



# REVISTA PĂDURILOR

REVISTĂ TEHNICO-ȘTIINȚIFICĂ EDITATĂ DE SOCIETATEA „PROGRESUL SILVIC”

## Colegiul de redacție

### Membri :

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

### Redacția :

ing. Cristian BECHERU  
prof. Rodica-Ludmila DUMITRESCU

ISSN: 1583-7890

Varianta on-line :

[www.revistapadurilor.ro](http://www.revistapadurilor.ro)

ISSN 2067-1962

### Indexare în baze de date :

CABI

DOAJ

Google Academic

Index Copernicus (ID 7538)

RePEc

SCIPPIO

## CUPRINS

(Nr. 3-4 / 2014)

STELIAN ALEXANDRU BORZ: Cui ar trebui să servească Revista Pădurilor? .....	3
ADAM CRĂCIUNESCU: Plan de Management iulie 2014 - iunie 2017 .....	4
CRISTIAN-TEOFIL ALBU, FLORIN DINULICĂ: Randamentul la debitarea lemnului de rezonanță în semifabricate pentru instrumente muzicale .....	14
COSTIN BADEA, IOAN CLINCIU, MIHAI-DANIEL NIȚĂ: Cercetări privind distribuția spațială a umidității solului, într-un bazin hidrografic mic, împădurit, din zona montană a Brașovului .....	25
G. Dihoru: Urlătoarea de Brașov - o pepinieră cu <i>Angelica archangelica</i> L. ....	35
NICOLAE DONIȚĂ, CONSTANTIN BÎNDIU: Legile ecologiei și silvicultura .....	38
Gyözö GOJ, FLORIN DINULICĂ: Gradul de încărcare cu metale grele a unor produse forestiere nelemnoase din zona Copșa Mică .....	41
JOHANN KRUCH, VALERIU-NOROCEL NICOLESCU: Variația anuală a umidității absolute a caracterelor macroscopice ale lemnului de nuc negru ( <i>Juglans nigra</i> L.) din Parcul Natural Lunca Mureșului (Arad) .....	48
CEZAR SCRIBA, STELIAN ALEXANDRU BORZ, NICOLAE TALAGAI: Estimating dry mass and bark proportion in one-year shoots yielded by one-year <i>Salix viminalis</i> L. plantations in Central Romania .....	57
CRISTIAN STOICULESCU: Recrudescența pășunatului în pădure (II) .....	67
STELIAN ALEXANDRU BORZ: Eficiența în utilizare a ferăstrielor mecanice în operații de recoltare a lemnului - o sinteză a preocupărilor științifice naționale și internaționale .....	80
SORIN GEACU: Contribuții la cunoașterea prezenței dropiei ( <i>Otis tarda</i> L.) în județul Dolj .....	97
VICTOR GIURGIU: Pădurea și silvicultura românească, încotro? .....	102
LUCIAN ZAMFIR, GICĂ DUȚĂ, ALEXANDRU DELIU, MIHAI I. GHIURCĂ: Inginerul Mihai Caraiani sărbătorit la împlinirea vârstei de nouăzeci de ani .....	113
Cronică .....	117
In memoriam .....	126

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.

3-4  
2014

## CONTENTS

(Nr. 3-4 / 2014)

STELIAN ALEXANDRU BORZ: Who should serve Forests Magazine? .....	3
ADAM CRĂCIUNESCU: Management plan July 2014 - June 2017 .....	4
CRISTIAN-TEOFIL ALBU, FLORIN DINULICĂ : The woodcutting output of the resonance spruce for semi-products of musical instruments .....	14
COSTIN BADEA, IOAN CLINCIU, MIHAI-DANIEL NIȚĂ: Research on spatial distribution of soil moisture in a small, forested watershed from the mountainous area of Brasov.....	25
G. DIHORU: Urlătoarea de Brașov - a nursery with <i>Angelica archangelica</i> L....	35
NICOLAE DONIȚĂ, CONSTANTIN BÎNDIU : Laws of the ecology and the forestry ...	38
GYÖZÖ GOJI, FLORIN DINULICĂ : Researches regarding heavy metal pollution of some nontimber forest product in Copșa Mică area .....	41
JOHANN KRUCH, VALERIU-NOROCEL NICOLESCU: Annual variation of humidity of macroscopic features of black walnut ( <i>Juglans nigra</i> L.) in the Natural Parc Lunca Mureșului (Arad) .....	48
CEZAR SCRIBA, STELIAN ALEXANDRU BORZ, NICOLAE TALAGAI: Estimating dry mass and bark proportion in one-year shoots yielded by one-year <i>Salix viminalis</i> L. plantations in Central Romania .....	57
CRISTIAN D. STOICULESCU: Recrudescence of forest grazing (Part II) .....	67
STELIAN ALEXANDRU BORZ: Efficiency of chainsaws in timber harvesting operations - a synthesis of national and international scientific preoccupations .....	80
SORIN GEACU: Contributions to the presence of the great bustard ( <i>Otis tarda</i> L.) in Dolj County .....	97
VICTOR GIURGIU: Romanian forest and forestry, where to? (regarding the activity of forestry scientific community) .....	102
LUCIAN ZAMFIR, GICĂ DUȚĂ, ALEXANDRU DELIU, MIHAI I. GHIURCĂ: Engineer Mihai Caraiani celebrated at the age of ninety .....	113
<i>Chronicle</i> .....	117
<i>In memoriam</i> .....	126

## SOMMAIRE

(Nr. 3-4 / 2014)

STELIAN ALEXANDRU BORZ: Revue des Forêts (Revista pădurilor): à qui devrait-elle servir? .....	3
ADAM CRĂCIUNESCU: Plan de Management de ROMSILVA Juillet 2014 - Juin 2017 .....	4
CRISTIAN-TEOFIL ALBU, FLORIN DINULICĂ : Rendement de la coupe du bois de résonance en demi fabriqués pour des instruments musicales .....	14
COSTIN BADEA, IOAN CLINCIU, MIHAI-DANIEL NIȚĂ: Recherches concernant la distribution spatiale de l'humidité du sol dans un petit bassin hydrographique boisé situé dans la zone de montagne de la ville de Brasov .....	25
G. DIHORU: Urlătoarea de Brașov, vraie pépinière d' <i>Angelica archangelica</i> ...	35
NICOLAE DONIȚĂ, CONSTANTIN BÎNDIU : Les lois de l'Ecologie en Sylviculture ...	38
GYÖZÖ GOJI, FLORIN DINULICĂ : Degré du chargement en métaux lourds constaté sur certains produits forestiers autres que le bois en provenant de la zone urbaine de Copșa Mică .....	41
JOHANN KRUCH, VALERIU-NOROCEL NICOLESCU: Variation annuelle de l'humidité absolue des caractéristiques macroscopiques du bois de noyer noir ( <i>Juglans nigra</i> L.) du Parc Naturel Lunca Mureșului .....	48
CEZAR SCRIBA, STELIAN ALEXANDRU BORZ, NICOLAE TALAGAI: Estimation de la masse sèche ainsi que de la proportion de l'écorce dans des plantations de <i>Salix viminalis</i> L. d'un an au centre de la Roumanie .....	57
CRISTIAN D. STOICULESCU: Recrudescence du pâturage en forêt (Part II) .....	67
STELIAN ALEXANDRU BORZ: Efficacité de l'emploi des scies mécaniques à la récolte du bois – synthèse des recherches nationales et internationales .....	80
SORIN GEACU: Contribution à la connaissance de l'outarde ( <i>Otis tarda</i> ) dans le Département Dolj – Roumanie .....	97
VICTOR GIURGIU: Forêts et Sylviculture en Roumanie: vers où ? .....	102
LUCIAN ZAMFIR, GICĂ DUȚĂ, ALEXANDRU DELIU, MIHAI I. GHIURCĂ: Ingénieur Michael Caraiani célébré à l'âge de quatre-vingt dix .....	113
<i>Chronique</i> .....	117
<i>In memoriam</i> .....	126

REVISTA  
PĂDURILOR

1886

2014

129 ANI

## Cui ar trebui să servească Revista Pădurilor?

Cu toții o știm că, în context local și global, Revista Pădurilor este una dintre cele mai vechi publicații<sup>1</sup> în domeniul forestier. În lunga sa existență, Revista Pădurilor a servit atât ca vector în comunicarea preocupărilor și cuceririlor științifice în domeniul forestier cât și ca o modalitate de împărtășire a opiniilor legate de problemele cu care pădurea românească s-a confruntat în timp. A servit drept loc de prezentare a cercetărilor românești și internaționale, a statisticilor privind fondul forestier și valorificarea lemnului și a fost recunoscută internațional prin citări în jurnale forestiere internaționale de prestigiu. Din păcate, unele dintre problemele existente la un moment dat în pădurile românești au rămas nerezolvate, iar, odată cu trecerea timpului, au apărut noi provocări ce trebuiau adresate și soluționate. Bineînțeles, problemele sunt grevate de importanță, deci și de urgență, în ordinea de rezolvare. Mai mult, problemele cu care se confruntă corpul de practicieni silvici pot fi identificate chiar de cei care prestează această profesie nobilă, iar, pentru rezolvarea acestora ar trebui să existe o comunicare permanentă între oamenii de știință și practicieni, deoarece comunicarea activă, implementată ca model în abordarea și rezolvarea problemelor, a dus la rezultate extraordinare în alte țări unde practica și știința se îmbină perfect pentru găsirea de soluții la diferite probleme. Deși această abordare este caracterizată de un nivel incipient în România, există și colaborări de succes în diferite direcții de preocupare forestieră. Prin urmare, datorită faptului că se adresează în mare măsură practicienilor, Revista Pădurilor ar trebui să reprezinte un mijloc și pentru formularea problemelor cu care aceștia se confruntă, urmând ca oamenii de știință cu competențe în problemele formulate să caute să dea cel puțin un răspuns pertinent, bazat pe experiența științifică. Necorelarea a ceea ce se publică cu ceea ce este așteptat de practică reprezintă un fenomen destul de întâlnit în jurnalele științifice, care nu trebuie acuzate pentru această politică, în contextul

în care ele ținesc spre o clasificare ierarhică cât mai bună. De altfel, chiar acesta este și obiectivul unui jurnal științific de prestigiu, și anume de a fi cât mai popular și de a aduce în circuitul științific contribuții de valoare. Pe de altă parte, nu există neapărat o necorelare între problemele practice și soluțiile științifice ce se obțin (publică), ci, mai degrabă, problema identificată trebuie să fie suficient de importantă, iar soluția furnizată trebuie să fie de încredere. Drept urmare, considerăm că aducerea problemelor identificate în atenția oamenilor de știință poate fi realizată prin materiale elaborate și trimise spre publicare de către practicienii silvici, urmând ca primii să răspundă unor astfel de probleme. Un astfel de sistem poate conduce la creșterea coeziunii dintre practică și știință, respectiv la soluționarea proactivă a problemelor ce se identifică. Modul în care se răspunde unei provocări științifice depinde, în mare măsură, de implementarea unui sistem adecvat de monitorizare vizând etica, deontologia și nivelul de conduită științifică ce se utilizează în soluționarea provocării în cauză. Generarea unor rezultate și concluzii valide, corelarea acestora prin discuție critică relaționată cu contextul științific specific problemei, reprezintă unele dintre aspectele cheie în atingerea excelenței științifice. Din acest motiv, multe jurnale științifice din domeniu au recurs la sisteme de recenzie (evaluare) nepărtinitoare (nesubiective), în care identitatea autorilor și a recenzorilor nu este dezvăluită unilateral sau bilateral între cele două grupuri distincte. Acesta a fost și unul dintre motivele pentru care jurnalele în cauză au avut progrese extraordinare în ierarhia științifică. Prin urmare, adoptarea unui astfel de model, ar trebui să constituie unul dintre obiectivele Revistei Pădurilor, cel puțin pe termen scurt și mediu, deoarece practica indică faptul că o astfel de abordare este de succes. În final, ar trebui să ne întrebăm cui servesc toate aspectele menționate anterior. Răspunsul este ușor de formulat: corpului de practicieni, oamenilor de știință, practicii, științei și, mai mult decât toate, pădurii.

1. N.r.: Revista Pădurilor este a cincea publicație forestieră din lume, ca număr de ani de apariție: „Prezența online a RP”, nr. 4/2012, pp. 46-53

**Stelian Alexandru Borz**

# Plan de Management iulie 2014 – iunie 2017

Sinteză



Foto: C. Becheru

## 1. Principii directoare

### 1.1. Istoric Romsilva

Planul de management pornește de la experiența Romsilva, de la înființare și până în prezent; această experiență este sumar prezentată în graficul de mai jos:

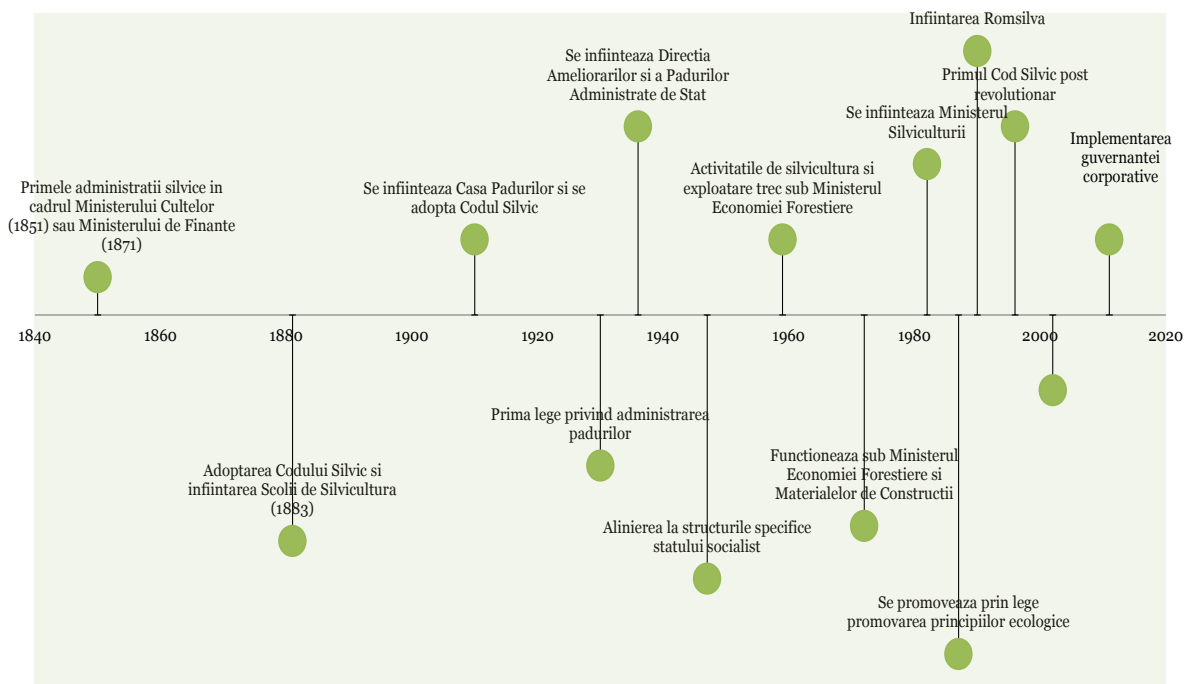
### 1.2. Contextul european

În ceea ce privește sectorul forestier, la nivelul Uniunii Europene, există direcții și obiective tratate (prima în materie fiind Rezoluția Consiliului din data de 15 decembrie 1998 privind implementarea unei strategii forestiere la nivelul Uniunii Europene<sup>1</sup>).

În septembrie 2013, Comisia Europeană a propus un cadru european de referință pentru elaborarea politicilor sectoriale care au impact asupra pădurilor, menționând chiar și orientări strategice pentru acțiunile Comisiei Europene și ale statelor membre. Noua strategie europeană pentru domeniul forestier, înglobată în Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliul Europei, Comitetul economic și social european și Comitetul Regiunilor „O nouă strategie a UE pentru păduri și sectorul forestier” țintește spre:

- gestionarea durabilă și rolul multifuncțional al pădurilor, care să ofere numeroase bunuri și servicii într-un mod echilibrat și să asigure protecția pădurilor;
- utilizarea eficientă a resurselor, optimizarea

1 Sursa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:1999:056:0001:0004:EN:PDF>



contribuției pădurilor și a sectorului forestier la dezvoltarea rurală, creșterea economică și crearea de locuri de muncă;

- responsabilitatea la nivel european și mondial pentru păduri, promovarea producției durabile și a consumului durabil de produse forestiere.

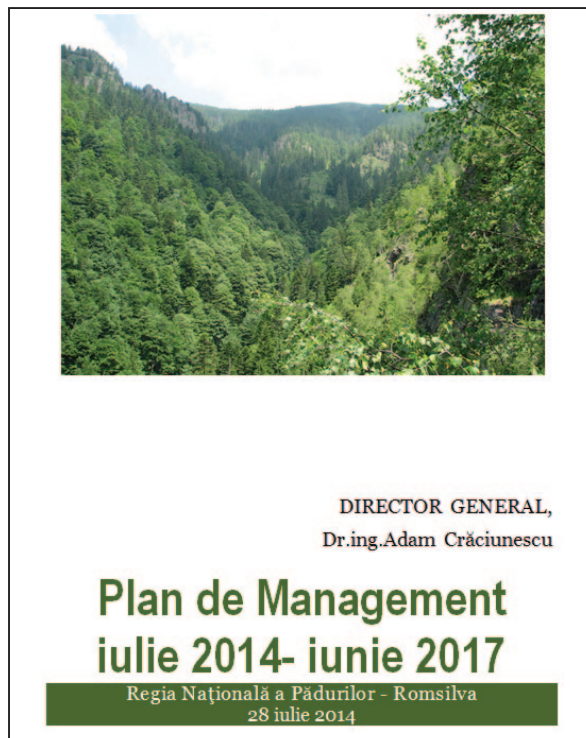
### 1.3. Viziunea Romsilva

Romsilva își propune să alinieze politicile, strategiile și obiectivele propuse la cele stabilite la nivel european, astfel încât Romsilva să devină un model privind administrarea pădurilor și să contribuie la ridicarea nivelului calității vieții, prin gestionarea durabilă a fondului forestier administrat.

### 1.4. Misiunea Romsilva

Pentru fondul forestier pe care îl administrează, Romsilva își propune să-și asume misiunea de model, la nivel național, de gestionare a pădurilor. În mod concret, Regia va urmări:

- să aplice politici de management eficient al resurselor umane și materiale, de care dispune;
- să aplice strategia națională în domeniul silviculturii, acționând pentru apărarea, conservarea și dezvoltarea durabilă a fondului forestier proprietate publică a statului, respectiv a celui proprietate publică a unităților administrativ-teritoriale sau proprietate privată pe care îl administrează, precum și pentru gestionarea fondurilor de vânătoare și de pescuit atribuite, pentru recoltarea, prelucrarea și valorificarea, prin acte și fapte de comerț, a produselor specifice fondului forestier;
- să administreze prin intermediul subunităților cu personalitate juridică sau să preia în custodie, în condițiile legii, ariile naturale protejate în care fondul forestier proprietate publică a statului are o pondere majoritară, asigurând conservarea biodiversității acestora;
- să aplice strategia și implementarea programelor de ameliorare genetică a cabalinelor de rasă, creșterea, ameliorarea, calificarea și exploatarea efectivelor de cabaline din secțiile proprii, să organizeze și să desfășoare competiții sportive hipice;
- să efectueze lucrări de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică, precum și de proiectare de investiții, în domeniul silviculturii și în alte domenii ale științelor naturale;
- să realizeze cadastrul forestier, pentru fondul



forestier pe care îl administrează;

- să dezvolte și să implementeze programe care să permită apropierea societății de natură și care să o responsabilizeze și să o includă în eforturile de salvagardare și protejare a acesteia.

## 2. Obiective și acțiuni specifice

2.1.1. Cadrul organizatoric și financiar.  
Obiective propuse

### 2.1.1.1. În ceea ce privește proiecțiile financiare

Romsilva își propune, pentru perioada 2014-2017, realizarea unui nivel al veniturilor totale de 6.348 milioane lei, cu un nivel al cheltuielilor totale de 5.950 milioane lei, înregistrând astfel un profit brut pe întreaga perioadă a mandatului de aprox. 417 milioane lei. Profitul contabil rămas după deducerea impozitului pe profit va crește în medie cu 5% anual, înregistrând o valoare totală de 337 milioane lei.

Pentru a se asigura funcționarea profitabilă a Regiei, se vor fundamenta bugete anuale de venituri și cheltuieli realiste, cu defalcare trimestrială. La nivel de unități și subunități, se vor stabili bugete de venituri și cheltuieli pe activități și produse. Se va urmări și analiza cu strictețe realizarea prevederilor cuprinse în bugetele de venituri și cheltuieli, pe produse și activități, semnalându-se orice neîncadrare, în vederea luării măsurilor corective în timp util.

### 2.1.1.2. În ceea ce privește veniturile

Conducerea Romsilva își propune ca în perioada 2014 - 2017 să înregistreze o creștere în medie a veniturilor, de aproximativ 1% pe an, față de anul 2013. În structura veniturilor din exploatare, veniturile din producția vândută reprezintă 82% din totalul veniturilor din exploatare:

Planul de management ia în calcul o creștere medie anuală a veniturilor din exploatare de 1%, față de anul 2013, de la 1.573 milioane lei în 2013, la 1.641 milioane lei în 2017.

Creșterea prognozată se bazează pe următoarele categorii de surse :

- creșterea veniturilor din exploatarea masei lemnoase;
- creșterea veniturilor din producția de fructe de pădure, ciuperci comestibile, plante medicinale;
- creșterea veniturilor prin introducerea de noi produse și servicii (ex. activități de recreere, ecoturism etc.).

### 2.1.1.3. În ceea ce privește cheltuielile

Aferent întregii perioade de mandat, 2014-2017, planul financiar ia în calcul un nivel al cheltuielilor, în sumă totală de 5.950 milioane lei.

Aceste cheltuieli vor crește într-un ritm mediu anual de 1%, ușor sub nivelul de inflație prognozat de către Comisia Națională de Prognoză în prognoza de primăvară 2014.

Pentru cheltuielile cu taxe și impozite, proiecțiile financiare am avut în vedere o menținere a acestora în jurul valorii de aproximativ 33.000 mii

lei pe an, în linie cu istoricul realizat în ultima perioadă.

Categoria „Cheltuieli cu personalul” este cea mai semnificativă la nivelul Regiei. Planul de management are în vedere o scădere a numărului de personal cu cca 1.250 de angajați pe aceeași perioadă, 2014-2017, din care, un număr de aproximativ 650 de persoane vor părăsi Regia pe cale naturală (ajunși la vârsta pensionării).

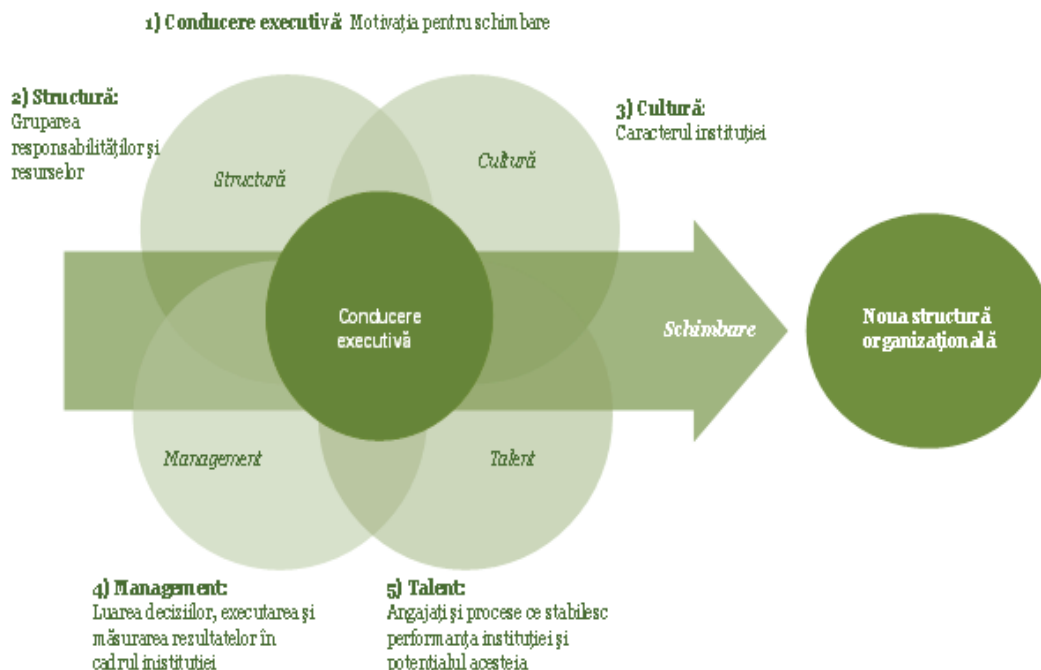
Astfel, la finalul implementării Planului de management, se preconizează ca Regia să înregistreze un număr de aproximativ 16.300 de angajați și un salariu mediu estimat de 2.649 lei (față de 2,561 lei estimat de Comisia Națională de Prognoză).

### 2.1.1.4. În ceea ce privește structura organizatorică

Conducerea Romsilva va iniția un proces de analiză a eficienței organizaționale la nivelul Regiei, pentru a se identifica performanța în următoarele 5 arii de analiză: conducere executivă a procesului decizional, structură, cultură organizațională, management al echipelor și pregătirea profesională a personalului integrat.

Urmare a analizei cadrului organizațional se va implementa o nouă structură organizațională, mai flexibilă, mai responsabilă și mai autonomă pe competențele și atribuțiile care i se conferă. Se va reorganiza activitatea pe departamente/direcții, structurate pe principalele domenii de activitate ale acesteia.

Ocoalele silvice rămân structurile de bază, care vor funcționa pe principiul managementului



centrelor de profit, pentru realizarea obiectului principal de activitate al regiei - administrarea durabilă a fondului forestier. Rolul lor va fi întărit atât în sensul creșterii competențelor acestora, cât și în sensul creșterii responsabilității actului managerial la acest nivel.

Adițional procesului de evaluare și restructurare a structurii organizaționale actuale se intenționează și:

- introducerea unei noi unități, care să dețină atribuții în creșterea, exploatarea și ameliorarea efectivelor de cabalină de rasă în cadrul herghelilor tradiționale și al depozitelor de armăsari; finanțarea acestei unități se va face centralizat, pe baza unui buget propriu de venituri și cheltuieli;

- înființarea unui departament care să asigure implementarea strategiei de management, dar și optimizarea actului decizional; acest departament va avea atribuții în elaborarea de strategii și de raportare atât la nivel central operativ, cât și pentru nevoile de evidențe statistice;

- implementarea procedurilor interne, tehnice, economico-financiare și metodologice, în vederea standardizării acestora la nivelul tuturor structurilor organizației;

- asigurarea de mecanisme și instrumente de administrare și control, acordându-se atenția cuvenită activităților de audit și de control managerial intern.

#### *2.1.1.5. În ceea ce privește managementul resurselor umane*

Tot ca o consecință directă a implementării unei noi structuri organizaționale, posturile din compartimentele Romsilva vor fi ocupate cu personal dedicat și specializat pentru fiecare activitate specifică.

În același timp, la nivelul Romsilva, vor fi implementate programe care să permită premierea angajaților pentru motive de performanță în atingerea unor obiective clare, determinate și cuantificabile, aprobate de directorul general, prin crearea unui fond de premiere la dispoziția acestuia.

Procesul de restructurare va presupune, în principal:

- structuri organizatorice, care să fie corelate cu specificul activității și în cadrul cărora să fie definite centrele de excelență/expertiză relevante pentru activitatea Regiei;

- tehnologie nouă, prin finalizarea proiectelor de implementare a unor sisteme adecvate de management al informației și documentelor

și analiză tehnico-economică (coloana vertebrală a Regiei), integrate între ele și cu sistemul informatic;

- un obiectiv major în perioada mandatului, îl va reprezenta fundamentarea și adoptarea unor indicatori de productivitate a muncii, specifici activităților Romsilva.

## *2.2. Obiective tehnice propuse*

### *2.2.1. Regenerarea pădurilor și extinderea fondului forestier*

Având în vedere necesitatea creșterii procentului de împădurire, una dintre direcțiile prioritare de acțiune va consta în preocuparea pentru creșterea calității lucrărilor de regenerare a pădurilor. Prin programele culturilor în pepiniere se va urmări producerea de către fiecare direcție silvică a puieților necesari executării lucrărilor de împădurire în fondul forestier administrat, în asortimentul cerut de formulele de împădurire, dar și pentru eventualele solicitări ale altor deținători de terenuri.

Pentru asigurarea unei calități corespunzătoare și optimizare a costurilor se vor promova tehnologiile moderne de producere a materialului forestier de reproducere, cu prioritate în containere, de pregătire a terenului și solului (acolo unde este cazul) și de plantare.

În baza legislației specifice, începând cu acest an, demarează practic acțiunea de înființare a Sistemului național al perdelelor forestiere de protecție, coordonatorul tehnic al acestui proces fiind autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură, instituție care asigură și finanțarea acestei activități.

### *3.2.2 Integritatea fondului forestier și conservarea acestuia*

O condiție esențială în asigurarea integrității fondului forestier o reprezintă realizarea cadastrului de specialitate, care va constitui o prioritate în perioada următoare.

Acest proces complex va cuprinde cel puțin două etape importante:

- într-o primă etapă se va intabula dreptul de proprietate asupra imobilelor clădiri din patrimoniul Regiei; în paralel, Regia va face toate demersurile pentru demararea și, ulterior, pentru sprijinirea realizării cadastrului fondului forestier național;

- într-o etapă ulterioară, Regia va asigura implicarea totală a reprezentanților săi în activitatea

comisiilor pentru aplicarea prevederilor legilor de retrocedare a fondului funciar către foștii proprietari.

În vederea modernizării amenajamentului silvic, se vor întreprinde măsuri legate de:

- menținerea finanțării centralizate a elaborării amenajamentelor silvice;
- generalizarea utilizării tehnologiei GIS în elaborarea amenajamentului silvic;
- actualizarea bazei de date topografice a amenajamentului silvic;
- dezvoltarea, în cadrul sistemului informatic integrat al Regiei, unei aplicații informatice cu funcționalitate de inventar forestier, implementată pe baza de date a amenajamentului silvic.

În paralel cu aceste măsuri, Regia va reveni la efectuarea controlului programat al aplicării prevederilor amenajamentelor silvice, pe perioada de aplicare a acestora.

### *3.2.3. Paza și protecția fondului forestier administrat*

Paza pădurilor va face obiectul unor preocupări speciale, în vederea îmbunătățirii situației în acest domeniu.

Planul de management își propune să scadă cu o medie anuală de 20% cantitatea de material lemnos tăiat ilegal, precum și o scădere anuală de 30% a pagubelor imputate personalului silvic.

La nivelul direcțiilor silvice (chiar la nivelul unor grupuri de ocoale) vor fi constituite echipe mobile de patrulare, dotate corespunzător pentru intervenția rapidă în depistarea faptelor ilegale în fondul forestier și la transportul lemnului pe drumurile publice. Aceste echipe vor acționa împreună cu alte instituții ale statului cu atribuții în domeniu ( poliția, jandarmeria).

Ca un deziderat pentru perioada imediat următoare, într-un interval de aprox. 6 – 24 luni, vor fi implementate sisteme și tehnologii moderne de asigurare a pazei și a integrității fondului forestier. În mod specific, este vorba de:

- monitorizarea accesului în fondul forestier prin sisteme automatizate prin puncte fixe de trecere;
- utilizarea sistemelor de teledetecție în monitorizarea permanentă a parametrilor calitativi și cantitativi ai arboretelor, precum și în prevenirea, monitorizarea și combaterea incendiilor de păduri;
- demersuri pentru revizuirea regulamentului de pază.

### *3.3. Competitivitatea*

Una dintre cele mai mari provocări pentru conducerea Romsilva este legată de creșterea competitivității Regiei și a sectorului silvic, în ansamblul său.

#### *3.3.1. Obiective propuse*

##### *3.3.1.1. Continuarea procesului de creștere a calității managementului forestier*

Regia trebuie să se achite exemplar de principala sa sarcină legată de gospodărirea durabilă a arboretelor. Prioritatea constă în reconsiderarea tehnicii de aplicare a tratamentelor, dar și a lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor tinere, în vederea exercitării cu continuitate a funcțiilor de protecție, de producție și recreative ale arboretelor. Se va acorda o atenție deosebită atât tratamentelor ce promovează regenerarea naturală, urmărindu-se realizarea de structuri cât mai aproape de cele naturale, cât și conservarea pădurilor virgine și cvasivirgine.

Ca barometru al calității actului de gospodărire a pădurilor, certificarea managementului forestier reprezintă garanția sustenabilității acestuia. Realizată în sistem Forest Stewardship Council (FSC), certificarea s-a obținut pentru o suprafață de fond forestier de 2,49 milioane ha, aflată în administrarea a 28 direcții silvice.

Romsilva va monitoriza permanent respectarea cerințelor Standardului FSC, ale manualului de proceduri pentru managementul forestier și a manualului de proceduri pentru managementul de grup, în vederea evitării neconformităților ce ar putea fi constatate de auditori.

##### *3.3.1.2. Reducerea costurilor de producție și eficientizarea procesului de exploatare a lemnului*

Pentru reducerea costurilor legate de exploatarea lemnului este necesară o analiză foarte atentă a situației actuale a accesibilității arboretelor.

Ca atare, se va implementa un program de reabilitare a rețelei existente de drumuri forestiere și, concomitent, de extindere a acestei rețele. Se va acorda prioritate modernizării drumurilor magistrale ce colectează volume importante de lemn. În ceea ce privește drumurile noi, obiectivul propus este execuția de drumuri auto de versant pentru a crea condiții, atât pentru reducerea distanțelor de colectare, cât și pentru utilizarea tehnologiilor prietenoase cu mediul, pentru scosul și apropiatul lemnului, respectiv a instalațiilor cu cablu.

Pentru perioada 2014-2017, Planul de management își propune o creștere medie anuală a



resurselor alocate pentru execuția și reabilitarea drumurilor forestiere, din fondul de accesibilizare a fondului forestier. Această creștere va fi realizabilă prin identificarea unui mecanism de creditare cu rambursare pe baza Fondului de accesibilizare.

Pentru valorificarea lemnului, în condițiile pieței concurențiale, se va acorda o deosebită atenție, pregătirii și modului de organizare și desfășurare a licitațiilor, asigurându-se transparența întregului proces, de la fundamentarea obiectivă a prețului de pornire, până la încheierea contractelor și la derularea acestora.

O altă sursă de reducere a costurilor de producție este reprezentată de modernizarea parcului de mașini și de utilaje aflate în exploatare. Prioritare vor fi utilajele moderne, prietenoase cu mediul, cu consumuri mici și cu productivități mari. Se va finanța prioritar, achiziția utilajelor pentru mecanizarea lucrărilor silvice, pentru drumurile forestiere, utilaje pentru exploatarea și prelucrarea lemnului, mijloace de transport, instalații de irigații, utilaje destinate capacităților proprii de condiționare a fructelor de pădure, ciupercilor comestibile sau a cărnii de vânat.

#### *3.3.1.3. Gestionarea durabilă a resurselor cinegetice și salmonicole*

Activitatea în domeniul cinegetic va fi orientată, în principal, în direcția aplicării strategiei Romsilva pentru îndeplinirea programelor de gospodărire durabilă a fondurilor cinegetice, consolidarea echilibrului agro-silvo-cinegetic, realizarea cotelor de recoltă și a programelor de creștere și valorificare a fazanului pentru repopulări și vânătoare și a păstrăvului pentru consum.

Eficiențizarea activității presupune concentrarea acesteia în centrele cu tradiție în acest domeniu, pe cât posibil cu un număr mai mare de fonduri cinegetice limitrofe sau grupate.

Pentru un mai bun management al populațiilor din speciile de interes cinegetic vor fi luate o serie de măsuri, după cum urmează:

- se va asigura elaborarea planurilor de management cinegetic și salmonicol pentru fondurile cinegetice și de pescuit din administrarea Regiei, pe parcursul anului 2014-2015;
- vor fi monitorizate speciile de faună amenințate la nivel european, precum și resursele cinegetice, prin introducerea unor metodologii alternative de evaluare a acestora;
- acțiunile de combatere a braconajului cinegetic și salmonicol se vor organiza cu participarea

instituțiilor abilitate ale statului.

În activitatea păstrăvărilor se va face o analiză detaliată a situației acestora și a necesarului de finanțare pentru cele la care se va considera oportună modernizarea. În funcție de potențialul acestora de eficiențizare în producerea de păstrăv de consum sau pentru repopularea apelor de munte, finanțarea se va asigura în funcție de resurse și de alte priorități.

#### *3.3.1.4. Valorificarea altor produse și servicii decât lemnul*

Pentru maximizarea veniturilor se va promova valorificarea superioară a produselor nelemnoase ale pădurii, precum și cele obținute din alte activități.

Va fi valorificată experiența câștigată în colectarea și valorificarea fructelor de pădure și a ciupercilor comestibile. De asemenea, va trebui continuată și activitatea de colectare și valorificare a plantelor medicinale din flora spontană. Pentru evitarea acțiunilor speculative, cu impact în prețul de valorificare, cantitățile ce urmează a se recolta se vor stabili, în fiecare an, în funcție de structura cererii.

Direcțiile silvice vor pune în valoare spațiile de condiționare și de prelucrare a cantităților colectate. În vederea optimizării, valorificării produselor furnizate de pădure, se va acorda atenție deosebită:

- recoltării și valorificării fructelor de pădure și a ciupercilor comestibile, în stare proaspătă sau refrigerate, în capacitățile proprii, ce vor fi modernizate;
- asigurării prelucrării și ambalării corespunzătoare a mărfii, în funcție de specificul ei.

Prin intermediul administrațiilor ariilor naturale protejate se vor organiza acțiuni de vânătoare de imagini și de observare a păsărilor. În cadrul proiectelor cu finanțare externă vor fi organizate trasee tematice de vizitare a celor mai reprezentative obiective din aceste arii protejate.

În organizarea de activități de ecoturism se va avea în vedere colaborarea cu comunitățile locale și cu operatorii în turismul local, în vederea valorificării potențialului turistic al unor zone recunoscute, mai ales în ceea ce privește utilizarea capacităților de primire cu posibilități de cazare.

#### *3.3.1.5. Asigurarea trasabilității lemnului*

În vederea asigurării trasabilității lemnului, Regia va implementa propriul sistem de precauție necesară (due diligence)

impus prin implementarea în legislația națională a Regulamentului 955/2010 al Comisiei Europene. Un aport deosebit în acest sens îl vor avea măsurile pentru îmbunătățirea activității de pază a fondului forestier, precum și implementarea tehnologiilor moderne privind asigurarea securizării informației la nivelul Regiei.

#### *3.3.1.6. Automatizarea unor procese și activități în scopul reducerii cheltuielilor administrative*

Una dintre cele mai importante decizii pentru perioada următoare este cea de dezvoltare și implementare a unui sistem informatic integrat la nivelul întregii Regii.

Prin acest sistem informatic integrat se dorește implementarea unui instrument modern de gestionare a fluxurilor de informații și de gestionare a resurselor organizației care să integreze mai multe aplicații, în scopul de a asigura integrarea tuturor informațiilor necesare fundamentării deciziilor operative sau strategice la nivelul managementului central sau la nivelul unităților și subunităților Regiei. Aplicațiile avute în vedere vor fi în special dezvoltate pentru activitățile specifice silviculturii, însă sistemul va integra și aplicații standard: contabilitate, salarizare, gestiunea mijloacelor fixe etc.

