la împlinirea vârstei de 90 de ani**



Evenimentul a avut loc vineri, 4 decembrie 2015, în Sala de prezidiu a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești”, fiind organizat de Secția de silvicultură.

La reuniune - care a fost onorată de prezența conducerii Academiei de Științe Agricole și Silvicultură (ASAS), a unui distins reprezentant al Uniunii Internaționale a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO), precum și de cea a conducerii unor importante unități silvice din Republica Moldova - au participat membrii Secției de silvicultură a ASAS și numeroși invitați din unități de cercetare-dezvoltare, de învățământ și de producție din silvicultură.

În prima parte a reuniunii au fost prezentate următoarele comunicări științifice:

- Contribuții privind fundamentarea unui sistem de control al elaborării și aplicării amenajamentului (*dr. ing. Filimon Carcea, dr. ing. Ioan Seceleanu*).

- Implicații în amenajarea pădurilor ale unor prevederi din Codul silvic recent modificat (*dr.*

*ing. Gheorghe Marian Tudoran*).

Cu privire la conținutul acestor comunicări - publicate integral în acest număr al Revistei Pădurilor - au luat cuvântul și au exprimat puncte de vedere: *prof. dr. Nicolae Boș, prof. dr. Dumitru Târziu, prof. dr. Alexandru Lucian Curtu, dr. Mihai Daia, prof. dr. Neculae Șofletea ș.a.* Au fost abordate probleme privind: oportunitatea controlului preconizat și raporturile acestuia cu revizuirile intermediare ale amenajamentului; controlul respectiv și interferența lui cu controlul specific regimului silvic; existența în Codul silvic a unor reglementări evazive sau insuficiente; implicațiile lucrărilor de conservare, care sunt tratate uneori ca intervenții vizând realizarea unor sortimente de lemn frecvent solicitate; obligația acordării de recompense/despăgubiri proprietarilor de păduri private incluse în arii naturale protejate și dificultăți întâmpinate în legătură cu această obligație etc. Autorii comunicărilor prezentate au făcut precizări suplimentare în legătură cu problemele menționate.



La încheierea dezbaterilor, domnul *dr. ing. Ioan Seceleanu*, președintele Secției de Silvicultură a ASAS, a subliniat principalele aspecte abordate și a formulat concluzii și propuneri, din care sunt de reținut:

- declinul din ultima perioadă a silviculturii românești este cunoscut, starea actuală a pădurilor fiind analizată în prezent, în Consiliul Suprem de Apărare a Țării; cauzele acestui declin sunt multiple, dar din rândul lor, un loc însemnat revine deficiențelor constatate în elaborarea și aplicarea amenajamentului, document tehnic de bază privind gestionarea durabilă a pădurilor;

- aceste deficiențe sunt legate de faptul că - odată cu reconstruirea insuficient pregătită a dreptului de proprietate asupra unei însemnate părți din fondul forestier național - a scăzut dramatic controlul asupra elaborării și aplicării amenajamentelor și, implicit, exigențele privind gospodărirea rațională a pădurilor;

- instituirea în activitatea de amenajare a unui sistem de control adaptat condițiilor social-economice în care sunt gospodărite în etapa actuală pădurile țării este absolut necesară; evident, elaborarea și definitivarea sistemului respectiv trebuie să aibă la bază o consultare largă a factorilor de răspundere din domeniu;

- implicațiile unor prevederi ale Codului silvic recent modificat asupra modului de gospodărire a pădurilor României (reconstrucția ecologică a unor ecosisteme forestiere vulnerabile la diverse calamități, despăgubirea / recompensarea proprietarilor de păduri incluse în arii naturale

protejate, renunțarea la elaborarea amenajamentelor pentru păduri cu suprafață mai mică de 10 ha ș.a.) impun revizuirea urgentă a acestui act normativ sau completări prin acte subsecvente adecvate.

\*

Partea a doua a reuniunii a avut un caracter aniversar. În cuvântul său introductiv *dr. ing. Ioan Seceleanu*, președintele Secției de Silvicultură, a evidențiat contribuțiile esențiale ale dr. Filimon Carcea la fundamentarea științifică a amenajamentului românesc, precum și la elaborarea de politici, strategii și programe privind dezvoltarea silviculturii și a sectorului forestier al țării.

Adresând călduroase mulțumiri distinșilor invitați prezenți, Domnia sa a subliniat în mod deosebit participarea la reuniune a Președintelui Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, prof. Gheorghe Sin, membru corespondent al Academiei Române, a doamnei Renate Prüller, reprezentant oficial al Uniunii Internaționale a Institutelor de Cercetări Forestiere, distins membru al Secretariatului General și coordonator al Programului IUFRO - SilvaVoc, precum și a colegilor din Republica Moldova - jurist Ion Cebanu și prof. dr. Alexei Pălăncăan, director general și, respectiv, director general adjunct ai Agenției Moldsilva și dr. ing. Dumitru Galupa, director general al ICAS Chișinău.

După un amplu și elogios Laudatio întocmit de *dr. ing. Ioan Seceleanu* și de *dr. ing. Ovidiu Badea* (publicat în extenso în acest număr al Revistei Pădurilor), au fost prezentate alocuțiuni și mesaje de felicitare din partea unor invitați și unități forestiere.

În cuvântul său, domnul *prof. Gheorghe Sin*, președintele ASAS, a precizat că, încă din perioada în care lucra în cadrul ministerului de resort, dr. Filimon Carcea a acordat atenție și sprijin





acțiunilor întreprinse de ASAS, apreciind în mod deosebit rolul științelor silvice în promovarea unei gestionări durabile a pădurilor țării. Ca semn al recunoașterii acestei atitudini, precum și a prestigioasei sale contribuții la dezvoltarea cercetării științifice din domeniu, domnul președinte i-a înmănat sărbătoritului, în numele Prezidiului ASAS, înalta distincție „Meritul Academic” și o medalie jubiliară personalizată.