Complexitatea sistemului informatic, care se dorește implementat, impune eșalonarea întregului proces în două etape:

- (prima etapă) - preconizată să dureze 1 – 2 ani, își propune să dezvolte aplicațiile specifice activităților tehnice cele mai importante, respectiv valorificarea lemnului, asigurarea trasabilității acestuia, urmărirea activităților tehnice în fondul forestier (regenerarea pădurilor, îngrijirea arborilor etc.), realizarea inventarului forestier administrat de Regie,

- (a doua etapă) - preconizată să dureze 2 - 4 ani, își propune să automatizeze și să integreze toate fluxurile organizaționale și decizionale la nivelul Regiei.

Pentru asigurarea funcționalităților sale, sistemul informatic va integra baza de date a amenajamentului cu aplicațiile informatice specifice. Va fi posibilă astfel valorificarea optimă a informațiilor obținute prin tehnologii moderne (GIS, teledetectie, capabilități de comunicație rapidă și sigură etc).

Pentru susținerea necesarului de comunicații al regiei și în perspectiva dezvoltării sistemului informatic, se va definitiva, în primă urgență,

realizarea sistemului de comunicații de date, voce și video.

Până la finele anului 2014 vor fi definitive și implementate procedurile interne tehnice, economico-financiare și metodologice, în vederea standardizării acestora la nivelul tuturor structurilor organizației.

#### *3.3.1.7. Implementarea politicilor europene de gestionare durabilă a pădurilor*

Creșterea competitivității se va realiza și prin implementarea criteriilor europene ale gestionării durabile a pădurilor, care constau în:

- menținerea și ameliorarea corespunzătoare a resurselor forestiere, precum și a contribuției lor la circuitul global al carbonului;

- menținerea sănătății și vitalității ecosistemelor forestiere;

- creșterea potențialului productiv, respectiv, menținerea și încurajarea funcțiilor productive ale pădurilor (lemn și produse nelemnoase);

- menținerea, conservarea și sporirea corespunzătoare a biodiversității forestiere;

- menținerea și ameliorarea corespunzătoare a funcțiilor de protecție în gestionarea pădurilor (în special protecția solului, a apei și a localităților);

- menținerea celorlalte funcții socio-economice.

#### *3.4. Efectivele de cabaline în rasă pură*

Activitatea de creștere, exploatare și ameliorare a cabalinelor, fiind furnizoare de funcții de bunuri publice, nu are caracter comercial și este ne-profitabilă. Cadrul legal existent impune Regiei, obligativitatea administrării cabalinelor din patrimoniul public al statului incluse în „Herghelia Națională”, aceasta reprezentând matca de reproducție, ameliorare și conservare a 12 rase de cabaline. Numai pentru cabalinele din această categorie, statul trebuie să aloce în continuare, anual, fonduri pentru hrana, îngrijirea și menținerea stării fizice și de sănătate, în condiții optime.

##### *3.4.1. Obiective propuse*

Dat fiind specificul activității de creștere, exploatare și ameliorare a cabalinelor, în cadrul Regiei urmează să fie înființată „Direcția de creștere, exploatare și ameliorare a cabalinelor”. Noua structură va avea sediul în București, precum și un patrimoniu propriu, constituit din activele preluate de la fosta societate comercială “Cai de Rasă” S.A.. Organele de conducere vor fi aprobate de Consiliul de administrație al Regiei, iar

structura organizatorică a noii structuri va asigura desfășurarea normală a activităților acesteia.

Finanțarea activității se va asigura de către Romsilva, în conformitate cu prevederile unui buget de venituri și cheltuieli anual, aprobat de Consiliul de administrație, impactul costurilor necesare pentru susținerea acestei activități variind între 4 și 6 milioane euro anual.

Acțiunile menite să asigure desfășurarea în bune condiții a activității în acest domeniu vor viza:

- coordonarea și implementarea Programului național de ameliorare genetică a cabalinelor, conservarea patrimoniului genetic național;
- conservarea patrimoniului genetic național, constituit din totalitatea populațiilor de cabaline cu valoare genetică ridicată;
- creșterea, ameliorarea, calificarea și perfecționarea efectivelor de cabaline în rasă pură, în cadrul hergheliilor care sunt ferme de elită;
- organizarea de competiții sportive, târguri și expoziții, precum și exercitarea atribuțiilor de autoritate hipică națională;
- promovarea exemplarelor de cabaline valoroase din hergheliile Regiei pe plan național și internațional;
- modernizarea tehnologiei de producere a furaajelor prin utilizarea unor sisteme moderne de mașini și utilaje agricole, utilizarea de ingrasamente și pesticide performante, precum și de semințe din soiuri adaptate la condițiile de cultură.

### 3.5. Cercetarea științifică silvică și dezvoltarea tehnologică

În ceea ce privește producerea de material biologic necesar pentru împăduriri se vor promova biotehnologiile de producere a puieților pentru speciile valoroase ecologic și economic care nu pot fi regenerate natural. Totodată, vom demara acțiunea – pilot de producere a puieților containerizați, în scopul creșterii gradului de mecanizare a lucrărilor.

Conducerea Regiei optează ferm, pentru introducerea de instrumentar modern, mai ales pentru activitățile de teren, în inventarierea masei lemnoase, în crearea și exploatarea bazelor de date GIS etc.

Având în vedere cerințele standardului de certificare, dar și prevederile legale cu privire la utilizarea pesticidelor este necesar aportul cercetării

științifice, la găsirea de soluții noi, în combaterea bolilor și dăunătorilor pădurii, cu o opțiune clară pentru soluția combaterii biologice pe o scară cât mai largă.

Romsilva va continua politica de sprijinire a activității de cercetare-dezvoltare prin:

- implicarea în perfecționarea cadrului instituțional și de reglementare, inclusiv privind sistemul de finanțare, a activităților de cercetare-dezvoltare din domeniul silviculturii; în acest sens, o prioritate absolută până la fine anului 2015, o reprezintă reactualizarea normelor tehnice pentru silvicultură, care să îmbine principiile europene, cu particularitățile specifice României;
- promovarea de cercetări științifice complexe interdisciplinare referitoare la cunoașterea ecosistemelor forestiere virgine și cvasi-virgine, precum și conservarea biodiversității și a legilor de structurare și funcționare a pădurii naturale;
- susținerea cercetării științifice silvice în domenii prioritare de importanță națională și internațională;
- includerea rezultatelor cercetării științifice silvice în practica silvică curentă la toate nivelele ierarhice ale structurii sale.

### 3.6. Politici de protejare a mediului înconjurător

Cunoscut fiind rolul pădurii ca factor generator de mediu, în condițiile actuale, când consecințele schimbărilor climatice sunt din ce în ce mai prezente, devine tot mai important impactul pe care prezența pădurii îl are în atenuarea extremelor climatice, în reglarea regimului hidrologic și în sechestrarea carbonului, cu efecte benefice multiple în conservarea biodiversității, dar și în îmbunătățirea condițiilor de viață, pentru societate.

Devine astfel extrem de important modul de gestionare a pădurilor, mai ales a celor cu funcții speciale de protecție a terenului și solului, a apelor, cele de protecție împotriva factorilor climatici sau industriali dăunători, dar și a celor cu funcții recreative sau de importanță specifică.

#### 3.6.1. Obiective propuse

##### 3.6.1.1. Continuarea eforturilor de protejare a mediului înconjurător

În structura organizatorică a Regiei funcționează 22 de administrații ale parcurilor naționale și naturale pe care aceasta le administrează pe baza contractelor încheiate cu

autoritatea de mediu. Ne vom concentra cu prioritate la elaborarea planurilor de management ale ariilor protejate și aplicarea acestora după aprobarea lor. Finanțarea activității acestor structuri va fi asigurată centralizat, pe baza bugetelor de venituri și cheltuieli ale acestora.

Totodată, este necesară implementarea corespunzătoare a proiectelor cu finanțare externă, precum și atragerea de noi finanțări pentru proiecte de conservare a biodiversității în ecosistemele forestiere și pentru managementul durabil al ariilor protejate administrate.

Întrucât România deține în proprietatea publică a statului importante suprafețe cu arborete cu structuri naturale și cvasi-naturale, se impune prezervarea acestora, prin asigurarea unui regim de protecție adecvat. Dat fiind faptul că, prin amenajamentul silvic, pentru aceste arborete s-au atribuit funcții speciale de protecție, se vor face toate demersurile ca, pentru o suprafață de cca 19.000 ha de făgete virgine administrate de regie, să se obțină declararea acestora ca moștenire comună în patrimoniul mondial al UNESCO.

#### *3.6.1.2. Politici de comunicare și responsabilizare socială*

În perioada următoare vom asigura cadrul necesar pentru organizarea de activități educative, de conștientizare a populației, cu privire la rolul și importanța pădurii pentru societate. Problema se pune cu atât mai stringent, în ceea ce privește educarea tinerei generații.

În mod specific:

- se vor organiza puncte speciale de documentare, la nivelul ocoalelor silvice, trasee tematice sau săli special amenajate în cadrul centrelor de informare sau de vizitare la administrațiile parcurilor, locuri unde să se poată organiza diverse manifestări, în parteneriat cu instituțiile de învățământ sau cu cluburile și cercurile tematice organizate de acestea;

- vor fi identificate pădurile urbane și peri-urbane în scopul de a li se atribui funcții de recreere sau de a fi transformate în păduri-parc, pentru acestea amenajamentul urmând a stabili soluții de gospodărire adecvate; finanțarea se va putea realiza și în parteneriat cu administrațiile locale.

Principiile care vor sta la baza elaborării strategiei de comunicare ale Regiei sunt: transparența, constanța, flexibilitatea și răspunderea publică.

În mod specific se intenționează:

- comunicarea directă, prin organizarea unor

evenimente de informare publică la care să fie invitate grupurile țintă (reprezentanți ai autorităților locale-centrale, factorii de interes local, ONG-urilor, reprezentanți ai mass-media etc.);

- organizarea unor sesiuni de informare și instruire, în rândul comunităților locale, cu accent pe instruirea elevilor și studenților;

- comunicarea prin mijloace electronice pentru informarea rapidă a tuturor factorilor de interes privind activitățile Regiei. Aici sunt incluse utilizarea paginii web pe internet, broșuri și pliante în format electronic, CD și DVD-uri tematice, documentare și filme privind biodiversitatea (naturală și culturală), utilizarea prezentărilor Power Point și a videoproietorului etc;

- comunicarea prin materiale informative editate și tipărite, care să promoveze valorile patrimoniului administrat de Regie;

- participarea la expoziții, târguri;

- comunicate și conferințe de presă;

#### *3.6.1.3. Dezvoltarea unor parteneriate strategice*

Una dintre metodele cele mai eficiente în dezvoltarea activităților Regiei poate fi aceea a implicării în parteneriate cu proprietarii privați de păduri. Aceste parteneriate pot avea în vedere asigurarea administrării durabile a pădurilor acestor proprietari, persoane fizice sau juridice, în aceleași condiții ca și pentru cele ale statului.

Foarte important în realizarea acestor parteneriate este sprijinul pe care Regia îl poate asigura în vederea asocierii acestor proprietari, în acțiunile de asigurare a pazei și asigurării integrității pădurilor ce le aparțin, în furnizarea de servicii de depistare, prognoză și combatere a dăunătorilor pădurilor.

Având în vedere lansarea noului Program de dezvoltare rurală pentru perioada 2014 – 2020, Regia poate asigura expertiza necesară pentru accesarea de către proprietarii privați a finanțărilor pentru măsurile specifice silviculturii din acest program.

Două dintre domeniile în care aceste parteneriate pot fi deosebit de avantajoase pentru proprietarii privați sunt:

- realizarea de perdele de protecție a câmpului agricol sau de perdele antierozionale cu sprijin financiar de la stat;

- administrarea pădurilor situate în arii naturale protejate, în măsura în care se vor acorda despăgubiri pentru exercitarea funcțiilor de protecție deosebită, fără a se recolta lemn din acestea.

Suplimentar, managementul Regiei are în vedere inițierea unor parteneriate cu sectorul privat în câteva domenii care pot aduce beneficii. Astfel, se au în vedere parteneriate pentru dezvoltarea și atragerea de finanțări pentru:

- păstrării
- fazanerii
- centre de prelucrare a fructelor de pădure.

Nu în ultimul rând, Regia va continua să dezvolte parteneriate cu instituțiile de învățământ, precum și cu ONG-urile de profil.

*3.6.1.4. Implicarea în îmbunătățirea cadrului legislațiv aplicabil Romsilva sau relevant pentru activitatea sa*

În perioada următoare este necesar un efort susținut, în ceea ce privește armonizarea reglementărilor cu incidență în sectorul forestier, atât cu cerințele legislației comunitare de profil, cât și cu realitățile actuale ale sectorului. Regia va continua să aibă o atitudine proactivă, în acest sens oferindu-și întreaga disponibilitate de a se implica prin specialiștii săi la elaborarea actelor normative.

*3.7. Riscuri potențiale în atingerea obiectivelor Planului de management și măsuri de prevenire și combatere a acestora*

Una dintre îndatoririle fundamentale ale Directorului General constă în identificarea riscurilor, înregistrarea și monitorizarea lor.

Directorul General va modifica obiectivele Planului de management în vederea includerii de acțiuni pentru reducerea impactului riscurilor identificate pe parcursul procesului de implementare. Fiecare risc va fi asociat unui responsabil, care va avea sarcina monitorizării riscului pe întreaga sa perioadă de existență.

Directorul General, prin personalul de conducere subordonat, va verifica permanent modul în care acțiunile planificate și puse în practică au efectul dorit asupra riscurilor identificate și dacă în urma aplicării planurilor riscul rezidual este în limita de acceptabilitate. Fiecare semnal de apariție a unui risc va fi supus analizei de risc.

Dr. ing. Adam CRĂCIUNESCU  
Director General al  
Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva

# Randamentul la debitarea lemnului de rezonanță în semifabricate pentru instrumente muzicale

Cristian-Teofil ALBU  
Florin DINULICĂ

## 1. Introducere

Molidul de rezonanță este arborele cu cea mai nobilă utilizare. Din lemnul acestuia, prin măiestria lutierului, ia naștere instrumentul cel mai sensibil pentru spiritul uman, cel care se apropie cel mai mult și uneori chiar depășește tonalitatea corzilor vocale umane, vioara - sublimă punte de legătură între trecut, prezent și viitor. Probabil că nu există pe Pământ un alt instrument atât de bine înrădăcinat în istoria, arta și spiritualitatea omenirii, așa cum este vioara. Am putea spune că vioara, odată cu unduosul sunet pe care îl produce, poartă pe undele ei și mesajul vieții arborelui de molid de rezonanță, încărcat de frumusețea tărâmului în care a trăit, tărâm unde armonia și splendoarea naturii au desăvârșit sortimentul de lemn perfect pentru instrumentele muzicale cu coarde.

Dacă intrăm în profunzimea și complexitatea mesajului pe care îl poartă vioara, citim în el și mărturia vie a vieții de după moarte, căci arborii de molid de rezonanță destinat fabricării de instrumente muzicale trece de la moarte la viață, prin sunetul viorii, sunetul prezentului, acordat în viața din trecut și destinat posterității... Probabil un sunet al speranței în eternitate.

În decursul timpului, molidul de rezonanță a câștigat un renume deosebit, prin care, în Europa, și-a asigurat exclusivitatea la construcția instrumentelor muzicale cu coarde. Leagănul acestuia au fost pădurile virgine montane, cu structuri complexe și stabile, a căror suprafață s-a redus foarte mult ca urmare a impactului antropoc (Giurgiu, 1978; Geambașu, 1995; Ichim, 1988; Milescu, 1997). Molidul de rezonanță este un relict al pădurilor naturale; regresul acestor păduri a fost direct proporțional cu regresul molidului de rezonanță (Geambașu, 1995; Cenușă, 1993).

România se bucură încă de păduri cu molid de rezonanță. Pădurile de molid de la noi se înscriu printre pădurile cu cel mai bun lemn de rezonanță din lume – așa cum afirmă fabricanții de instrumente muzicale de la Reghin; materialul este apreciat și cerut în cantități mari de către fabricanții

de instrumente muzicale de pretutindeni. Prin urmare, interesul pentru cercetarea molidului de rezonanță este natural (Beldeanu, 1999). Lucrarea de față, prin care autorii își propun să analizeze randamentul la debitarea materialului lemnos de rezonanță de la noi, acoperă un gol de informație din literatură.

## 2. Scopul și obiectivele

Scopul general al cercetării de față este determinarea randamentului la debitarea de semifabricate de instrumente muzicale (vioară, violoncel, contrabas). Au fost adoptate două modalități de calcul: volumul semifabricatelor a fost raportat la volumul total al buștenilor de molid de rezonanță, respectiv la volumul total pe picior al arborilor de molid de rezonanță sursă.

Scopului general i-au fost subordonate mai multe obiective:

- caracterizarea calității lemnului de molid de rezonanță din două proveniențe învecinate (ocolele silvice Fâncel și Toplița);
- stabilirea unor valori medii pentru numărul de semifabricate de instrumente muzicale care pot fi debitate dintr-un metru cub de buștean de molid de rezonanță;
- studiul nodozității cherestelei brute de rezonanță (frecvența nodurilor aparente la metru cub de buștean);
- studiul efectului nodozității asupra randamentului la debitarea de semifabricate pentru instrumente muzicale;
- identificarea unor măsuri de creștere a randamentului la debitarea de semifabricate de instrumente muzicale.

## 3. Locul cercetărilor, material și metodă

Materialul de cercetare (arbori, bușteni, cherestea brută de rezonanță, semifabricate de instrumente muzicale) a fost recoltat dintr-un arboret de molid situat pe versantul vestic al Munților Gurghiului, la 1450 m altitudine, în partea de răsărit a județului Mureș, în bazinul superior al

râului Gurghiu, zona de izvoare a pârâului Fâncel (figura 1). Arboretul cercetat este subunitatea amenajistică 111B din U.P. IV Fâncel, O.S. Fâncel, D.S. Mureș. Aceasta a fost parcursă cu lucrări de exploatare în 2008, ocazie cu care a fost recoltat materialul experimental.

În perimetrul cercetărilor au fost efectuate observații și măsurători asupra arborilor de la care a fost recoltat materialul (tabelul 1). În etapa următoare a investigațiilor, lemnul rotund a fost urmărit la fabrica de instrumente muzicale din municipiul Reghin, renumit producător de instrumente muzicale cu coarde și arcuș din țara noastră (tabelul 1). În arboretul studiat, înaintea lucrărilor de exploatare, a fost amplasată o suprafață de probă în care au fost aleși, după criterii morfologice, arbori de molid de rezonanță. Odată ajunse în parchet, catargele acestor arbori au fost debitate în bușteni de rezonanță cu lungimi de 8 – 12 m.

Investigațiile de la fabrica de instrumente muzicale s-au desfășurat în cascadă, adică pornind de la buștenii de molid de rezonanță și trecând prin toate fazele debitării, până la obținerea semifabricatelor pentru capacul (fața sau rezonanța) instrumentelor muzicale cu coarde din familia violoncelor (figura 2).

Metoda de cercetare utilizată a fost observația, atât directă (cu referire la morfologia arborilor, prezența defectelor etc.), cât și instrumentară (constând în măsurarea de lungimi/înălțimi, diametre/grosimi, lățimi la materialul analizat: arbori, bușteni, cherestea brută, semifabricate de instrumente muzicale).

#### Calculul randamentului în semifabricate pentru instrumente muzicale

Randamentul în semifabricate a fost determinat prin calcul pornind de la volumul buștenilor de rezonanță (varianta 1) sau al arborilor individuali (varianta 2).

Randamentul la debitarea din bușteni a fost determinat cu relația:

$$\Gamma_b = \frac{V_{ts}}{V_{ib}} \cdot 100 \quad , \quad \left[ \frac{\%}{0} \right] \quad ,$$

în care:

$\Gamma_b$  este randamentul la debitarea semifabricatelor din bușteni,  $V_{ts}$  este volumul total al semifabricatelor rezultate ( $\text{cm}^3$ ), iar  $V_{ib}$  este volumul total al buștenilor debitați ( $\text{cm}^3$ ).

Volumul total al semifabricatelor a fost calculat cu relația:

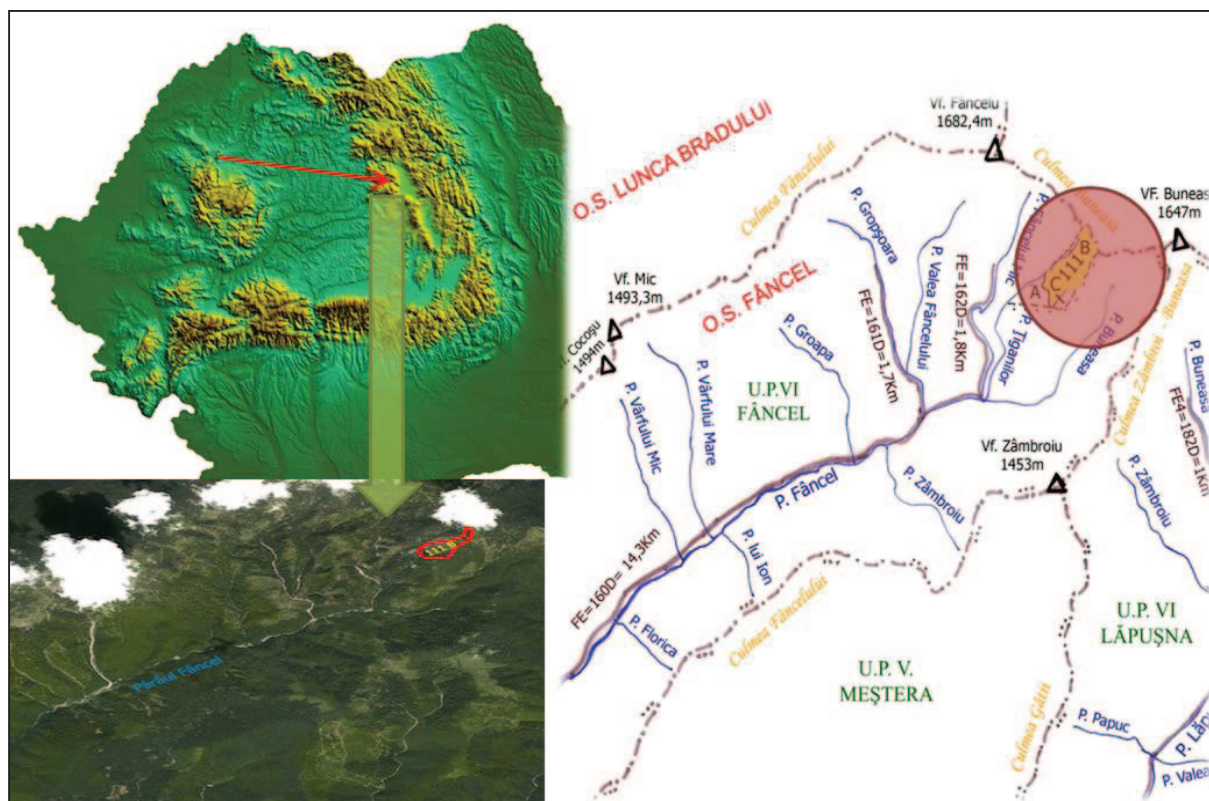


Fig. 1. Localizarea cercetărilor (locația este indicată de săgeata roșie)

Locul cercetărilor și natura investigațiilor

Locul cercetărilor	Natura investigațiilor
O.S. Fâncel/U.P. IV/ u.a. 111B	S-a amplasat o suprafață de probă cu suprafața de 1000 m <sup>2</sup> , în care au fost și însemnați 10 arbori morfologic de rezonanță. Au fost întrebuițate criteriile consacrate de recunoaștere fenetică (Pașcovici, 1930; Grapini și Constantinescu, 1968; Albu, 2007, 2011).
	Arborii însemnați au fost doborâți și secționați în catarge. În platforma primară catargele au fost secționate în bușteni și fiecare buștean a fost însemnat.
	În platforma primară au fost efectuate măsurători asupra tuturor pieselor de lemn rotund prelevate din cei 10 arbori însemnați pe picior. În total s-au măsurat 18 bușteni cu lungimi de la 8 la 12,6 m.
Fabrica de instrumente muzicale	Buștenii de rezonanță au fost secționați în butuci și sortați.
	S-au făcut observații referitoare la procesul tehnologic de obținere a semifabricatelor pentru capacul (rezonanță) instrumentelor muzicale cu coarde și la posibilitatea ameliorării acestuia.
	Au fost măsurate defectele de pe cheresteaua brută obținută prin debitarea radială a butucilor de molid de rezonanță.
	A fost urmărită optimizarea debitării semifabricatelor după natura și poziția defectelor reperate. Au fost clasificate dimensional semifabricatele.
	Investigațiile au fost extinse la alți 11 butuci de molid de rezonanță, proveniți din O.S. Toplița.
	S-a studiat randamentul la debitarea în semifabricate, pentru cei 10 arbori de probă din O.S. Fâncel și pentru lotul de 11 butuci proveniți din O.S. Toplița.

$$V_{ts} = N_{sv} \cdot V_{sv} + N_{svi} \cdot V_{svi} + N_{sc} ,$$

unde:

$N_{sv}$  - numărul de semifabricate de vioară/violă obținute din lotul de bușteni debitați;

$N_{svi}$  - numărul de semifabricate de violoncel obținute din lotul de bușteni debitați;  $N_{sc}$  - numărul de semifabricate de contrabas obținute din lotul de bușteni debitați;

$V_{sv}$  - volumul unui semifabricat pentru față (capac sau rezonanță) de vioară/violă (cm<sup>3</sup>);

$V_{svi}$  - volumul unui semifabricat pentru față (capac sau rezonanță) de violoncel (cm<sup>3</sup>);

$V_{sc}$  - volumul unui semifabricat pentru față

(capac sau rezonanță) de contrabas (cm<sup>3</sup>);

Volumul unui semifabricat pentru față (capac sau rezonanță) de vioară, violoncel, respectiv contrabas (figura 3), a fost stabilit după dimensiunile specificate în literatura de specialitate (tabelul 2).

Randamentul la obținerea semifabricatelor din fusurile arborilor a fost calculat cu relația:

$$\Gamma_a = \frac{V_{ts}}{V_{ta}} \cdot 100 \quad , \quad \left[ \frac{\%}{\%} \right] ,$$

în care:

$\Gamma_a$  este randamentul la obținerea semifabricatelor din fusurile arborilor;  $V_{ta}$  este volumul total al celor 10 fusuri de arbori studiați în cascadă.

Pentru calculul volumului arborelui de molid de



Fig. 2. Lemnul de rezonanță pe traiectoria valorificării: A. arbore de molid de rezonanță pe picior; B. catarg de molid de rezonanță; C. operație la debitarea bușteanului (spintecarea cu ferăstrăul panglică); D. semifabricat de vioară



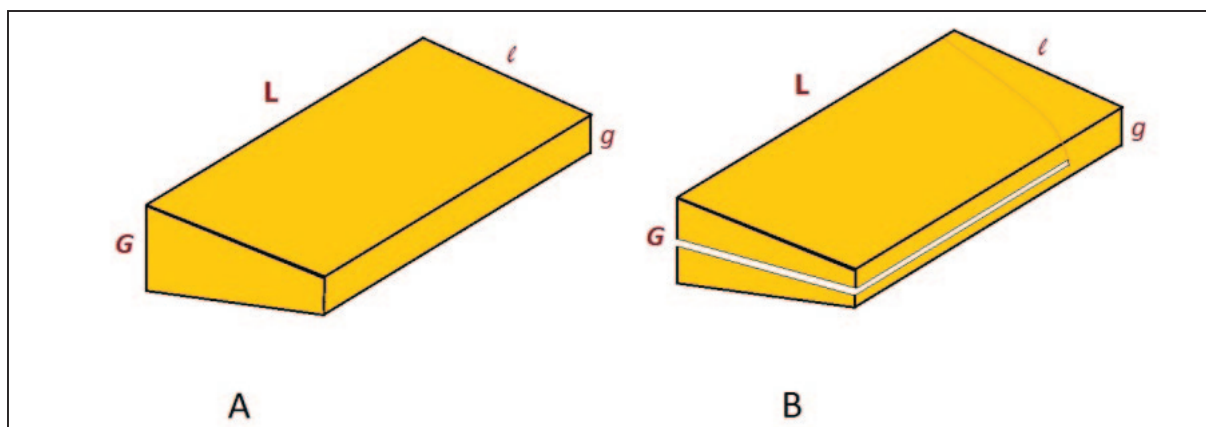


Fig. 3. Forma semifabricatului pentru capacul de violoncel și contrabas (A) respectiv de vioară și violă (B)

rezonanță pe picior s-a folosit relația (Giurgiu și Decei, 1997):

$$V_a = 0,785 \cdot d_{1,3}^2 \cdot h \cdot f,$$

în care:

$V_a$  este volumul unui fus,  $d_{1,3}$  este diametrul mediu de bază al arborelui,  $h$  este înălțimea arborelui, iar  $f$  este coeficientul de formă al arborelui de molid, preluat din tabele dendrometrice.

#### 4. Rezultate și discuții

##### 4.1 Randamentul de transformare în semifabricate a materiei prime provenite din O. S. Fâncel

Urmărirea „în cascadă” a procesului tehnologic prin care a trecut lemnul celor 10 arbori de molid de rezonanță aleși pentru investigații a permis determinarea randamentului la debitarea în

semifabricate de instrumente muzicale. În acest scop au fost analizate și clasificate toate semifabricatele debitate din buștenii celor 10 arbori de molid de rezonanță, separat pe tipuri de instrumente muzicale (tabelul 3).

Numărul de semifabricate de vioară obținute este mult mai mare față de numărul semifabricatelor de violoncel sau contrabas (tabel 3). Rezultatul, așteptat de altfel, se datorează diferenței de dimensiuni între semifabricate și, implicit, volumelor diferite de lemn zero-defecte (intervin nodurile și pungile de rășină, alte defecte fiind excluse din faza de sortare a materiei prime) pe care le reclamă. Concret, semifabricatele de violoncel și contrabas necesită o porțiune de lemn lipsită de noduri mult mai mare, ceea ce se întâlnește destul de rar în trunchiul arborelui. De aici se deduce că la debitarea rezonanței apar probleme în ceea ce privește obținerea de

Tabelul 2.

Dimensiunile și volumul semifabricatelor destinate fețelor de instrumente muzicale cu coarde și arcuș (Vaida, 1958; Cotta, 1983)

Tipul de semifabricat	Dimensiuni pentru o piesă (mm) - figura 3				Volumul unui semifabricat* (cm <sup>3</sup> )
	Lungimea (L)	Lățimea (l)	Grosimea la baza mare a trapezului (G)	Grosimea la baza mică a trapezului (g)	
Vioară și violă	410	120 (130)**	50	25	1998,750
Violoncel	850	240	45	20	6630 x 2 = 13260***
Contrabas	1250	370	55	20	17343,75 x 2 = 34687,5***

\* A fost calculat cu relația:  $V_s = \frac{G + g}{2} \cdot l \cdot L, [cm^3]$ ; \*\* pentru calcule a fost adoptată lățimea de 130 mm; \*\*\* semifabricatele pentru violoncele și contrabasuri sunt alcătuite din două piese pereche.

Tabelul 3.

Numărul de semifabricate de instrumente muzicale la unitatea de volum a materiei prime

Nr. arbore de probă	Volumul arborelui pe picior (m <sup>3</sup> )	Volumul total al buștenilor debitați (m <sup>3</sup> )	Număr de semifabricate obținute pentru ...			Număr de semifabricate /m <sup>3</sup> buștean debitat pentru ...		
			vioară	violoncel	contrabas	vioară	violoncel	contrabas
1	2,182	1,75	238	4	-	136	2	0
2	3,074	2,87	199	7	2	69	2	1
3	3,351	2,51	194	18	3	77	7	1
4	1,812	1,26	162	3	-	129	2	0
5	2,962	2,73	340	10	2	125	4	1
6	1,613	1,37	117	2	-	85	1	0
7	2,199	1,46	120	3	-	82	2	0
8	3,447	2,23	230	5	2	103	2	1
9	1,752	1,33	158	3	-	119	2	0
10	4,015	3,73	307	7	3	82	2	1
Total	26,407	21,24	2065	62	12			
Medie						100,7	2,6	0,5

semifabricate pentru instrumente mari (mai ales pentru contrabas). Numărul mic de semifabricate de violoncel și contrabas care se pot obține este însă oarecum compensat de cererea mai redusă de astfel de instrumente, în comparație cu viorile.

Din observațiile de la fabrică am remarcat că materia primă urmărită permite obținerea tuturor mărimilor de instrumente muzicale fabricate la Reghin. De exemplu, dintr-un semifabricat de vioară se poate obține fie o vioară uzuală, cu mărimea 4/4 (cea mai mare mărime de vioară), fie o vioară de mărime 1/16 sau 1/32 (cele mai mici mărimi de viori). Totuși fabricanții produc o singură mărime de semifabricat pentru fiecare instrument. În figura 4 au fost centralizate rezultatele determinărilor privind randamentul la debitarea semifabricatelor din buștenii de rezonanță. Acesta

variază de la 18,91% (situația buștenilor arborelui 6), la 32,23% (situația buștenilor arborelui 5). Randamentul total la debitarea din bușteni este  $\Gamma_{b\text{ total}} = 25,19\%$ , corespunzător pentru întregul volum al buștenilor analizați (21,24 m<sup>3</sup>). Altfel spus, debitându-se 21,24 m<sup>3</sup> de bușteni de molid de rezonanță, s-au obținut 5,351 m<sup>3</sup> de semifabricate pentru capace de instrumente muzicale.

Volumul total al semifabricatelor debitate (5,351 m<sup>3</sup>) se repartizează pe tipuri de semifabricate, după cum urmează:

- 4,12 m<sup>3</sup> de semifabricate pentru vioară;
- 0,816 m<sup>3</sup> semifabricate pentru violoncel;
- 0,415 m<sup>3</sup>, semifabricate pentru contrabas.

Remarcăm din nou că volumul semifabricatelor pentru vioară obținut la debitare este net superior volumelor semifabricatelor de violoncel și

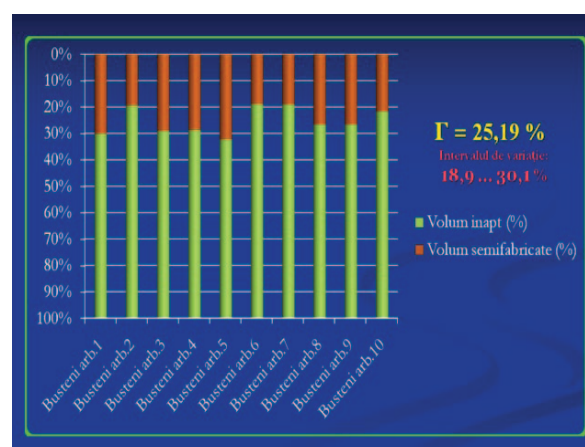
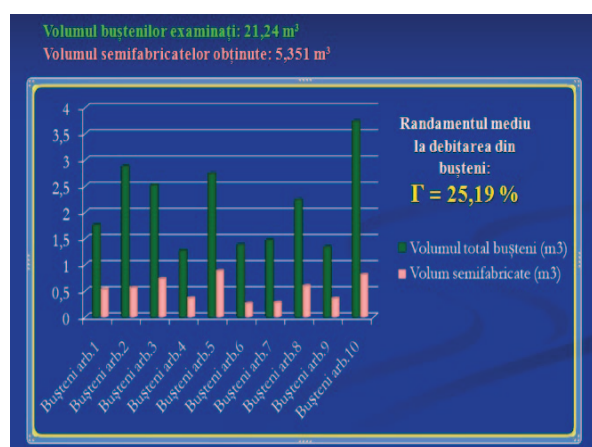


Fig. 4. Randamentul la debitarea semifabricatelor din buștenii aparținând celor 10 arbori de molid de rezonanță examinați

contrabas, care se obțin destul de greu. A fost studiată și legătura dintre numărul de noduri dintr-un buștean și randamentul la debitarea de semifabricate pentru instrumente muzicale. Este de așteptat ca buștenii care prezintă mai multe noduri să ducă la randamente la debitare mai mici. Pentru a verifica această ipoteză, am comparat randamentele la debitarea de semifabricate muzicale din bușteni, cu numărul total de noduri la  $m^3$ , existente la fiecare arbore din cei 10 luați în studiu (figura 5). Rezultatele sugerează că între numărul total de noduri și randamentul la debitare nu este o legătură strânsă.

Numărul de noduri la metru cub din lemnul buștenilor a fost calculat după ce s-au numărat toate nodurile apărute pe cherestea brută de molid de rezonanță (figura 6).

Precizăm că acest număr nu se referă la numărul real de noduri din buștean (operație ce era aproape imposibil de realizat fără să fie perturbat ciclul de producție al fabricii de instrumente muzicale), ci la numărul total de noduri care apar pe fețele pieselor de cherestea brută. Acesta

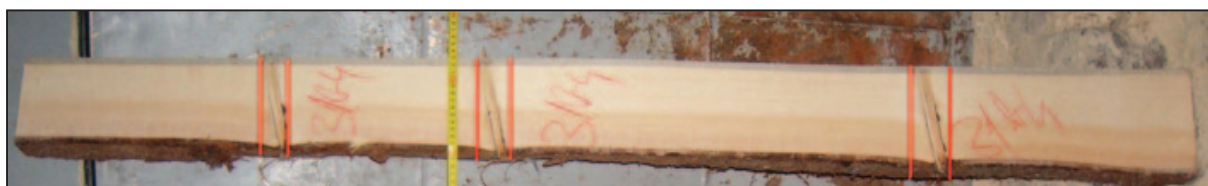


Fig. 6. Piesă de cherestea brută de rezonanță (cu roșu - nodurile identificate)

din urmă este de mai mare interes pentru posibilitățile de prelucrare a materialului lemnos în semifabricate de instrumente muzicale. Ca urmare, numărul de noduri corespunzătoare pieselor de cherestea brută aferente unui buștean este mai mare decât numărul de noduri ale bușteanului respectiv, datorită faptului că același nod poate să apară pe două sau mai multe piese de cherestea, în funcție de mărimea respectiv dezvoltarea lui radială.

Coroborând rezultatele prezentate până aici se pot afirma următoarele:

- majoritatea nodurilor din bușteni sunt grupate în zona de calitate radială C (zona centrală a secțiunii transversale a lemnului), care se elimină în procesul de debitare (figura 7); așa se explică de ce există arbori pentru care se poate obține un randament mare, chiar dacă aceștia au mai multe noduri decât alți arbori;

- diferențele dintre randamentele la debitarea

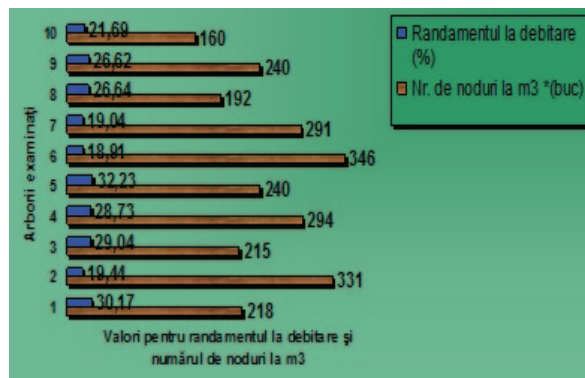


Fig. 5. Comparație între randamentul la debitarea din bușteni a semifabricatelor de instrumente muzicale și numărul de noduri/metru cub

buștenilor în semifabricate de instrumente muzicale nu pot fi explicate prin numărul total de noduri, ci probabil doar prin numărul de noduri care se întâlnesc în zonele A și B de calitate radială (zonele periferice ale secțiunii transversale a lemnului), deoarece acestea din urmă sunt singurele care determină secționări de înlăturare a unor porțiuni din cherestea brută de molid de rezonanță.