înmănat doctorului Filimon Carcea, din partea Președintelui Organizației, un certificat de apreciere pentru „contribuția sa de excepție și de durată la elaborarea și realizarea lucrării IUFRO privind terminologia forestieră”, precizând totodată, că sărbătoritul este încă din 1986 beneficiarul uneia din cele mai înalte distincții IUFRO.

În salutul său, domnul *jurist Ion Cebanu*, directorul general al Agenției Moldsilva, a subliniat



A urmat apoi alocuțiunea doamnei *Renate Prüller*, delegat al Uniunii Internaționale a Institutelor de Cercetări Forestiere (prezentată, de asemenea, în extenso). Domnia sa i-a

contribuțiile deosebite ale acestuia la gestionarea durabilă a pădurilor dintre Prut și Nistru și i-a înmănat Diploma de gradul întâi a Guvernului Republicii Moldova pentru contribuțiile



respective, precum și un document emis de Moldsilva, prin care numele „Filimon Carcea” este atribuit Ocolului silvic Edineț și pădurii Badragi, situată în apropierea satului său natal.

Diplome de excelență i-au mai fost acordate sărbătoritului din partea Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea” (prin *dr. ing. Romică Tomescu* - director general) și din partea Facultății de Silvicultură a Universității Transilvania din Brașov (prin *prof. Alexandru Lucian Curtu* - decanul facultății).

Apreciind colegialitatea care îl caracterizează și menționând recunoașterea unanimă de care se bucură dr. Filimon Carcea ca specialist de excepție în domeniul amenajării pădurilor, *prof. dr. Ion Florescu* a subliniat contribuțiile deosebite ale acestuia în domeniul regenerării arboretelor, inclusiv prin calitatea sa de principal artisan al instrucțiunilor și normelor tehnice privind alegerea și aplicarea tratamentelor silviculturale. Felicitându-l pentru publicarea versiunii române a Terminologiei amenajării pădurilor, Domnia sa a reliefat importanța acestei lucrări, în special pentru învățământul și cercetarea științifică din domeniu. În încheiere, a precizat că sărbătoritul s-a remarcat întotdeauna ca un „*eminent specialist, ca om de știință, ca om de acțiune pozitivă, dar și ca om de caracter, aflat cu dăruire și clarviziune în slujba silviculturii românești*”.

În dorința de a se înscrie, cu rigoare, în timpul alocat *dr. Mihai Daia* și-a restrâns intervenția la o singură frază adresată sărbătoritului: „*Sunteți, în percepția mea: un domn distins, elegant, fin, subtil, gentil, pedant, șarmant, sensibil, delicat, loail,*

*jovial, săritor, surâzător, iubitor, cu mult umor, bun orator, curtenitor, încântător, adesea copleșitor, întotdeauna scripitor, atent, corect, muncitor, stăruitor, devotat, dedicat, rezistent, insistent, manierat, elevat, stilat, respectat, adulat, ascultat, apreciat, sociabil, capabil, caritabil, absolut remarcabil*”.



În alocuțiunea sa, *prof. dr. Ioan Clinciu*, a subliniat calitățile profesionale și umane ale dr. Filimon Carcea și a apreciat în mod deosebit „*echilibrul atitudinii și inteligența, onestitatea intelectuală, întinderea culturii și rara distincție a personalității*” acestuia. Menționând disponibilitatea de a se fi aplecat cu multă competență asupra interferențelor dintre domeniul amenajării pădurilor și cel al amenajării bazinelor hidrografice torențiale și adresându-i-se în mod direct, vorbitorul a adăugat printre altele: „*...ați reușit să deveniți un nume de referință în silvicultura românească, v-ați construit o carieră profesională de excepție, care se bucură de o prestigioasă recunoaștere internațională și ați lăsat o amprentă profesională de neșters în domeniul amenajării pădurilor, al cărui stâlp de rezistență îl reprezentați și la ora actuală*”.

În cuvântul său, *dr. ing. Cristian Stoiculescu* a subliniat contribuția excepțională a sărbătoritului la amenajarea pădurilor țării, dar și la protejarea acestora, atât pe calea lărgirii semnificative, prin amenajamentele pe care le-a coordonat, a rețelei de arii naturale protejate cu specific forestier, cât și prin faptul că a transmis și făcut cunoscut la cele mai înalte foruri naționale și internaționale competente „*unicitatea patrimoniului natural al țării noastre și programul forestier conservativ românesc*”.

La rândul său, *dr. ing. Stelian Radu*, odată cu urările ocazionate de eveniment, a felicitat sărbătoritul pentru publicațiile științifice din ultimii ani, menționând în special importanța celor referitoare la amenajarea și gospodărirea pădurilor incluse în arii naturale protejate și la terminologia amenajării pădurilor, lucrare cu deosebite valențe internaționale.

Au transmis mesaje și au prezentat atenții ocazionale, personale sau/și din partea unor importante instituții forestiere, *domnul Codruț Bilea*, consilier - Romsilva, *domnul Nicolae Țucunel*,

președinte - ASFOR ș.a.

A urmat apoi emoționantul răspuns al *dr. ing. Filimon Carcea* (publicat în cele ce urmează).

Lucrările simpozionului s-au încheiat cu o scurtă alocuțiune a președintelui Secției de Silvicultură a ASAS, care a transmis sărbătoritului urări de sănătate, viață îndelungată și noi succese, precum și alese mulțumiri tuturor participanților la această reuniune memorabilă.

Biroul Secției de Silvicultură a A.S.A.S

## Omagiu dr. ing. Filimon Carcea la implinirea varstei de 90 de ani

*Doamnelor și domnilor,*

Exponent de prestigiu al generației care s-a remarcat în dezvoltarea activității de amenajare a pădurilor din România, sărbătoritul de astăzi face parte din pleiada celor care au adus contribuții valoroase la dezvoltarea științei și practicii silvice românești.

Născut în comuna Lopatnic din județul Hotin, la 5 decembrie 1925, a urmat cursurile liceului „Aron Pumnul” din Cernăuți, iar apoi ale liceului „I.C. Brătianu” din Pitești, unde se refugiase după ocuparea Basarabiei.

Înscris în anul 1945 la Facultatea de silvicultură din cadrul Școlii Politehnice din București, F. Carcea a obținut diploma de inginer silvic în anul 1950 și a continuat să lucreze în recent înființatul Institut de Proiectări Silvice (IPS), unde fusese angajat încă din anul 1949. Pregătirea profesională de excepție a facilitat avansarea rapidă a tânărului absolvent, de la simplu inginer amenajist, la funcțiile de șef de secție, șef de proiect și apoi de șef de divizie. Până în anul 1955 și-a pus astfel semnătura pe numeroase studii și proiecte de amenajament, aplecându-se însă cu interes și asupra îmbunătățirii tehnicii de organizare a procesului de producție lemnoasă.

De această perioadă sunt legate preocupările de adaptare a amenajamentului de codru grădinarit la pădurile cu funcții hidrologice din Bazinul Bârzavei (O. S. Văliug, 1951), punând astfel bazele unui experiment unic ca dimensiune, importanță și valoare științifică, de realizare a unui procedeu practic pentru stabilirea posibilității în unitățile de producție la care se aplică mai multe tratamente, de elaborare a primului studiu de perspectivă privind exploatarea cu continuitate a resurselor forestiere (1953), dar și de participare la elaborarea instrucțiunilor privind zonarea funcțională a pădurilor, inițiată de prof. I. Popescu - Zeletin și legiferată prin HCM nr.114/1954.

Stimulat de distinsul profesor în direcția perfecționării metodelor de amenajare și mai ales a procedeelelor de stabilire a posibilității, se înscrie în 1955 la doctorantură și desfășoară în cadrul Institutului de Cercetare și Experimentare Forestieră (INCEF), sub prestigioasă îndrumare a profesorului, o asiduă



activitate științifică.

Primele rezultate obținute în legătură cu „Metodă de amenajare a pădurilor de codru regulat”, titlul tezei de doctorat, nu au întârziat să apară, ele fiind deja introduse – împreună cu procedeul pe care îl propusese pentru stabilirea posibilității la crânguri – în ediția din anul 1959 a instrucțiunilor de amenajare.

Susține teza amintită și obține titlul de doctor în științe în anul 1964. Conceptul original de „creștere indicatoare”, fundamentat în lucrare, a influențat în mod hotărâtor amenajarea pădurilor din România. Acesta avea să stea la baza unui procedeu de stabilire a posibilității pentru pădurile de codru regulat, inclus în prima și singura metodă de amenajare românească, ce s-a regăsit, cu îmbunătățiri succesive ale autorului, în normele tehnice de amenajare din anii 1969, 1980, 1986 și 2000, la a căror elaborare autorul a avut o contribuție definitivă.

Între anii 1959 - 1969, ca urmare a realizărilor profesionale deosebite, este numit în funcția de șef al Serviciului de amenajarea pădurilor din Ministerul Economiei Forestiere (MEF), perioadă în care își publică prima editie a tezei de doctorat (1969), elaborează metodologia de amplasare a instalațiilor

de transport forestier în concordanță cu resursele forestiere și cu posibilitatea pădurilor (1959) și înlocuiește instrucțiunile oficiale de aplicare a tratamentelor pentru pădurile țării (1966). Acestea din urmă au stat la baza ulterioarelor norme tehnice de profil (1988 și 2000), care în mod firesc au fost realizate tot cu participarea sa, în calitate de coordonator și coautor. Instrucțiunile și normele tehnice respective – care au înlocuit vechile «regulile de tăieri» din 1953 – au promovat tratamente intensive, corespunzătoare diverselor funcții de protecție ale arboretelor. În legătură cu aceasta este remarcabil faptul că, încă din anul 1967, dr. Filimon Carcea a propus, printr-un document oficial, ca arboretele cu structuri naturale, pluriene, să nu fie incluse în planurile de regenerare din amenajament, decât după realizarea condițiilor necesare pentru aplicarea de tratamente prin care să fie asigurată menținerea valențelor lor plurifuncționale. Este regretabil faptul că, din cauza exploatărilor excesive din perioada respectivă, acest deziderat nu a fost luat în considerare.

În anul 1969, sărbătoritul de azi se reîntoarce la Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), unde, din funcția de director tehnic al sectorului de proiectare/dezvoltare, deținută până în anul 1992, restructurează și dirijează întreaga activitate de inginerie tehnologică a institutului, iar pe linie științifică, elaborează un procedeu nou de stabilire a posibilității pentru pădurile în conversiune de la regimul crâng la cel de codru, precum și (împreună cu distinsul cercetător R. Dissescu) un interesant procedeu de stabilire a posibilității pentru pădurile în care se aplică tratamente cu perioadă lungă de regenerare. Ambele procedee au fost introduse în practica amenajistică începând cu anul 1984 și utilizate în paralel cu procedeul de bază al metodei creșterii indicatoare.

În aceeași perioadă, a asigurat coordonarea unor importante documentații de sinteză privind gospodărirea generală a pădurilor (baza seminologică, necesarul de material de împădurire, inventarul forestier național bazat pe amenajamente, prognoza posibilității pădurilor, împădurirea terenurilor degradate ș.a.), iar ulterior, în scopul creșterii suprafeței forestiere a țării, a elaborat și a promovat, de asemenea prin ICAS, primul studiu de fundamentare a acțiunii de realizare a rețelei de perdele forestiere de protecție, potrivit Legii 289/2002 (etapa întâi – zona de câmpie, puternic afectată de secete, din județele Mehedinți, Dolj, Olt și Teleorman).