Volumul total al arborilor examinați ( $26,407 m^3$ ) și volumul total al semifabricatelor obținute la debitare ( $5,351 m^3$ ) au făcut posibil calculul randamentului total la obținerea semifabricatelor din arborii de molid de rezonanță ( $\Gamma_{a\ total} = 20, 26 m^3$ ) – figura 8. Altfel spus din volumul total al celor 10 arbori de molid de rezonanță examinați ( $26,407 m^3$ ) s-au obținut  $5,351 m^3$  de semifabricate pentru capace de instrumente muzicale, adică randamentul la obținerea de semifabricate de instrumente muzicale din arborii de molid de rezonanță este

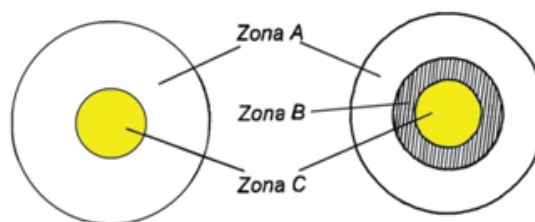


Fig. 7. Zone de calitate pentru lemnul de rezonanță, pe secțiunea transversală (Beldeanu, 1999)

Tabelul 4.

**Randamentul la debitarea semifabricatelor de instrumente muzicale din butucii proveniți din O.S. Toplița**

Nr.crt. butuc	Volumul butucului (m <sup>3</sup> )	Semifabricate obținute la debitare (buc.)			Volumul (m <sup>3</sup> ) semifabricatelor obținute pentru ...			V <sub>ts</sub> (m <sup>3</sup> )	Γ <sub>b</sub> (%)
		vioară	violoncel	contrabas	vioară	violoncel	contrabas		
1	0,479	39	-	-	0,077	-	-	0,077	16,07
2	0,969	35	4	4	0,069	0,053	0,138	0,26	26,83
3	0,484	55	9	-	0,109	0,119	-	0,228	47,11
4	0,589	44	1	-	0,087	0,013	-	0,1	16,98
5	0,369	54	1	-	0,107	0,013	-	0,12	32,52
6	0,533	21	1	-	0,041	0,013	-	0,054	10,13
7	0,393	63	2	-	0,125	0,026	-	0,151	38,42
8	0,629	28	6	-	0,055	0,079	-	0,134	21,30
9	0,638	67	7	-	0,133	0,092	-	0,225	35,27
10	0,668	47	8	-	0,093	0,106	-	0,199	29,79
11	0,442	59	6	-	0,117	0,079	-	0,196	44,34
TOTAL	6,193	512	45	4	1,023	0,596	0,138	1,758	28,39

de 20,26 %. Valorile destul de ridicate ale randamentelor la obținerea de semifabricate de instrumente muzicale, calculate separat pentru cei 10 arbori de molid de rezonanță examinați (cu valori de la 12,64%, la 29,71%), scot în evidență următoarele aspecte:

-lemnul de molid de rezonanță studiat are o valoare ridicată, în măsură să asigure venituri însemnate prin volumul mare de semifabricate pentru instrumente muzicale care poate fi debitat, respectiv prin cantitatea mare de instrumente muzicale care se pot obține dintr-un metru cub de lemn (în medie cca.100 de semifabricate pentru vioară);

-la debitarea semifabricatelor se folosesc și

buștenii care prezintă noduri evidente, dacă gruparea lor permite obținerea semifabricatelor;

-la debitarea de semifabricate de instrumente muzicale pot fi folosiți și buștenii de la înălțimi mari (peste 10 m), care prezintă noduri doar pe jumătate din aria lor laterală;

-preocupările pentru valorificarea cât mai rațională a lemnului de rezonanță de la fabrica de instrumente, au făcut să fie folosiți la debitare și buștenii care nu respectă întru totul prevederile standardelor în vigoare (facem referire aici îndeosebi la buștenii cu noduri, pe care SR 1294/1993 îi exclude de la debitarea în semifabricate de instrumente muzicale dacă conțin mai mult de un nod pe metru cu diametrul de peste 20 mm).

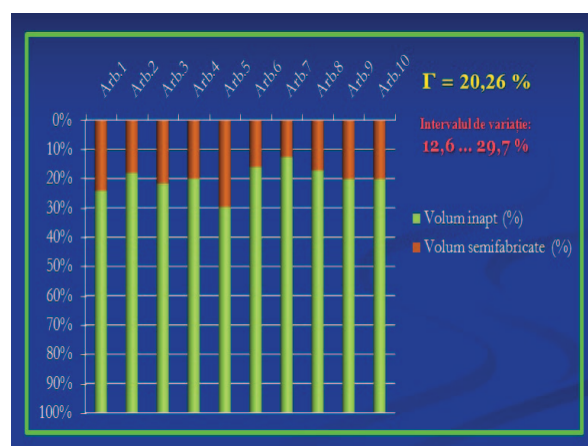
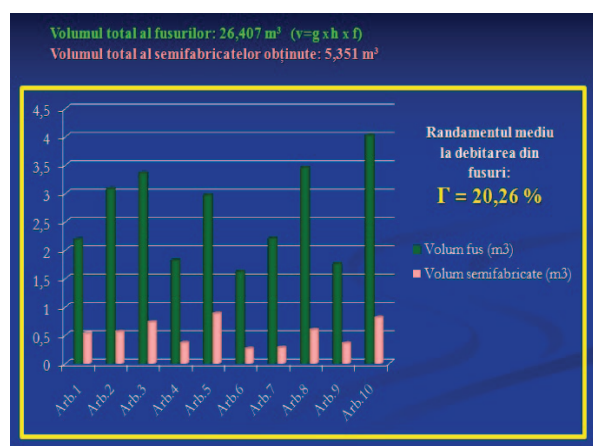


Fig. 8. Randamentul la debitarea semifabricatelor din fusurile arborilor

#### 4.2 Randamentul de transformare în semifabricate a materiei prime provenite din O. S. Toplița

Odată cu debitarea arborilor de molid de rezonanță din u.a. 111B, la fabrica de instrumente muzicale din Reghin, au fost achiziționați și debitați 11 butuci de molid de rezonanță, cu lungimea de 2 m, proveniți din O. S. Toplița. Pentru a compara calitatea lemnului acestor două proveniențe am reluat calculul randamentului (tabelul 4).

Comparând cele două proveniențe (figura 4 și tabelul 4) se pot constata următoarele:

- randamentul la debitare al lemnului de rezonanță de la Ocolul silvic Toplița este superior provenienței de la Ocolul silvic Fâncel; la examinarea structurii interne a lemnului s-a remarcat însă că proveniența Toplița are inele ceva mai late și mai puțin regulate, prin urmare superioritatea productivă a provenienței Toplița este eclipsată de minusurile calitative;

- randamentul la debitarea semifabricatelor de violoncel este de circa 2,5 ori mai mare pentru proveniența de la Toplița (9,62%) comparativ cu Fâncel (3,84%);

- ca și în cazul provenienței de la Fâncel debitarea în semifabricate de contrabas este deficitară;

- randamentul la debitarea viorilor este de 16,52 % pentru proveniența din Toplița și de 19,4 % pentru proveniența Fâncel.

Și pentru materialul de la O. S. Toplița s-a calculat frecvența semifabricatelor debitate (tabelul 5).

Comparația între proveniențe (tabele 3 și 5) prilejuiește următoarele concluzii:

- numărul de semifabricate de vioară care pot fi debitate dintr-un metru cub de lemn rotund este foarte apropiat între cele două proveniențe;

Tabelul 5.

Numărul de semifabricate de instrumente muzicale la unitatea de volum a materiei prime provenite de la O.S. Toplița

Nr. crt. butuc	Volumul butucului (m <sup>3</sup> )	Nr. de semifabricate la metru cub de buștean debitat (buc.) pentru ...		
		vioară	violoncel	contrabas
1	0,479	81	0	0
2	0,969	36	4	4
3	0,484	114	19	0
4	0,589	75	2	0
5	0,369	146	3	0
6	0,533	39	2	0
7	0,393	160	5	0
8	0,629	45	10	0
9	0,638	105	11	0
10	0,668	70	12	0
11	0,442	133	14	0
Valori medii		91,27	7,45	0,36

- în privința numărului de semifabricate pentru violoncel există diferențe mari (2,6 semifabricate/m<sup>3</sup> pentru proveniența Fâncel, față de 7,45% semifabricate/m<sup>3</sup> pentru Toplița);

Această diferență este datorată pe de-o parte diametrelor mai mari ale butucilor proveniți de la Toplița (cu cât diametrul butucului/bușteanului este mai mare cu atât cresc șansele să poată fi debitate semifabricate de dimensiuni mari - pentru contrabasuri și violoncele), iar pe de altă parte prezenței nodurilor în zonele de calitate radială B și A (cu cât prezența nodurilor este mai puțin simțită în zonele de calitate radială B și A cu atât crește șansa debitării de semifabricate de dimensiuni mari).

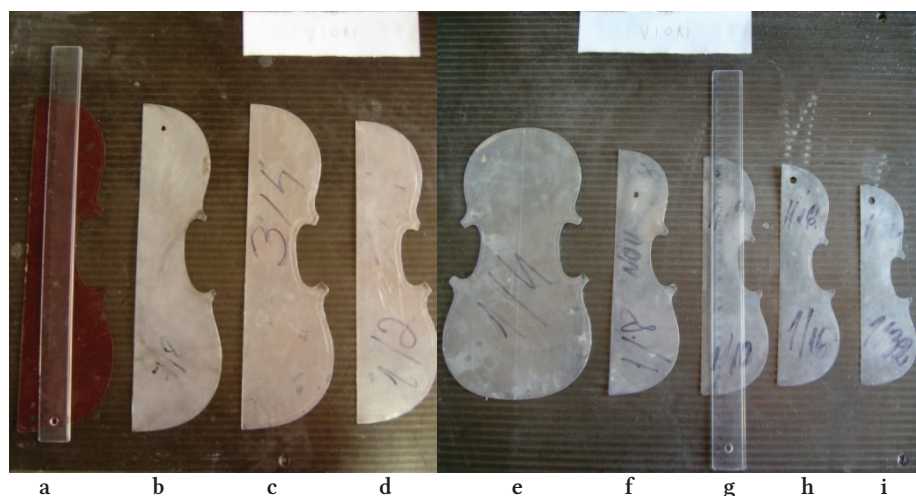


Fig. 9. Tipuri de șabloane pentru capacul de vioară:

- mărimea 4/4;
- mărimea 7/8;
- mărimea 3/4;
- mărimea 1/2;
- mărimea 1/4;
- mărimea 1/8;
- mărimea 1/10;
- mărimea 1/16;
- mărimea 1/32

- pentru ambele proveniențe s-a obținut un număr mic de semifabricate pentru contrabas la metru cub de lemn rotund de rezonanță.

## 5. Recomandări pentru practică. Necesitatea diversificării producției

Pentru creșterea randamentului la debitarea lemnului de rezonanță în semifabricate de instrumente muzicale propunem ca în viitor să se diversifice semifabricatele pentru același tip de instrument muzical, după mărimile de instrumente posibil a fi realizate. Astfel, dacă din cauza unor defecte (noduri, punji de rășină) un semifabricat nu poate fi folosit pentru un instrument de mărime uzuală (4/4), acesta nu va fi respins, așa cum se întâmplă de obicei, ci va fi transformat în semifabricate pentru instrumente mai mici (prin secționări care să elimine porțiunile cu defecte). Analizând toate mărimile de vioi fabricate la Reghin, am propus diversificarea dimensională a semifabricatelor care ar putea fi obținute (tabelul 6). Propunerile de diversificare a mărimilor șabloanelor se referă doar la lungimile și

lățimile semifabricatului, grosimile rămânând aceleași, ceea ce înseamnă că nu este afectat procesul de debitare radială a chereștei brute pentru rezonanță.

Adoptarea categoriilor pe care le propunem mai sus nu aduce modificări majore în procesul de obținere a semifabricatelor, ci doar o atenție sporită la secționarea în semifabricate a chereștei brute de molid de rezonanță. Mărimile de instrumente care se pot obține dintr-un tip de semifabricat diferă după dimensiunile șabloanelor utilizate în procesul de fabricare al capacelor (fețelor) instrumentelor muzicale respective (figura 9). În tabelul 7 se prezintă lungimile și lățimile maxime aferente șabloanelor folosite la obținerea instrumentelor muzicale de la fabrica din Reghin.

## 6. Concluzii

Determinările efectuate asupra unui eșantion de 18 bușteni de rezonanță, proveniți din O. S. Fâncel, procesați în semifabricate pentru instrumente muzicale la din Reghin, cel mai mare fabricant de instrumente muzicale din România,

**Tabelul 6.**  
**Diversificarea în categorii a tipurilor de semifabricate pentru fețele de instrumente muzicale**

Instrumentul muzical destinație	Categorii	Mărimi de instrumente care pot fi obținute*	Dimensiuni (mm)			
			Lungimea (L)	Lățimea (l)	Grosimea la baza mare a trapezului (G)	Grosimea la baza mică a trapezului (g)
violă	-	-	410	120 (130)	50	25
	CI	3/4; 7/8; 4/4	410	120 (130)	50	25
vioară	CII	1/4; 1/2	340	110 (120)	50	25
	CIII	1/10; 1/8	280	100	50	25
	CIV	1/32; 1/16	250	90	50	25
	CI	3/4; 7/8; 4/4	780*	240	45	20
violoncel	CII	1/4; 1/2	670	210	45	20
	CIII	1/10; 1/8	540	170	45	20
	CI	3/4; 4/4	1200**	370	55	20
contrabas	CII	1/4; 1/2	1070	330	55	20
	CIII	1/10; 1/8	930	290	55	20

\* Pentru semifabricatele de violoncel cu mărimea 4/4 am propus reducerea lungimii de la 850 mm (tabelul 3) la 780 mm. Această propunere a rezultat în urma observațiilor efectuate la cel mai mare fabricant de instrumente muzicale din Reghin, unde șablonul folosit pentru violoncele cu mărimea 4/4 are o lungime maximă de 760 mm. Diferența de 20 mm acoperă îndreptările ulterioare și contragerea prin uscare.

\*\* Pentru semifabricatele de contrabas cu mărimea 4/4 am propus reducerea lungimii acestora de la 1250 mm (tabelul 3) la 1200 mm. Această propunere a rezultat în urma observațiilor efectuate la cel mai mare fabricant de instrumente muzicale din Reghin, unde șablonul folosit pentru contrabasuri cu mărimea 4/4 are o lungime maximă de 1169 mm. Diferența de 31 mm acoperă contragerea lemnului prin uscare.

Tabelul 7.

Dimensiunile șabloanelor pentru instrumente muzicale cu coarde și arcuș folosite la fabrica de instrumente muzicale

Mărimi de instrumente muzicale	Dimensiunile șabloanelor pentru ...					
	Vioară		Violoncel		Contrabas	
	Lungime (mm)	Lățime (mm)	Lungime (mm)	Lățime (mm)	Lungime (mm)	Lățime (mm)
4/4	390	106	760	223	1168	352
7/8	346	103	733	215	-	-
3/4	345	100	695	210	1140	344
1/2	322	95	653	192	1045	310
1/4	289	84	588	174	967	287
1/8	257	75	514	152	903	265
1/10	251	74	-	-	840	239
1/16	232	68	-	-	-	-
1/32	210	63	-	-	-	-

conduc la următoarele concluzii asupra randamentului procesului urmărit:

- dintr-un metru cub de buștean de molid de rezonanță se pot obține circa 70-135 (în medie 100) semifabricate pentru vioară și 1 - 7 (în medie 2-3) semifabricate pentru violoncel;

- consumul de materie primă la confecționarea unui semifabricat pentru contrabas este de 2 m<sup>3</sup> de lemn de rezonanță;

- lemnul arborilor cercetați este valoros numai prin prisma posibilităților de obținere a semifabricatelor pentru vioară nu și de violoncel;

- în funcție de modul de exprimare, randamentul total mediu al debitarea în instrumente muzicale este 25% (din volumul total al buștenilor de rezonanță) sau 20% (din volumul fusului);

- randamentul poate fi îmbunătățit prin optimizarea modelului de debitare și diversificarea dimensională, în subcategoriile, a semifabricatelor

- pentru care se fac recomandări concrete în lucrare;

- frecvența nodurilor – defect care, împreună cu pungile de rășină, limitează volumul disponibil pentru rezonanță, variază între 19 și 30 buc./m<sup>3</sup>. Localizarea nodurilor în spațiul bușteanului are un impact mai sigur decât frecvența asupra randamentului de debitare în semifabricate pentru instrumente muzicale.

Comparațiile între cele două proveniențe de molid de rezonanță analizate (Fâncel și Toplița) arată că:

- prin debitarea lemnului rotund de molid de rezonanță din Munții Gurghiului, se obțin în medie 90-100 de semifabricate pentru vioară, mărimea 4/4;

- lemnul de molid de rezonanță din Munții Gurghiului nu este satisfăcător calitativ pentru debitarea semifabricatelor de contrabas.

## Bibliografie

Albu, C.T., 2007: *Particularități de ordin morfologic și structural pentru arborii de molid cu lemn de rezonanță din bazinul Gurghiului, Ocoalele Silvice Gurghiu și Fâncel, Direcția Silvică Mureș*. În: *Lucrările celei de-a 8-a Conferințe Naționale pentru Protecția Mediului prin Biotehnologii și a 5-a Conferințe Naționale de Eco-sanogeneză cu participare internațională, Brașov*, pp. 255-262.

Albu, C.T., 2011: *Molidul de rezonanță-veritabil patrimoniul al pădurilor românești*. În: *Almanahul pădurilor*, Ed. Petru Maior, Reghin, pp 133-137.

Beldeanu, E.C., 1999: *Produse forestiere și studiul lemnului*. Ed. Universității Transilvania, Brașov, 362 p.

Cenușă, R., 1993: *Cercetări asupra structurii și funcționalității ecosistemelor naturale de molid*. I.C.A.S. București, 47 p.

Cotta, N., 1983: *Proiectarea și tehnologia fabricării produselor industriale din lemn*. E.D.P., București, 444 p.

Geambașu, N., 1995: *Cercetări privind gospodărirea arboretelor de molid cu lemn de rezonanță și claviatură*. Ed. Tehnică Silvică, București, 183 p.

Giurgiu, V., 1978: *Conservarea pădurilor*. Ed. CERES, București, 308 p.

Giurgiu, V., Decei, I., 1997: *Biometria arborilor din România. Metode dendrometrice*. Ed. Snagov, București, 307 p.

Grapini, V., Constantinescu, N., 1968: *Molidul de rezonanță*. Centrul de Documentare Tehnică pentru Economia Forestieră, București, 18 p.

Ichim, R., 1988: *Istoria pădurilor și silviculturii din Bucovina*. Ed. CERES, București.

Milescu, I., 1997: *Istoria pădurilor*. Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava, 194 p.

Pașcovici, N., 1930: *Molidul ca lemn de rezonanță și claviatură. Studii la Ocolul Silvic Frasin și la Fabrica Schiller, Bucovina. Molidul de rezonanță în pădure*. În: Revista Pădurilor, nr. 2, pp. 85-99.

SR 1294-1993: *Lemnul rotund de rășinoase pentru industrializare*. ASRO, București, 6 p.

Vaida, V.P., 1958: *Instrumente muzicale cu coarde și arcuș. Istoric și construcție*. Ed. Tehnică, București, 160 p.

Dr. ing. Cristian-Teofil ALBU  
e-mail: cristian\_teofil\_albu@yahoo.com  
Colegiul Silvic Gurghiu  
tel: +40744405217

Dr. ing. Florin DINULICĂ  
e-mail: dinulica@unitbv.ro

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere, Universitatea Transilvania, Brașov

### **The woodcutting output of the resonance spruce for semi-products of musical instruments**

#### *Abstract:*

The interest for spruce wood quality having acoustical properties overcomes, as expected, the boundaries of scientific community, because the economic implications are high. Also, the resonance wood processing technology was rather unstudied in science, reason for which this paper gives an insight on the efficiency and wood recovery rate when manufacturing musical instruments.

Determinations were realized on a data pool which included 19 spruce logs having structural-acoustic traits which were verified in the field and at the storage area. The studied material came from spruce stands located in the Gurghiu Mountains. Two local provenances were comparatively analyzed: Fâncel and Toplița. The technological process used to manufacture violin, violoncello and contrabass parts, was studied at the biggest, internationally recognized, producer of musical instruments in Romania.

The observations, measurements and calculations involved by the study of manufacturing models were realized in order to give quantitative and qualitative indicators such as: the frequency of manufactured parts per one cubic meter of wood and the frequency of knots and processing efficiency (in two calculus variants: related to the roundwood volume respectively to the stem volume of source trees). The variables used in calculations were the volume of the resulted parts, the stem volume and the log volume.

The obtained results may be regarded as an expression of the spruce resonance wood quality from the Gurghiu Mountains. It has been proved that the studied material was very valuable for violin manufacturing but it could not be used for violoncello or contrabass parts manufacturing due to the presence of knots. Also, the hypothesis according to which the manufacturing of musical instruments using wood with knots may be performed has been confirmed in this study, as the specific conditions related to the knots way of grouping may provide sufficient material to cover the dimensions of manufactured parts. In the paper are also presented some measures which could be useful for efficiency increment when manufacturing musical instruments.

**Keywords:** *spruce, resonance, efficiency, logs, manufacturing parts, knots*



# Cercetări privind distribuția spațială a umidității solului, într-un bazin hidrografic mic, împădurit, din zona montană a Brașovului

Costin BADEA  
Ioan CLINCIU  
Mihai-Daniel NIȚĂ

## 1. Introducere

Presiunea antropică exercitată asupra ecosistemelor forestiere din cele mai vechi timpuri (începutul civilizației a presupus și doborârea primilor arbori), dar mai ales în ultimul secol, a condus printre altele la apariția manifestărilor climatice extreme și a proceselor de degradare a mediului (eroziune, viituri, inundații și alunecări de teren), cu consecințe grave asupra societății umane.

Interesul pentru prevenirea, stoparea ori atenuarea acestor fenomene a generat crearea unor domenii de activitate specializate în studierea și găsirea de soluții teoretice și tehnice pentru rezolvarea problemelor apărute, între aceste domenii regăsindu-se și cel al amenajării bazinelor hidrografice torențiale.

Elementul principal care caracterizează și în jurul căruia se desfășoară activitatea de proiectare din acest domeniu este *debitul maxim de viitură*, parametru în funcție de care se realizează calculul hidraulic al lucrărilor hidrotehnice de corectare a torenților și se analizează eficiența hidrologică a întregului sistem de măsuri și lucrări aplicate în cuprinsul bazinului (Munteanu *et al.*, 1981; Clinciu, 2001).

Dintre metodele de tip genetic aplicate în România pentru predicția acestei mărimi hidrologice, cele mai multe reflectă influența ploii generatoare, a vegetației din cuprinsul bazinului, a pantei terenului și a texturii solului.

Un factor care condiționează calitatea prognozei, dar a cărui influență este introdusă de o singură metodă (M.P.A. – metoda potențialului de acumulare; autor: R. Gaspar) îl reprezintă umiditatea solului, ca rezultat atât al ploilor anterioare cât și al condițiilor locale (pantă, expoziție, consistență, compoziție etc.).

Iată de ce, dezvoltarea cercetării experimentale referitoare la variabilitatea umidității solului în bazine hidrografice mici, împădurite, reprezintă nu numai o precondiție pentru aplicarea metodei amintite, ci și o direcție de aprofundare pentru hidrologia forestieră, știut fiind că umiditatea solului influențează în mod direct infiltrația apei

în sol și scurgerea de suprafață și, implicit și necondiționat, debitul de viitură (Liu, 2003; Western și Grayson, 1998).

## 2. Scopul și obiectivele cercetărilor

Scopul urmărit l-a reprezentat aprofundarea cercetărilor inițiate în anul 2008 și derulate în perioada 2009-2011 (autori: prof. dr. ing. Ioan Clinciu și drd. ing. Mihai Daniel Niță ) asupra umidității solului într-un bazin hidrografic mic, împădurit, din zona montană a Brașovului, utilizând metode moderne de măsurare cu ajutorul unui senzor specializat.

Obiectivele aprofundării cercetărilor au vizat:

- perfecționarea metodei de cercetare a umidității solului bazată pe utilizarea senzorilor de măsurare a constantei dielectrice a solului;
- cunoașterea distribuției umidității solului la scară de bazin hidrografic și explicarea influenței factorilor locali asupra umidității solului;
- găsirea unor relații matematice care să exprime umiditatea solului în funcție de factorii principali de influență, măsurabili;
- crearea premiselor de bază pentru dezvoltarea viitoare a cercetărilor ce urmăresc îmbunătățirea metodologiei de determinare a debitului maxim de viitură, inclusiv prin introducerea influenței umidității solului în modelele de calcul.

## 3. Locul cercetărilor și metoda de cercetare

Cercetările asupra umidității solului s-au desfășurat pe Valea Timișului, în bazinul hidrografic Valea Băii din masivul Piatra Mare, organizat ca bază didactico-experimentală în anul 1975, la inițiativa regretatului profesor Stelian Munteanu, membru corespondent al Academiei Române. Pentru aceasta, în anul 2010, în bazinele Valea Băișoara, component al bazinului Valea Băii, au fost amplasate nouă piețe de studiu punctuale (Niță, 2011). Încă trei piețe au fost amplasate în anul 2012, pe versantul opus acestui bazinet, unde atât condițiile staționale cât și elementele taxatorice sunt diferite (fig. 1).



Fig.1. Localizarea pietelor de studiu pe versanți

Metoda de cercetare folosită este o metoda mixtă, alcătuită din doua faze: faza de teren și faza de birou (Niță, 2010, 2011; Badea, 2012).

Faza de teren s-a concretizat prin parcurgerea unui itinerar împărțit în nouă pietele de studiu. Acestea au fost riguros amplasate pentru a cuprinde întregul bazinet al Văii Băișoara, urmărindu-se încadrarea tuturor zonelor diferențiate de structura arboretului (specie, vârstă, consistență etc.) sau de morfometria locală (microrelief, pantă etc.).

Odată stabilit, itinerarul a fost parcurs cu măsurători, în zile diferite, în anii 2010 și 2012, utilizându-se senzorul de umiditate S-SMA-M005, care stabilește conținutul de apă din sol prin determinarea constantei dielectrice a solului. Este alcătuit din două componente externe (fig. 2): sonda „ECH2O” care se introduce în sol și care transmite informația preluată unui adaptor „HOB0 data loggers” ce afișează pe display valorile măsurate.

Faza de birou a constat din prelucrarea datelor măsurate în teren folosind metode ale statisticii



Foto 1. (Foto: Ciprian Chimișliu, 2012)



Fig.2. Componentele senzorului de umiditate

matematice, dar și metode de interpolare a valorilor punctuale (pentru a cunoaște distribuția spațială a umidității solului).

Pentru determinarea umidității în sol s-au parcurs următorii pași:

Foto 1 - s-a folosit o unealtă plată pentru a realiza o fantă îndreptată în direcția de măsurat;

Foto 2 - s-a introdus sonda în sol pe întreaga lungime;

Foto 3 - pentru un contact bun, s-a introdus o unealtă în sol care împinge ușor pamântul spre sondă;

Foto 4 - s-au efectuat comenzile pentru afișarea umidității solului.

#### 4. Rezultatele cercetărilor. Discuții

Măsurătorile asupra umidității solului au fost efectuate succesiv în perioadele aprilie-iunie 2010 și mai-iunie 2012. Datele obținute din înregistrări sunt prezentate în tabelul 1 (Badea, 2012):

##### 4.1. Studiul distribuției spațiale a umidității solului prin metode de interpolare

Rezolvarea cerințelor studiului distribuției



Foto 2. (Foto: Costin Badea, 2010)



Foto 3. (Foto: Costin Badea, 2012)



Foto 4. (Foto: Mihai Niță, 2010)

spațiale a umidității solului a necesitat, pe lângă măsurători de date în puncte caracteristice, și cunoașterea valorii acesteia în puncte în care nu a fost măsurată.

În acest scop, s-au folosit metode de extragere a modelelor digitale ale terenului (MDT), care sunt utilizate în prelucrarea datelor altimetrice (Nițu, 2009).

Utilizând softul SagaGIS 2.0.8., metoda de inter-polare Spline, s-au obținut două modele digitale care redau distribuția umidității solului (MDU), în bazinul Valea Băișoara, pe cele 20 de clase de umiditate adoptate (1-20%), în perioadele mai-iunie 2010 (fig. 3) și mai-iunie 2012 (fig. 4).

Analizând comparativ cele două modele digitale observăm variabilitatea extrem de ridicată a umidității solului. Cu alte cuvinte, nu au putut fi identificate anumite tendințe clare ale dinamicii

caracteristicii studiate (pe un singur model), valorile măsurate fiind diferite atât de la un an la altul, dar și de la piață la piață. Această situație se datorează influenței factorilor locali, morfometrici, biometrici, dar mai ales pluviali.

Se mai poate observa că, în anul 2010, umiditatea în sol a fost mai redusă decât în anul 2012; însă, același lucru îl putem spune și despre cantitățile de precipitații înregistrate în perioadele de cercetare (mai-iunie 2010; mai-iunie 2012).

Cum factorii morfometrici au fost constanți, la fel și cei biometrici (evoluție mică în decurs de doi ani), putem trage concluzia că factorul determinant care a condus la diferențele apărute între cele două perioade de măsurători, îl constituie quantumul precipitațiilor (fig.5), a cărui influență a fost cuantificată (exprimată) în acest studiu prin indicii precipitațiilor anterioare ( $I_{15}$ ).

Tabelul 1.

Valorile umidității solului în anii 2010 și 2012

Anul	Ziua	Piața de studiu											
		Nr.1	Nr.2	Nr.3	Nr.4	Nr.5	Nr.6	Nr.7	Nr.8	Nr.9	Nr.10	Nr.11	Nr.12
Umiditatea, %													
2010	21 apr.	8,0	5,6	4,2	6,2	7,0	9,7	7,5	12,5	3,6	-	-	-
	27 apr.	6,2	5,9	5,1	3,0	7,2	10,5	9,7	10,8	3,6	-	-	-
	4 mai	8,6	8,1	5,7	9,1	8,9	12,0	10,0	16,4	5,3	-	-	-
	7 mai	14,4	12,4	7,3	8,3	10,4	14,2	13,0	18,1	6,8	-	-	-
	19 mai	6,5	10,0	4,8	6,2	15,8	8,6	9,5	12,4	6,9	-	-	-
	4 iunie	4,1	11,7	4,8	4,6	13,9	4,8	3,9	16,8	8,3	-	-	-
	9 iunie	4,0	11,5	4,8	4,5	14,1	4,4	3,9	16,7	8,2	-	-	-
2012	5 mai	12,0	10,0	1,5	2,1	10,0	6,1	2,1	9,7	4,5	4,1	12,9	4,2
	12 mai	9,6	12,5	5,1	4,8	10,0	10,9	1,1	13,4	8,9	6,8	3,3	1,1
	16 mai	19,2	22,7	11,2	14,2	16,4	18,9	10,1	17,5	10,8	11,6	17,5	7,7
	19 mai	18,4	29,8	9,7	10,9	14,9	15,8	8,9	15,6	11,1	12,7	19,5	7,4
	26 mai	12,4	18,3	10,6	9,3	20,0	19,8	11,0	17,8	15,4	11,3	20,1	11,3
	2 iunie	14,3	24,3	12,9	10,0	15,1	19,1	11,2	16,4	11,6	12,4	13,4	6,8

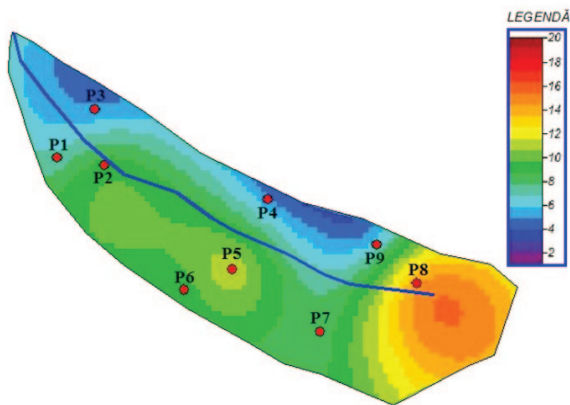


Fig. 3. Distribuția spațială a umidității solului în anul 2010

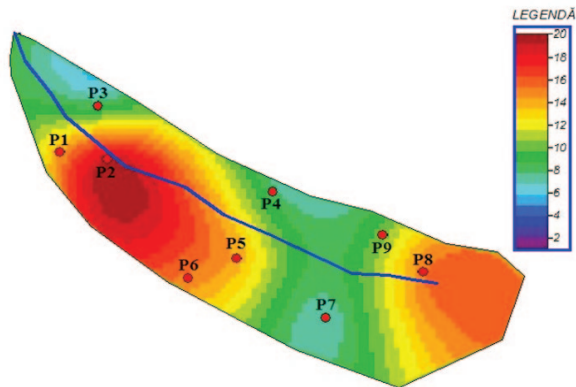


Fig. 4. Distribuția spațială a umidității solului în anul 2012

Diferențele dintre cele două modele de umiditate pot fi studiate și pe baza histogramelor oferite de softul utilizat (fig.6 și fig.7). Histogramele oferă informații despre modul de răspândire a valorilor umidității solului în cuprinsul bazinetului.

dintre cele două perioade de măsurători se constată în treimea inferioară și mijlocie, spre deosebire de treimea superioară a bazinetului Valea Băișoara, unde nu sunt fluctuații semnificative.

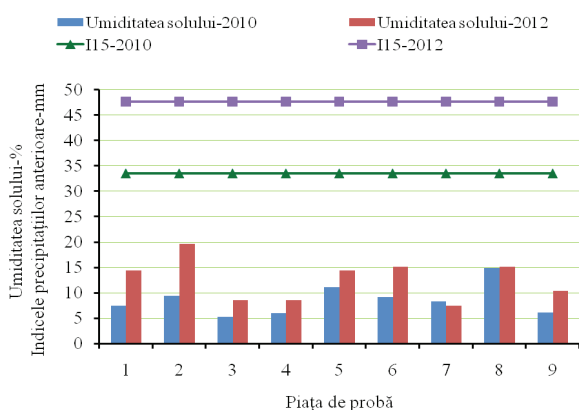


Fig. 5. Distribuția umidității solului și a indicelui precipitațiilor anterioare, în anii 2010 și 2012

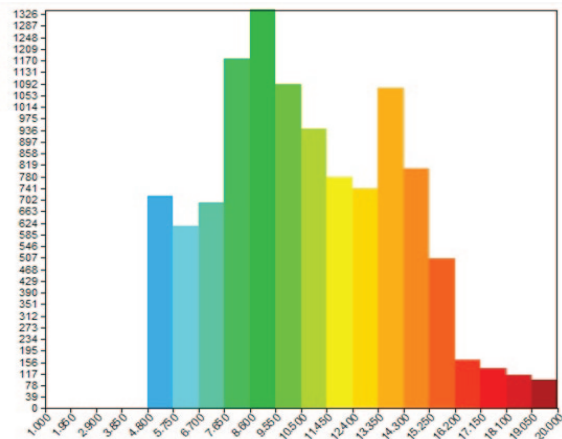


Fig. 6. Histograma pixelilor pentru MDU-2010

Astfel, putem vedea că, în anul 2010, cel mai bine reprezentat este intervalul de umiditate 5,7-10,5%; cu o reprezentare medie este intervalul 2,9-5,8% și, mai puțin reprezentat, intervalul 10,6-16,2%. La nivelul anului 2012, se remarcă valorile umidității solului cuprinse între 7,6 și 15,2%, cu cea mai mare apariție, urmate de categoria 4,8-7,5%, și mai puțin de categoria de umiditate 16,3-20%. O altă observație care se poate face pe baza histogramelor se referă la umiditatea solului din anul 2012, când valorile cuprinse între 11,5-16,2% au o pondere superioară anului 2010, fapt ce se poate constata și pe modelele digitale. Dacă ne referim la poziția pe versant, diferențele semnificative

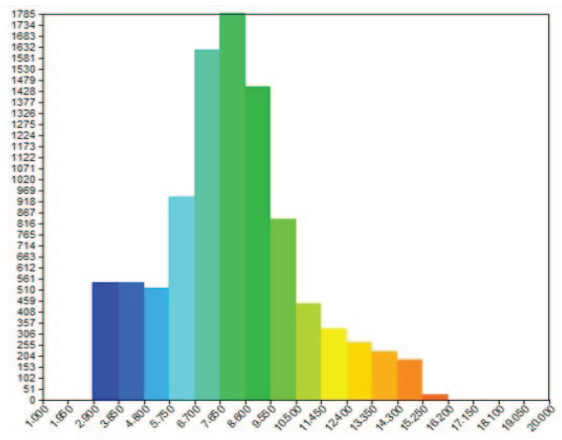


Fig. 7. Histograma pixelilor pentru MDU-2012

#### 4.2. Analiza datelor experimentale folosind aplicații ale statisticii matematice

##### 4.2.1. Analiza dispersională simplă pentru principalii factori locali

S-a analizat influența separată a principalilor factori morfometrici (pantă, expoziție) și biometrici (consistență, grupa de specii) asupra umidității solului, factori specifici structurii actuale a pădurii.

Estimarea acestora s-a făcut pe o rază apreciabilă în jurul locului în care s-a măsurat umiditatea solului.

##### 4.2.1.1. Analiza factorului pantă

Pentru aplicarea metodei, s-au constituit trei clase de pantă (I:10-20°, II:21-30°, III:31-45°), valorile observate reprezentând media umidității solului măsurată în anii 2010 și 2012, pentru piețele de studiu încadrate în categoriile de pantă de mai sus.

**Tabelul 2.**  
**Schema analizei dispersionale pentru factorul pantă**

Împrăștierea	Q	GL	$S_R^2$	Testul F
Între variante	$Q_p = 94,38$	2	47,19	$F_{exp} = 35,48$ $F_{0,05} = 4,26$ $F_{0,01} = 8,02$
În interiorul variantelor	$Q_R = 12,03$	9	1,33	
Totală	$Q = 106,41$	11	-	

Deoarece  $F_{exp} > F_{teor}$ , grupele analizate (clasele de pantă) se deosebesc semnificativ din punct de vedere statistic; se dovedește, astfel, influența înclinării terenului asupra umidității solului.

Observând prin criteriul F că există diferențe între variantele analizate, în continuare s-a realizat analiza asigurării statistice a diferențelor limită constatate cu ajutorul testului *t* (tabelul 3).