Din calitate de șef al serviciului amenajării pădurilor din minister și de director tehnic al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), a coordonat direct, timp de peste 30 de ani, activitatea de amenajare a pădurilor din țară și a contribuit la perfecționarea sistemului de amenajare a pădurilor, fiind unul din principalii autori ai tuturor edițiilor instrucțiunilor-normelor și îndrumărilor tehnice de profil. Prin amenajamentele respective s-au constituit numeroase arii naturale protejate, punându-se astfel sub ocrotire zeci de mii de hectare cu ecosisteme forestiere de mare valoare științifică (cazul actualului Parc Național Munții Apuseni, constituit prin amenajament încă din anul 1962 și decretat ca atare abia în 1990, cazul rezervației Pietrosul Dornei, al extinderii Parcului Național Retezat ș.a.).

Contribuțiile deosebite din domeniul cercetărilor științifice de profil și realizările valoroase obținute în coordonarea activității de amenajare a pădurilor din România sunt materializate în peste 80 de lucrări științifice și tehnice, din care 21 în limbi străine (în reviste și alte publicații internaționale). Pe lângă aceste lucrări, a elaborat sau a participat la elaborarea a peste 40 studii de amenajare a pădurilor, a coordonat numeroase lucrări de ansamblu pentru activitatea de silvicultură, inclusiv strategii și programe forestiere naționale. Metoda de amenajare bazată pe creșterea indicatoare, precum și procedeele de stabilire a posibilității menționate mai sus au fost pe larg prezentate în literatura de specialitate din țară (Rucăreanu, 1962; 1967; Rucăreanu, Carcea, 1981; Rucăreanu, Leahu, 1982; Giurgiu, 1988; Leahu, 2001; Seceleanu, 2012 etc.) și au făcut obiectul unor lucrări de doctorat (Kiss 1966; Ianculescu, 1986; Seceleanu, 1998; Tudoran, 1999 ș.a.).

Toate acestea, la care se adaugă competența managerială dovedită în organizarea și conducerea gospodării pădurilor, au stat la baza alegerii, în anul 1991, ca membru al Academiei de Științe Agricole și Silvice. În anul 1993, este numit consilier al ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului, pentru problemele de silvicultură. În această din urmă calitate, timp de peste cinci ani, a contribuit substanțial la elaborarea și ameliorarea multor acte normative și decizii, în legătură cu dificilele și complicatele probleme ale tranziției de la economia forestieră centralizată la economia forestiera de piață, dintre care amintim pe cel legat de elaborarea unui nou cod silvic, menit să-l înlocuiască pe cel din anul 1962.

Dovedind din plin că nu și-a uitat nici un moment rădăcinile, după anul 1990, în calitate de director tehnic al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) și de consilier al ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului, a promovat și a contribuit substanțial la:

- inițierea și coordonarea acțiunii concrete de elaborare – cu participarea unor echipe de specialiști din ICAS – a primelor amenajamente în limba română pentru o suprafață de fond forestier de peste 80 mii hectare din Republica Moldova;

- formarea – în cadrul acestei colaborări și printr-o îndrumare tehnică ulterioară – a specialiștilor amenajști moldoveni care au asigurat, ulterior, activitatea de amenajare a pădurilor dintre Prut și Nistru; integrarea acestei activități cu cea a nucleelor de cercetare existente avea să conducă la înființarea, după modelul românesc, a Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice din Republica Moldova;

- dezvoltarea colaborării și în alte domenii ale silviculturii, precum și sprijinirea unor demersuri privind asigurarea fondurilor necesare conlucrării dintre România și Moldova în domeniul forestier și al apelor, în perioada 1993-1997.

O prodigioasă activitate a desfășurat sărbătoritul și în plan internațional. În anul 1967, a fost cooptat membru activ al Grupului de lucru „Metode de amenajare a pădurilor” din Uniunea Internațională a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO) și timp de 10 ani (1976 - 1986) a îndeplinit funcția de președinte al acestui grup. În această calitate a inițiat și realizat – cu o largă participare internațională – două lucrări de referință: „Forest management in various countries of the world” (1983) și „Determination of the forests allowable cut in various countries of the world” (1986) - marcând astfel stadiul dezvoltării, pe plan mondial, a amenajamentului forestier, ca disciplină științifică și activitate practică. În cadrul diferitelor reuniuni IUFRO (congrese, simpozioane, etc.), a prezentat referate și comunicări științifice privind funcțiile pădurii, inventarul fondului forestier național, cadrul de amenajare a pădurilor din România, modalități de calcul pentru stabilirea posibilității pădurilor etc.

Pentru contribuțiile aduse la dezvoltarea teoriei și practicii amenajamentului și pentru felul în care a acționat pe plan internațional ca președinte al Grupului de lucru pentru metode de amenajare a pădurilor, în anul 1986, i s-a decernat distincția pentru activitate deosebită (*Distinguished Service*

*Award*) a Uniunii Internaționale a Institutelor de Cercetări Forestiere. Este primul specialist din țările Europei de Est și al zecelea din lume care a beneficiat de această înaltă distincție.

În intervalul 2002-2014, a participat – sprijinit până în anul 2008 și de regretatul dr. Radu Dissescu – la realizarea proiectului IUFRO „Terminologia amenajării pădurilor” („Terminology of forest management planning”, IUFRO Word Series Vol. 9). Prin această lucrare, România a devenit a VI-a țară din Europa care dispune de o versiune completă a acestei terminologii. Versiunea cuprinde 760 de termeni din amenajament și din disciplinele și activitățile practice adiacente, cu definiții în limba română și cu echivalențele termenilor respectivi în opt limbi străine. Ea este importantă pentru colaborările internaționale care se intensifică din ce în ce mai mult la nivelul FAO și al Uniunii Europene, dar și datorită faptului că – prin definiții și note explicative – evidențiază particularități remarcabile ale amenajamentului silvic românesc.

Merită amintit în acest context și desemnarea sa, în perioada 1994-1998, ca expert național FAO, calitate din care participă la proiectul de anvergură și importanță deosebită privind politicile forestiere ale țărilor din Europa de Est, elaborând lucrarea „Sectorul forestier și politicile legate de dezvoltarea sa în România”. Apreciind în mod deosebit conținutul acesteia, conducerea FAO a aprobat și subvenționat un proiect tehnic dedicat identificării și prioritizării acțiunilor de dezvoltare strategică specifice sectorului forestier din România, la elaborarea căruia dr. Carcea a avut o contribuție esențială.

Tot pe linia conlucrării internaționale, a participat la numeroase reuniuni ale Comisiei Europene a Pădurilor, Conferinței Ministeriale pentru Protejarea Pădurilor în Europa, precum și la acțiuni de documentare și colaborare bilaterală (Elveția, Franța, Germania, fosta URSS, Cehoslovacia) și la lucrări de prospectare și estimare a resurselor forestiere în unele țări în curs de dezvoltare (Algeria, Costa Rica, Columbia, Zair, Guineea Ecuatorială ș.a.). Bogata activitate internațională a fost favorizată și de cunoașterea de către sărbătorit a cinci limbi străine de largă circulație – franceza, spaniola, germana, rusa și italiana.

Ca o recunoaștere a profesionalismului și probității morale dovedite de-a lungul vremii, în diverse perioade de timp a activat ca: președinte al Consiliului tehnico-economic din I.C.A.S. (peste 20 ani), membru al Consiliului departamentului



silviculturii (14 ani); membru al Consiliului tehnico-economic al ministerului de resort (peste 25 ani); membru (5 ani) și președinte (3 ani) al Consiliului de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor; membru al Colegiului de redacție al Revistei Pădurilor (5 ani), membru al Societății „Progresul Silvic” – a cărei filială bucureșteană a condus-o în perioada 1990 – 1994 etc., susținând și din aceste poziții promovarea celor mai noi tehnici de lucru pentru asigurarea gestiunii durabile a pădurilor.

Dovedind multiple valențe, sărbătoritul s-a antrenat și într-o remarcabilă muncă didactică, prezentând sporadic prelegeri de amenajament la Facultatea de Silvicultură a Universității „Transilvania” din Brașov, un curs de amenajare a pădurilor timp de doi ani la Universitatea „Atheneum” din București și activând, în calitate de conducător științific (1991 – 1998), în cadrul sistemului de doctoratură organizat la ASAS. A fost de asemenea inclus în repetate rânduri în comisiile de doctorat la Facultatea de Silvicultură din Brașov și la Academia de Științe Agricole și Silvicultură.

Este de subliniat în mod deosebit longevitatea sa creativă. După împlinirea vârstei de 80 de ani a elaborat și publicat 12 lucrări tehnico-științifice, dintre care sunt de menționat cu precădere cele privind: funcțiile pădurii și bazele de amenajare (2006), rezultatele aplicării codrului grădinarit și raporturile dintre acesta și așa numitul „tratament al codrului neregulat” (2009, 2013), amenajarea pădurilor din Câmpia Vlăsiei (2011), reglementări privind amenajare pădurilor incluse în arii naturale protejate (2012, 2013), terminologia amenajării pădurilor (2014) ș.a.

Pentru o caracterizare de esență a personalității sărbătoritului de astăzi, apelăm la cuvintele academicianului Victor Giurgiu, care, cu ocazia împlinirii de către acesta a vârstei de 80 de ani, afirma următoarele: „Cu 65 de ani în urmă ... ați coborât din Hotinul istoric ... aici în Valahia Mamă, unde, ajutat

*de o inteligență sclipitoare și înzestrat cu o putere de muncă neobișnuită, v-ați înălțat, pas cu pas, în elita comunități academice pe care, acum, cu distincție o onorați. Dar, mai presus de toate, contează omul care stă în spatele specialistului. În toate împrejurările ați radiat numai armonie și bună voință. Ați ajuns la această performanță deoarece religia dumneavoastră este toleranța, iar filozofia de viață este bunătatea. Dacă ar fi mai mulți ca dumneavoastră, lumea silvică românească ar fi infinit mai frumoasă și mai eficientă”.*

Aționând cu energie și pasiune, dar și cu o deosebită modestie, în vederea perfecționării organizației științifice a gospodăririi fondului forestier românesc, sărbătoritul onorează, prin contribuțiile și îndelungata sa participare la conservarea și dezvoltarea acestei avuții naționale, întregul nostru corp silvic.

Astăzi, la împlinirea invidiatei vârste de 90 de ani, comunitatea academică silvică, căreia, suntem convinși, i se alătură întregul corp silvic din România, vă dorește, mult stimat domnule doctor, să aveți posibilitatea să oferiți tuturor celor pe care îi prețuiți, cu generozitatea care vă caracterizează, timp cât mai îndelungat, din prinosul bogatei dumneavoastră personalități și a excepționalei dumneavoastră experiențe.

De aceea, cu prilejul aniversării frumoasei sale vârste este oportun - ca odată cu unanime mulțumiri pentru eforturile depuse și rezultatele obținute - să urăm colegului nostru, dr. ing. Filimon Carcea, multă sănătate, noi împliniri în prodigioasa sa activitate profesională, spre satisfacția sa, a noastră a celor care îl sărbătorim astăzi și a tuturor silvicultorilor din țara!