**Tabelul 3.**  
**Semnificația diferențelor prin intermediul testului *t* pentru factorul pantă**

Grupa	Media	Diferența(d) față de grupe		
		II	I	III
II	13,69	-	4,02***	6,40***
I	9,67	-	-	2,38**
III	7,29	-	-	-

Se constată că între clasele de pantă II (21-30°)

și I (10-20°), respectiv între clasele II (21-30°) și III (31-45°), există diferențe foarte semnificative. Între clasele de pantă I și III diferențele sunt semnificative.

Și aceste rezultate confirmă influența înclinării terenului asupra umidității solului.

##### 4.2.1.2. Analiza factorului expoziție

În cazul acestei aplicații, expoziția terenului a fost grupată pe cele 3 categorii care definesc pozițiile celor 12 piețe de studiu (N, NV și S). Pentru fiecare categorie, s-a calculat media umidităților măsurate, corespunzătoare categoriei respective.

**Tabelul 4.**  
**Schema analizei dispersionale pentru factorul expoziție**

Împrăștierea	Q	GL	$S_R^2$	Testul F
Între variante	$Q_E = 1,71$	2	0,85	$F_{exp} = 0,072$ $F_{0,05} = 4,26$ $F_{0,01} = 8,02$
În interiorul variantelor	$Q_R = 105,91$	9	11,76	
Totală	$Q = 106,41$	11	-	

Valoarea experimentală a testului F fiind mai mică decât valoarea teoretică, nu există dovezi care să indice o posibilă influență a expoziției asupra umidității solului.

##### 4.2.1.3. Analiza factorului consistența arboretului

Influența consistenței a fost analizată pe două intervale extreme (I: K=0,5-0,6; II: K=0,8-0,9), căroro li s-a asociat media umidității pentru toate zilele de măsurători, corespunzătoare intervalelor de consistență analizate.

**Tabelul 5.**  
**Schema analizei dispersionale pentru factorul consistență**

Împrăștierea	Q	GL	$S_R^2$	Testul F
Între variante	$Q_C = 59,28$	1	59,28	$F_{exp} = 15,23$ $F_{0,05} = 5,23$ $F_{0,01} = 11,26$
În interiorul variantelor	$Q_R = 31,12$	8	3,89	
Totală	$Q = 90,40$	9	-	

Cum  $F_{exp} > F_{teor}$ , grupele analizate (intervale de consistență) se deosebesc semnificativ din punct de vedere statistic; există, astfel, dovezi că

umiditatea solului este influențată la diferențe mari de consistență.

**Tabelul 6.**  
**Semnificația diferențelor prin intermediul testului *t* pentru factorul consistență**

Grupa	Media	Diferența (d) față de grupe	
		I	II
I	12,98	-	4,97**
II	8,01	-	-

Diferența existentă între cele două intervale extreme de consistență analizate este semnificativă și reliefează o influență ridicată a consistenței asupra umidității.

#### 4.2.1.4. Analiza factorului grupa de specii

Pentru a pune în evidență legătura dintre umiditatea solului și specia de arbori, s-au studiat două grupe de specii (I-Mo majoritar; II-amestec Br și Fa), în raport cu media umidității în piețele de studiu corespondente, în care consistența este 0,7-0,9.

S-au ales doar piețele de studiu cu consistența 0,7-0,9 pentru a exclude influența acestei caracteristici a structurii arboretului, deja dovedită anterior.

**Tabelul 7.**  
**Schema analizei dispersive pentru factorul grupa de specii**

Împrăștierea	Q	GL	$S_R^2$	Testul F
Între variante	QS = 2,94	1	2,94	$F_{exp} = 0,30$ $F_{0,05} = 5,99$ $F_{0,01} = 13,74$
În interiorul variantelor	QR = 57,94	6	9,65	
Totală	Q = 90,40	7	-	

Valoarea  $F_{exp} < F_{teor}$ , deci nu putem susține că, în condițiile staționale analizate, natura speciei influențează semnificativ umiditatea solului.

#### 4.2.2. Analiza corelației asupra variabilelor luate în cercetare

Pe baza precipitațiilor înregistrate în perioadele aprilie-mai 2010 și mai-iunie 2012, s-a calculat indicele precipitațiilor anterioare ( $I_{15}$ ) pentru zilele considerate ca secțiuni (din tabelul 8).

Variabilele luate în cercetare sunt reprezentate de umiditatea solului (U), indicele precipitațiilor anterioare ( $I_{15}$ ) și consistența arboretului (K).

Umiditatea solului a fost luată în considerare ca medie a măsurătorilor din piețele de studiu aferente unei categorii de consistență (aleasă aleator), într-o anumită zi. Indicele  $I_{15}$  care redă

**Tabelul 8.**

**Datele necesare pentru analiza corelației**

Secțiunea (ziua)	U (%)	K	$I_{15}$ (mm)	$U^2$	$K^2$	$I_{15}^2$	U·K	U· $I_{15}$	K· $I_{15}$
21.04.2010	9,70	0,7	40,63	94,09	0,49	1650,79	6,79	394,11	28,44
27.04.2010	6,30	0,9	18,13	39,69	0,81	328,69	5,67	114,21	16,31
4.05.2010	8,50	0,6	6,94	72,25	0,36	48,16	5,10	58,90	4,16
7.05.2010	11,90	0,9	14,14	141,61	0,81	199,93	10,71	168,26	12,72
19.05.2010	12,40	0,5	73,14	153,76	0,25	5349,46	6,20	906,93	36,57
4.06.2010	12,80	0,6	52,64	163,84	0,36	2770,97	7,68	673,79	31,58
9.06.2010	6,50	0,8	28,54	42,25	0,64	814,53	5,20	185,51	22,83
12.05.2012	4,15	0,9	9,39	17,22	0,81	88,17	3,73	38,96	8,45
16.05.2012	11,00	0,8	30,47	121,00	0,64	928,42	8,80	335,17	24,37
19.05.2012	17,65	0,7	53,30	311,523	0,49	2840,89	12,35	940,74	37,31
26.05.2012	17,80	0,5	74,28	316,84	0,25	5517,51	8,90	1322,18	37,14
2.05.2012	17,26	0,6	70,31	297,90	0,36	4943,49	10,35	1213,55	42,18
Total	135,96	8,5	471,91	1771,98	6,27	25481,06	91,49	6352,44	302,09



Descărcarea datelor pluviale  
(Foto: Alexandru Munteanu)

influența precipitațiilor din urmă cu 15 zile asupra umidității solului, s-a calculat, pentru fiecare zi considerată în această analiză (secțiune), cu relația (Gaspar *et al.*, 1981):

$$I_{15} = \sum_{t=1}^{15} 0.9 \cdot h_{a,t} \text{ mm,}$$

unde:  $t$  este intervalul de timp dintre o ploaie și ziua anterioară acesteia în care s-a înregistrat stratul de precipitații  $h_{a,t}$ , iar  $h_{a,t}$  (mm) este înălțimea stratului de precipitații, în ziua  $t$ .

Valorile precipitațiilor ( $h_{a,t}$ ) au fost preluate de la stația meteo amplasată în bazinul Valea Băii (Niță, 2010, 2011).

#### 4.2.2.1. Corelația simplă

S-au calculat, folosind softul Microsoft Excel, coeficienții:

Tabelul 9.

$r_{UK}$	$r_{U15}$	$r_{K15}$
-0,63*	0,79**	-0,77**

Folosind testul  $t$  (datorită volumului mic de selecție), s-a examinat semnificația statistică a acestor coeficienți; valorile limită care trebuie depășite pentru a accepta existența corelației au fost extrase din tabele (0,57 la  $\alpha=0,05$ ; 0,70 la  $\alpha=0,01$ ; 0,82 la  $\alpha=0,001$ ).

În cazul coeficienților de corelație dintre umiditatea solului și indicele precipitațiilor anterioare ( $r_{U15}$ ) și dintre consistență și indicele precipitațiilor anterioare ( $r_{K15}$ ), se poate constata o semnificație statistică ridicată (distinct

semnificativă). Totuși, această afirmație trebuie făcută cu prudență deoarece umiditatea solului este influențată și de alți factori; de asemenea, și modul de distribuire a secțiunilor analizate și de grupare a datelor poate fi responsabil pentru rezultatele obținute.

Coefficientul de corelație dintre umiditatea solului și consistență ( $r_{UK}$ ) este semnificativ din punct de vedere statistic; deci, și în acest caz, corelația este dovedită.

#### 4.2.2.2. Corelația parțială

Redă intensitatea legăturii dintre două variabile, în ipoteza că cea de a treia rămâne constantă și nu influențează asupra legăturii considerate. Potrivit acestei ipoteze, s-au calculat coeficienții:

Tabelul 10.

$r_{UK,15}$	$r_{U15,K}$	$r_{K15,U}$
-0,04	0,62*	-0,57*

Folosind testul  $t$  s-a examinat semnificația statistică a acestor coeficienți. Valorile limită sunt: 0,60 la  $\alpha=0,05$ ; 0,73 la  $\alpha=0,01$ ; 0,85 la  $\alpha=0,001$ .

Conform ipotezei formulate, coeficienții de corelație parțială,  $r_{U15,K}$  și  $r_{K15,U}$  redau o legătură semnificativă. În cazul corelației dintre umiditatea solului și consistență, în condițiile în care indicele precipitațiilor anterioare este considerat constant, valoarea obținută este apropiată de „0”.

Este explicabil acest rezultat deoarece cuantumul precipitațiilor, care reprezintă sursa umidității solului, intervine direct în dinamica proceselor hidrologice, și astfel nu poate fi scos din acest circuit (Badea, 2012).

#### 4.2.2.3. Corelația multiplă

Redă influența comună a factorilor de influență ( $K$  și  $I_{15}$ ) asupra caracteristicii măsurate,  $U$ .

S-a calculat și s-a obținut coeficientul de corelație multiplă:

$$R_{U,K I15} = 0,80$$

Semnificația statistică a acestui coeficient s-a examinat cu testul „F” (Chițea *et al.*, 2010). Valoarea  $F$  calculată (8,1\*\*) s-a comparat cu valorile  $F$  tabelare ( $F_{5\%}=4,3$ ;  $F_{1\%}=8,0$ ).

Valoarea obținută este distinct semnificativă. Prin urmare, se poate susține faptul că, în condițiile staționale studiate, consistența arboretului și influența medie a precipitațiilor anterioare au o

acțiune concomitentă importantă asupra variației umidității solului.

Dacă nivelul precipitațiilor reprezintă, după cum am mai menționat, sursa umidității solului, consistența, respectiv gradul de închidere al coronamentului, intervine în cadrul proceselor hidrologice de interceptie și retenție în coronament, controlând astfel, cantitatea de apă care ajunge la sol și în interiorul solului.

4.2.3. Analiza regresiei aplicată variabilelor luate în cercetare

#### 4.2.3.1. Regresia liniară simplă

Scopul analizei este de a găsi o ecuație care să exprime legătura statistică dintre umiditatea solului, pe de o parte, și principalul factor de influență, indicele precipitațiilor anterioare, pe de altă parte.

Deoarece este cunoscut coeficientul de corelație, se poate aplica relația (Giurgiu, 1972):

$$U - \bar{U} = r_{UI_{15}} \cdot \frac{s_U}{s_{I_{15}}} (I_{15} - \bar{I}_{15})$$

unde:  $\bar{U}$  și  $\bar{I}_{15}$  reprezintă mediile variabilelor  $U$  și  $I_{15}$ ;  $r_{UI_{15}}$  este coeficientul de corelație dintre aceste variabile;  $s_U$  și  $s_{I_{15}}$  sunt abaterile standard ale variabilelor respective.

Rezultatele calculului sunt redată mai jos:

Tabelul 11.

$\bar{U}$	$\bar{I}_{15}$	$s_U$	$s_{I_{15}}$
11,33	39,32	4,58	25,08

Rezultă ecuația:  $U = 5,43 + 0,15 \cdot I_{15}$ , a cărei reprezentare grafică este redată în figura 8.

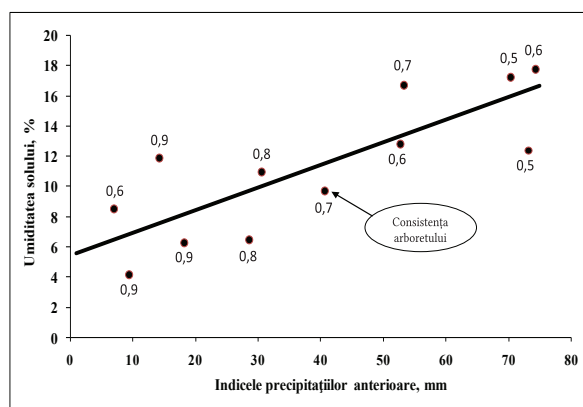


Fig. 8. Reprezentarea ecuației de regresie simplă

#### 4.2.3.2 Regresia liniară multiplă

Ecuația căutată pentru umiditatea  $U$  este una cu două variabile independente ( $I_{15}$  și  $K$ ) și este de forma:

$$U = b_0 + b_1 \cdot I_{15} + b_2 \cdot K$$

După parcurgerea etapelor de calcul (Giurgiu, 1966, 1972) a rezultat ecuația:

$$U = 6,82 + 0,14 \cdot I_{15} - 1,35 \cdot K$$

După găsirea ecuației de regresie multiplă, pe baza acesteia, s-a creat o tabelă de valori a umidității solului, pentru consistența arboretului de la 0,1 la 0,9 și indicele precipitațiilor anterioare de la 10 la 100 mm (Tabelul 12).

Aceste valori s-au reprezentat și grafic, rezultând o diagramă a umidității solului (Fig. 9), în funcție de cei doi factori de influență.

Diagrama stabilită arată cum, la aceeași categorie de consistență, umiditatea solului crește liniar de la o valoare mică la o valoare mare a  $I_{15}$ ; pe de altă parte, la aceeași valoare  $I_{15}$ , umiditatea solului scade de la o consistență redusă la una aproape plină. În acest mod, este exprimată încă o dată legătura dintre acțiunea concomitentă a precipitațiilor și a consistenței arboretului asupra umidității solului.

Rezultatul este unul așteptat deoarece cantitatea de apă din precipitații alimentează solul, iar gradul de închidere a coronamentului controlează aportul de apă care ajunge în sol, prin procesele hidrologice de interceptie și retenție în coronament. În mod indirect, interpretarea graficului scoate în relief și rolul hidrologic al pădurii, care, la un grad ridicat de închidere a coronamentului, limitează nivelul precipitațiilor ce ajung în contact cu solul. În aceste condiții și scurgerea de suprafață (șiroirea) va fi minimă.

## 5. Concluzii

Potrivit scopului fixat, s-a realizat un studiu privind distribuția spațială a umidității solului într-un bazinet împădurit, din zona montană a Brașovului, pornind de la importanța pe care o prezintă influența umidității solului asupra proceselor hidrologice, în special asupra debitului maxim de viitură, parametru în funcție de care se realizează proiectarea lucrărilor de pe rețeaua



Valori ale umidității solului (%) calculate pe baza ecuației găsite

Consistența (K)	Indicele precipitațiilor anterioare ( $I_{15}$ ), mm									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,1	8,085	9,485	10,885	12,285	13,685	15,085	16,485	17,885	19,285	20,685
0,2	7,950	9,350	10,750	12,150	13,550	14,950	16,350	17,750	19,150	20,550
0,3	7,815	9,215	10,615	12,015	13,415	14,815	16,215	17,615	19,015	20,415
0,4	7,680	9,080	10,480	11,880	13,280	14,680	16,080	17,480	18,880	20,280
0,5	7,545	8,945	10,345	11,745	13,145	14,545	15,945	17,345	18,745	20,145
0,6	7,410	8,810	10,210	11,610	13,010	14,410	15,810	17,210	18,610	20,010
0,7	7,275	8,675	10,075	11,475	12,875	14,275	15,675	17,075	18,475	19,875
0,8	7,140	8,540	9,940	11,340	12,740	14,140	15,540	16,940	18,340	19,740
0,9	7,005	8,405	9,805	11,205	12,605	14,005	15,405	16,805	18,205	19,605

hidrografică torențială. Cu toate acestea, doar o singură metodă dintre cele elaborate până în prezent de specialiștii în amenajarea bazinelor hidrografice torențiale, ia în considerare umiditatea solului la prognoza debitului maxim, și aceasta datorită dificultăților întâmpinate la măsurarea umidității pe cale clasică (Târziu, 2007). Tehnica aplicată în cercetarea de față, bazată pe senzori de umiditate, care determină constanta dielectrică a solului, prezintă numeroase avantaje, precum:

- măsurarea „in situ” (pe loc) a umidității solului;
- se poate parcurge cu măsurători o suprafață mare într-un timp scurt;
- se înlătură pericolul uscării probei, așa cum se poate întâmpla în cazul metodelor clasice;
- dacă este adăugat unei stații meteo, senzorul oferă posibilitatea observării comportamentului în timp a umidității solului.

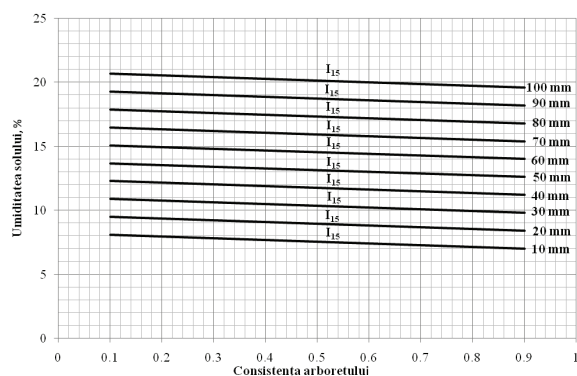


Fig. 9. Reprezentarea grafică a ecuației de regresie multiplă

Un alt avantaj oferit de metoda prezentată se referă la posibilitatea de a exprima umiditatea solului și în puncte neparcursă cu măsurători directe, prin folosirea metodelor de interpolare și interpretarea modelelor digitale furnizate de acestea.

Se găsesc, astfel, răspunsuri privitoare dinamică umidității solului în timp și spațiu.

Datele experimentale referitoare la bazinetul Valea Băii au arătat că, în anul 2010, umiditatea solului a fost mai redusă decât în anul 2012, situația fiind pusă pe seama cantităților de precipitații înregistrate în perioadele mai-iunie 2010 și mai-iunie 2012, cu un quantum mai mic în 2010.

Studiul a fost aprofundat și pe baza histogramelor pixelilor oferite de softul utilizat, fiind reliefat modul în care a evoluat umiditatea de la un an la altul. Diferențe apreciabile s-au găsit în special în treimea inferioară și treimea mijlocie a bazinetului, mai puțin în cea superioară, unde piețele de studiu nr. 7 și nr. 8 sunt caracterizate de înclinări mari și sol bogat în schelet, aerisit, care poate avea un drenaj intern mult mai intens.

A doua modalitate de aprofundare a cercetării s-a bazat pe utilizarea metodelor specifice statisticii matematice, care au livrat dovezi privind influența anumitor factori staționali asupra umidității solului.

Acest lucru a permis trecerea, mai departe, la căutarea unor modele matematice care să exprime umiditatea solului în funcție de anumiți parametri cuantificabili. S-a găsit, astfel, o ecuație de regresie multiplă, care redă umiditatea solului

ținând cont de doi factori de influență, consistența arboretului și indicele precipitațiilor anterioare.

Chiar dacă, riguros vorbind, această ecuație are numai aplicabilitate locală, totuși considerăm că poate fi utilizată, în activitatea de studiu și de proiectare, pentru prognoze asupra umidității solului (în funcție de consistența arboretului și indicii precipitațiilor anterioare) și în alte zone definite de condiții staționale și morfometrice

## Bibliografie

Badea, C., 2012: *Cercetări privind distribuția spațială a umidității solului într-un bazin integral împădurit, din zona montană a Brașovului*. Lucrare de disertație. Universitatea Transilvania din Brașov.

Clinciu, I., 2001: *Corectarea Torenților*. Universitatea Transilvania din Brașov.

Chițea, Gh., et. al., 2010: *Elemente de statistică*. Universitatea Transilvania din Brașov.

Gaspar, R., et. al., 1981: *Relații între umiditatea solului și indicii precipitațiilor anterioare, în bazine hidrografice torențiale cu substrat marno-argilos*. Revista pădurilor.

Giurgiu, V., 1966: *Aplicații ale statisticii matematice în silvicultură*. Editura Agro-silvică.

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

Liu, Y., 2003: *Spatial patterns of soil moisture connected to monthly seasonal precipitation variability in a monsoon region*, J. Geophys. Res., 108 (D22), pp. 1–14.

asemănătoare cu cele din bazinetul în care s-au efectuat măsurătorile.

În sfârșit, dar nu în ultimul rând, atât metodologia cristalizată cât și rezultatele obținute sunt încurajatoare pentru dezvoltarea viitoare a cercetărilor pe această temă, având în vedere că ținta finală o reprezintă încorporarea umidității solului, riguros determinată, în modelele de prognoză a debitului maxim de viitură.

Munteanu, S.A., et al., 1981: *Contribuții la studiul hidrologic al bazinului torențial Valea Băii (B.H: Timiș, Jud. Brașov)*. Aspecte metodologice, realizări, perspective. Revista pădurilor.

Niță, M.D., Clinciu, I., 2010: *Research on soil moisture spatial distribution in small forested watersheds*. Proceedings of the Symposium "Forest and Sustainable Development. ISSN 1843-505X.

Niță, M.D., 2011: *Posibilități de îmbunătățire a metodologiei de prognoză a debitului maxim al viiturilor torențiale în bazine hidrografice mici, predominant forestiere*. Teză de doctorat. Universitatea Transilvania din Brașov.

Nițu, C., 2009: *Modele digitale altimetrice și geostatistică*. Universitatea din București.

Târziu, D., 2007: *Pedologie și stațiuni forestiere*. Universitatea Transilvania din Brașov.

Western, A.W., Grayson, R.B., 1998: *The Tarrawarra data set: Soil moisture patterns, soil characteristics, and hydrological flux measurements*, Water Resour. Res., 34(10), pp. 2765–2768.

Ing. Costin BADEA

Institutul de Cercetări și Amenajări silvice. Stațiunea Pitești

Prof. dr. ing. Ioan CLINCIU

Universitatea Transilvania din Brașov. Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere

Șef lucr. dr. ing. Mihai Daniel NIȚĂ

Universitatea Transilvania din Brașov. Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere

### **Research on spatial distribution of soil moisture in a small, forested watershed from the mountainous area of Brașov**

#### *Abstract*

The research whose results are presented in the present paper have aimed to the foundation of new methods of soil moisture measurement based on the use of specialized sensors and finding links between studied hydrological characteristics and the influence of local factors.

After the measurements in the established survey points, data interpolation methods were applied thus, providing two digital moisture models which permitted the appreciation of soil moisture even in those points not covered by measurements. By applying statistical methods, the influence of some local factors on soil moisture was proved, namely the field tilt and crown density of the stand. It was shown a direct link between soil moisture (U), crown density of the stand (K) and previous precipitation index ( $I_{15}$ ). Finally, a multiple regression equation was found, equation capable of estimating soil moisture through the action of two factors of influence.

**Keywords:** soil moisture, humidity sensor, interpolation, multiple regression equation.

# Urlătoarea de Braşov – o pepinieră cu *Angelica archangelica* L.

G. DIHORU

## 1. Introducere

*Angelica archangelica* L. este una dintre speciile periclitate din flora României, dar care se bucură de protecția legii sozologice. A fost confundată adesea cu *Angelica sylvestris* L. subsp. *montana* (Brot.) Arcang. Este identificată într-o nouă zonă, Urlătoarea de Braşov, care reprezintă un punct de atracție pentru turiști, inclusiv automobiliști.

## 2. Material și metode

Prezența speciei *Angelica archangelica* L. în flora României n-a fost considerată dubioasă în nicio lucrare de specialitate românească, dar în *Flora Europaea* (Cannon 1968) este citată numai ca plantă cultivată. Cum recent n-a fost confirmată prezența acesteia nici în flora Bulgariei (Yankova, Cherneva 2007) și cum numeroase eşantioane colectate din Retezat nu se încadrau în descrierea acestei specii, deși fuseseră apreciate de mulți ca *A. archangelica*, mai ales după înălțime, vagine veziculoase și umbele ± sferice, s-a creat impresia că această specie trebuie reconfirmată, ceea ce am făcut într-un studiu special (Dihoru *et al.* 2011). Colecția lui I. Todor, atât de corect alcătuită, ne-a confirmat totuși prima că *A. archangelica* crește și spontan în flora României.

Specia a fost comparată cu *A. sylvestris* subsp. *montana* și inclusă într-o cheie de separare. Au fost înregistrate toate speciile coabitante (*Bryophyta*, *Tracheophyta*). Sunt precizate noțiunile *stipulă*, *stipelă*, *pseudostipelă*.

## 3. Rezultate

Cu prilejul unei excursii în pitoreasca regiune Vama Buzăului (august-septembrie 2011) am vizitat și curiozitatea locului, cunoscută ca *Urlătoarea*, unde am avut surpriza deosebită să identific prima dată în natură *A. archangelica*, în numeroase exemplare sterile și destule fructifere.

Malul drept al pârâului Strâmbu (Com. Vama Buzăului, Jud. Braşov) are o mică suprafață (circa 100x100 m, cu înclinație de 45°) fără vegetație arborescentă, cu substrat tuf calcaros, pe care s-au



despletit șiroaie de apă rece provenită din izvoare ivite pe latura superioară a acestei suprafețe, numită *Urlătoarea*, din cauza zgomotului permanent produs de acele șiroaie de apă. Pădurea vecină este alcătuită din *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Alnus incana*, *Pinus sylvestris*, în cadrul unui molidiș mai amplu.

Jumătatea inferioară a acestei suprafețe este lipsită de vegetație și calcarul apare colorat în galben slab, dar jumătatea superioară are vegetație, în principal muscinală. De jos am observat o planta enigmatică de culoare galbenă. Am fost surprins de galbenul respectiv care nu era de la flori, cum bănuiam, ci de la prima frunză a rozetelor din trei frunze ale unei *Apiaceae*. Cu răcirea vremii, probabil că și celelalte două frunze se vor îngălbeni. După ce am examinat cele circa 15 plante fructifere am tras concluzia, fără dubii, că respectiva plantă este *Angelica archangelica*. Zecile și zecile de rozete ale acestei specii, rare și ocrotite, m-au determinat să definesc respectiva suprafață ca o pepinieră a acesteia, care ar putea deveni o *arie protejată*.

Cu *Angelica archangelica* coabitează următoarele speci (cele notate cu \* au fost colectate la marginea *Urlătorii*):

**Tacheophyta.** *Agrostis stolonifera*, *Alchemilla mollis*, *Berbarea vulgaris*, *Carex lepidocarpa*, *Carex sylvatica*\*, *Crdamine pratensis*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium palustre*, *Corylus avellana*\*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Doronicum carpaticum*, *Epilobium parviflorum*, *Equisetum arvense fo. agreste*, *Festuca carpatica subsp. carpatica*,

*Gentiana asclepiadea*\*, *Geranium robertianum*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Juncus inflexus*\*, *Juncus articulatus*, *Majanthemum bifolium*\*, *Mentha longifolia*, *Parnassia palustris*, *Polygonatum verticillatum*\*, *Potentilla erecta*, *Rosa canina*\*, *Rubus hirtus*\*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *Saxifraga aizoides*, *Silene pusilla* subsp. *pusilla*, *Sorbus aucuparia*\*, *Tussilago farfara*, *Vaccinium myrtillus*\*, *Vaccinium vitis-idaea*\*, *Veronica urticifolia*\*;

**Bryophyta.** *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum*, *Cratoneuron commutatum*, *Ctenidium molluscum* var. *condensatum*, *Dicranum bonjeanii*, *Drepanocladus sendtneri*, *Fissidens taxifolius*, *Hylocomium splendens*\*, *Leucobryum glaucum*\*, *Philonotis calcarea*, *Plagiomnium affine*, *Plagiomnium undulatum*, *Pleurozium schreberi*\*, *Rhytidiadelphus triquetrus*\*, *Tortella tortuosa*.

### Caracterizarea speciei *Angelica archangelica*.

Este destul de robustă (1,5-2 m), ușor pruinooasă, de un verde palid, frunze lipsite de pseudostipele<sup>1</sup>, nervurile adaxial glabre și cu papile numai la locul de ramificare al nervurilor, cele bazale cu foliola terminală trilobată (Fig. 1) și pețiolul perfect cilindric (la uscare se observă adaxial o coastă flancată de două sulcuri aproape imperceptibile), larg fistulos ca și tulpina floriferă. Umbele sferice, peduncul glabru, slab păros numai sub umbelă. Fructe palide, cu pericarpul deslipit de sămânță, aripile laterale mai înguste decât corpul fructului și relativ subțiri, cele dorsale acute, stilopodiu plan.

1 - Le numim pseudstipele pentru că *Angelica* are frunze divizate, nu compuse, la care se află stipelele veritabile. La baza frunzelor, fixate pe ax sunt stipulele, iar la baza foliolelor, fixate pe rahis sunt stinelele.



Fig. 1. Ultimele foliole ale frunzelor bazale, *A. archangelica* (stânga) și *A. sylvestris* (dreapta).

Plantele juvenile sunt alcătuite din trei frunze cu vaginile intens violacee. Prima frunza care apare are un aspect particular prin numărul de foliole (Fig. 2).

Este o specie hidrofilă, de locuri reci (*Adenostyletalia*), calcicolă, confundată frecvent cu *A. sylvestris* L. subsp. *montana* (Brot.) Arcang.

### Cheie de determinare a taxonilor de *Angelica* din România

1. Tulpină costat-sulcată; foliolă terminală nedecurentă; petale unguiculate; dinții caliciului evidenți – **A. palustris** (Besser) Hoffm.

1.1. Tulpina netedă; foliolă terminală obișnuit decurentă; petale neunguiculate; dinții caliciului șterși.

1.2. Fructe maronii, cu 6 canale secretoare mari, vizibile la suprafață ca dungi negre, aripile laterale obișnuit late cât fructul și pericarp atașat de sămânță; flori albe la roz; frunze pseudostipelate, cu nervurile adaxial setuloase; foliola terminală elipsoidală, obișnuit nelobată; plantă verde închis – **A sylvestris** s.l.

1.3. Pețiol canaliculat, foliole subterminale ne- sau îngust decurente, vagine moderat veziculoase; umbele semisferice; baza aripilor laterale ale mericarpului groasă de 0,25-0,30 mm; tulpina groasă de 1-2 cm – subsp. **sylvestris**

2. Pețiol ± cilindric, cu o zonă plană îngustă adaxial, foliolele subterminale evident decurente și conate, vagine puternic veziculoase; cel puțin umbela centrală ± sferică; baza aripilor laterale ale mericarpului groasă de 0,5 mm; tulpina groasă de 3-4 cm – subsp. **montana** (Brot.) Arcang.

3. Fructe palid gălbui sau alburii, cu numeroase canale secretoare subțiri, nevizibile la suprafață,



Fig. 2. Prima frunză de *A. archangelica*.

aripile laterale mai înguste decât fructul și pericarp detașat de sămânță; flori galben-verzui; frunze nepseudostipelate, cu nervurile adaxial ± glabre; foliola terminală obovată, obișnuit trilobată; plantă verde deschis – **A. archangelica** L. subsp. **archangelica**

#### 4. Concluzii

Urlătoarea este un punct turistic atins de mulți excursioniști, mai ales că se poate ajunge acolo foarte comod cu automobilul. Excursioniștii trec pârâul, peste care este un podeț, și se urcă pe acest versant să facă o poză sub mica cascadă din partea stângă și să privească valea de la înălțime, eventual să tragă un chiot. Zona este destul

#### Bibliografie

Cannon J., 1986, *Angelica* in Tutin T.G. & al. (Ed.), *Flora Europaea*, 2 (Rosaceae to Umbelliferae). At the University Press. Cambridge.

Ciocârlan V., 2000, *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta*. 1139 p. Ediția a doua revăzută și adăugită. Edit. Ceres. București.

Dihoru G., Paucă - Comănescu Mihaela, Ion Roxana, 2011, Analysis of the characters on some *Angelica* Taxa. *Rom. Journ.Biol.- Plant. Biol.*, 56(2): 79-89.

Durin L., Franck J., & Gehu J.-M. 1989, *Flore illustree de la region Nord – Pas de Calais et des territoires voisins pour la determination aisee et scientifique des plantes sauvages*. 323 pag. Centre Regional de Phytosociologie. Bailleul.

Jehlik V., Rostański K., 1975, *Angelica archangelica* subsp. *litoralis* auch in der Tschechoslowakei. *Preslia*, Praha, 47(2): 145-157.

Nyárady E., 1958, *Flora și vegetația Munților*

de curată, iar plantele netulburate, cu excepția a două dintre cele fructifere care erau rupte. Prin identificarea acestei specii, Urlătoarea s-ar putea transforma dintr-un punct turistic într-unul *sozologic*, de protecție a unei vegetale rare și de interes.

Având în vedere că aici crește o specie rară, *vulnerabilă*, pusă sub protecția legii, considerăm că se impune o restricție a tendinței de antropizare a acestui habitat al său. O simplă placă cu restricție și numele plantei ar atrage mai mult curiozitatea excursioniștilor care vor fi amatori s-o cunoască și chiar s-o colecteze. Poate că ar fi mai nimerit să se interzică urcarea persoanelor mai sus de cascadă pentru a nu periclita vegetația naturală.

*Retezat*. 195 pag. Edit. Acad. Rep. Pop. Rom. București.

Rothmaler W., 1966, *Exkursionsflora von Detschland. Gefässpflanzen*. 503 pag. Volk und Volkseigener Verlag. Berlin

Schinz H., Keller R., 1900, *Flora der Schweiz*. 629 pag. Verl. Albert Raustein. Zürich.

Tikhomirov V., Yanitzkaya & Pronjkina G., 1996, *Zontichnye Srednej Rossii. Opredelitelj po vegetativnym priznakam*. 87 pag. „ARGUS”. Moskva.

Todor I., 1858, *Umbelliferae* Juss. In T. Săvulescu (ed.), *Flora Republicii Populare Romine*, 6. Edit. Acad. Rep. Pop. Rom. București.

Yankova Elina, 2004, Comparative anatomical study of the fruits of *Angelica pancicii* and *A. sylvestris* (Apiaceae) distributed in the Bulgarian flora. – *Phytol. Balc.*, 10(1): 61-67.

Yankova Elina, Cherneva Zhivka, 2007, Notes on the species distribution of genus *Angelica* in Bulgaria. *Phytol. Balcan.*, 13(2): 189-192.

G. DIHORU

#### Urlătoarea of Brașov – a nursery with *Angelica archangelica*.

##### Abstract

It is mentioned *Angelica archangelica* L. in a new territory, Urlătoarea, Brașov County, which will be protected. The species is analysed morpho-ecological, with all its coabitantes (Bryophyta and Tracheophyta). In determination key of *Angelica* species accents on morphology of leaf and fruit, comparative with *A. sylvestris* L. subsp. *montana* (Brot.) Arcang. with which was confoundet.

**Keywords:** *Angelica archangelica*, *Urlătoarea-Brașov*, *România*

Nu este nouă afirmația că silvicultura este ecologie aplicată, o știință tehnologică, având ca obiect sistemul forestier, care trebuie să țină seama de legile de constituire și funcționare ale acestuia.

Într-adevăr, silvicultura cu adevărat științifică nu putea să nu se dezvolte ca ecologia aplicată pentru că pornește de la specificul ecosistemic al pădurii, intuit de mult de silvicultori care au căutat să-și modeleze corespunzător intervențiile impuse de necesitatea folosirii ei economice. De altfel principiile silviculturii europene europene, formate cu mult timp înainte dezvoltării ecologiei ecosistemice, au un profund conținut ecologic. Este vorba despre:

- principiul continuității recoltelor de lemn și permanenței pădurii;
- principiul modelării intervențiilor în pădure după procesele ce se produc în pădurea naturală;
- principiul compatibilității staționale și folosirii provenințelor locale;
- principiul folosirii multifuncționale a pădurii.

Că nu totdeauna se lucrează în spiritul silviculturii ecologice, chiar în țările în care acesta s-a format, este mai mult o problemă de ordin social economic și mai rar opțiunea însăși a silviculturului. Nu ne referim la situația care a fost la noi și care încă mai persistă, chiar în țări cum sunt Franța sau Germania, pentru că silvicultorii încă nu dispun de toate mijloacele pentru a promova o asemenea silvicultură. Nu lipsesc nici concepții strict economice privind pădurea.

În afară de aceste aspecte obiective, există desigur și aspecte subiective, care țin de felul cum gândește și acționează fiecare silvicultor, cum știe să folosească pârghiile economice, chiar modeste, de care dispune, în ce măsură stăpânește cunoștințele ecologice și le aplică. Nu este vorba de pădurile seminaturale, ci și de lignoculturi, deoarece nici acestea nu sunt în afara legilor ecologiei și a geneticii care dacă nu sunt respectate duc la eșecuri de mari proporții. Este suficient să ne amintim de catastrofele doborâturilor de vânt din Germania, produse în anii 1969 – 1975 în lignoculturile de molid și pin silvestru în urma cărora s-a schimbat radical politica speciilor forestiere și s-a hotărât revenirea la specii și structuri

ecologice indicate. Și la noi, unde, din fericire, suprafețele cu lignoculturi sunt incomparabil mai mici, acest curent de revenire la speciile autohtone este pronunțat.

Pe de altă parte, trebuie subliniat că revenirea la pădurea naturală, așa cum se preconizează uneori, nu este posibilă decât în ariile absolut protejate, dar adesea nici aici din cauza condițiilor de mediu între timp modificate, iar, ca obiectiv economic, pădurea naturală nu corespunde, mai ales sub raport calitativ, cerințelor pe care le are astăzi societatea omenească față de această resursă naturală. În acest sens, îndemnul lui Commoner de a lăsa natura singură să lucreze fiindcă ea știe ce are de făcut, chiar dacă pe deplin valabil, nu este însă aplicabil în pădurea gospodărită care trebuie să furnizeze material de bună calitate, produs în timp cât mai scurt, asigurând totodată și alte funcții necesare societății. Trebuie găsită o cale de compromis care să permită obținerea foloaselor dorite într-un cadru ecosistemic cât mai puțin alterat, pentru a face să lucreze eficient forțele naturii, ieftinindu-se astfel produsele. Stabilitatea mai ridicată a pădurii naturale, frecvent invocată de cei ce pledează pentru aceasta, nu se mai realizează în condițiile schimbărilor profunde induse de om în peisaj și în habitate prin defrișări, construcții, deșteleniri, poluare, schimbarea regimului radiativ și hidrologic etc. Practic silvicultorul lucrează acum cu ecosistemul mai mult sau mai puțin nestabile și trebuie să aibă permanent grija de a echilibra forțele dezlanțuite de om prin acțiuni antiecologice. Acest lucru nu se poate face decât ținând seama tot de legile ecologiei și aplicându-le în funcție de starea actuală a mediului de viață și a biocenozelor forestiere.

Trecând la discutarea subiectului pe care ni l-am propus, ne vom referi la câteva legi ale ecologiei care au contingență mai mare cu silvicultura:

- legea caracterului determinant al stațiunii față de biocenoză;
- legea caracterului limitat și specific al potențialului ecologic al stațiunii.

Prima lege se referă la faptul că, în primul rând, compoziția și structura biocenozei este dictată de caracteristicile mediului, acestea având rol primordial în formarea ecosistemului.