**LA MULȚI ȘI BINECUVÂNTAȚI ANI!**

dr. ing. Ioan Seceleanu  
dr. ing. Ovidiu Badea

## Cuvântul reprezentantului IUFRO

### Cher Monsieur Carcea

C'est vraiment un grand honneur – et croyez moi, ce n'est pas seulement une façon de dire – c'est un grand honneur d'avoir la chance de vous rejoindre aujourd'hui pour cette célébration de votre anniversaire. Je profite de cette occasion pour vous adresser d'abord quelques mots officiels, et ensuite quelques mots personnels et, en même temps, pour vous présenter de petits cadeaux.

*A titre officiel:* Au nom de l'Union Internationale des Organisations de Recherche Forestière, j'ai été envoyé par le Directeur Exécutif Alexander Buck pour vous transmettre les meilleurs vœux de la part du Président Mike Wingfield et de tout le Comité exécutif à l'occasion de votre 90ème anniversaire. Vous avez occupé des fonctions dans le réseau IUFRO et contribué à des groupes de travail de l'IUFRO déjà à une époque où je n'ai pas encore eu une idée ce que c'était de travailler à cette organisation. C'est-à-dire, déjà en 1986 vous avez reçu une des plus hautes décorations IUFRO, *Distinguished Service Award (DSA)*, pour vos services au sein de l'IUFRO. Ce n'était que quelques années plus tard que nous sommes entré en contact par l'intermédiaire de Monsieur Griess, le coordonnateur du group de travail *SilvaPlan*. Nous avons travaillé sur la terminologie de l'aménagement forestier, où vous avez ajouté les termes équivalents et les définitions roumains tout en soulignant les éventuelles différences qui existent dans l'interprétation par rapport aux autres langues. Dans ce contexte, j'ai maintenant le plaisir de vous présenter un Certificat d'Appréciation IUFRO: ... au *dr. Filimon Carcea pour son engagement extraordinaire et de long terme dans le domaine de la terminologie forestière de l'IUFRO* ("for his outstanding and long lasting commitment to IUFRO's forest terminology work").

En outre, nous à l'IUFRO avons eu le défi de trouver ce qu'on peut offrir à vous qui avez donc déjà remporté un des plus importants prix de l'Union. Il y a un petit cadeau que le Président de l'IUFRO Mike Wingfield de l'Afrique du Sud, offre à des occasions rares et à des personnes exceptionnelles et de mérite. C'est un petit oiseau en bois, qui symbolise la souplesse, la réflexion et le génie – toutes



caractéristiques qui traduisent très bien ce que les chercheurs IUFRO représentent. Vous allez voir que ce petit oiseau peut refléter aussi votre état d'âme, p.ex. quand il est pensif, il baisse un peu la tête et lorsqu'il a trouvé une solution, il porte la tête haute de joie.

Avant de continuer, laissez-moi encore partager avec vous une information: Apparemment, vous êtes né dans une année particulière: Monsieur Walter Liese, Président de l'IUFRO dans la période 1976 – 1981, fêtera aussi bientôt son 90ème anniversaire. Et comme vous, il est toujours bien actif et insatisablement engagé.

*A titre personnel:* Je tiens à vous dire, Monsieur Carcea, que j'ai le plus grand estime pour vous et votre façon de travailler. Quoique ce n'est pas toujours facile de suivre et de satisfaire à vos plus hautes exigences de précision – par exemple, il est arrivé que, même lorsqu'une définition terminée, vous l'avez revue de nouveau et changé pour mieux l'adapter. Mais c'est exactement cette ambition de ne pas se contenter d'une solution simple et de toujours chercher et aspirer à la meilleure et parfaite expression. Il faut des personnes comme vous pour réaliser un projet de terminologie!

Monsieur Carcea, merci pour votre engagement et votre esprit qui s'intéresse à la fois aux forêts et à la culture, et à vous qui savez raconter des histoires de façon passionnante.

Ad multos anos!

Renate Prüller,  
IUFRO HQ

## Domnule președinte, stimate doamne și stimați domni

La început, permiteți-mi să adresez alese mulțumiri secției de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvice, care - la propunerea domnului academician Victor Giurgiu - a organizat acest eveniment aniversar.

Sunt recunoscător domnilor dr. Ioan Secelenau și dr. Ovidiu Badea pentru bogatul și generosul material prezentat. De asemenea, mulțumesc călduros unităților, colegilor și prietenilor care au transmis mesaje, precum și distinșilor vorbitori care au făcut aprecieri în legătură cu modestele mele contribuții la dezvoltarea amenajamentului românesc și la o mai bună gospodărire a pădurilor țării.

Știu bine că mărinimia și generozitatea prezentărilor dumneavoastră sunt determinate în mare măsură de caracterul oarecum festiv al acestei reuniuni. Dacă, totuși, în activitatea mea s-au înregistrat unele realizări notabile, aceasta se explică și prin faptul că în Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) - instituție în care s-a desfășurat cea mai mare parte a carierei mele - am beneficiat de colaborarea și sprijinul unor specialiști de excepție. Același lucru îl pot afirma și pentru perioadele mai restrânse în care am lucrat în unitățile centrale ale silviculturii.

Tuturor le păstrez alese amintiri (unii nu mai sunt printre noi), deosebit respect și recunoștință.

În ceea ce privește pregătirea și formarea mea profesională, prinos de recunoștință se cuvine unor mari dascăli și predecesori. Promoția Facultății de Silvicultură a Politehnicii București, din care am făcut parte, a fost ultima care a avut șansa de a audia prelegerile de excepție ale magistrului silviculturii românești Marin Drăcea, la catedra de profil și, totodată, pe cele ale ilustrului său coleg și prieten Vintilă Stinghe, la catedra de amenajare a pădurilor.