Chiar dacă biocenoza, odată constituită, are o influență însemnată asupra stațiunii, cel puțin compoziția și productivitatea reflectă potențialul stațional. În politica forestieră de mâine trebuie să se pornească de la caracteristicile reale ale stațiilor ținând seama că acestea au suferit importante modificări, de cele mai multe ori nefavorabile, care pot fi hotărâtoare atât pentru stabilirea compozițiilor de regenerare cât și pentru modul de conducere al arboretelor. Cercetările executate în laboratorul de ecologie forestieră, când era condus de dr. Constantin Roșu, au arătat că multe tipuri de stațiune s-au modificat radical. A rezultat că cel puțin pentru lunci și câmpie clasificarea trebuia revăzută. Dar și la dealuri și munte există unele tipuri de stațiune transformate. Problema trebuie rezolvată cât mai repede deoarece în amenajamente soluțiile sunt date în funcție de caracteristicile tipurilor staționale, așa cum au fost ele stabilite inițial, ceea ce poate să nu corespundă cu starea actuală a stațiilor.

Potrivit celei de a doua legi, stațiunea are un potențial ecologic limitat, adică poate oferi biocenozei o cantitate bine precizată de resurse de viață (radiație, apă, substanțe nutritive). De regulă, acest potențial corespunde cerințelor uneia sau câtorva specii de arbori și determină o anumită productivitate a acestora. Dacă se urmărește folosirea altor specii sau obținerea de producții mai mari este necesară ameliorarea corespunzătoare a stațiunii.

Din păcate, de multe ori, nu se folosește integral nici potențialul existent, fie pentru că nu este folosită specia cea mai adecvată stațiunii, fie pentru că nu se fac la intensitatea necesară lucrările de îngrijire și se pierde lemn prin eliminare naturală.

Dintre legile care dirijează biocenoza, vom aminti aici:

- legea complexității;
- legea reglajului biocenotic;
- legea producției de biomasă.

Legea complexității se referă la multitudinea de legături care țin laolaltă biocenoza și ecosistemul, asigurându-i stabilitatea în timp. Tendința de a simplifica structura biocenozelor forestiere, prin eliminarea unor populații sau prin selecția prea strictă, este o greșeală care poate avea urmări serioase. Cunoașterea efectivului minim, maxim și optim al populațiilor, cât și a structurilor lor genetice și ecologice este de aceea foarte

necesară pentru silvicultorul care dorește să aibă ecosisteme stabile. Nu este recomandată îngustarea prea mare a diversității genetice, prin lucrări de conducere selective, după cum nu trebuie exagerat nici prin lucrări de igienizare care pot reduce varietatea populațiilor, lipsindu-le de nișele specifice. Combaterile chimice neselective care au dus la eliminarea, concomitent cu insectele dăunătoare și a multor insecte folositoare, ca și reducerea populațiilor de păsări, au contribuit la permanentizarea și extinderea suprafețelor afectate, deoarece au dereglat lanțurile trofice prin care se ținea sub control înmulțirea în masă a dăunătorilor. Folosirea, în anii din urmă, a unor insecticide selective, ca și a unor biopreparate, a avut ca efect o reechilibrare a biocenozelor și o reducere spectaculoasă a suprafeței pădurilor periclitate. Protejarea vânatului prin eliminarea răpitorilor, combaterea bolilor și hrănirea suplimentară, a avut ca urmare sporirea numărului de exemplare în anumite zone și, corespunzător, a pagubelor produse în regenerări și arborete tinere (mai ales la molid). Atât intensificarea valorificării vânatului, cât și o schimbare a politicii față de răpitori va permite reechilibrarea și în această direcție.

Complexitatea biocenozei, care implică multiple legături de interdependență între populații, stă la baza legii reglajului biocenotic. În biocenoza, neexistând un centru de comandă special, reglajul se realizează prin interacțiunea componentelor, adică a populațiilor de organisme. Pentru un asemenea reglaj este nevoie de un timp mai îndelungat. Silvicultorii trebuie să fie conștienți de acest lucru și să nu conteze pe rezultate imediate. Așa, de exemplu, reechilibrarea unei biocenoze cu structură alterată nu se poate realiza decât într-un interval de timp destul de lung, ceea ce trebuie luat în calcul și din punct de vedere financiar.

Cunoașterea detaliată a interconectărilor dintre populațiile biocenozei, a lanțurilor trofice, poate oferi căi simple și ieftine de folosire a reglajului biocenotic în îndeplinirea măsurilor preconizate de silvicultor. Folosirea entomofagilor, a virusurilor și bacteriilor, ca și a feromonilor în combaterea dăunătorilor pădurii constituie bune exemple în acest sens.

Legea producției de biomasă are câteva indicații de care silvicultorul trebuie să țină seama neapărat. În primul rând, biocenoza adecvată stațiunii produce maximum de biomasă posibil,

dacă circuitul ecosistemic al substanțelor nutritive nu este alterat. Dar maximul de producție cantitativă nu înseamnă și maximul de producție calitativă scontat de silvicultor. Iată de ce lucrările de îngrijire și conducere sunt absolut necesare chiar din faza de seminț. Dar la aceste lucrări, ca și la tăierile de regenerare, trebuie avută grijă deosebită pentru a nu scoate din pădure tot materialul organic, afectând astfel circuitul ecosistemic. Cel puțin frunzișul și materialul mărunț de crăci trebuie lăsat în pădure pentru a reda solului substanțele extrase. Dacă nu se face acest lucru, procesul de autofertilizare a ecosistemului se dereglează, iar productivitatea biocenozei va scădea inerent, dacă nu se va interveni cu îngrășământ. O asemenea intervenție este de regulă nerentabilă și contraindicată, mai ales în cazul pădurilor cu rol hidrologic.

În al doilea rând, trebuie avut în vedere că biocenoza în ansamblu, ca și populațiile care o compun, produc mai multă biomasă decât este strict necesar pentru existența și perpetuarea lor. Aceasta permite de fapt folosirea unor cantități de biomasă de către om fără a periclita continuitatea și permanența producției de biomasă, ca și existența însăși a biocenozei și a ecosistemului. Cota de biomasă prelevată de om trebuie deci strict limitată la aceste surplusuri, mai ales în cazul populațiilor producătoare, pentru că o

parte din biomasa acestora trebuie să asigure și existența celorlalte populații – consumatoare și descompunătoare, fără de care biomasa nu poate exista.

În abordarea ecologică a silviculturii nu trebuie neglijat și factorul timp. Silvicultorul nu poate lucra cu marja de timp cu care lucrează natura în formarea și evoluția ecosistemelor. El este obligat să grăbească, pe cât posibil, procesele naturale, intervenind cu măsuri silviculturale adecvate. Totuși, el nu poate reduce timpul de desfășurare a unor procese sub niște valori limită. Activitatea și rezultatele pe care le obține trebuie deci judecate și prin prisma timpului de care are nevoie pentru a realiza o regenerare naturală, o structură a arboretului, o reconstrucție a biocenozei etc.

În încheiere, este de subliniat că silvicultorul nu poate ajunge la rezultate bune în gospodărirea pădurii dacă nu gândește ecologic, dacă nu ține seama de legile ecologiei. Orice măsură pe care vrea să o aplice trebuie analizată sub raportul efectelor, adesea destul de îndepărtate, pe care le poate avea nu numai asupra populației vizate, ci și a celorlalte populații, ca și a stațiunii. Acest mod de acțiune este cu atât mai necesar cu cât astăzi el lucrează cu păduri dezzechilibrate, cu stabilitate redusă, în care orice măsură care nu ține seama de legile ecologiei poate destabiliza total ecosistemul.

Dr. ing. Nicolae DONIȚĂ  
Academia de Științe Agricole și Silvicultură

Dr. ing. Constantin BÂNDIU  
Academia de Științe Agricole și Silvicultură

---

### **Laws of the ecology and the forestry**

#### *Abstract*

The paper presents some ecological laws and the know how in the ecological forestry.

**Keywords:** *ecology, forestry, forest*



# Gradul de încărcare cu metale grele a unor produse forestiere nelemnoase din zona Copșa Mică

Gyözö GOJI  
Florin DINULICĂ

## 1. Introducere

Încă din cele mai vechi timpuri omul a încercat și a reușit să transforme în folosul propriu mediul ambiant. Consecințele colaterale ale activităților antropogene care se află la baza progresului și ale bunăstării materiale s-au întors ca un bumerang, afectând sănătatea colectivităților umane. Hrana zilnică este *calul troian* prin care poluanții intră în organismele animale și umane. Transferul materiei în cadrul lanțului trofic reprezintă un potențial pericol pentru sănătatea consumatorilor mai ales prin bioconcentrare-biomagnificare (Zuhang, 2009 citat de Cojoc, 2011; Bolea și Chira, 2005; Ūcuncū *et al.*, 2014). Dieta vegetariană și carnivora a omului sporește prin ingerare cantitățile de poluanți – veritabili agresori asupra funcționării optime a organismului. Expunerea prelungită a plantelor la concentrații ridicate de metale grele, de proveniență atmosferică sau edafică, determină acumulări în cantități ce interferă negativ cu metabolismul plantelor.

Cunoașterea impactului poluanților asupra ecosistemelor forestiere, a contaminării produselor nelemnoase recoltate și utilizate, contribuie la conștientizarea și enunțarea unor comportamente igienico-ecosanogene a căror respectare poate limita acumulările de metale grele potențial toxice în organismul uman.

Stresul exercitat asupra plantelor este considerat un stres abiotic major (Mohanty, 2014). Cu toate că sunt considerați micronutrienți esențiali pentru metabolismul vegetal metalele grele cum ar fi: Co, Mn, Cu, Zn, Fe, Ni în cantități supraoptimale induc manifestări adesea observabile ale toxicității produse (Giorgieva *et al.*, 2010; Kabata-Pendias, 2011; Mitra *et al.*, 2014). Cadmiul, argintul, arseniul și plumbul sunt considerate metale neesențiale pentru plante (Kabata-Pendias, 2010; Hanna și Grant, 1962; Baker și Brooks, 1989 citați de Memon *et al.*, 2001) și devin, prin ingerare, extrem de toxice pentru organismul uman chiar la concentrații reduse (Mitra *et al.*, 2014).

## 2. Metalele grele cu potențial vătămător asupra sănătății organismului uman

### 2.1 Toxicitatea zincului

Contaminarea cu zinc este rară. Efectul se manifestă prin stări de vomă, scaune diareice, icter, insuficiență renală și hepatică, anemie, tahicardie, șoc vascular, pancreatită, vătămări hepatice (Mohammed *et al.*, 2011; Salgueiro *et al.*, 2000 citați de Islam *et al.*, 2007). Aportul excesiv de Zn în organismul uman și animal determină acumularea în rinichi, ficat, pancreas și oase (Allen *et al.*, 1983, Bentley și Grubb, 1991, Schiffer *et al.*, 1991 citați în <sup>\*\*\*</sup>, 2001).

Zn este relativ netoxic pentru păsări și mamifere. Suinele, ovinele, bovinele pot tolera nivele ridicate de Zn. Din cauza acumulării în cantități reduse în schelet, mușchi, lapte, excesul prelungit al adaosului în hrana animalelor are consecințe dăunătoare reduse asupra organismului uman. Nivelele maxime tolerabile de Zn propuse de UNECE (<sup>\*\*\*</sup>, 2005a) în hrană sunt: pentru rozătoare 500 mg/kg s.u., suine 1000 mg/kg s.u., bovine 500 mg/kg s.u., iar pentru ovine de 300 mg/kg s.u.

### 2.2 Toxicitatea cuprului

În organismele animale și la om Cu este un element implicat în numeroase procese metabolice, iar în cantități excesive devine toxic.



Fig. 1. Platforma industrială de la Copșa Mică și principalii poluanți descărcați în mediu

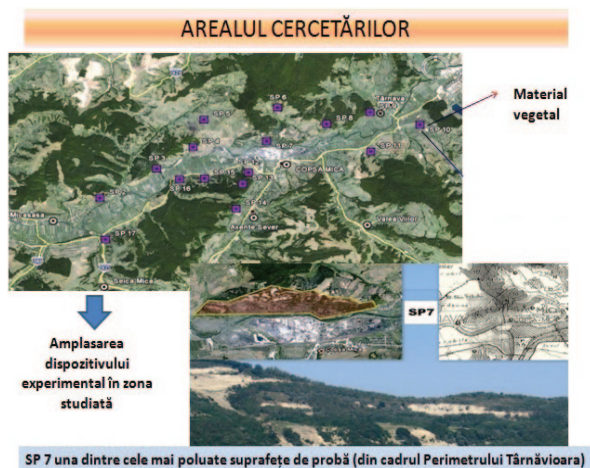


Fig. 2. Amplasarea dispozitivului experimental

Cea mai importantă cale de intrare a Cu în organism este calea orală. OMS apreciază cantitatea totală de Cu din hrană ca fiind de 1-2,5 mg/kg. La animale nivele ridicate de Cu pot fi concentrate în ficat. Cuprul bioacumulat în țesuturile animalelor folosite în hrană nu prezintă pericol pentru sănătatea umană *dacă în hrana animalelor nu este depășit nivelul maxim tolerabil indicat*. Nivelele maxime tolerabile de Cu propuse de UNECE (\*\*\*, 2005a) în hrană sunt: pentru rozătoare 500 mg/kg s.u., suine 250 mg/kg s.u., bovine 40 mg/kg s.u., iar pentru ovine de 15 mg/kg s.u.

### 2.3 Toxicitatea plumbului

Expunerea la plumb apare prin contactul cu solul, aerul, apa și alimentele contaminate (Kabata-Pendias și Mukherjee, 2007). Pătrunderea plumbului în organism se realizează prin ingestie, inhalare, pe cale cutanată (în cazul Pb organic) sau transfer de la mamă la fetus prin placentă. Din cantitatea de săruri de Pb solubile preluate din hrană se absoarbe cca. 4-21% (10% la adulți, după Ming, 2005), iar la copii cca. 40-53%, în funcție de vârstă, status nutrițional și de natura hranei (Szefer și Nriagu., 2007). Pentru toate categoriile de vârstă aportul zilnic de Pb este între 5-15 μg/zi, mai crescut la copii datorită ingestiei și contactului acestora cu solul contaminat și a frecvenței respiratorii mai mari față de adulți, ceea ce favorizează inhalarea sub formă de aerosoli (Iurian, 2009).

Cinetica plumbului în organism este complexă, putându-se distribui în 3 compartimente principale: sânge, țesuturile moi (ficat, plămâni, rinichi, creier și splină) și oase și dinți (Ming, 2005; Szefer și Nriagu, 2007; Summer *et al.*, 2008). Fundamentul biochimic al toxicității Pb îl constituie capacitatea

acestui de legare a grupărilor sulfhidril (-SH), fapt ce afectează funcționalitatea multor sisteme enzimatice sau legarea de Pb de proteinele Ca-dependente (Szefer și Nriagu, 2007; Iurian, 2009).

Organizația Mondială a Sănătății a stabilit la 20 μg Pb/dl sânge doza toxică de plumb, reprezentând concentrația maximă admisă, în timp ce diferite studii arată efecte vătămătoare ale Pb la concentrații între 10-15 μg Pb/dl sânge (Matei, 2004). Nivelele maxime tolerabile de Pb (propuse de \*\*\*, 2005a) în hrana animalelor sunt: pentru rozătoare 10 mg/kg s.u., suine 10 mg/kg s.u., bovine 100 mg/kg s.u., iar pentru ovine de 100 mg/kg s.u.

### 2.4 Toxicitatea cadmiului

Cadmiul din hrană reprezintă un potențial risc pentru sănătate. Pentru nefumători, Cd din cereale și legume reprezintă cca.75% din aportul total de Cd (Greger, 2008). Simptomele de intoxicare acută datorită ingestiei apar la concentrații mai mari de 15 mg/l de Cd în lichide (apa contaminată, sucuri de fructe contaminate) și se manifestă prin greață, stări de vomă, crampe gastro-intestinale, dureri abdominale, diaree la câteva minute de la ingestie, datorate stimulării puternice a mucoasei gastro-intestinale. Ingestia de cantități crescute de Cd induce iritația epitelului gastro-intestinal și vătămare hepatică, edeme faciale, vărsături, hipertensiune, stop respirator, acidoză metabolică, edem pulmonar, oligurie și deces (Nordberg *et al.*, 2007, Naja și Volesky, 2009). Rai și Pal (2002), citați de Mohamed *et al.* (2011), caracterizează intoxicațiile cronice cu Cd prin decolorarea gălbuie a dinților, pierderea simțului olfactiv, scăderea numărului de hematii, dureri lombare și mialgii ale membrelor inferioare.

Odată absorbit cadmiul se distribuie în tot organismul, predominant la nivelul ficatului și rinichiului (Iurian, 2009; \*\*\*, 2005a), concentrații relativ mari pot fi și în pancreas, tiroidă, colecist și testicule (Naja și Volesky, 2009). Acumularea Cd în rinichi continuă până la vârsta de 40-65 de ani. În mușchi acumulările continuă tot timpul vieții (Nordberg *et al.*, 2007). Manifestările expunerii la Cd ale sistemului osos presupun osteomalacie, osteoporoză și fracturi spontane ale oaselor (Mohamed *et al.*, 2011). Efectele neurologice constau în neuropatie periferică asociată cu scăderea vitezei de conducere nervoasă, alterarea echilibrului și alterarea capacității de concentrare. Agenția de Protecție a Mediului din SUA a clasificat Cd (Iurian, 2009) ca și „*carcinogen uman probabil*”. OMS recomandă ca aportul de Cd să nu

depășească 0,4-0,5 mg/săptămână sau 0,057-0,071 mg/zi (Naja și Volesky, 2009).

În organismele animale Cd se localizează preponderent în rinichi, ficat, testicule, pancreas, splină și în cantități reduse în mușchi și oase. Morcombe et al (1994) citați de \*\*\* (2005a) arată că nivelul ridicat de Cd în ficatul și rinichii animalelor se datorează bioconcentrării din mediu. La animale puțin Cd se regăsește în ouă, lapte și păr, transportul placentar fiind de asemenea la nivele scăzute (Combs et al., 1983 citați de \*\*\* , 2005a). Animalele pot tolera expuneri acute de 25 mg/kg Cd în hrană timp de câteva zile. Pentru a preveni acumularea unor cantități însemnate în organismele animale, OMS a fixat la 1 mg/kg Cd în hrana completă a acestora. Nivelele maxime admise de Cd exprimate în mg/kg s.u., bazate pe indicele de sănătate ale animalelor, sunt de 10 mg/kg la rozătoare, la suine, bovine și ovine.

### 3. Material și metode

#### 3.1 Localizarea cercetărilor și amplasarea dispozitivului experimental

Arealul în care au fost realizate cercetările are ca punct central de raportare platforma industrială a orașului Copșa Mică (figura 1) considerată a fi sursa majoră de poluare istorică a zonei.

În urma cercetării și cartografierii zonei sub aspectul determinării prezenței speciilor studiate a fost delimitată o zonă, având în centru coșul principal de împrăștiere a noxelor, în care au fost amplasate 16 suprafețe de probă permanente numerotate SP2...SP17 (figura 2). Suprafața de probă martor a fost numerotată SP1, fiind situată la vest de municipiul Blaj.

Speciile care au fost studiate sunt: păducelul, murul, amorfa, cătina și salcâmul. Cu excepția murului speciile obiect al studiului au fost folosite de O.S. Mediaș la reconstrucția ecologică în zona Copșa Mică (Alexa et al., 2003, 2004). Pe lângă importanța sanogenă și economică (figura 3), încă insuficient apreciată la adevărata lor valoare, fructele de pădure reprezintă resursa de hrană principală pentru vânatul fondului cinegetic forestier, 30-40% din producția anuală fiind consumată de animalele sălbatice (Beldeanu, 2005).

#### 3.2 Eșantionajul

Strategia de eșantionaj a fost parcursă în 2 ani succesivi, prin fixarea amplasamentului majorității (88%) suprafețelor de probă în anul 2009. Acesta a fost extins ulterior, astfel încât la

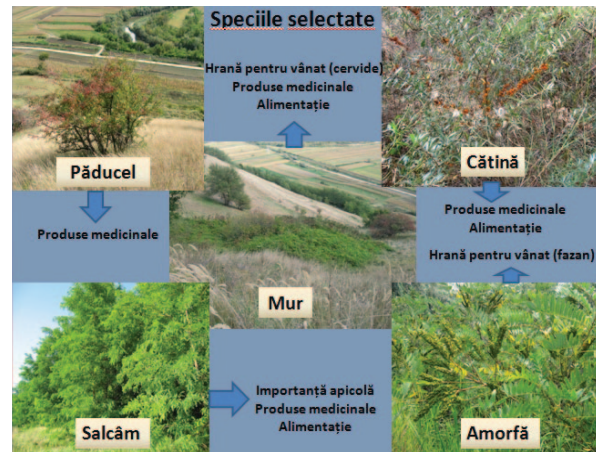


Fig. 3. Importanța speciilor utilizate în cercetare

finalul etapei 2010 numărul de suprafețe de probă a fost de 17, din care una (SP1) a fost considerată „suprafața martor”- cea mai îndepărtată (la 26,36 km) de sursa principală de poluare. Din aceste suprafețe de probă au fost recoltate în total 161 eșantioane vegetale. Eșantionajul a fost realizat după metodologia consacrată (UNECE ICP-Forest, 2005), unele aspecte fiind adaptate cerințelor realităților concrete din teren și destinației resursei vegetale.

#### 3.3. Condiționarea materialului și executarea determinărilor analitice de laborator

Primul pas realizat în laborator a constat în dețășarea foliolelor frunzelor compuse de mur, frunzele de păducel fiind utilizate împreună cu pețiolul. În cazul inflorescențelor au fost desprinse și utilizate florile individuale. Datorită prelevării dintr-o zonă istoric poluată fructele, în afara celor de amorfa, au fost spălate prin imersare timp de 10-30 secunde în apă distilată. După Temminghoff și Houba (2004) concentrația internă a nutrienților majori nu este afectată semnificativ dacă

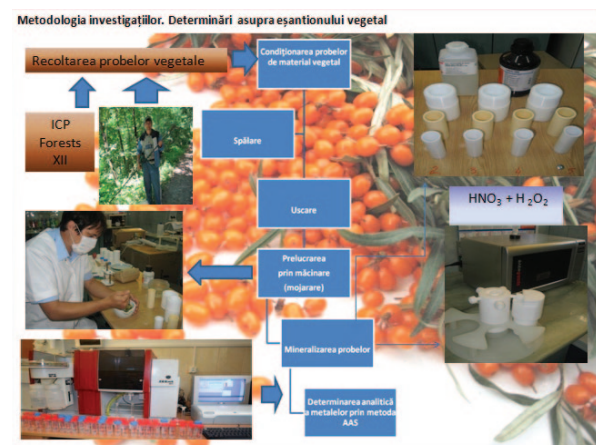


Fig. 4. Organigrama determinărilor de laborator



Fig. 5. Instantaneu cu spectrometrul de absorbție atomică ZEE nit 700 în timpul efectuării determinărilor analitice

spălarea nu depășește 30 de secunde. Pentru că frunzele de mur, care sunt hibernante, sunt consumate de vânat, în special de cervide, acestea nu au fost spălate.

Studiul a urmărit și determinarea cantităților totale de metale grele în fructele de amorfă, care intră în hrana fazanilor, deci în lanțul trofic plantă-animal-om (Beldeanu, 2005, 2007). Pentru determinarea concentrației totale de metale din florile speciilor eșantionate și pentru evitarea spălării polenului, care bioconcentrează o fracțiune importantă a metalelor grele, eșantioanele de flori nu au fost spălate. Tot în formă nespălată au fost realizate determinări analitice de metale grele din florile și frunzele de păducel care reprezintă materie primă pentru industria farmaceutică sub forma produsului „*flores cum foliae crataegy*”. Operațiile de laborator parcurse sunt prezentate în figura 4.

*Determinarea concentrației de metale grele din probele mineralizate.* Metoda folosită este o aplicație de spectrometrie atomică – care utilizează interacția radiației electromagnetice cu atomii sau ionii în vederea determinării prezenței unui element urmărit. A fost utilizată tehnica FAAS (Flame Atomic Absorption Spectroscopy), la care evaporarea și atomizarea se produc în flacăra alimentată de amestecul aer- $C_2H_2$  (figura 5). Avantajele metodelor bazate pe absorbția atomică au fost evidențiate de Cordoș et al (1998), Csuros (2002), Welz (1985), Broekaert și Toelg (1987), Stoepler (1991), Cresser (1994), Tsalev (1994, 1995, 1998), Halls (1995) - citați de Djingova și Kuleff (2000) și Tölgyessy (1993).

### 3.4. Interpretarea rezultatelor

Întrucât OMS nu a stabilit încă limite permisibile pentru metalele esențiale de tipul micronutrienților în plantele sau produsele

medicinale naturale pe bază de plante, am făcut apel la doza zilnică recomandată în SUA, în alimentație.

Determinările analitice de metale grele din frunzele de mur au fost realizate din eșantioane nespălate, iar rezultatele obținute reflectă fidel gradul de contaminare al frunzelor de mur din suprafețele de probă din care au fost prelevate eșantioanele. Fiind hibernante, frunzele de mur oferă o sursă valoroasă de hrană iarna, mai ales cervidelor. Rezultatele determinărilor analitice au fost comparate cu nivelele de minerale maxime tolerabile din hrană exprimate în mg/kg s.u. pentru rumegătoare paricopitate, propuse de Comisia pentru substanțe minerale și toxice din cadrul Comisiei pentru Agricultură și Resurse Naturale din SUA (\*\*\*, 2005).

Considerând frunzele de mur o resursă naturală medicinală datorită valențelor sale terapeutice, valorile de concentrație ale Pb și Cd au fost comparate cu limitele din produsele medicinale naturale din plante elaborate de Organizația Mondială a Sănătății, iar concentrațiile de Zn și Cu cu dozele zilnice recomandate în alimentație, în SUA. Raportarea concentrațiilor de metale determinate analitic din eșantioanele de fructe de mur s-a făcut la valorile limită maxime pentru legume și fructe deshidratate propuse prin Ordinul Ministerului Sănătății 975 din 1998 privind aprobarea Normelor igienico-sanitare pentru alimente (\*\*\*, 1998).

În vederea aprecierii gradului de contaminare a eșantioanelor vegetale recoltate cu metale grele potențial toxice am optat pentru compararea valorilor de concentrație medii calculate cu valorile limitelor maxim admisibile (denumite în continuare LMA), în domeniul de utilizare cel mai probabil sau frecvent ale produselor forestiere cercetate, legiferate sau propuse de diverși cercetători din domeniu. S-a ajuns la această abordare din cauza valențelor și utilizărilor multiple ale produselor forestiere selecționate pentru studiu.

## 4. Rezultatele investigațiilor

În lucrarea de față sunt transpuse și prezentate sintetic rezultatele determinărilor analitice de laborator asupra conținutului metalelor grele subiect, în raport cu nivelele admise de organizațiile mondiale care ne gestionează sănătatea. În figurile 6 și 7 este ilustrat conținutul mediu al acestor poluanți în organele speciilor vegetale care îi depozitează.

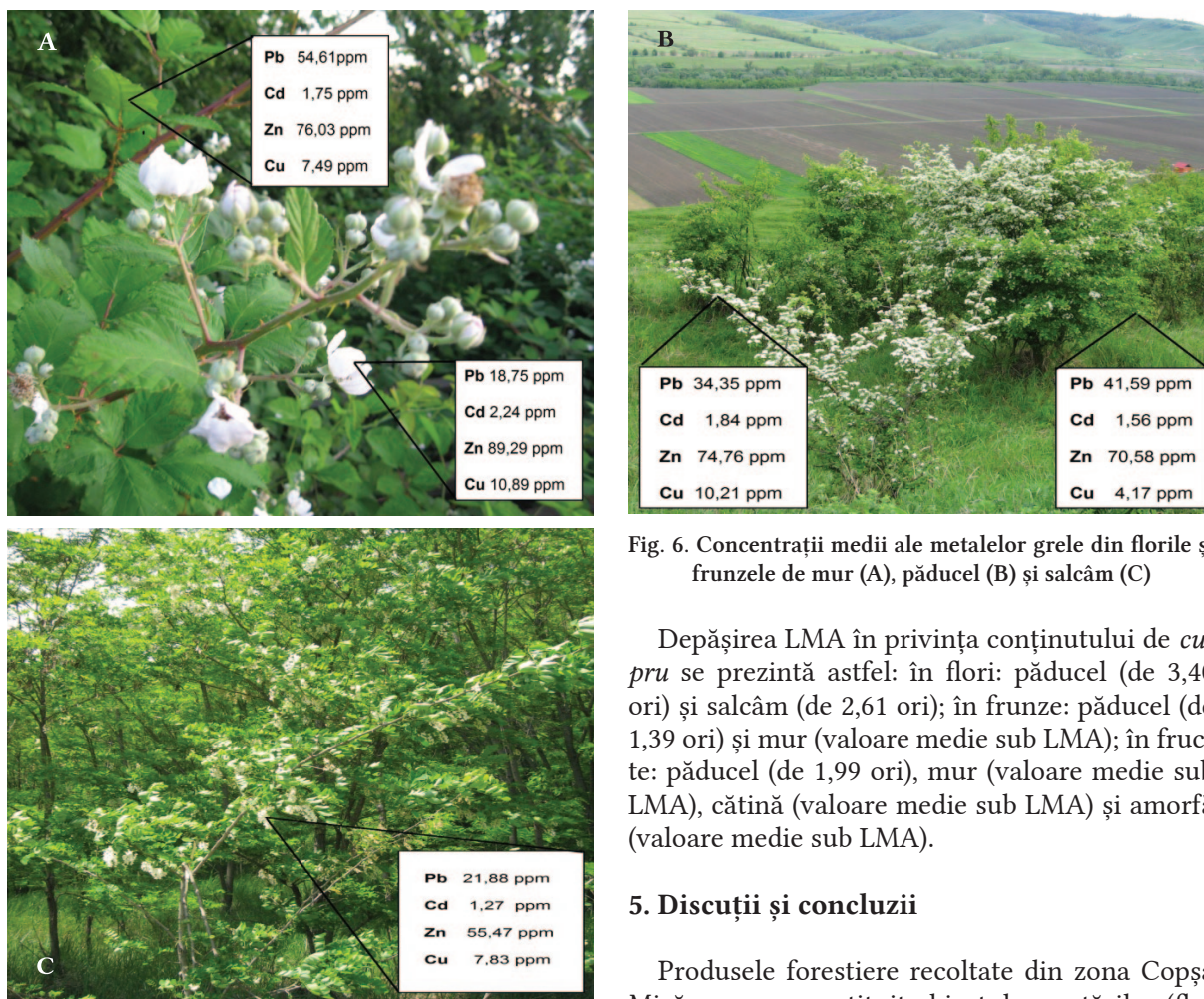


Fig. 6. Concentrații medii ale metalelor grele din florile și frunzele de mur (A), păducel (B) și salcâm (C)

Depășirea LMA în privința conținutului de *cupru* se prezintă astfel: în flori: păducel (de 3,40 ori) și salcâm (de 2,61 ori); în frunze: păducel (de 1,39 ori) și mur (valoare medie sub LMA); în fructe: păducel (de 1,99 ori), mur (valoare medie sub LMA), cătină (valoare medie sub LMA) și amorfă (valoare medie sub LMA).

## 5. Discuții și concluzii

Produsele forestiere recoltate din zona Copșa Mică care au constituit obiectul cercetărilor (florile și/sau fructele de mur, păducel, cătină, amorfă și salcâm) prezintă *concentrații de metale grele potențial toxice care exced de mai multe ori limitele maxime permisibile*. Utilizarea unor produse sub forma preparatelor medicinale tradiționale dar și ca alimente (fructele de mur și cătină) pot duce la acumularea în timp a plumbului și cadmiului în organismul uman (mai ales la copii) cu risc real asupra sănătății. Cu referire la produsele cu acțiune terapeutică (flori și frunze de păducel, frunze de mur și flori de salcâm) se poate afirma că la folosirea lor sub formă de infuzii plumbul și cadmiul, aflat în procente însemnate, pot trece în lichidul de extracție, cu efecte nedorite asupra sănătății. Desigur nu dorim să descurajăm utilizarea acestor resurse, sanogene la origine, dar atenționăm asupra importanței locului de recoltare, datorită implicațiilor bioacumulării poluanților. Prin cercetarea de față se dovedește *calitatea bioindicatorilor a produselor nelemnoase în raport cu starea de sănătate a mediului și a consumatorilor lor!*

Astfel depășirile LMA pentru plumb se înregistrează, în ordine descrescătoare și în funcție de organul eșantionat: la florile utilizate în scop terapeutic: păducel (de 3,4 ori) și salcâm (de 2,1 ori); la frunze, utilizate în același scop: mur (de 5,4 ori) și păducel (de 4,1 ori); la fructe, spălate înaintea realizării determinărilor analitice: mur (de 7,36 ori), cătină (de 6,34 ori), păducel (de 1,7 ori). Depășirea LMA considerat pentru fructele nespălate de amorfă este de 2,6 ori.

Pentru cadmiu nivelele de depășire a LMA se prezintă astfel: în flori: păducel (de 6,13 ori) și salcâm (de 4,23 ori); în frunze: mur (de 5,83 ori) și păducel (de 5,2 ori); în fructe: păducel (de 4,66 ori), mur (de 2,6 ori) și cătină (de 1,4 ori).

Conținutul de zinc poate depăși până la 5 ori LMA, în funcție de specie și organul eșantionat după cum urmează: în flori: păducel (de 4,98 ori) și salcâm (de 3,69 ori); în frunze: mur (de 5,06 ori) și păducel (de 4,70 ori); în fructe: păducel (4,04 ori), mur (valoare medie sub LMA), cătină (valoare medie sub LMA) și amorfă (valoare mediei sub LMA).

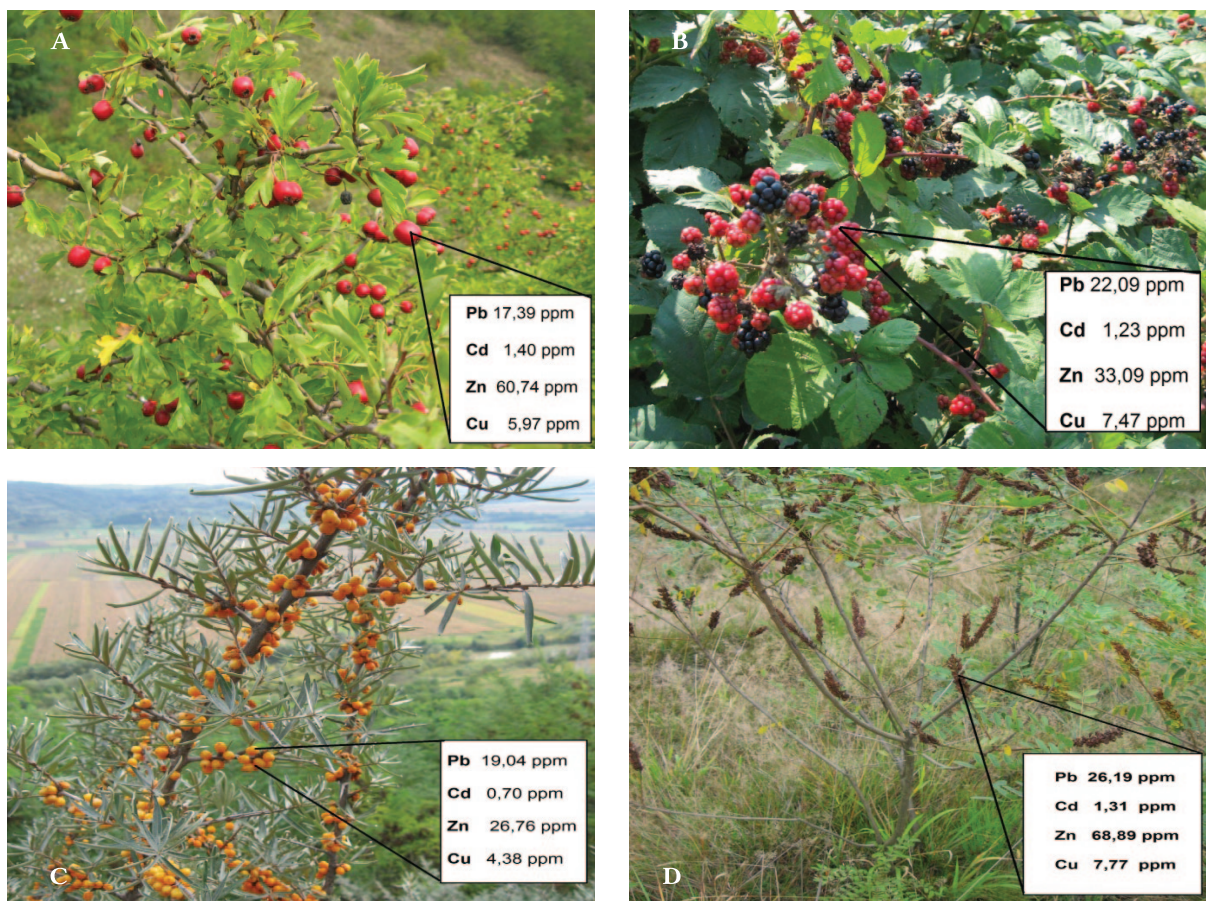


Fig. 7. Concentrații medii ale metalelor grele din fructele de păducel (A), mur (B), cătină (C) și amorfă (D)

## Bibliografie

Alexa, B., Cotârlea, I., Bărbăței, R., 2003: *Unele aspecte privind poluarea actuală a pădurilor din zona Copșa Mică*. Revista de Silvicultură și Cinegetică, 17/18, pp.44-48.

Alexa, B., Cotârlea, I., Bărbăței, R., 2004: *Poluarea pădurilor din O.S.Medias și lucrările de reconstrucție ecologică realizate*. Ed. Constant, Sibiu, 145 p.

Beldeanu, E.C., 2005: *Resurse vegetale de hrană pentru vânat din fondul forestier*. Revista Pădurilor Nr.1, pp. 39-44.

Beldeanu, E.C., 2008: *Produse forestiere*. Ed. Universității Transilvania, Brașov, 331 p.

Bolea, V., Chira, D., 2005: *Atlasul poluării în Brașov*. Ed. Silvodel, Brașov, 139 p.

Cojoc, 2011: *Modelarea bioacumulării metalelor grele în plante de cultură din zona Copșa Mică*. Lucrare de diplomă. Universitatea din București. Facultatea de Biologie Secția de Ecologie și Protecția Mediului, 101 p.

Djingova, F., Kuleff, I., 2000: *Instrumental techniques for trace analysis*. În: Markert, B și K. Friese, K.- ed.: *Trace elements: Their distribution and effects in the environment*. Elsevier Science Ltd., United Kingdom, pp. 137-185.

Gjorgieva, D., Kadifkova-Panovska, T., Baceva, K., Stafilov, T., 2010: *Some toxic and Essential Metals in Medicinal Plants Growing in Macedonia*. American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences 2(1), pp. 57-61.

Greger, M., 2008: *Trace Elements and Radionuclides in Edible Plants*. În: Prasad, M.N.V.-ed.: *Trace Elements as Contaminants and Nutrients: Consequences in Ecosystems and Human Health*. John Wiley&Sons, Inc., pp. 121-126.