Mai târziu, în cursul carierei, m-am bucurat de sprijinul și de îndrumarea a doi mentori ai amenajamentului românesc. Primul a fost prof. Ion Popescu-Zeletin, care - fiindu-mi și conducător științific - mi-a încredințat o teză de doctorat la care nici n-aș fi îndrăznit să mă gândesc. Profesorul a pus bazele gospodăririi funcționale a pădurilor țării și colaborarea mea la unele din proiectele sale



mi-a fost de un real și neprețuit ajutor. Cel de al doilea - alături de care am avut cinstea să lucrez o perioadă mai îndelungată - a fost prof. Nicolae Rucăreanu. Pornind de la conceptul gospodăririi funcționale, acesta avea să aducă înnoiri esențiale gândirii amenajistice contemporane, conturând și dezvoltând ideea că unul din obiectivele de bază ale amenajamentului îl constituie conducerea structurală a arboretelor și a pădurii, în scopul de a fi îndeplinite în condiții optime funcțiile ce le sunt atribuite.

În concepția acestor mari și distinși precursori, o gospodărire rațională/funcțională a pădurilor - în termeni noi, gestionarea durabilă a acestora - se poate realiza numai pe baza unor acțiuni bine conjugate și corelate, specifice atât amenajamentului, cât și culturii pădurii. Așa se explică faptul că, urmându-le pilda, pe lângă preocupările fundamentale de amenajament, am acordat întotdeauna o atenție deosebită tratamentelor silviculturale: de la experimentul de la Văliug, până la participarea la elaborarea normelor de amenajare a pădurilor, dar și a celor de alegere și aplicare a tratamentelor, și chiar până la elaborarea metodei de amenajare

a creșterii indicatoare. Se știe că aceasta din urmă este concepută în așa fel încât, în pădurea supusă amenajării, să poată fi aplicată o gamă practic nelimitată de tratamente, în raport cu cerințele unei gospodării plurifuncționale.

Mulțumesc celor care ați făcut referiri la metoda respectivă. În legătură cu aceasta eu mă simt însă profund îndatorat. La aniversarea precedentă - împlineam atunci 80 de ani - am promis că în următorii 15-20 de ani am să fac propuneri pentru unele ameliorări ale conceptului de creștere indicatoare și ale metodei în ansamblul ei. Iată că au trecut deja 10 ani. Cred că, la vârsta mea, dictonul „*festina lenti*” nu prea este de luat în seamă. Promit solemn să mă înscriu în termenul asumat atunci.

Recenta lucrare privind terminologia amenajării pădurilor a beneficiat și ea de o mare șansă: șansa colaborării cu doamna Renatte Prüller, care ne onorează astăzi cu prezența, în calitate de reprezentant al Uniunii Internaționale a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO). Domnia-sa a contribuit substanțial la realizarea versiunii române a terminologiei, asigurând și facilități deosebite privind publicarea ei. Merită recunoștința noastră și, de aceea, vă rog să-mi perimiteți să-i adresez direct câteva cuvinte de mulțumire.

*Chère Madame Prüller, premièrement, je vous prie de transmettre à la Direction de l'IUFRO mes sentiments de reconnaissance et de gratitude pour la distinction décernée. Puis, je vous prie d'accepter ces sentiments pour vous-même, Madame Prüller, pour tous que vous avez fait pour la parution de la version roumaine de la terminologie d'aménagement forestier.*

*J'ai été - et je suis encore - très ému, profondément touché de votre amabilité, de votre attention, de votre patience et bien sûr, aujourd'hui, de votre participation à cette réunion anniversaire, particulièrement vers la fin de l'année, où le secrétariat de l'IUFRO est, d'habitude, extrêmement occupé.*

*Merci beaucoup, Madame Prüller!*

Cu ocazia acestei întâlniri, aș dori să fac un scurt apel către reprezentanții generațiilor tinere de silvicultori.

*Dragi colegi, din păcate, pădurile țării noastre sunt supuse în perioada actuală unor presiuni și agresiuni excesive. Nu este momentul să vorbim acum nici despre cauze, nici despre măsurile tehnice care se impun. Este însă imperios necesar să se acționeze cu fermitate pentru reconstrucția treptată a conștiinței*

*forestiere în rândul proprietarilor de păduri și al populației, pentru schimbarea radicală a mentalității și atitudinii față de pădure a clasei politice și a factorilor de decizie, pentru înlăturarea influențelor politice din treburile gospodăriei silvice și pentru stoparea jafului din păduri. De asemenea, se impune limitarea exploataților la nivelul posibilității reale a pădurilor și valorificarea superioară a masei lemnoase, în principal prin produse finite, așa încât întregul sector forestier să-și regăsească respirația, făgașul și ritmul normal de dezvoltare.*

*Silvicultura a mai trecut prin situații dificile, dar a răzbit întotdeauna. Sunt convins că o veți face să răzbească și de această dată. Faptul că problema pădurilor a ajuns a fi analizată în forul suprem de apărare al țării subliniază gravitatea situației, dar este, în același timp, de natură să ne ajute în acest demers dificil, dar absolut necesar. Vă doresc succes!*

Doamnelor și domnilor, permiteți-mi să exprim un gând de recunoștință pentru participarea onorantă la reuniune a reprezentanților conducerii Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionesu-Șișești” (ASAS), în frunte cu domnul președinte Gheorghe Sin – căruia îi mulțumesc în mod deosebit pentru salutul și cuvintele alese transmise din partea domnului academician Cristian Hera, vicepreședinte al Academiei Române. Vă sunt recunoscător, domnule președinte, pentru distincția „Meritul Academic” și sper că în următorul deceniu să nu se epuizeze stocul acestor prestigioase și din ce în ce mai frumoase medalii aniversare.

Prin domnul director general Romică Tomescu și prin colaboratorii săi prezenți, salut Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, actualul Institut Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”, unitatea mea de suflet, în care mi-am început și mi-am încheiat în mod oficial cariera de inginer silvic. Faptul că această prestigioasă unitate a instituit cu prilejul aniversării de astăzi o diplomă specială de excelență are pentru mine o valoare inestimabilă. Vă mulțumesc!