Iurian, S.I., 2009: *Expunerea cronică la poluarea cu metale grele (Pb și Cd) și efectele acesteia asupra populației pediatrice din Copșa Mică*. Teză de doctorat.

Islam, E., Yang, X.E., He, Z.L., Qaisar, M., 2007: *Assesing potential dietary toxicity of heavy metals in selected vegetables and food crops*. Journal of Zhejiang University Science B, 8(1), pp.1-13.

Kabata-Pendias, A., Mukherjee, A.B., 2007: *Trace Elements from soil to Human*. Springer, 550 p.

Kabata-Pendias, A., 2010: *Trace Elements in soils and Plants*. 4<sup>th</sup> Edition. CRC Press, 548 p.

Kuriakose, S., Prasad, M.N.V., 2008: *Cadmium as an environmental Contaminant. Consequences in Plant and Human Health*. În: Prasad, M.N.V.-ed.: *Trace Elements as Contaminants and Nutrients: Consequences in Ecosystems and Human Health*. John Wiley&Sons, Inc., pp. 373-397.

Matei, V., 2004: *Interacția substanțelor chimice cu*

- agenți de mediu. Ed. Universității din Ploiești, 175 p.
- Memon, A.R., Aktoprakligil, D., Özdemir, A., Vertii, A., 2001: *Heavy metal accumulation and detoxification mechanisms in plants*. Turk. J. Bot. 25, pp. 111-121.
- Ming, H.Y., 2005: *Biological and Health Effects of Pollutants*. În: *Environmental Toxicology*. 2<sup>nd</sup>ed. CRC Press, pp.135-137.
- Mitra, A., Chatterjee, S., Datta, S., et al., 2014: *Mechanism of metal transporters in plants*. În Gupta, K.D., și Chatterjee, S.- ed.: *Heavy Metal Remediation*. Nova Science Publishers, Inc. pp. 1-27.
- Mohanty, M., 2014: *A Review on plant mechanisms for uptake, transport and bio-concentration of toxic heavy metals*. În: Gupta, K.D., și Chatterjee, S.- ed.: *Heavy Metal Remediation*. Nova Science Publishers, Inc., pp. 108-125.
- Mohammed, A.S., Kapri, A., Goel, R., 2011: *Heavy metal pollution: Source, Impact and Remedies*. În: Khan, M.S., et al. – ed.: *Bio-management of Metal-Contaminated Soils. Environmental Pollution*. Springer Science-Bussinnes Media B.V, pp. 1-29.
- Naja, G.M., Volesky, B., 2009: *Toxicity and sources of Pb, Cd, Hg, Cr,As and Radionuclides in the Environment*. CRC Press, 516 p.
- Nordberg, G., 2007: *Cadmium*. În: *Handbook on the Toxicology of Metals*. 3<sup>rd</sup> Ed. Academic Press Inc., pp. 445-480.
- Summer, K.H., Halbach, S., Kappus, H., Greim, H 2008: *Toxicity of selected chemicals: Metals*. În: Greim, H., Snyder, R. – ed: *Toxicology and Risk Assesment: A Comprehensive Introduction*. John Wiley& Sons Ltd., pp. 534-583.
- Szefer, P., Nriagu, J.O., 2007: *Mineral components in foods*. CRC Press, 466 p.
- Temminghoff, E.J.M., Houbba, V.J.G., 2004: *Plant Analysis Procedures*. Kluwer Academic Publishers, 179 p.
- Tölgyessy, J., 1993: *Chemistry and biology of water, air and soil: Environmental aspects*. În: *Studies in Environmental Science*. Elsevier, 858 p.
- Ücünçü, E., Özkan, D.A., Ölmöz, T.T., Tunca, E., 2014: *Phytoremediation of multiply metal-contaminated environments: Synergistic and competitive effects between heavy metals during uptake and transport*. În: Gupta, K.D., și Chatterjee, S.- ed: *Heavy Metal Remediation*. Nova Science Publishers, Inc., pp. 180-200.
- \*\*\*, 1998a: O.M. nr. 975 din 16 decembrie 1998 privind aprobarea Normelor igienico-sanitare pentru alimente.
- \*\*\*, 2001: *Zinc Environmental aspects*. Environmental Health Criteria Nr. 221.
- \*\*\*, 2005a: *Mineral tolerance of Animals* 2<sup>nd</sup> Revised Edition. Committee on Minerals and Toxic Substances in Diets and Water for Animals, National Research Council, 510 p.
- \*\*\*, 2005b: UNECE ICP-FORESTS. *The International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests operating under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*.

Dr. chim. Gyözö GOJI

Școala Gimnazială Simion Bărnuțiu din Blaj (Alba)

e-mail: ggyozo2000@yahoo.com

Dr. ing. Florin DINULICĂ

Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere, Universitatea Transilvania, Brașov

e-mail: dinulica@unitbv.ro

### Researcher regarding heavy metal pollution of some nontimber forest product in Copșa Mică area

#### Abstract

In the present study the aim was diagnosing the recent state of pollution, reflected in the heavy metal content of some non-ligneous forest products intended for alimentary consumption, apiculture or having curative properties. For research purposes, the most well-known pollution center in Romania was chosen, composed around the Copșa Mică industrial platform. The determinations were done in 2010, one year after the cease of the pollutive activity of the main responsible economic agent, after 7 decades of uninterrupted activity. The vegetal material was harvested from sample plots set up at various distances from the industrial platform. 161 samples (leaves, flowers, fruits) were subjected to analytical laboratory determinations, originating from the following species: hawthorn, black locust, sea buckthorn, bastard indigo and blackberry. The heavy metal content (cadmium, copper, zinc, lead) was determined by atomic spectrometry.

The results show a worrying level in all the investigated pollutants - a symptom of remanent pollution. The lead, the cadmium and the zinc exceed, in some plant parts, fivefold the maximum admissible limit - established by the either the World Health Organization or the U.S. Agriculture and Natural Resources Commission. The blackberry, whose samples had not been washed before the determinations, is the most important biologic accumulator of heavy metals, especially lead. From the recent pollutant concentrations the long-term pollution of the local vegetal resources can be deduced.

**Keywords:** heavy metals, pollution biologic gauges, non-ligneous forest products, , atomic spectrometry

# Variația anuală a umidității absolute a caracterelor macroscopice ale lemnului de nuc negru (*Juglans nigra* L.) din Parcul Natural Lunca Mureșului (Arad)

Johann KRUCH  
Valeriu-Norocel NICOLESCU

## 1. Considerații introductive

Studiul schimbărilor este o necesitate mai ales în cazul științelor naturale, unde măsurarea și predicția modificărilor unor variabile este esențială.

Procese fiziologice care au loc în arbori determină creșterea acestora în înălțime și în grosime, precum și înflorirea și fructificația lor. Evoluția acestor procese variază în decursul dezvoltării arborilor de la stadiul de puiet și până la atingerea longevității fiziologice.

Apa este elementul esențial pe tot ciclul dezvoltării arborilor, dar cantitatea necesară depinde de (1) specie, (2) mărimea arborelui, (3) climă și (4) oferta din sol.

Cantitatea de apă absorbită din sol conține în ea săruri minerale necesare procesului de fotosinteză, este numită și *sevă brută* (conține 0,05...0,4% biomolecule solubile) și trebuie să ajungă de la rădăcina până în coroană, împotriva forței de gravitație. Forțele care fac posibil transportul ascendent al sevei brute sunt: presiunea radiculară (ia naștere primăvara, înainte de apariția frunzelor), forța de sucțiune (aspirație) a frunzelor, forța de capilaritate și forța de coeziune între moleculele sevei brute și pereții vaselor lemnoase. Circulația sevei brute este numai în sens ascendent și are loc în xilem (alburn), fără consum de energie (Zink-Sharp, 2004). La foioase, viteza de circulație a sevei brute oscilează în raport de specie și de faptul că porii sunt împrăștiați sau distribuiți inelar, între 1...44 m/oră, iar cantitatea care trece prin vasele lemnoase poate ajunge până la 20 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/oră (Parascan și Danciu, 2001). În timpul unui an, cantitatea de apă pe care o „evaporă prin transpirație” un hectar de pădure poate ajunge la 3000-4000 tone (Parascan și Danciu, 2001).

În urma procesului fiziologic de fotosinteză ia naștere *seva elaborată*, alcătuită din substanțele organice produse de frunze și dizolvate în apă. Transportul sevei elaborate are loc în vasele

liberiene (floem) și are direcția de mișcare descendentă pe întregul ciclu de creștere și dezvoltare a arborilor. În faza de creștere, transportul se face preponderent spre meristemele vegetative, iar spre sfârșitul fazei de vegetație spre frunze, fructe (semințe) și spre organele de depozitare. Viteza de transport în floem variază între 50 și 100 cm/h în raport de specie, vârstă și climă (Parascan și Danciu, 2001).

Modul cum variază umiditatea absolută a caracterelor macroscopice ale arborilor forestieri pe parcursul unui an nu a fost, încă, abordat la noi în țară. Ceea ce s-a realizat în domeniul silvic a constat în determinarea umidității absolute pe secțiunea transversală, respectiv longitudinală, a trunchiului unui arbore, doar pentru momentul doborârii (lemn verde). Acest studiu de pionierat, interesant, a fost făcut pentru specia stejar (100 ani), doar la alburn și duramen (Vintilă, 1943).

Cercetările referitoare la umiditatea absolută a caracterelor macroscopice ale lemnului sunt mai dificile și posibile doar la speciile care au floemul (liberul) generat de cambiul vascular relativ gros. Din literatura de specialitate se cunoaște că, pentru speciile autohtone, grosimea liberului oscilează între 2 și 15 mm. Un liber gros au nucul, teiul, molidul și fagul, cu valori de până la 14 mm, dar la vârste mari (Giurgiu *et al.*, 2004).

În studiul de față a fost aleasă pentru elucidarea variației anuale a umidității absolute a caracterelor macroscopice specia nuc negru. Alegerea s-a făcut din mai multe considerente: (1) este o esență exotică, introdusă cu succes în culturile forestiere din cadrul Ocolului silvic I. Moldovan (Arad), care are toate caracterele macroscopice foarte evidente din punct de vedere al culorilor specifice, (2) are liberul (floemul) bine sesizabil sub raportul grosimii încă de la o vârstă relativ tânără, permițând, în condiții ușoare, detașarea lui în vederea determinării umidității absolute și (3) este specia cea mai valoroasă pe piața



lemnului din vestul țării.

## 2. Locul cercetărilor. Material și metode

Cercetările întreprinse în legătură cu variația lunară a umidității pe întregul an 2013 pentru caracterele macroscopice ale nucului negru au fost efectuate în U.P. V Ceala, unitățile amenajistice 34C și 34X.

O parte din elementele de descriere a stațiunilor și arboretelor sunt redate în tabelul 1.

**Tabelul 1.**  
**Elemente de descriere a stațiunilor și arboretelor de nuc negru cercetate**

Caracteristica	Unitatea amenajistică	
	34C	34X
Suprafața, ha	0,33	0,24
Altitudinea, m	105	105
Codul tipului de sol	0426	0426
Compoziția	10 NUN	10 NUN
Vârsta, ani	65	65
Diametrul mediu, cm	26	26
Înălțimea medie, m	20	20
Elagaj	0,7	0,7
Consistența	0,6	0,6
Volum, m <sup>3</sup> /ua	61	45
Creșterea, m <sup>3</sup> /ha/an	3,5	3,5

Din analiza datelor se constată că, practic, toate caracteristicile unităților amenajistice sunt identice. Explicația constă în faptul că, odată cu înființarea Parcului Natural Lunca Mureșului, sediul administrativ al acestuia a fost amplasat, aproximativ, la mijlocul unicei unități amenajistice existente până atunci, acum existând trei unități.

Materialul de analiză a provenit de la 12 arbori grupați în patru grupe egale (A, B, C, D), la fiecare arbore din grupă prelevându-se probe trei luni consecutiv. Recoltarea de probe s-a făcut, de regulă, în jurul prânzului, la jumătatea fiecărei luni calendaristice.

Pentru determinarea umidității caracterelor macroscopice s-au extras eșantioane cu ajutorul burghiului de creștere Pressler. Imediat după

recoltare, probele au fost introduse în eprubete și ermetizate cu un dop de cauciuc. Din aceste eșantioane Pressler au fost extrase în laborator, prin divizare cu un cuțit, probe pentru fiecare caracter macroscopic (ritidom\*, liber (floem moale), alburn, duramen). O atenție deosebită s-a acordat floemului; acesta fiind foarte elastic, nu a fost tăiat chiar pe planurile de separație dintre ritidom și floem și, respectiv, dintre floem și alburn, ci ceva mai scurt. Grosimea stratului de floem (liber moale) a fost măsurată cu un șubler electronic înainte de separație din eșantionul Pressler, tocmai din cauza elasticității lui pronunțate și ușurinței cu care se comprimă între brațele șublerului.

Masa umedă, respectiv uscată, a fiecărui caracter macroscopic (ritidom\*, liber, alburn, duramen) s-a determinat la o balanță analitică ae Adam, tip AAA250E (Anglia), având precizia de 0,1 mg.

Uscarea probelor a fost făcută într-o etuvă tip Binder (Germania), cu programarea posibilă a temperaturilor până la 300<sup>o</sup> C. Temperatura de lucru în cazul cercetării noastre a fost de 103<sup>o</sup> C.

Tot la faza de teren, la fiecare arbore cercetat, s-a măsurat circumferința la 1,30 m și s-au determinat trei valori ale grosimii scoarței cu ajutorul unui dendrocojimetru (Suedia).

La sfârșitul anului 2013 s-a adăugat la volumul de date primare și un set de valori referitoare la temperaturile și precipitațiile înregistrate pentru cinci zile premergătoare recoltării eșantioanelor Pressler, obținute de la o stație meteo din apropiere (300 m).

## 3. Rezultate obținute. Discuții

### 3.1 Variația grosimii ritidomului (scoarței)

Odată cu înaintarea în vârstă, țesuturile moarte ale scoarței rezultate din activitatea felogenului, cumulat cu parenchimul și liberul, generează ritidomul. Din cauza alcătuirii sale complexe, în cele ce urmează se va utiliza și denumirea de ritidom\*(stelat), echivalent cu ansamblul de țesuturi componente, mai puțin liberul.

La fiecare diametru de bază al arborilor cercetați au fost determinate câte trei grosimi ale ritidomului cu ajutorul dendrocojimetrului, cărora li s-a calculat media aritmetică. Rezultatele obținute sunt redate în tabelul 2.

La toată gama de diametre la care s-au făcut măsurători ale grosimii ritidomului, valorile au

Variația grosimii ritidomului la arborii de nuc negru cercetați în anul 2013

Simbol arbore	Diametru de baza, cm	Grosimea ritidomului, cm			
		Proba 1	Proba 2	Proba 3	Media
A1	22	2,7	2,7	2,6	2,67
A2	28	2,9	2,5	2,7	2,70
A3	35	3,3	2,9	3,0	3,07
B1	25	1,4	2,2	2,6	2,07
B2	31	3,4	3,0	2,9	3,10
B3	37	2,7	2,9	3,0	2,87
C1	35	2,9	2,8	2,8	2,83
C2	33	3,0	3,6	3,2	3,27
C3	35	3,0	2,9	3,0	2,97
D1	33	2,9	4,2	3,5	3,63
D2	33	4,4	4,1	4,1	4,27
D3	35	3,9	4,1	4,3	3,97

fost mai mari decât cele consemnate în tabelele dendrometrice (Giurgiu *et al.*, 2004). A existat o singură valoare la diametrul de bază de 25 cm care a avut grosimea simplă a ritidomului de 14 mm, față de cea din tabele de 19 mm.

Variația grosimii medii a ritidomului în funcție de diametrul de bază este redată în figura 1.

Pentru mulțimea relativ săracă a cuplurilor de valori (12) dintre diametrele de bază și grosimea ritidomului, s-a stabilit ca fiind cea mai corespunzătoare următoarea dependență corelațională:

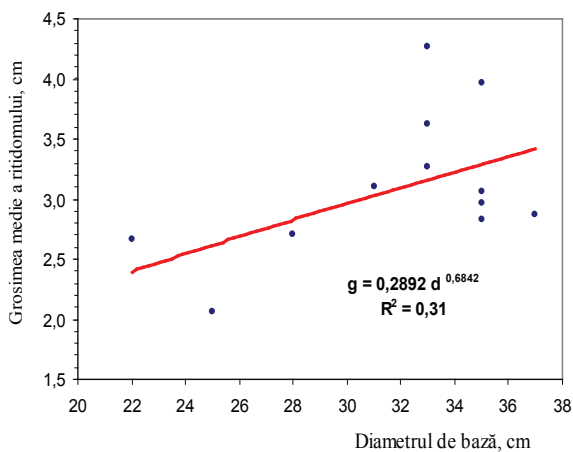


Fig. 1. Variația grosimii medii a ritidomului în raport cu diametrul de bază.

$$g_r = 0,2892 d_b^{0,6842}, R^2 = 0,31 \quad (1)$$

în care:

$g_r$  - este grosimea medie a ritidomului, în cm  
 $d_b$  - diametrul de bază al arborelui, în cm

### 3.2 Variația grosimii liberului (floem)

Așa cum s-a mai amintit, nukul negru are grosimea liberului ce poate ajunge la valori, în raport de vârstă, de până la 15 mm sau chiar mai mult. Vârsta arborilor de nuc negru cercetați a fost de 67 de ani, adică la doi ani după întocmirea amenajamentului. Toate cele trei valori ale grosimii liberului obținute pentru fiecare arbore, precum și media lor aritmetică, sunt redată în tabelul 3.

Restrângând variația grosimii liberului pe grupe de arbori, s-au obținut datele consemnate în tabelul 4. Se constată că, la creșterea diametrului de bază, nu urmează strict și o creștere a grosimii floemului. Diferențele sunt, totuși, foarte mici.

Efectuând analiza de regresie asupra cuplurilor de valori (12) alcătuite din diametrele de bază ale arborilor și grosimile medii corespunzătoare ale liberului (tab. 3), s-a obținut ca fiind cea mai corespunzătoare dependență corelațională ecuația:

$$g_{lib} = 1,2665 e^{0,039 d_b}, R^2 = 0,70 \quad (2)$$

unde:

$g_{lib}$  - reprezintă grosimea medie a liberului, în mm;

$d_b$  - diametrul de bază al arborelui, în cm.

Variația grosimii liberului la arborii de nuc negru cercetați în anul 2013

Simbol arbore	Diametrul de bază, cm	Grosimea liberului, mm			Media, mm
		Proba 1	Proba 2	Proba 3	
A1	22	2,96	2,82	2,95	2,91
A2	28	2,65	3,56	4,26	3,49
A3	35	4,91	4,22	4,21	4,45
B1	25	4,00	3,69	3,24	3,64
B2	31	4,09	5,80	4,24	4,71
B3	37	8,12	4,78	6,81	6,58
C1	35	3,94	3,52	4,33	3,93
C2	33	4,38	4,67	4,87	4,64
C3	35	4,08	4,90	6,40	5,13
D1	33	3,63	4,25	5,01	4,30
D2	33	4,61	5,18	5,51	5,10
D3	35	4,44	5,05	5,13	4,87

Tabelul 4  
Variația grosimii medii a liberului pe grupe de arbori

Simbolul grupului de arbori	Diametru mediu, cm	Grosimea medie a liberului, mm
A	28,3	3,62
B	31,0	4,98
C	34,3	4,57
D	33,6	4,76

Reprezentarea grafică a acestei dependențe este redată în figura 2.

Mărimea coeficientului de determinație  $R^2 = 0,70$  indică faptul că 70% din influența asupra grosimii liberului îi revine diametrului de bază, restul de 30% altor factori neluați în considerare.

### 3.3. Variația temperaturii și a precipitațiilor

Dintre factorii de climă cu potențial major asupra fiziologiei arborilor au fost urmărite temperatura și precipitațiile. Influența acestora asupra aprovizionării cu apă a solului este esențială. Cu cât precipitațiile sunt mai consistente, cu atât rezerva de apă din sol va fi mai mare, iar cu cât temperaturile vor fi mai ridicate, cantitatea de apă ce se va infiltra în sol va fi mai scăzută. Trebuie

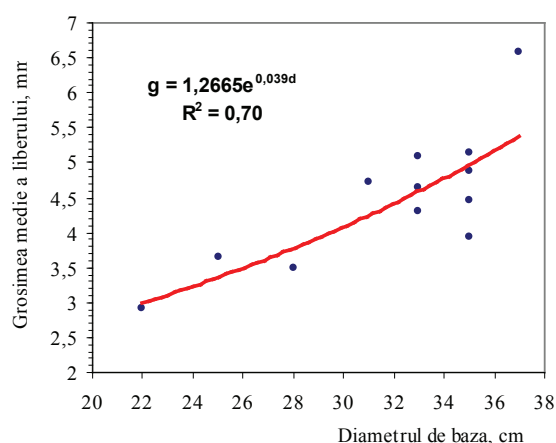


Fig. 2. Variația grosimii medii a liberului pe grupe de arbori.

reținut și că importanța temperaturilor nu este aceeași pe întregul parcurs al anului (repaus vegetativ–sezon de vegetație).

Importantă este cunoașterea variației temperaturilor maxime absolute, minime absolute și medii, toate înregistrate pentru cinci zile premergătoare datei de determinare a umidității caracterelor macroscopice ale nucului negru. În tabelul 5 sunt redată valorile înregistrate și calculate pentru aceste caracteristici de mediu.

În ceea ce privește valorile maxime absolute, acestea au avut minimumul în luna februarie

(7,7° C), iar maximul în luna august (36,7° C). Temperaturile medii au oscilat între 2,1° C (februarie) și 32,3° C (august).

Reprezentarea grafică a evoluției temperaturilor maxime absolute și medii pentru cinci zile premergătoare datei de determinare a umidității este redată în figura 3.

Temperaturile minime absolute au oscilat între -6° C (martie) și 13,8° C (august), iar cele medii între -3,3° C (martie) și 18,7° C (august). Reprezentarea grafică este redată în figura 4.

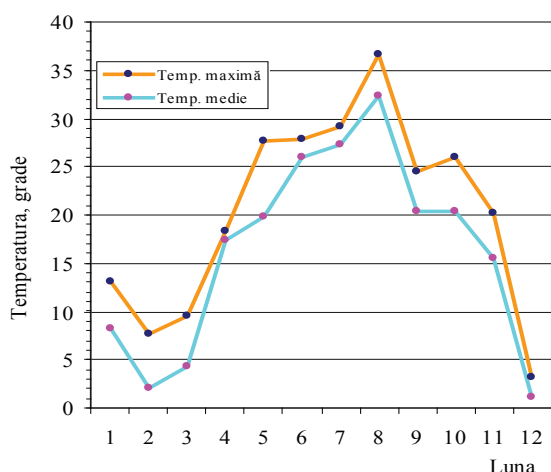


Fig. 3. Variația lunară a temperaturilor și precipitațiilor pentru cinci zile premergătoare determinării umidității absolute.

Aceste valori extreme înregistrate nu pot fi considerate drept ceva ieșit din comun pentru zona cercetată, dar au avut cu siguranță o influență de scurtă durată asupra proceselor fiziologice.

În ceea ce privește precipitațiile, cantitățile înregistrate pentru cinci zile premergătoare datei de prelevare a eşantioanelor Pressler au fost foarte neomogene de la lună la lună. Valorile medii calculate pe baza datelor meteorologice sunt redate în tabelul 5.

Valoarea maximă a precipitațiilor s-a înregistrat în luna martie (43,3 mm), iar cea minimă în lunile ianuarie și august (0 mm). Au fost puține precipitații și în lunile aprilie (1,8 mm), iulie (0,2 mm), septembrie (2,1 mm) și decembrie (0,2 mm). Concluzia care s-a desprins se referă la faptul că anul 2013 a fost unul secetos, care a avut efecte nefavorabile asupra rezervei de apă din sol. Amintim și faptul că nivelul apei Mureșului, aflat în proximitatea suprafețelor cercetate, a fost foarte scăzut, ceea ce a influențat hotărâtor nivelul apei freactice. Din figura 5 se poate observa că au fost practic trei perioade de maxim în lunile martie, iunie și octombrie.

Trebuie amintit și că, din cantitatea totală de precipitații căzute, doar o parte relativ însemnată s-a putut infiltra în sol, restul fiind reținută în coronament (frunze și crăci) și pe trunchi.

Tabelul 5

**Variația lunară a temperaturilor și precipitațiilor pentru cinci zile premergătoare determinării umidității absolute**

Luna	Temperatura maximă, °C		Temperatura minimă, °C		Precipitații totale, mm
	absolută	medie	absolută	medie	
Ianuarie	13,0	8,3	-2,0	0,9	0,0
Februarie	7,7	2,1	-4,7	-1,7	6,9
Martie	9,6	4,3	-6,0	-3,3	43,3
Aprilie	18,4	17,4	1,6	4,9	1,8
Mai	27,6	19,9	6,8	10,2	5,8
Iunie	27,8	26,0	13,1	14,3	12,4
Iulie	29,1	27,2	12,0	13,4	0,2
August	36,7	32,3	13,8	18,7	0,0
Septembrie	24,4	20,4	9,8	11,9	2,1
Octombrie	25,9	20,4	10,2	12,3	10,5
Noiembrie	20,1	15,6	6,2	8,5	6,6
Decembrie	3,1	1,2	-5,0	-2,0	0,2

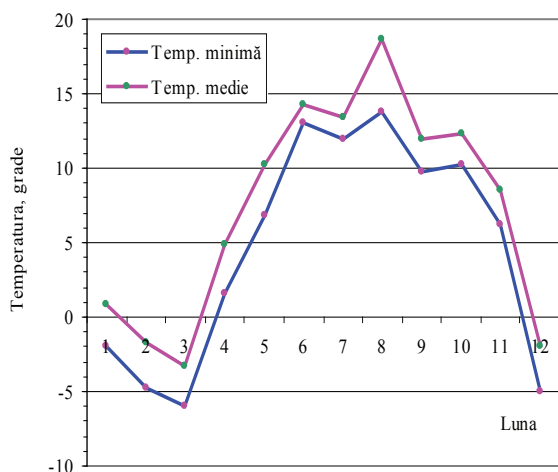


Fig. 4. Variația lunară a temperaturilor și precipitațiilor pentru cinci zile premergătoare determinării umidității absolute.

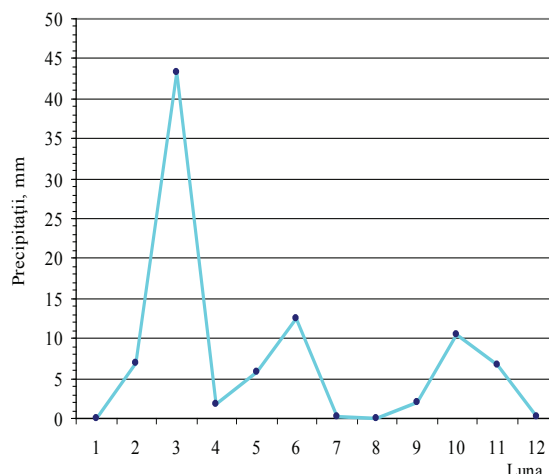


Fig. 5. Variația lunară a temperaturilor și precipitațiilor pentru cinci zile premergătoare determinării umidității absolute.

### 3.4. Variația umidității caracterelor macroscopice

Umiditatea absolută a fiecărui caracter macroscopic s-a determinat în conformitate cu relația (Beldeanu, 1999):

$$W = 100 \cdot \frac{m_w - m_0}{m_0} \quad (3)$$

în care:

W este umiditatea absolută, exprimată în procente;

$m_w$  - masa eșantionului umed;

$m_0$  - masa absolut uscată.

Determinarea efectivă a umidității absolute s-a făcut prin cântărirea masei umede ( $m_w$ ) imediat după recoltarea eșantionului Pressler și extragerea

probelor prin divizarea acestuia, respectiv a masei absolut uscate ( $m_0$ ) obținută în etuvă la temperatura programată de 103°C și menținută până când nu a mai existat variație de masă mai mare de 0,5% între două cântăriri succesive.

După calcularea umidității absolute la toate caracterele macroscopice (ritidom\*, liber, alburn și duramen), pentru fiecare lună, s-au obținut valorile consemnate în tabelul 6.

Variația umidității în ritidom\* a fost relativ redusă, oscilând între 14,8% (august) și 28,2% (februarie), adică pe un ecart de 13,4%. Explicația constă în faptul că, fiind țesutul de contact cu

**Tabelul 6.**

**Variația umidității absolute a caracterelor macroscopice la nucul negru pe parcursul anului 2013**

Luna	Umiditatea absolută, %			
	Ritidom*	Liber	Alburn	Duramen
Ianuarie	20,9	122,7	65,6	52,1
Februarie	28,2	134,0	70,4	53,4
Martie	26,1	119,9	88,0	64,2
Aprilie	20,9	118,6	80,4	48,5
Mai	15,4	156,3	71,3	46,3
Iunie	19,9	147,6	64,0	51,9
Iulie	24,0	147,2	75,7	50,1
August	14,8	124,0	41,6	46,9
Septembrie	19,2	139,6	60,4	49,6
Octombrie	21,1	114,5	59,8	67,2
Noiembrie	18,8	121,0	63,4	61,7
Decembrie	12,9	108,1	79,7	48,8

\* fără liber

mediul înconjurător, influența temperaturii aerului joacă un rol principal, favorizând uscarea acestuia.

Liberul având partea din proximitatea cambiumului mult mai activă în transportul sevei elaborate decât restul țesutului, are pe toată grosimea lui o distribuție neuniformă a umidității. Valoarea minimă a umidității a fost de 108,1% (decembrie), iar cea maximă de 156,3% (mai). Valorile mai scăzute pentru lunile martie-aprilie, adică perioada de explozie a vegetației, când sensul de transport al sevei elaborate este preponderent ascensional, la fel ca și în luna octombrie când are loc creșterea intensă și maturizarea nucilor, au solicitat o abundență de sevă elaborată. Acestea sunt și motivele pentru care umiditatea la nivelul diametrului de bază la care s-au făcut determinările sunt mai mici în perioadele respective.

Variațiile umidității alburnului și duramenuului prezintă și ele câteva sincope, dar de mai mică amploare. În alburn, transportul sevei brute fiind doar ascensional, valorile mai mici din lunile de vară se datorează și resursei mai scăzute a apei din sol, ca urmare a inexistenței precipitațiilor și a nivelului scăzut al apei freatice.

O sinteză statistică mai cuprinzătoare referitoare la variațiile umidității caracterelor macroscopice este redată în tabelul 7.

Indicatorii statistici evidențiază câteva aspecte interesante, dintre care amintim:

valorile mediilor și ale medianelor pentru umiditatea absolută sunt practic identice;

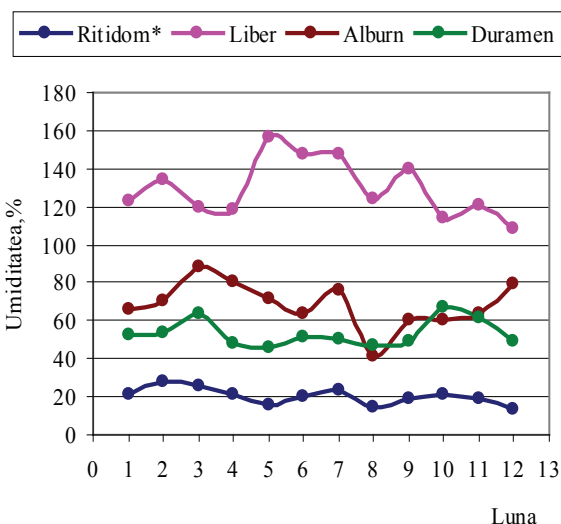


Fig. 6. Variația umidității absolute a caracterelor macroscopice la nucul negru pe parcursul anului 2013.

sub raportul mărimii umidității absolute (media), ordinea caracterelor macroscopice este: liber, alburn, duramen și ritidom\*;

abaterea standard sunt relativ mici, ca și coeficienții de variație care indică proveniențe din colectivități omogene.

O imagine sugestivă privitoare la modul cum a variat umiditatea absolută la caracterele macroscopice pe luni în anul 2013 este redată în fig. 6.

Ritidomul\* este țesutul la care umiditatea absolută a oscilat strict în jurul valorii de 20% pe întregul parcurs al anului. Variațiile cele mai pronunțate ale umidității le-a prezentat, însă, liberul

Tabelul 7.

**Valorile principalilor indicatori statistici pentru umiditatea absolută a caracterelor macroscopice ale lemnului de nuc negru**

Indicator statistic	Umiditatea absolută a caracterelor macroscopice ale structurii lemnului, %			
	Ritidom*	Liber	Alburn	Duramen
Numărul valorilor, buc.	12	12	12	12
Media aritmetică	20,2	129,5	68,4	53,4
Eroarea standard a mediei	1,3	4,4	3,5	2,0
Mediana	20	123	68	51
Abaterea standard	4,5	15,1	12,2	7,0
Amplitudinea de variație	15,3	48,2	46,4	20,9
Valoarea minimă	12,9	108,1	41,6	46,3
Valoarea maximă	28,2	156,3	88,0	67,2
Coeficientul de variație	22,3	11,7	17,8	13,2

\* fără liber

care, în intervalul aprilie–septembrie (cu o sin-copă în august), a atins valorile maxime, semn al unui transport mai intens de sevă elaborată. Alburnul și duramenul au avut o evoluție relativ paralelă sub raportul valorilor umidității absolute până în luna iulie ( $W_{\text{alburn}} > W_{\text{duramen}}$ ), după care, timp de trei luni a apărut un schimb lunar între cele două caractere macroscopice, dar la valori foarte apropiate; în luna decembrie s-a revenit la normal.

Amintim că nucul negru a pornit în „vegetație vizibilă” în săptămâna 15-21 aprilie 2013 și a încetat înainte de 20 octombrie, când nu au mai fost frunze pe arbori.

Interesantă este și variația valorilor umidității absolute medii, minime și maxime pe întregul an 2013, redată în figura 7.

Dacă se consideră umiditatea absolută anuală medie a ritidomului\* ca unitate de referință, atunci valorile rapoartelor pentru celelalte caractere macroscopice, sunt: 1:6,4:3,4:2,6.

Reamintim, în final, că toate rezultatele obținute referitoare la cercetarea umidității absolute sunt proprii doar nivelului pe trunchi corespunzător diametrului de bază.

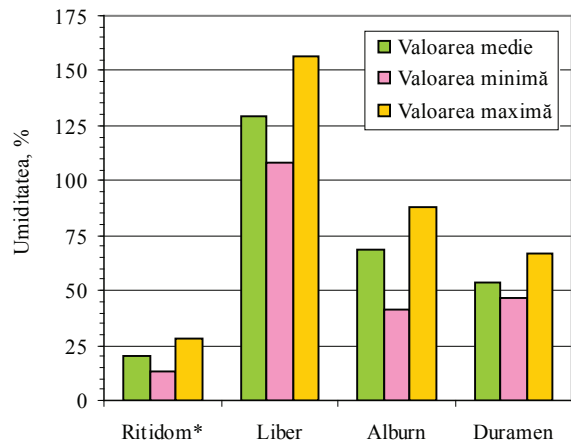


Fig. 7. Variația umidității absolute anuală medie, minimă și maximă la caracterele macroscopice ale lemnului de nuc negru.

## Bibliografie

Beldeanu, E., 1999: *Produse forestiere și studiul lemnului*. Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 362 p.

Parascan, D., Danciu, M., 2001: *Fiziologia plantelor lemnoase*. Editura „Pentru viață”, Brașov, 301 p.

## 4. Concluzii

Rolul pe care îl joacă apa în viața arborilor este determinant în menținerea și dezvoltarea lor, indiferent de proveniența ei (precipitații, freatică).

Pe întregul curs al vieții, pentru creșterea lor în înălțime, respectiv în grosime, cât și al înfrunzirii, înfloririi și fructificației, arborii consumă cantități enorme de apă, dar și restituie mediului înconjurător o mare parte din ea.

Distribuția apei în arbori este neuniform repartizată pe caracterele macroscopice, atât în sens transversal, cât și longitudinal. Determinări în acest domeniu s-au făcut puține la noi în țară, și numai pentru lemnul doborât în stare verde și doar la alburn și duramen.

Cercetările întreprinse de noi au avut în vedere toate caracterele macroscopice ale lemnului (ritidom\*, liber, alburn și duramen), precum și evoluția anuală a umidității acestora la nivelul diametrului de bază. Rezultatele obținute au evidențiat că ritidomul\* a avut umiditatea absolută cea mai scăzută, dar relativ constantă, iar liberul umiditatea absolută cea mai mare și cu oscilații pronunțate de la lună la lună. Celelalte două caractere macroscopice – duramen și alburn – s-au situat, sub raportul umidității absolute, mai aproape de ritidom decât de liber, și au avut o evoluție relativ paralelă până în luna iulie, după care au urmat schimbări alternative de poziții până în luna decembrie. Apreciind mărimea umidității absolute a caracterelor macroscopice în funcție de mediile anuale, s-a obținut o cuantificare mai sugestivă prin rapoartele 1:6,4:3,4:2,6 (ritidom\*:liber:alburn :duramen).

Considerăm, în încheiere, că extinderea unor cercetări în acest domeniu ar fi benefică silviculturii, dacă la factorii de influență avuți în vedere s-ar adăuga și alții, în special cei legați de rezerva de apă din sol.

Danciu, M., Parascan, D., 2002: *Botanică forestieră*. Editura „Pentru viață”, Brașov, 324 p.

Giurgiu, V., Decei, I., Drăghiciu, D., 2004: *Metode și tabele dendrometrice*. Editura Ceres, București, 575 p.

Vintilă, E., 1943: *Cercetări asupra umidității lemnului de stejar în stare verde*. Revista de Silvicultură și

științele mediului, Analele ICAS, vol. 9(1), pp. 19-38.

Zink-Sharp, A., 2004: *Formation and structure of wood*. În: Encyclopedia of Forest Sciences (ed. J. Burley, J. Evans și J.A. Youngquist), Elsevier&Academic Press,

Amsterdam-Boston-Heidelberg-London-New York-Sydney-Paris-San Diego-San Francisco-Singapore-Sydney-Tokyo, pp. 1806-1815.

Conf.dr.ing. Johann KRUCH

B-dul Decebal, nr. 23, ap. 14, cod 310124 Arad

e-mail: jkruch36@yahoo.com

tel.: 0257 280464

Prof.dr.M.Sc.ing. Valeriu-Norocel NICOLESCU

Universitatea „Transilvania” din Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere

Șirul Beethoven, nr. 1, 500123 Brașov

e-mail: nvnicolescu@unitbv.ro

---

**Annual variation of humidity of macroscopic features of black walnut (*Juglans nigra* L.)  
in the Natural Park Lunca Mureșului (Arad)**

*Abstract*

Black walnut is an important source of hard currency for the Iuliu Moldovan District Forest (Arad County Branch of National Forest Administration ROMSILVA, south-west of Romania). Since many years ago, various research projects on plant production, tending operations, growth and yield, etc. have been performed in the region.

In this context, the paper focuses on the study of annual variation of absolute humidity of macroscopic features of trunk wood (dead bark, fibrous bark, sapwood, and heartwood) at breast height level.

The hierarchy of macroscopic features depending on the mean annual absolute humidity is as follows: dead bark (without fibrous bark) (20.2%), heartwood (53.4%), sapwood (68.4%), and fibrous bark (129.5%).

The correlation between the thickness of fibrous bark and diameter at breast height is close and looks like:

$$g_{fib.} = 1.2665 e^{0.039 d_b} \quad R^2 = 0.70$$

$g_{fib.}$  is the mean thickness of fibrous bark, in mm;

$d_b$  - diameter at breast height, in cm.

An important issue to be emphasized is the fact that the year 2013 was atypical, with quite high temperatures as well as few and low-amount rainfalls.

**Keywords: black walnut, absolute humidity, dead bark, fibrous bark, sapwood, heartwood**



# Estimating dry mass and bark proportion in one-year shoots yielded by one-year *Salix viminalis* L. plantations in Central Romania

Cezar SCRIBA  
Stelian Alexandru BORZ  
Nicolae TALAGAI

## 1. Introduction

As a response to the inevitable climatic changes that the humanity is facing today, the actual worldwide and European energetic policies aim to ambitious targets to be fulfilled in the closer future, addressing an increased mobilization and utilization of renewable energy sources. In Europe, the energetic strategy is shaped around measures which will enable the use of renewable energy resources in a proportion of 20% by 2020 (European Commission 2006, European Commission 2010). Of these, lignocellulosic biomass is well recognized for its increased potential at European level due to existent forest resources, but, on the other hand, in order to reduce the pressure on natural forests, short-rotation cultures using fast-growing species were introduced. Around the world, woody species such as willows and poplars may be very productive, yielding different quantities of biomass as several studies reported so far (Arevalo *et al.*, 2007; Borkowska and Molas, 2013; Dimitriou *et al.*, 2011; Ericsson *et al.*, 2006; Labrecque and Teodorescu, 2005; Mitsui *et al.*, 2010; Wang and MacFarlane, 2012). Such cultures are also recognized as major carbon sinks on short and medium term due to their storage capacity related to wood and soil (Rytter, 2012) as well as objective climate mitigation measures (means) if compared with conventional energy sources (Hammar *et al.*, 2014). Furthermore, in certain cases such cultures are characterized by favourable energetic balances (Manzone *et al.*, 2009) throughout their life cycle. On the other hand, subsidies (Faasch and Patenaude, 2012; El Kasmoui and Ceulemans, 2013), adequate regional policies (El Kasmoui and Ceulemans, 2012) and proper managements of cultures, especially in what concerns the soil type (Dimitriou *et al.*, 2011; Helby *et al.*, 2006) may be required in order to increase the competitiveness of energy crops related to those yielded by conventional agriculture. When reaching the age on which feasible harvests may

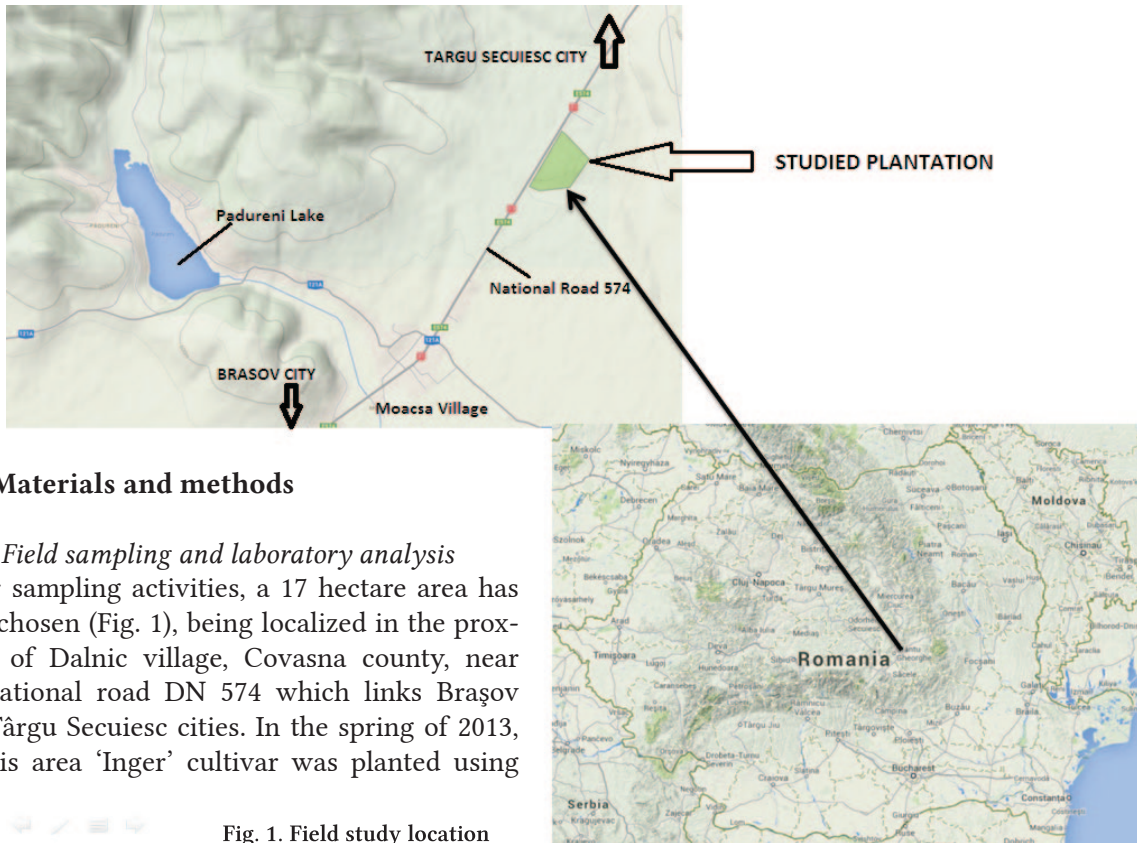
be performed, such cultures are usually harvested using specialized equipments (Spinelli *et al.*, 2007; Spinelli and Hartsough, 2007). The effective use of cut-and-chip (Berhongaray *et al.*, 2013; Fiala and Bacenetti, 2012; Spinelli *et al.*, 2009) or cut-and-store (Schweier and Becker, 2012) harvesting systems generate increased performances when recovering energetic woodchips even if the latter's quality depends in a great measure on the specific settings of chipping devices (Nati *et al.*, 2010) and storage strategy before conversion into energy (Jirjis, 2008). In countries having a well established tradition related to short rotation cultures, willow plantations established for different purposes including the energetic one are extended on significant areas. Perhaps as a response to the increased potential for short rotation cultures in Romania (Fischer *et al.*, 2005), different willow cultivars were introduced in test locations distributed on the Romanian territory starting even since 2008-2010, following that such initiatives to be extended gradually at larger scales in different regions.

Given the fact that short rotation cultures were mainly established for energy purposes, an increased attention has been given to bark and wood proportion estimation in the stems (Adler *et al.*, 2005, Guidi *et al.*, 2008), since great proportions of bark are less desirable in direct combustion processes (Adler *et al.* 2005). In case of willow woodchips, the corrosive properties (Adler *et al.*, 2005) as well as a higher ash content of bark (Krigstin *et al.*, 1993) may negatively influence the burning processes and ash management, even if its heating value is similar to that of the wood. Bark proportion in different short rotation plantation species varies as a function of age and dimensional characteristics of stems. For instance, in a two-year poplar culture, bark proportion was less in case of some small diameter stems if compared against greater diameter stems (Guidi *et al.*, 2008), whereas in the case of willow, the bark proportion seems to be inverse proportional to the dimensional characteristics

of stems (Adler *et al.*, 2005). On the other hand, other problems may arise when one tries to estimate the biomass quantity which could be yielded by such plantations due to the fact that their yields are directly related to clone, age, and local conditions (Arevalo *et al.*, 2007; Jezowski *et al.*, 2011; Labercque and Teodorescu, 2005; Larsen *et al.*, 2014) and even to the length of used stools (Vigl and Rewald, 2014). Usually, yield assessment is performed using destructive sampling procedures which are great time consumers, reason for which other sampling technical procedures were developed and tested in case of willow plantations generating satisfactory results (Ens *et al.*, 2009; Hangs *et al.*, 2011). However, biomass yield estimation based on destructive sampling is still used worldwide at its extents (Adler *et al.*, 2005, Ghaley and Porter, 2014; Guidi *et al.*, 2008) and it seems that it also yields increased precision if compared against non-destructive methods (Sevel *et al.*, 2012). Usually, the biomass quantity accumulated in a shoot is estimated using regression techniques which express the relation which exists between the oven-dried mass of shoot and reference diameters measured in advance (Adler *et al.*, 2005; Arevalo *et al.*, 2007; Ens

*et al.*, 2009; Ghaley and Porter, 2014). Power fitted equations are usually used (Adler *et al.*, 2005; Arevalo *et al.*, 2007; Ens *et al.*, 2009; Ghaley and Porter, 2014) while the coefficients estimations are realized by considering reference diameters at 10 (Ghaley and Porter, 2014), 30 (Arevalo *et al.*, 2007), 55 (Adler *et al.*, 2005, Ghaley and Porter, 2014), 90 (Sevel *et al.*, 2012) and even at 105 cm (Nordh and Verwijst, 2004).

On the other hand, in the cultivation conditions of Romania, the information on the biomass quantity which may be yielded by short rotation willow cultures is limited, while at the international level there are still needed results related to such plantations behaviour in different geographical zones. Consequently, the objectives of this study were to: (i) develop predictive models regarding the oven-dried mass stored in bark, wood and one-year 'Inger' shoots, (ii) analyze which model has the best predictive accuracy by implementing an analysis developed on classes of models and diameters sampled at different heights above the shoot insertion on the stool, and (iii) estimate the bark proportion in one-year shoots.



## 2. Materials and methods

### 2.1 Field sampling and laboratory analysis

For sampling activities, a 17 hectare area has been chosen (Fig. 1), being localized in the proximity of Dalnic village, Covasna county, near the national road DN 574 which links Braşov and Târgu Secuiesc cities. In the spring of 2013, on this area 'Inger' cultivar was planted using

Fig. 1. Field study location

semi-mechanized equipments, on a typical phaeozem, in conditions of a regular agricultural treatment without using any kinds of additives in order to improve the local soil conditions. According to the local weather station (Târgu Secuiesc) the pre-planting weather conditions were characterized by a moderate winter in the 2012-2013 season (temperatures no lower than  $-25^{\circ}\text{C}$ ), followed by an early spring, an atmospheric instability during May and June (45 days) characterized by extreme meteorological phenomena (intense rains, ice storms), warm periods and precipitation deficits during July and August (the latter was extremely dry), and early winter phenomena: snow layer starting from October, frost and negative temperatures ( $-6\dots-7^{\circ}\text{C}$ ) in 5<sup>th</sup> of October 2013.

According to the general (Ens *et al.*, 2013) and local practice, in order to promote the branching, one-year shoots were harvested in February of 2014, before vegetation season using an agricultural tractor fitted for such operations. Before the proper harvesting of plantation, sampling activities were performed in order to get the necessary material for laboratory analyses. In the field, this activity consisted of several successive phases which aimed to solve some methodological issues. First of all, the whole area was observed by walking on systematic drawn plantation rows, in order to visually estimate the variation range of shoots and sample individuals covering all the dimensional categories. Effective sampling of individuals was performed by considering each length category and cutting down the shoots at their insertion level on the stools using small manual saws (Fig. 2).

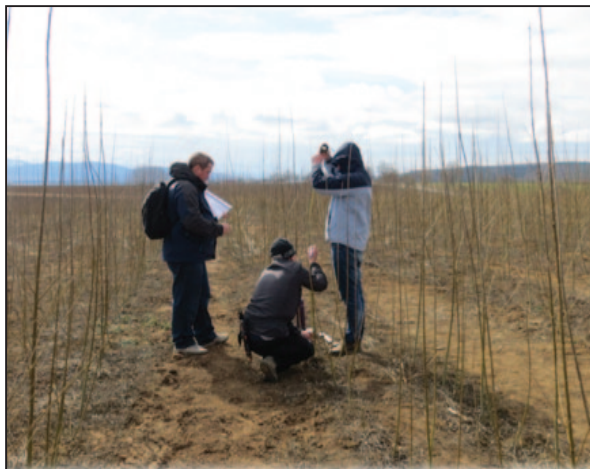


Fig. 2. Shoot sampling activity in the field

This way, 250 shoots were collected and transported in the laboratory for further analyses. Here, the first laboratory phase consisted of grouping the shoots on length categories, followed by a selection of 184 individuals for further analyses, their numbering using permanent paint pens, diameter measurements performed step-wise (using a 10 cm step) from the base to the top ( $D_0, D_{10}, \dots, D_{90}, D_{100}$ ) up to a 100 cm height (Fig. 3), measurements performed on the length of each shoot ( $L$ ) and their preparation for controlled drying process. Diameters along each shoot were measured using electronic callipers (0.1 mm accuracy) while the length of each shoot was measured using a pocket tape (1 cm accuracy). After the dimensional measurements each shoot was carefully debarked using penknives.

The bark resulted from each shoot was placed in polyethylene bags along with a label containing the order number of each shoot. After bark removal, the resulted wood was cross-sectioned resulting pieces having 10-15 cm in length. Each resulted wood piece was numbered using the same numbering order as in the case of initial shoots. Wood pieces prepared this way were grouped and tied together in small bunches using thin copper wires. Before drying, bark was transferred from polyethylene bags into manually confectioned paper boxes ( $12.5 \times 8 \times 6$  cm) which served as drying recipients while the wood was placed into oven in the above described form. The drying process was conducted using a 51 l Memmert UFB 400 German made oven (Fig. 4) at  $70^{\circ}\text{C}$  temperature until reaching constant mass. After drying, each bunch was untied and weighted using a Scout Pro SPU 123 USA made



Fig. 3. One-year shoots prepared for laboratory analysis



Fig. 4. Wood and bark samples prepared for oven drying process

microbalance (Fig. 5).

For each shoot, the oven-dried wood (ODWM) and bark (ODBM) masses were computed by excluding the additional weight of a plastic recipient in which the samples were transferred during the weighting process (Fig. 5). The same weighting device and procedure were used also for intermediary weighting phases.

## 2.2 Data analysis

A database was designed in order to analyze the laboratory data, containing fields for diameters ( $D_0$ - $D_{100}$ ) and length ( $L$ ) records of each analyzed shoot. Diameters and lengths were typed into database as they were measured before drying. After the drying process, additional fields for oven-dry mass of bark (ODBM), wood (ODWM) and total biomass content (ODTM) were designed and the results obtained after the drying process were typed in their corresponding fields. Statistical analysis was performed using the MS Excel and Statistica 8.0 software packages and supposed several specific phases starting with a normality check which was performed using a Shapiro-Wilk test which was followed by the computation of descriptive statistics characterizing the experimental design (Zar, 1974). Afterwards, regression equations were developed by considering three model classes (linear – LIN, exponential – EXP and power – POW), in order to express the variation of ODBM, ODWM and ODTM respectively as a function of the measured reference diameters variation. This approach served to the identification of both, the best model class as well as the best regression equation within a given class



Fig. 5. Weighting process of bark

in terms of determination coefficients which were statistically computed for each equation apart (Zar, 1974). Bark (BP) and wood (WP) proportions specific to the experimental conditions were calculated and percentually expressed as ratios between the total oven-dried masses of bark and wood ( $ODBM_T$ ,  $ODWM_T$ ) respectively and the total oven-dried biomass ( $ODTM_T$ ).  $ODBM_T$ ,  $ODWM_T$  and  $ODTM_T$  quantities were calculated as sums of specific shoot-level oven-dried masses.

## 2.3 Results and discussion

In Tab. 1 are shown the descriptive statistics related to the experimental design. The normality check tests performed on all the variables (15 data pools) have indicated that the analysed data did not follow a normal distribution. However, no attempts were made herein in order to log transform the data. Instead, we used median as a descriptive statistic of the central trend as well as the standard deviation for each analyzed variable. Diameters at the shoot cutting level ( $D_0$ ) ranged from 6.9 to 17.3 mm, while the diameters at 100 cm level ranged from 4.7 to 11.0 mm. Also, the length of the analyzed shoots ranged from 101 to 255 cm. In the average conditions regarding the diameters within the  $D_0$ - $D_{100}$  interval as well as in conditions of a mean length of shoots of about 185 cm (Tab. 1), the median oven-dried bark (ODBM) and wood (ODWM) mass were of 13.19 and 21.51 g respectively. In the same conditions, the median oven-dried biomass quantity (ODTM) was of 36.57 g. The variation ranges of ODBM, ODWM and ODTM variables (Tab. 1) were the consequence of the quite large variation ranges of used independent variables ( $D_0$ - $D_{100}$  diameters

**Descriptive statistics of the experimental study**

Variable	Minimum	Maximum	Range	Median±Standard deviation
$D_0$ (mm)	6.90	17.30	10.40	11.80 ± 2.29
$D_{10}$ (mm)	6.50	17.00	10.50	11.35 ± 2.29
$D_{20}$ (mm)	6.20	16.20	10.00	10.75 ± 2.25
$D_{30}$ (mm)	5.80	15.30	9.50	10.30 ± 2.22
$D_{40}$ (mm)	5.50	14.80	9.30	9.80 ± 2.19
$D_{50}$ (mm)	4.60	14.70	10.10	9.40 ± 2.17
$D_{60}$ (mm)	4.60	14.20	9.60	9.10 ± 2.10
$D_{70}$ (mm)	4.00	13.30	9.30	8.70 ± 2.08
$D_{80}$ (mm)	3.00	11.90	8.90	8.35 ± 2.05
$D_{90}$ (mm)	2.40	11.60	9.20	8.15 ± 2.11
$D_{100}$ (mm)	4.70	11.00	9.30	7.65 ± 2.21
$L$ (cm)	101.0	255.00	154.00	184.50 ± 36.86
$ODBM$ (g)	2.760	27.760	25.000	13.190 ± 5.506
$ODWM$ (g)	5.080	57.780	52.700	21.510 ± 11.369
$ODTM$ (g)	8.290	81.190	72.900	36.570 ± 16.389

domain and  $L$ ).

In general, the *LIN* model class (Tab. 2) has explained the variation of *ODBM* better than the *EXP* and *POW* model classes (Fig. 6). This fact was true in the case of  $D_0$ - $D_{80}$  diameter interval, with a maximum of the proportion in which the *LIN* model class explained the *ODBM* set at the  $D_{80}$ . An overlapped predictive capacity was noted for all the three model classes around the  $D_{80}$  variable, while the maximum predictive capacity of *EXP* and *POW* model classes was localized around the  $D_{80}$  -  $D_{90}$  variables (Fig. 6). No matter the model class, the variation of *ODBM* could not be explained in a proportion greater than 90% (Tab. 2-4). However, it should be mentioned here that other studies such as that performed by Adler *et al.* (2005) on five-year shoots succeeded to explain the proportion of oven-dried bark by determination coefficients greater than 0.9 (90%).

In case of *ODWM* variable, the *POW* model class was the best option in what concerns the predictive capacity, which was also localized in the  $D_0$  -  $D_{60}$  diameter domain (Tab. 4), with a maximum value of the determination coefficient recorded at  $D_{40}$  (Fig. 7). The predictive capacity curves of the *LIN*, *EXP* and *POW* model classes (Fig. 7) indicate the fact that, even if they behaved similar in what

**Tab. 1.** concerns their allure in the  $D_0$ - $D_{70}$  domain, a relatively constant predictive trend in the  $D_{70}$ - $D_{100}$  domain was characteristic only to the *EXP* model class. Furthermore, the predictive capacity of the *POW* model class decreased quite sharply after  $D_{70}$  threshold, fact which was somehow true also in the case of *LIN* model class which had the poorest overall predictive capacity in the case of *ODWM*.

On the other hand, when analyzing the predictive capacity of *POW* model class for *ODTM* variable, a substantial improvement has been found as the Fig. 8 suggests. The maximum predictive capacity ( $R^2=0.9374$ ) was found to be that corresponding to  $D_{60}$  variable, threshold after which a significant decrease was noted. The mentioned decreasing trend was true also in the case of *LIN* model class, which followed the same pattern after  $D_{60}$ . The *EXP* model class recorded the best predicting capacity also at the  $D_{60}$  independent variable and contrary to *LIN* and *POW*, had a relatively constant allure also after this threshold. However, the *LIN* model class presented the poorest predicting capacity when the *ODTM* variable was in question (Fig. 8). The result of this study are somehow similar to those reported by Nordh and Verwijst (2004) who analysed the predictive capacity of reference diameters located at different heights and concluded that the best predictive capacity was obtained at 105 cm (in case of four-year shoots), but satisfactory results were yielded also when using reference diameters at 55 and 85 cm. However, it seems that in case of one-year shoots reference diameters above 70 cm fail to present an improved predictive capacity of the *ODTM*, as supported by this study. This may be the consequence of a different biometry in the shoots early stages of physiological development.

Therefore, excepting the *ODBM* variable, where the *POW* model class yielded also comparable results with those recorded when using the *LIN* model class, in the  $D_{50}$ - $D_{80}$  range, it seems that in the experimental conditions presented herein the *POW* model class explained best the variation of *ODWM* and *ODTM* variables. Also, the predictive capacity of this model class has maintained itself

Tab. 2.

**Linear model class (LIN) for estimation of the ODBM, ODWM and ODTM as function of  $D_0 \dots D_{100}$**

Independent variable	Intercept	Coefficient	$R^2$
<i>ODBM (g)</i>			
$D_0$ (mm)	-12.3850	2.2161	0.8515
$D_{10}$ (mm)	-11.6760	2.2281	0.8517
$D_{20}$ (mm)	-10.9800	2.2631	0.8580
$D_{30}$ (mm)	-10.3300	2.2956	0.8542
$D_{40}$ (mm)	-9.5490	2.3193	0.8529
$D_{50}$ (mm)	-8.9291	2.3575	0.8595
$D_{60}$ (mm)	-8.6126	2.4388	0.8648
$D_{70}$ (mm)	-7.7613	2.4618	0.8647
$D_{80}$ (mm)	-7.1202	2.5028	0.8649
$D_{90}$ (mm)	-5.4172	2.4071	0.8550
$D_{100}$ (mm)	-3.5708	2.2867	0.8425
<i>ODWM (g)</i>			
$D_0$ (mm)	-29.3920	4.5563	0.8440
$D_{10}$ (mm)	-27.5620	4.5467	0.8317
$D_{20}$ (mm)	-26.2950	4.6329	0.8432
$D_{30}$ (mm)	-25.1990	4.7227	0.8478
$D_{40}$ (mm)	-23.9020	4.8040	0.8581
$D_{50}$ (mm)	-22.2770	4.8459	0.8516
$D_{60}$ (mm)	-21.8870	5.0428	0.8671
$D_{70}$ (mm)	-20.0460	5.0807	0.8636
$D_{80}$ (mm)	-18.3000	5.1117	0.8460
$D_{90}$ (mm)	-14.6020	4.8869	0.8460
$D_{100}$ (mm)	-10.7990	4.6348	0.8116
<i>ODTM (g)</i>			
$D_0$ (mm)	-41.7770	6.7724	0.8974
$D_{10}$ (mm)	-39.2370	6.7748	0.8886
$D_{20}$ (mm)	-37.276	6.8960	0.8999
$D_{30}$ (mm)	-35.5300	7.0183	0.9010
$D_{40}$ (mm)	-33.4510	7.1233	0.9079
$D_{50}$ (mm)	-31.2070	7.2035	0.9056
$D_{60}$ (mm)	-30.4990	7.4816	0.9185
$D_{70}$ (mm)	-27.8070	7.5425	0.9159
$D_{80}$ (mm)	-25.4200	7.6146	0.9034
$D_{90}$ (mm)	-20.0190	7.2941	0.8860
$D_{100}$ (mm)	-14.3700	6.9215	0.8710

at increased values in  $D_0$ - $D_{80}$  domain, with values of determination coefficients ranging from 0.9194 to 0.9374 (Tab. 4). No matter the explained variables, the predictive capacities of the *LIN* and *POW* model classes used in this study significantly decreased after the  $D_{70}$ - $D_{80}$  threshold, fact which suggests that in practical applications performed in similar conditions one should sample diameters located in the range  $D_0$ - $D_{70}$ , while in the modelling activity power equations should be used.

Studies such that performed by Adler *et al.* (2005) on five-year old willow shoots suggest that the bark proportion tends to decrease as the used reference diameter (55 cm) increases, indicating that after a critical value of 20 mm the bark proportion will remain relatively constant.

Although no sufficiently significant relations could be developed in this study in order to explain the bark proportion variation as a function of some biometric characteristics such as the length of shoots or a reference diameter, the general trend was that suggesting that as the length or diameters increased the bark proportion decreased. In what concerns the mean bark proportion of the analyzed one-year shoots, the results of this study (37.46%) are somehow similar to those reported by Adler *et al.* (2005) who found the bark proportion in twigs of five-year old shoots to be as high as 37%. Other authors referenced in Adler *et al.* (2005) indicate that bark proportion in one-year shoots ranges from 18 to 43%, fact which is supported by the results presented in this study.

### 3. Conclusions

In this study, models were developed in order to estimate the oven-dried mass contained in bark and wood of one-year old shoots sampled from a 'Inger' cultivar plantation in Romania and bark proportion was estimated for the mentioned conditions. The main conclusions of this study are that: (i) bark proportion in such cases may be as high as 37% supporting the results obtained for other cultivars and plantation conditions, and (ii) the best model class which can be used in order to predict the bark, wood and total oven-dried mass has to consider power fitting. Also, when sampling activities are performed in order to estimate de biomass yields in similar conditions diameters located in the  $D_0$ - $D_{70}$  range are more likely to generate accurate results.

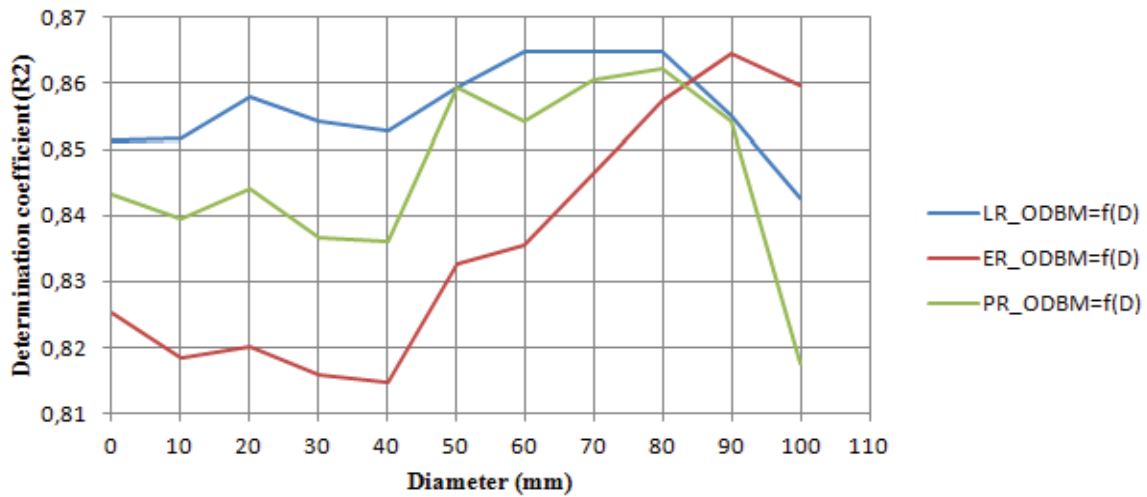


Fig. 6. Variation of determination coefficients as a function of class model and measured reference diameters.  
 Legend: ODBM – oven dried bark mass, LR – linear model class, ER – exponential model class, PR – power model class

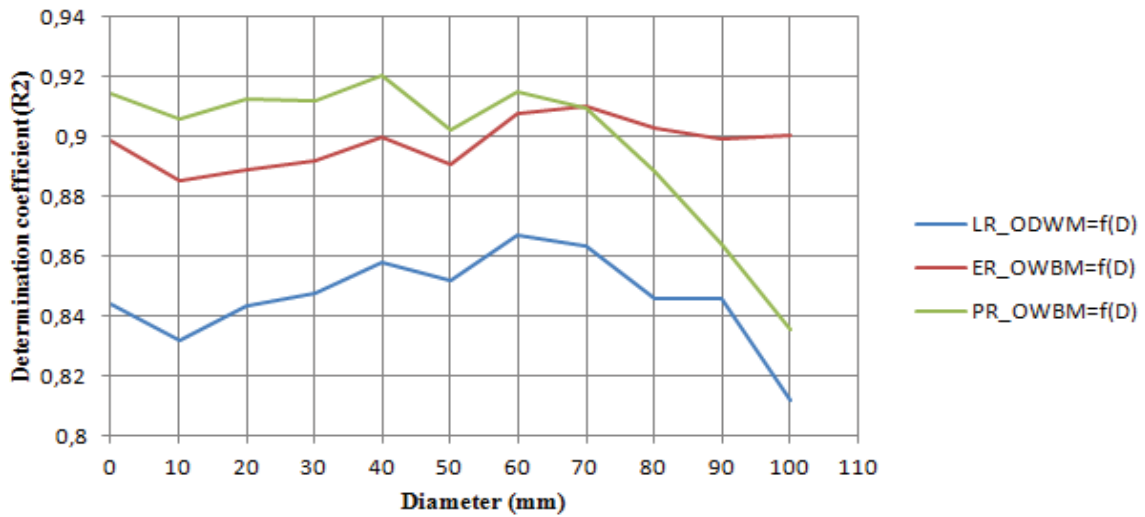


Fig. 7. Variation of determination coefficients as a function of class model and measured reference diameters.  
 Legend: ODWM – oven dried wood mass, LR – linear model class, ER – exponential model class, PR – power model class

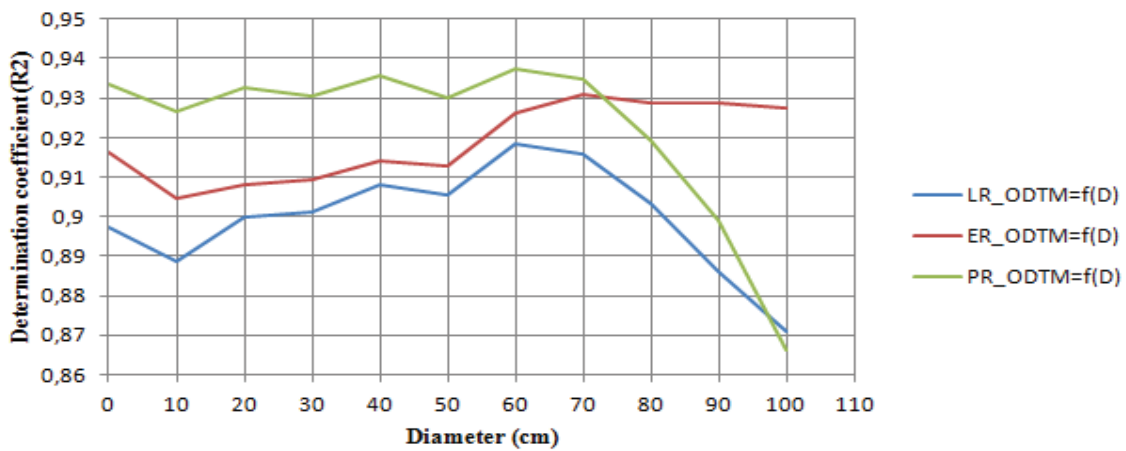


Fig. 8. Variation of determination coefficients as a function of class model and measured reference diameters.  
 Legend: ODTM – oven dried total mass, LR – linear model class, ER – exponential model class, PR – power model class

**Tab. 3.**  
**Exponential model class (EXP) for estimation of the**  
**ODBM, ODWM and ODTM as function of  $D_0 \dots D_{100}$**

Independent variable	Exponential model	R <sup>2</sup>
<b>ODBM (g)</b>		
$D_0$ (mm)	$ODBM(g) = 1.1004 \times e^{0.2058 \times D_0}$	0.8252
$D_{10}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.1867 \times e^{0.2060 \times D_{10}}$	0.8183
$D_{20}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.2727 \times e^{0.2087 \times D_{20}}$	0.8201
$D_{30}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.3523 \times e^{0.2117 \times D_{30}}$	0.8159
$D_{40}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.4531 \times e^{0.2139 \times D_{40}}$	0.8148
$D_{50}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.5172 \times e^{0.2189 \times D_{50}}$	0.8327
$D_{60}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.5669 \times e^{0.2261 \times D_{60}}$	0.8354
$D_{70}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.6746 \times e^{0.2298 \times D_{70}}$	0.8463
$D_{80}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.7570 \times e^{0.2351 \times D_{80}}$	0.8574
$D_{90}$ (mm)	$ODBM(g) = 2.0276 \times e^{0.2283 \times D_{90}}$	0.8645
$D_{100}$ (mm)	$ODBM(g) = 2.3989 \times e^{0.2179 \times D_{100}}$	0.8596
<b>ODWM (g)</b>		
$D_0$ (mm)	$ODWM(g) = 1.2397 \times e^{0.2414 \times D_0}$	0.8984
$D_{10}$ (mm)	$ODWM(g) = 1.3661 \times e^{0.2409 \times D_{10}}$	0.8852
$D_{20}$ (mm)	$ODWM(g) = 1.4783 \times e^{0.2443 \times D_{20}}$	0.8891
$D_{30}$ (mm)	$ODWM(g) = 1.5705 \times e^{0.2488 \times D_{30}}$	0.8921
$D_{40}$ (mm)	$ODWM(g) = 1.6882 \times e^{0.2527 \times D_{40}}$	0.9000
$D_{50}$ (mm)	$ODWM(g) = 1.8453 \times e^{0.2545 \times D_{50}}$	0.8905
$D_{60}$ (mm)	$ODWM(g) = 1.8811 \times e^{0.2650 \times D_{60}}$	0.9077
$D_{70}$ (mm)	$ODWM(g) = 2.0562 \times e^{0.2679 \times D_{70}}$	0.9104
$D_{80}$ (mm)	$ODWM(g) = 2.2251 \times e^{0.2712 \times D_{80}}$	0.9029
$D_{90}$ (mm)	$ODWM(g) = 2.6570 \times e^{0.2618 \times D_{90}}$	0.8991
$D_{100}$ (mm)	$ODWM(g) = 3.2018 \times e^{0.2507 \times D_{100}}$	0.9004
<b>ODTM (g)</b>		
$D_0$ (mm)	$ODTM(g) = 2.3292 \times e^{0.2275 \times D_0}$	0.9164
$D_{10}$ (mm)	$ODTM(g) = 2.5459 \times e^{0.2273 \times D_{10}}$	0.9048
$D_{20}$ (mm)	$ODTM(g) = 2.7448 \times e^{0.2304 \times D_{20}}$	0.9082
$D_{30}$ (mm)	$ODTM(g) = 2.9135 \times e^{0.2344 \times D_{30}}$	0.9092
$D_{40}$ (mm)	$ODTM(g) = 3.1305 \times e^{0.2376 \times D_{40}}$	0.9142
$D_{50}$ (mm)	$ODTM(g) = 3.3698 \times e^{0.2404 \times D_{50}}$	0.9129
$D_{60}$ (mm)	$ODTM(g) = 3.4496 \times e^{0.2497 \times D_{60}}$	0.9261
$D_{70}$ (mm)	$ODTM(g) = 3.7425 \times e^{0.2528 \times D_{70}}$	0.9310
$D_{80}$ (mm)	$ODTM(g) = 4.0076 \times e^{0.2576 \times D_{80}}$	0.9288
$D_{90}$ (mm)	$ODTM(g) = 4.7224 \times e^{0.2483 \times D_{90}}$	0.9287
$D_{100}$ (mm)	$ODTM(g) = 5.6486 \times e^{0.2374 \times D_{100}}$	0.9276

**Tab. 4.**  
**Power model class (POW) for estimation of the**  
**ODBM, ODWM and ODTM as function of  $D_0 \dots D_{100}$**

Independent variable	Power model	R <sup>2</sup>
<b>ODBM (g)</b>		
$D_0$ (mm)	$ODBM(g) = 0.0521 \times D_0^{2.2373}$	0.8431
$D_{10}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.0654 \times D_{10}^{2.1747}$	0.8395
$D_{20}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.0830 \times D_{20}^{2.1148}$	0.8440
$D_{30}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.1074 \times D_{30}^{2.0423}$	0.8367
$D_{40}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.1392 \times D_{40}^{1.9689}$	0.8361
$D_{50}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.1707 \times D_{50}^{1.9176}$	0.8593
$D_{60}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.2104 \times D_{60}^{1.8647}$	0.8544
$D_{70}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.2830 \times D_{70}^{1.7703}$	0.8606
$D_{80}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.3709 \times D_{80}^{1.6819}$	0.8623
$D_{90}$ (mm)	$ODBM(g) = 0.6137 \times D_{90}^{1.4777}$	0.8543
$D_{100}$ (mm)	$ODBM(g) = 1.0997 \times D_{100}^{1.2260}$	0.8176
<b>ODWM (g)</b>		
$D_0$ (mm)	$ODWM(g) = 0.0351 \times D_0^{2.6189}$	0.9141
$D_{10}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.0464 \times D_{10}^{2.5398}$	0.9060
$D_{20}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.0611 \times D_{20}^{2.4719}$	0.9124
$D_{30}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.0807 \times D_{30}^{2.3969}$	0.9118
$D_{40}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.1066 \times D_{40}^{2.3221}$	0.9202
$D_{50}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.1522 \times D_{50}^{2.2090}$	0.9023
$D_{60}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.1849 \times D_{60}^{2.1695}$	0.9150
$D_{70}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.2687 \times D_{70}^{2.0459}$	0.9094
$D_{80}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.3859 \times D_{80}^{1.9193}$	0.8885
$D_{90}$ (mm)	$ODWM(g) = 0.7074 \times D_{90}^{1.6703}$	0.8637
$D_{100}$ (mm)	$ODWM(g) = 1.3492 \times D_{100}^{1.3931}$	0.8353
<b>ODTM (g)</b>		
$D_0$ (mm)	$ODTM(g) = 0.0806 \times D_0^{2.4695}$	0.9335
$D_{10}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.1046 \times D_{10}^{2.3966}$	0.9266
$D_{20}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.1356 \times D_{20}^{2.3321}$	0.9328
$D_{30}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.1773 \times D_{30}^{2.2591}$	0.9304
$D_{40}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.2325 \times D_{40}^{2.1850}$	0.9359
$D_{50}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.3151 \times D_{50}^{2.0926}$	0.9299
$D_{60}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.3841 \times D_{60}^{2.0489}$	0.9374
$D_{70}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.5430 \times D_{70}^{1.9353}$	0.9347
$D_{80}$ (mm)	$ODTM(g) = 0.7554 \times D_{80}^{1.8218}$	0.9194
$D_{90}$ (mm)	$ODTM(g) = 1.3299 \times D_{90}^{1.5903}$	0.8992
$D_{100}$ (mm)	$ODTM(g) = 2.4710 \times D_{100}^{1.3237}$	0.8662



## Acknowledgements

We hereby acknowledge the structural funds

## References

Adler, A., Verwijst, T., Aronsson, P., 2005: *Estimation and relevance of bark proportion in a willow stand*, Biomass and Bioenergy, vol. 29, pp.102-113.

A r e v a l o , C . B . M . , V o l k , T . A . , Bevilacqua, E., Abrahamson, L., 2007: *Development and validation of aboveground biomass estimations for four Salix clones in central New York*, Biomass and Bioenergy, vol. 31, pp.1-12.