Mulțumesc, de asemenea, conducerii Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere din Brașov pentru diploma de excelență acordată și pentru intervenția tânărului și eminentului coleg Lucian Curtu, decanul facultății.

Salut participarea la acest eveniment a unor specialiști de marcă din Departamentul pădurilor, Romsilva și din alte unități forestiere. Mulțumesc pentru atențiile oferite, pentru felicitări și, în

special, pentru buchetul de adjective selectate - cu amicitie, umor și bunăvoință - de distinsul nostru coleg Mihai Daia.

Mă bucură nespuse de mult prezența colegilor și prietenilor noștri din Republica Moldova. Cu prilejul alesei sale alocuțiuni, domnul director general Ion Cebanu mi-a înmănat două documente care mă emoționează și mă onorează în mod cu totul deosebit: o diplomă guvernamentală și o decizie - memorabilă pentru mine - a Agenției Moldsilva.

Odată cu profunda recunoștință adresată forurilor emitente, vă asigur, dragi colegi de peste Prut, de considerația deosebită și de dragostea frățească a unui copământean de pe melagurile istorice și de neuitat ale Hotinului străbun. Vă mulțumesc!

*Stimate doamne și stimați domni, vă mulțumesc din inimă tuturor!*

Fotografiile rubricii  
ing. Cristian BECHERU

## Participarea pensionarilor silvici la lucrările de împăduriri

În ziua de 31.03.2016, șaiszeci de membri ai Asociației Pensionarilor Silvici din România, au participat la o acțiune de împădurire organizată la Ocolul silvic Mitreni, din cadrul Direcției Silvice Călărași. Au fost prezenți pensionari din majoritatea județelor țării.

Din partea Regiei Naționale a Pădurilor a participat dl dr. ing. Ion Machedon, care a prezentat mesajul directorului general al R.N.P. și câteva din problemele cu care se confruntă conducerea regiei în această perioadă.

Acțiunea a fost coordonată de dna ing. Vieru Mihaela, din partea Direcției Silvice Călărași și de dl ing. Ionescu Gabriel, șeful Ocolului silvic Mitreni. Au fost plantați puiți de stejar brumăriu în u.a. 25 a U.P. V Zăvoi, Argeș. În expunerea făcută de dna ing. Vieru Mihaela s-au evidențiat principalele preocupări ale conducerii Direcției Silvice Călărași, cu referire în special la creșterea suprafeței fondului forestier în această zonă. Astfel, s-a precizat că în ultimii ani au fost

împădurite peste 800 hectare terenuri degradate preluate de la Agenția Domeniului Statului, existând premize ca, în viitor, să fie preluate și alte suprafețe. Cu privire la acest aspect, pensionarii au făcut o seamă de comentarii după cum urmează.

În prezent, pădurile din România abia asigură un echilibru natural precar, la limita inferioară de stabilitate, acesta fiind puternic afectat de perioada grea prin care trece pădurea, perioadă caracterizată prin defrișări masive, tăieri ilegale de arbori, furturi de material lemnos și încălcări ale regimului silvic, respectiv a regulilor de gospodărire rațională a pădurilor. Aceste nereguli au fost constatate cu preponderență în pădurile proprietate privată și au condus la reducerea substanțială a suprafeței pădurilor, la degradarea și brăcuirea continuă a acestora, cu consecințe grave asupra înrăutățirii condițiilor de mediu, reflectate în amplorea și frecvența inundațiilor, degradări și alunecări de terenuri, distrugerea de instalații de transport, secetă repetată și prelungită





etc. Pe lângă toate aceste efecte negative asupra economiei și vieții sociale interne, sunt de luat în considerare și implicațiile nerespectării angajamentelor asumate de țara noastră prin diverse convenții internaționale privind protejarea și gestionarea durabilă a pădurilor (Helsinki, Strasburg, Lisabona) și protecția mediului (Rio De Janeiro). Pensionarii silvici s-au referit la faptul că în

ultimii ani nu s-au propus și nu s-au întreprins măsuri ferme privind realizarea programului de împădurire a terenurilor degradate, astfel încât suprafața fondului forestier național să crească cu 2 000 000 de hectare, conform prevederilor din Codul Silvic.

În acest sens, propunerile pensionarilor au fost următoarele:



1. reinventarierea terenurilor degradate care pot fi puse în valoare numai prin lucrări de împădurire, există un inventar al acestor terenuri realizat în anul 1986 de Ministerul Agriculturii,

2. executarea lucrărilor de cadastru pentru aceste suprafețe în regim prioritar, Codul silvic prevede că fondul forestier constituie o prioritate de interes național,

3. emiterea unei hotărâri de guvern pentru trecerea acestor suprafețe în proprietatea publică a statului și predarea lor la Regia Națională a Pădurilor - această problemă trebuie tratată asemănător cu alte mari investiții făcute de stat cum ar fi autostrăzile, liniile de cale ferată și alte obiective de interes național;

4. modificări legislative cu privire la responsabilități concrete pentru realizarea acestui program de foarte mare amploare și cu caracter de prioritate națională;

5. purtătorul de cuvânt al autorității publice centrale care răspunde de silvicultură să prezinte periodic, prin mijloacele de comunicare în masă, abuzurile care apar în gestionarea fondului forestier cu precizarea faptei, a locului unde s-a produs, a proprietarului pădurii respective și a făptuitorului. În acest fel se pot evita unele aprecieri și formulări greșite, neadevărate și jignitoare la adresa celor care slujesc cu demnitate și profesionalism pădurea românească.

Finalul acestei acțiuni s-a desfășurat într-o atmosferă extrem de plăcută pentru care participanții au adresat multe mulțumiri dlui ing. Ana Titu, directorul Direcției Silvice Călărași, personalului silvic al direcției și Ocolului silvic Mitreni.

Președinte,  
ing. Nicolae FLORICA  
Fotografii: C. BECHERU