B e r h o n g a r a y , G . , E l K a s m i o u i , O . , Ceulemans, R., 2013: *Comparative analysis of harvesting machines on an operational high-density short rotation woody crop (SRWC) culture: One-process versus two-process harvest operations*, Biomass and Bioenergy, vol. 58, pp. 333-342.

Borkowska, H., Molas, R., 2013: *Yield comparison of four lignocellulosic perennial energy crop species*, Biomass and Bioenergy, vol. 51, pp. 145-153.

D i m i t r i o u s , I . , R o s e n q v i s t , H . , Berndes, G., 2011: *Slow expansion and low yields of willow short rotation coppice in Sweden; implications for future strategies*, Biomass and Bioenergy, vol. 35, pp. 4613-4618.

E l K a s m i o u i , O . , C e u l e m a n s , R . , 2012: *Financial analysis of the cultivation of poplar and willow for bioenergy*, Biomass and Bioenergy, vol. 43, pp. 52-64.

E l K a s m i o u i , O . , C e u l e m a n s , R . , 2013: *Financial analysis of the cultivation of short rotation woody crops for bioenergy in Belgium: Barriers and opportunities*, BioEnergy Research, vol. 6, pp. 336-350.

E n s , J . A . , F a r r e l , R . E . , B e l a n g e r , N . , 2009: *Rapid biomass estimation using optical stem density of willow (Salix spp.) grown in short rotation*, Biomass and Bioenergy, vol. 33, pp. 174-179.

E n s , J . , F a r r e l , R . E . , B e l a n g e r , N . , 2013: *Early effects of afforestation with willow (Salix purpurea, "Hotel") on soil carbon and nutrient availability*, Forests, vol. 4, pp. 137-154.

E r i c s s o n , K . , R o s e n q v i s t , H . , G a n k o , E . , P i s a r e k , M . , N i l s s o n , L . , 2006: *An agro-economic analysis of willow cultivation in Poland*, Biomass and Bioenergy, vol. 30, pp. 16-27.

European Commission. COM 848 final. *Renewable energies in the 21<sup>st</sup> century: building a more sustainable future*, 2006, Brussels.

European Commission. COM 2020. *Communication from the Commission: Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*, 2010, Brussels.

F a a s c h , R . J . , P a t e n a u d e , G . , 2012: *The*

project PRO-DD (POS-CCE, O.2.2.1., ID 123, SMIS 2637, ctr. No 11/2009) for providing the infrastructure for this work.

*economics of short rotation coppice in Germany*, Biomass and Bioenergy, vol. 45, pp. 27-40.

F i a l a , M . , B a c e n e t t i , J . , 2012: *Economic, energetic and environmental impact in short rotation coppice harvesting operations*, Biomass and Bioenergy, vol. 42, pp. 107-113.

F i s c h e r , G . , P r i e l e r , S . , v a n Velthuisen, H., 2005: *Biomass potentials of miscanthus, willow and poplar: results and policy implication for Eastern Europe, Northern and Central Asia*, Biomass and Bioenergy, vol. 28, pp. 119-132.

G u i d i , W . , P i c c i o n i , E . , G i n a n n i , M . , B o n a r i , E . , 2008: *Bark content estimation in poplar (Populus deltoides L.) short-rotation coppice in Central Italy*, Biomass and Bioenergy, vol. 32, pp. 518-524.

H a n g s , R . D . , V a n R e e s , K . C . J . , Shoenu, J.J., Guo, X., 2011: *A simple technique for estimating above-ground biomass in short-rotation plantations*, Biomass and Bioenergy, vol. 35, pp. 2156-2162.

H a m m a r , T . , E r i c s s o n , N . , S u n d b e r g , C . , Hansson, P.A., 2014: *Climate impact of willow grown for bioenergy in Sweden*, BioEnergy Research, article in press, DOI 10.1007/s12155-014-9490-0.

H e l b y , P . , R o s e n q v i s t , H . , R o o s , A . , 2006: *Retreat from Salix – Swedish experience with energy crops in the 1990s*, Biomass and Bioenergy, vol. 30, pp. 422-427.

J e z o w s k i , S . , G l o w a c k a , K . , Kaczmarek, Z., Szuczukowski, S., 2011: *Yield traits of eight common osier clones in the first three years following planting in Poland*, Biomass and Bioenergy, vol. 35, pp. 1205-1210.

J i r j i s , R . , 2008: *Effect of particle size and pile height on storage and fuel quality of comminuted Salix viminalis*, Biomass and Bioenergy, vol. 28, pp. 193-201.

K r i g s t i n , S . G . , W o n g , B . M . , R o y , D . N . , 1993: *The contribution of chemical components in juvenile hybrid Salix spp. to its total energy output*, Wood Science and Technology, vol. 27, pp. 309-320.

L a b r e c q u e , M . , T e o d o r e s c u , T . I . , 2005: *Field performance and biomass production of 12 willow and poplar clones in short-rotation coppice in southern Quebec (Canada)*, Biomass and Bioenergy, vol. 29, pp. 1-9.

L a r s e n , S . U . , J ø r g e n s e n , U . , L æ r k e , P . E . , 2014: *Willow yield is highly dependent on clone and site*, BioEnergy Research, article in press, DOI 10.1007/s12155-014-9463-3.

M a n z o n e , M . , A i r o l d i , G . , B a l s a r i , P . , 2009: *Energetic and economic evaluation of a poplar cultivation for the biomass production in Italy*, Biomass and Bioenergy, vol. 33, pp. 1258-1264.

- Mitsui, Y., Seto, S., Nishio, M., Minato, K., Ishizawa, K., Satoh, S., 2010: *Willow clones with high biomass yield in short rotation coppice in the southern region of Tohoku district (Japan)*, Biomass and Bioenergy, vol. 34, pp. 467-473.
- Nati, C., Spinelli, R., Fabbri, P., 2010: *Wood chip size distribution in relation to blade wear and screen use*, Biomass and Bioenergy, vol. 34, pp. 583-587.
- Nordh, N.E., Verwijst, T., 2004: *Above-ground biomass assessments and first cutting cycle production in willow (*Salix sp.*) coppice – a comparison between destructive and non-destructive methods*, Biomass and Bioenergy, vol. 27, pp. 1-8.
- Rytter, R.M., 2012: *The potential of willow and poplar plantations as carbon sinks in Sweden*, Biomass and Bioenergy, vol. 36, pp. 86-95.
- Sevel, L., Nord-Larsen, T., Raulund-Rasmussen, H., 2012: *Biomass production of four willow clones grown as short rotation coppice on two soil types in Denmark*, Biomass and Bioenergy, vol. 46, pp. 664-672.
- Spinelli, R., Nati, C., Magagnotti, N., 2009: *Using modified forages to harvest short-rotation poplar plantations*, Biomass and Bioenergy, vol. 33, pp. 817-831.
- Spinelli, R., Cuchet, E., Roux, P., 2007: *A new feller-buncher for harvesting energy wood: Results from a European test programme*, Biomass and Bioenergy, vol. 31, pp. 205-210.
- Spinelli, R., Hartsough, B.R., 2007: *Harvesting SRF poplar for pulpwood: Experience in the Pacific Northwest*, Biomass and Bioenergy, vol. 30, pp. 439-445.
- Schweier, J., Becker, G., 2012: *Harvesting of short rotation coppice – Harvesting trials with a cut and storage harvesting system in Germany*, Silva Fennica, vol. 46 (2), pp. 287-299.
- Vigl, F., Rewald, B., 2014: *Size matters? The diverging influence of cutting length on growth and allometry of two Salicaceae clones*, Biomass and Bioenergy, vol. 60, pp. 130-136.
- Wang, Z., MacFarlane, D.W., 2012: *Evaluating the biomass production of coppiced willow and poplar clones in Michigan, USA, over multiple rotations and different growing conditions*, Biomass and Bioenergy, vol. 46, pp. 380-388.
- Zar, J.H., 1974: *Biostatistical analysis*, 5<sup>th</sup> Ed. Englewood Cliffs, USA, Prentice Hall Inc., 944 p.

Cezar SCRIBA

Transilvania University of Braşov, Faculty of Silviculture and Forest Engineering  
cezarus2000@yahoo.com

Stelian Alexandru BORZ

Transilvania University of Braşov, Faculty of Silviculture and Forest Engineering  
stelian.borz@unitbv.ro

Nicolae TALAGAI

Transilvania University of Braşov, Faculty of Silviculture and Forest Engineering  
nicu\_tin@yahoo.com

**Estimating dry mass and bark proportion in one-year shoots yielded by one-year *Salix viminalis* L. plantations in Central Romania**

*Abstract*

Short rotation plantations have gained lately a tremendous importance, mainly due to their well-known ecological effects which are important in climate changes mitigation. On the other hand, when used for energy purposes, bark content is less desirable in the final outputs such as woodchips. In this study were analyzed and estimated the oven-dried bark and wood quantities and proportions yielded by individual shoots from a one-year *Salix viminalis* L. plantation which was established in 2013 using stools from 'Inger' cultivar. Prediction models were also developed in order to estimate the wood, bark and total oven-dried biomass stored in one-year shoots. At shoot level, oven-dried bark quantity varied between 2.76 and 27.76 g×shoot<sup>-1</sup>, while the oven-dried wood quantity varied between 5.08 and 52.70 g×shoot<sup>-1</sup>. In average, the total oven-dried mass which could be yielded at the shoot level was of 36.57±16.39 g. Oven-dried bark quantity was best predicted using linear fitted models whereas the oven-dried wood and total quantities at shoot level were best predicted using power fitted models. In average, the bark proportion in one-year *Salix viminalis* L. shoots was found to be as high as 37.46%. Generally, the findings of this study subscribe to the results described by other studies performed on bark proportion in such cultures, but the best prediction models obtained herein are somehow different in terms of best diameter used as independent variable. The results of this study may be helpful in the yield assessment of such crops.

**Keywords:** estimates, 'Inger' cultivar, prediction models, short rotation culture, yield, willow

# Recrudescența pășunatului în pădure (II)<sup>1</sup>

Cristian D. STOICULESCU

## 1. Argument

Ultimul atentat care mai lipsea exercitat asupra pădurilor României, supuse celui mai devastator impact accelerat din istoria multimilenară a țării, soldat cu defrișarea catastrofală cu rata de 3 ha/oră demonstrat de Greenpeace România (Stoiculescu, 2013), a fost realizat calificat prin adoptarea sub influențe oculte a „Legii pajiștilor”. În locul unui act normativ prin care să se dispună reîmpădurirea terenurilor defrișate, costurile urmând să fie suportate sau imputate tuturor celor care le-au defrișat sau trebuiau să apere pădurile, nu să le distrugă, s-a promulgat Legea nr. 214/2011. Această lege, prin art. 25, al. (1), inventează textual că „Pajiștile de munte și de baltă sunt”, printre alte categorii și... „pădurile pășunabile”. Prin sintagma ipocrită „păduri pășunabile” s-a dat lovitura de grație viitorului pădurii și agriculturii românești, dar și vitelor constrânse să le pășuneze. Sunt antologice postulatele enunțate în acest sens de Acad. Ionescu-Șișești (1955): „Noi suntem convinși azi că ruina pădurilor ar însemna ruina agriculturii și ruina agriculturii ar însemna ruina civilizației”, respectiv de Prof. Marin Drăcea (1931): „Dacă vitele vor anume să se hrănească în pădure, atunci trebuie să alerge atâta după iarbă, să cheltuiască atâta energie, că seara vin acasă obosite, fără lapte... A continua introducerea vitelor aici înseamnă a împiedica refacerea pădurii, înseamnă a grăbi pieirea, defrișarea deghizată a ei”. Astfel, „s-au uzurpat noțiuni, s-a nesocotit argumentația seculară a corpului silvic, s-a ignorat vocația progresistă a corifeilor agriculturii, silviculturii și biologiei române și a conducătorilor țării, s-au desconsiderat principii și reglementări europene cvasi-milenare și, contrar interesului național, s-a legalizat clandestin pășunatul pădurilor” (Stoiculescu, 2014-a).

Absurditatea pășunării pădurilor, insuflată probabil de același protagonist secretarului general al Partidului Comunist Român, N. Ceaușescu,

1 Lucrare prezentată rezumativ cu titlul „Cercetări referitoare la bilanțul energetic al animalelor aflate la pășunat în pădure” la simpozionul „Pădurile și pajiștile principalele componente ale spațiului verde al României” organizat de Academia Română la 10 octombrie 2013.

a mai fost contracarată scump acum trei decenii. Atunci, pentru a da curs dispoziției forurilor supreme de partid și de stat, Ministerul Silviculturii a fost „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” (Decretul nr. 320/1982, art. 25). În acest scop, Programul privind ameliorarea pajiștilor naturale și amenajarea (aberantă n.n.) pădurilor așa zis „pășunabile” în perioada 1983-1985, elaborat în decembrie 1982, 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.) 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 26 experiențe. Acestea au fost fructul colaborării 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 185 O.S. Rezultatele obținute s-au concretizat în două volume însoțite de îndrumări tehnice, în responsabilitatea autorului acestor rânduri: (1) Stoiculescu Cr. D. și 254 colab., 1985: 325 pag., 60 tabele, 28 fig., 28 expresii matematice, 111 referințe bibliografice); (2) Stoiculescu Cr. D. și 55 colab., 1988: 152 pag., 53 tabele, 23 fig., 48 expresii matematice, 26 referințe bibliografice).



Fig. 8. Aspect estival dintr-un făget matur cu gradul de acoperire 0,9. (Foto: M. Badea, 1985).

## 2. Metoda de cercetare

Cercetările s-au întreprins în câmpuri experimentale, cu variante și repetiții, în condițiile climatice specifice anilor 1984-1985 (cu efectuarea a 10 experiențe) și 1986-1988 (cu executarea a 16 experiențe). Pentru asigurarea comparării rezultatelor s-au luat cu precădere în considerare metode standardizate. În prima etapă, fără a se neglija stabilirea biomasei ierboase spontane din 7 formații forestiere, s-a dat cu prioritate atenție cercetării biomasei ierboase a celui mai extins grup de tipuri de pădure din țară (făgete de deal), cuprins între 150 și 780 m altitudine (în medie 462 m), panta 4-35 g (în medie 19 grade), expoziții predominant însorite (propice celor mai mari producții ierboase), cu luarea în considerare a arboretelor cu acoperirea cea mai bine reprezentată (0,7 - 1,0), extinse pe 89 % din suprafața fondului forestier național, cu vârste de 5 - 150 ani (în medie 71 ani), clasa de producție I - V (în medie II,6) pentru fag, situate în zona cea mai dens populată și expusă celui mai intens impact pastoral (fig. 8). În acest scop, în 50 ocoale silvice s-au amplasat 206 suprafețe de probă, fiecare constituită din cca. 50 suprafețe elementare de 1m<sup>2</sup>, dispuse geometric pe suprafața unității amenajistice din care, în perioada de vegetație, s-a procedat la recoltarea integrală, lunară sau anotimpuală a celor 4 componente ale bioproducției ierboase supraterestre conform STAS 3533-67: *total furajeră* - Tf; *real sau efectiv furajeră* - Rf (Tf minus fracțiunea rezidual furajeră situată la cca. 5 cm deasupra solului); T - *toxică*, N - *neconsumabilă* sau *indiferentă* și la stabilirea masei probelor în stare verde și anhidră. În total s-au efectuat 185.600 determinări. Pentru

comparație, în pajiștile secundare din domeniul forestier al făgetelor din 8 ocoale silvice, s-au instalat 14 suprafețe de probă constituite din câte 10 suprafețe elementare de 1 m<sup>2</sup>, rezultând alte 2.240 determinări similare. În a doua etapă, cercetările asupra biomasei ierboase spontane s-au extins și în cele mai reprezentative formații forestiere de joasă altitudine. Volumul și reprezentativitatea sondajelor a asigurat prelucrarea statistico-matematică a datelor experimentale. În acest articol se prezintă sintetic și fragmentar numai rezultatele din două experiențe. Modelarea matematică a parametrilor prezentați în materialul de față corespunde funcțiilor:

$$y = ax + b \quad (1)$$

$$y = a_2x^2 + a_1x + a_0 \quad (2)$$

Eroarea standard la probabilitatea de acoperire de 68 % la biomasa ierboasă totală în stare anhidră a variat între 11 % și 23 %.

## 3. Rentabilitatea pășunatului în pădure

*„Pădurea este un ecosistem forestier care trebuie gospodărit în regim silvic și nu agrosilvic, după cum ecosistemele agricole se gospodăresc numai în regimul specific fiecăruia. Dacă nu se respectă aceste principii, atunci se poate aproba și pășunatul în vii și livezi. Acest lucru nu este însă admis, cunoscându-se că practicarea pășunatului, pe terenuri care nu sunt organizate în acest scop, constituie o calamitate, așa cum este și pentru pădure”* (Ianculescu, 1995, p. 4).

Instaurarea comunismului în țară a dus la naționalizarea pădurilor (Legea nr. 204/1947) fără a abroga însă servitutea feudală a pășunării acestora, ci din contra, a fost admis condiționat *„în locurile și în condițiile stabilite de Ministerul Economiei Forestiere”* (Codul silvic din 1962, art. 33). Prin noile coduri silvice, atât cel din anul 1996 (art. 37), cât și cel din anul 2008 (art. 53) *„Se interzice pășunatul în păduri, în perdelele forestiere de protecție și în perimetrele de ameliorare a terenurilor degradate sau în alunecare”* dar, prin excepțiile admise favorizează arbitrariul și corupția. Recent a fost legiferată fraudulos și lipsită de legitimitate științifică *„Legea pajiștilor”* (2011) cu sintagma ipocrită *„păduri pășunabile”*, record unic în lume, care ne întoarce în epoca feudală.

*Această practică anacronică, ne-ecologică, înfierată și dezavuată în țările cu agricultură, practică și zootehnie avansată, pe care din umbră,*

profitori anonimi se întrec să o impună în pădure, dar se împotrivesc vehement să o admită în vii și livezi deși, la reciprocitate, cu aceeași rea credință, aceasta ar fi soluția optimă. Aici, în vii și livezi, solul, mult mai luminat decât în pădure, poate fi întreținut, se înierbează ușor, pot fi introduse specii ierboase furajere ideale și productive, pot fi ușor târlite, nu sunt expuse riscului atacurilor marilor răpitoare sălbatice, fără a mai aminti și avantajul apropierii de localități!

Se naște firesc întrebarea: să fie oare atât de avantajoasă externalizarea și eternizarea pășunatului în pădure, cu prețul încălcării principiilor fundamentale de gestionare funciară sus-invocate, sau să se datoreze unei cronici inadaptări a unor neprofioniști la cerințele timpului?

Pentru elucidare, se iau în considerare două aspecte:

3.1. Producția de biomasă ierboasă spontană real furajeră din zona deluroasă din terenurile neîmpădurite din fondul forestier, în comparație cu cea realizată în pădure, în zona propice celor mai mari producții ierboase din pădure.

Cercetările întreprinse au demonstrat că:

(a) Practicarea unui pășunat rațional presupune ca animalele să-și asigure necesarul zilnic în 7 - 8 ore, ceea ce reclamă o producție minimă de 12 - 15 t m.v.<sup>2</sup> /ha (Gh. Anghel, 1984), respectiv 2,4 - 3,0 (în medie 2,7) t s.u.<sup>3</sup>, real furajeră/ha.

(b) Ponderea producției ierboase real furajere în raport cu producția ierboasă totală este de 45 % în terenurile neîmpădurite din fondul forestier și de 16 % în pădure (tabelul 1). Conținutul în

2 Masă verde / ha.

3 Substanță uscată / ha.

**Tabelul 1.**  
**Structura biomasei ierboase din zona deluroasă, terenuri neîmpădurite din fondul forestier și din pădure (Stoiculescu și 254 colab., 1987)**

Total	Total furajeră	Real furajeră	Toxică	Neconsumabilă
Terenuri neîmpădurite din fondul forestier, kg s.u./ha și %				
2.821 100	2.369 84	1.528 45	138 5	314 11
Pădure				
29 100	8 28	5 16	8 28	13 44

substanță uscată de 18 % variază între 16 % primăvara și 22 % vara.

(c) Față de producția ierboasă spontană real furajeră din terenurile neîmpădurite din fondul forestier din zona de deal, de 1.528 kg s.u./ha considerată 100 %, în pădurile aferente aceleiași zone altitudinale și ecologic comparativă, producția aceluiași indicator este de 5 kg s.u./ha, respectiv 0,33% (tabelul 2).

(d) În comparație cu producția minimă anuală real furajeră a pajiștii care rentează a fi recoltată printr-un pășunat rațional (2,7 t s.u./ha), în pădure, această fracțiune, obținută din două recolte anotimpuale (vernală și estivală), totalizează 5 kg s.u./ha (tabelul 2), respectiv 0,185 %.

(e) Creșterea altitudinii (alt - exprimată în hm) de la 300 m la 900 m corespunde expresiilor:

$$y_1 = - 0,2459989 \text{ alt} + 4,01505$$

$$r = - 0,664 \quad (3)$$

$$y_2 = - 0,0945145 \text{ alt} + 1,84805$$

$$r = - 0,812 \quad (4)$$

$$y_3 = - 4,56975 \text{ alt} + 52,483625$$

$$r = - 0,914 \quad (5)$$

$$y_4 = - 1,0245 \text{ alt} + 10,51725$$

$$r = - 0,869 \quad (6)$$

**Tabelul 2.**  
**Producția ierboasă spontană real furajeră din zona deluroasă, terenuri neîmpădurite din fondul forestier și pădure (Stoiculescu și 254 colab., 1987)**

Terenuri neîmpădurite din fondul forestier				Pădure			
Recolta vernală	Recolta estivală, 2 coase	Recolta autumnală	Recolta anuală	Recolta vernală	Recolta estivală	Recolta autumnală	Recolta anuală
Kg s.u./ha și %							
-	1.294	234	1.528	3	2	-	5
-	84,7	15,3	100	0,20	0,13	-	0,33

și determină:

-reducerea producției ierboase anuale totale ( $y_1$ ), respectiv real furajeră ( $y_2$ ) în terenurile neîmpădurite din fondul forestier de la 3,277 la 1,801 t/ha (expresia 3), respectiv de la 1,565 la 0,992 t s.u./ha (expresia 4) și

-diminuarea producției ierboase anuale totale ( $y_3$ ), respectiv real furajeră ( $y_4$ ) în grupa tipurilor de pădure de fâgete de deal de la 38,77 la 11,35 kg s.u./ha (expresia 5), respectiv de la 7,45 la 1,30 kg s.u. (expresia 6).

(f) Față de producția ierboasă totală, respectiv real furajeră în stare anhidră din terenurile neîmpădurite din fondul forestier, ponderea aceluiași fracțiuni din grupa tipurilor de fâgete de deal la altitudinile de 300 m și 900 m variază între 1,2 % și 0,6 %, respectiv între 0,5 % și 0,1 % (tabelul 3). Aceste date relevă că potențialul furajer din grupa tipurilor de pădure de fâgete de deal este practic nul.

(g) Valoarea energetică medie a biomasei ierboase furajere din fâgetele de deal este de 1.174 Kcal EN/kg s.u., respectiv 83 % din valoarea etalon a ovăzului (Stoiculescu și 254 colab., 1987, p. 220-221).

(h) Rezultatele din tabelul 3 sunt confirmate de o cercetare efectuată de Ehrenreich și Crosby (1960), citată de Lyr et al (1967). Potrivit autorilor, în pădure, principalul factor limitativ pentru dezvoltarea florei solului este gradul de luminare al acesteia. Influența acestui factor a fost evidențiată experimental într-o pădure de foioase din America. Rezultatele obținute au ilustrat răspunsul diferit al principalelor categorii economice de ierburi în raport cu regimul fotic. Astfel, pe măsura reducerii gradului de acoperire al arboretului de la 0,9 la zero, producția buruienilor a crescut gradual de la 400 la 3.300 kg s.u./ha, în timp ce producția ierburilor a crescut ușor de la 350 la 500 kg s.u./ha. (fig. 9 ). Acest exemplu demonstrează potențialul furajer redus al ecosistemelor forestiere indiferent de gradul de acoperire al arboretului.

### 3.2. Prejudicii provocate pădurii prin pășunare

Istoriografia de specialitate a consemnat o gamă vastă, variată și neliniștitoare de exemple ale prejudiciilor provocate pădurii prin pășunarea acesteia. Spre exemplificare, se prezintă rezumativ doar

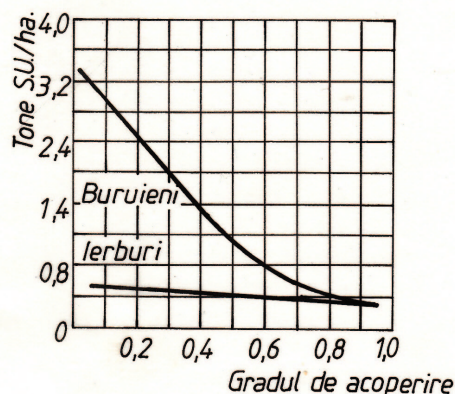


Fig. 9. Reducerea producției de substanță anhidră a florei solului într-o pădure de foioase din America cu creșterea gradului de acoperire al arboretului după Ehrenreich și Crosby citați de Lyr et al (1967).

câteva situații, limitate la spațiul românesc.

În Muntenia, se consemnează dimensiunea practicii păgubitoare a pășunatului vitelor în pădure. Pădurile acestui principat „hrăneau pe cale de pășunat circa un milion de vite” (Zăvoianu, 1912) „și circa 600.000 de oi venite de peste munți” (Luccesini, 1791, citat de Sabău, 1946, p. 83). „Stricăciunile aduse pădurilor erau cu atât mai mari, cu cât locuitorii nu cultivau plante furajere pentru nutrețul vitelor, ci acestea rămâneau în pădure pe tot timpul iernii” (Sabău, 1946, p. 83).

În Moldova, „de multe ori locuitorii ierneză ci-rezi de vite numai în pădure” (Rosetti, 1907, citat de Sabău, 1946, p. 86).

Legea rurală promulgată de Al. I. Cuza, domnul Unirii și al marilor reforme, la 14 august 1864, prin art. 9 dă dreptul sătenilor să intre în pădure, ceea ce însemna defrișarea și pășunarea acesteia, deși se știa că „pășunatul e flagelul pădurilor” sau „o servitute devorantă” (Eleuterescu, 1881). Iată de ce la 8 octombrie 1864, Trăsnea, unul dintre

Tabelul 3.

**Ponderea biomasei ierboase spontane anuale în stare anhidră din grupa tipurilor de pădure de fâgete de deal față de cea din terenurile forestiere neîmpădurite din fondul forestier din același etaj fitoclimatic**

	Bioproducția ierboasă în stare anhidră, kg/ha			
	totală, la altitudinea de		real furajeră, la altitudinea de	
	300 m	900 m	300 m	900 m
Terenuri neîmpădurite	3.277	1.801	1.565	992
Fâgete de deal	38,77	11,35	7,45	1,30
%	1,2	0,6	0,5	0,1

cei cinci elevi fondatori ai administrației silvice (1851), ajuns „capul serviciului”, recent desființat, a înaintat ministrului de finanțe, căruia îi era subordonată administrația forestieră, un memoriu publicat abia în anul 1881. Referindu-se la pășunatul în pădure, autorul raportului releva „dreptul locuitorilor de a băga vite pentru pășunare și deși legea nu specifică natura locurilor de pășunare (izlaz, imaș) dară uzul a făcut ca ele să se fixeze prin păduri. Astfel, pădurile particularilor au fost ruinate în cea mai mare parte. Așezământul (ordonanța, n.n.) din 1851 veni să dea un concurs foarte puternic legii din 1847 (din Muntenia, n.n.) pentru ruinarea pădurilor prin încuviințarea izlazurilor de păduri și prin pășunarea vitelor. În România de dincolo de Milcov ca și în cea de dincoace, pășunarea vitelor și destupările (defrișările, n.n.) de păduri nu erau oprite de nimeni; ba din contră, fiecare se întrece și se întrece ca să le practice pe o scară cât mai întinsă. România posedă aproape 3,5 mil. pogoane<sup>4</sup> acoperite cu păduri... Din acestea aproape 1,3 mil. pogoane (adică 43 %, n.n.) nu sunt decât un tufiș, din care o parte însemnată se preface în fiecare an în arătură (Trăsnea, 1881)”. Pentru a înțelege gravitatea stării extreme a pădurii acelor timpuri este edificator a aminti că „tufișul” sau „tuferișul”, în sensul propus de Popovici (1890) și adoptat în dezbaterile Societății „Progresul Silvic” asupra terminologiei silvice din 6 aprilie 1890, „este o pădure în stare de pipernicire și degradare ca consecință a pășunatului, fie a neîngrijirei”.

Robescu, primul silvicultor care va fi ales membru corespondent al Academiei Române și apoi președintele fondator al Societății „Progresul Silvic”, a publicat în anul 1870, cu 11 ani înaintea apariției „Revistei pădurilor”, în „Revista științifică” al cărui corector era, primele referiri asupra pășunatului în pădure, menționând că „focul și vitele au fost principalii agenți distructivi ai pădurilor în Dacia Traiană care, din nenorocire, chiar astăzi continuă opera lor... vitele cele mici, înmulțindu-se peste măsură, se stabilizează în pădure, rănind arborii, copăceii, lăstarii, în fine răpind speranța. Acest fapt nu se petrece și astăzi la noi?” (Stoiculescu, Varga, 1983).

Gravele prejudicii ale pășunatului au fost sesizate și de primul expert francez Bouquet de la Gray, adus în țară în anul 1875, pentru a studia pădurile țării și a propune măsuri de organizare. În raportul său, acesta indică ca trinitate a răului

<sup>4</sup> Veche unitate de măsură din Muntenia și Oltenia egală cu 0,5 ha.

care macină pădurile țării: (1) pășunatul în pădure, (2) incendierea arborilor și (3) delictul iar, în „regiunile înalte ale Carpaților care cuprind vaste pășuni, înconjurată de păduri... trebuie a se băga de seamă a nu lăsa turmele să distrugă pădurile care protejează coastele munților. Referindu-se la „mâncăturile (eroziunile, n.n.) care urmează de aproape distrugerea pădurilor care se opresc îndată ce solul este pus la adăpostul dinților oilor și caprelor”, expertul francez afirmă că „nu am văzut în nici o țară efectele distrugerii acestor acoperișuri naturali (pădurile, n.n.) a se manifesta în o așa de mare însemnătate ca în România”. Acest pericol este atât de mare încât „România trebuie să aibă pentru munții săi o solitudine egală celei ce olandezii au pentru digurile lor, căci este amenințată de torente ca Olanda de apele mării” (de la Gray, 1875, p. 99-102, 110, 111).

Concomitent, Antonescu Remuș (1891) raporta: „introducerea vitelor în pădure face ca lemnul să sufere. Creșterea devine nesigură, reproducția se periclitează și calitatea devine inferioară”. Un alt invitat francez, Prof. Huffel, observând gestionarea

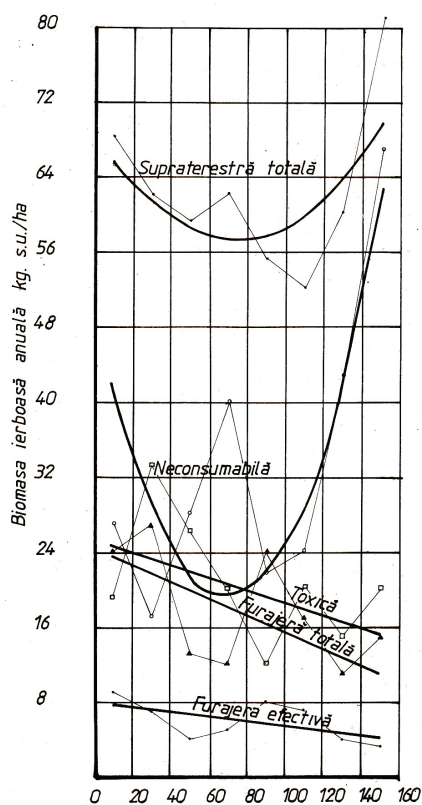


Fig. 10. Dinamica biomasei ierboase spontane anuale de-a lungul ciclului vital al arboretului pentru grupa tipurilor de pădure de fâget de deal cu gradul mediu de acoperire 0,86 (Stoiculescu și 254 colab., 1985).

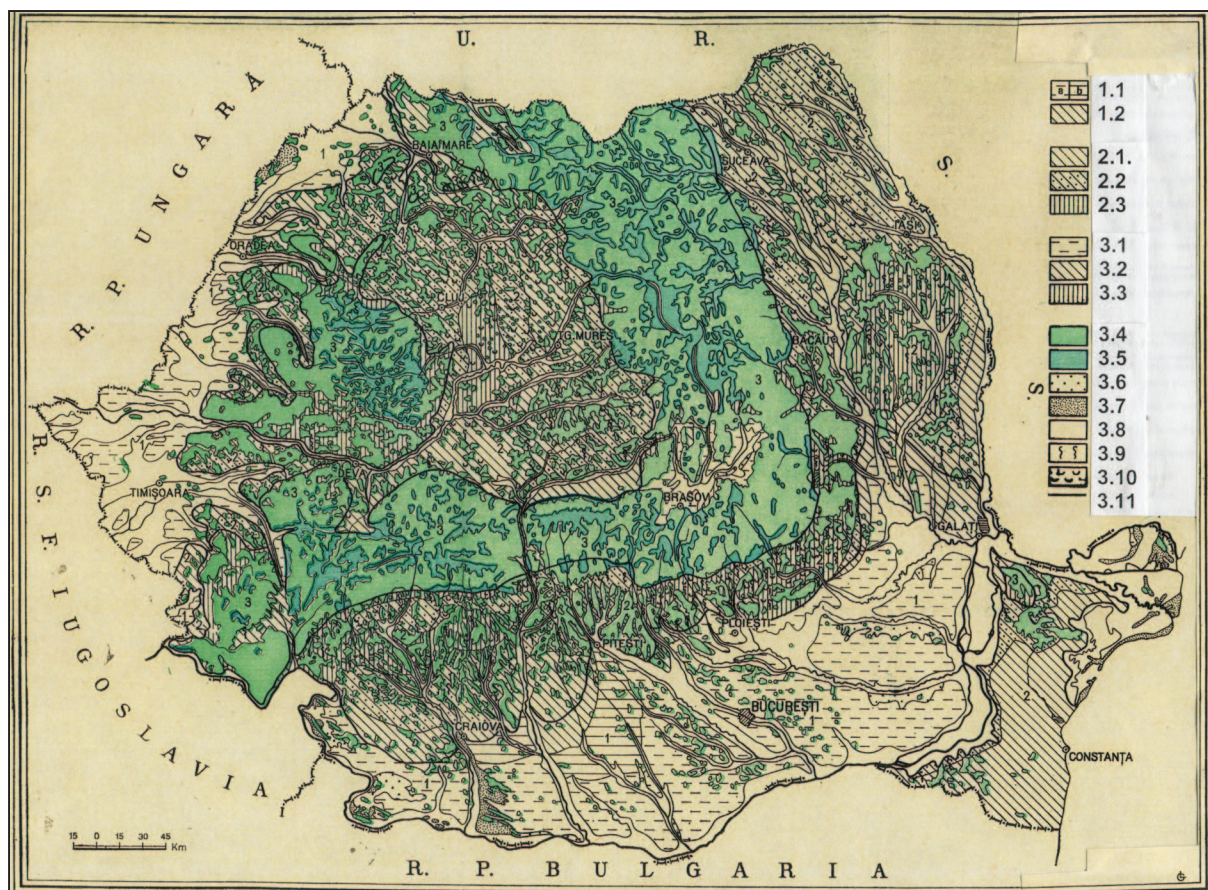


Fig. 11. Harta răspândirii solurilor erodate în România (N. Florea et al, 1968, Fig. 76). Potrivit cercetărilor Acad. Gh. Ionescu-Șișești și Ir. Staicu (1958) terenurile erodate ocupau la mijlocul secolului 20 suprafața de 8.387.895 ha și anume: terenuri cu eroziune slabă sau moderată – 4.329.900 ha; terenuri cu eroziune puternică – 3.100.000 ha; terenuri cu eroziune foarte puternică și excesivă 958.895 ha, din care 95.895 ha ogașe și ravene dispuse în: 1. Regiuni de câmpie: 1.1. Soluri cu eroziune neapreciabilă: a – de-a lungul văilor eroziune de mal; b – pe versanții văilor eroziune de suprafață și de adâncime; 1.2. Soluri slab până la moderat erodate pe mai puțin de jumătate din suprafață. 2. Regiuni de dealuri și podișuri: 2.1. Soluri slab până la puternic erodate pe mai puțin de jumătate din suprafață; 2.2. Soluri slab până la puternic erodate mai mult de jumătate din suprafață; 2.3. Soluri slab până la excesiv erodate pe cea mai mare parte din suprafață. 3. Regiuni montane: 3.1. Soluri cu eroziune neapreciabilă (în depresiuni intramontane); 3.2. Soluri slab până la puternic erodate pe mai puțin de jumătate din suprafață (în depresiuni intramontane); 3.3. Soluri slab până la excesiv erodate pe mai mult de jumătate din suprafață; 3.4. Soluri cu eroziuni neapreciabile sub păduri, dar în pericol de eroziune puternică sau excesivă în regiunile de dealuri sau excesivă în regiunile de dealuri și de munte, în cazul folosirii neraționale; 3.5. Soluri cu eroziune neapreciabilă sub pajiști montane și alpine; frecventă eroziune de adâncime pe versanți, iar în etajul alpin eroziune cronică; 3.6. Soluri nisipoase cu eroziune eoliană pe mai puțin de jumătate din suprafață; 3.7. Nisipuri nefixate sau semifixate; 3.8. Soluri de luncă și de câmpie de divagare; predomină procesele de acumulare; 3.9. Ogașe și ravene frecvente; 3.10. Alunecări frecvente. 3.11. Limită dintre regiuni.

irațională a zonei montane, reclamă executarea „lucrărilor de corecțiune și stingerea torenților cari, pe zi ce trece, iau o dezvoltare tot mai mare și cauzează țării pagube incalculabile cu reîmpădurirea munților deveniți pleșuvi prin abuzul pășunatului și a incendiilor de tot felul” (P. Antonescu, 1904). „Comiterea unor asemenea greșeli, în trecut, în Franța - avertiza lucid Gh. Stătescu (1886), redactorul Revistei pădurilor - a avut ca efect dezastruoase inundații și surpări la care asistă cu durere populația sărăcită din localitate. În contra

acestor rezultate ale pășunatului abuziv în pădure luptă acum francezii cu milioanele, plantând și reconstruind”.

Având în vedere substratul friabil al spațiului românesc ce-l face atât de vulnerabil la acțiunea adversităților factorilor naturali, dezlanțuții cu o furie oarbă după înlăturarea pădurii ca urmare a pășunatului, a procentului redus de împădurire, a climatului excesiv și marea energie a reliefului „este o datorie pentru acei cărora le sunt încredințate destinele țării, de a veghea la conservarea



rămășițelor pădurești, altă dată legendare, ale României” (Huffel, 1890). Invocând numeroase alte argumente Tănăsescu avea să conchidă logic că „pășunatul trebuie să fie cu desăvârșire oprit în pădurile statului” (1900, p. 44). Câtă dreptate avea, rezultă din harta răspândirii solurilor erodate elaborată de Florea et al în anul 1968, fig. 76, (fig. 11). Potrivit cercetărilor Acad. Gh. Ionescu-Șișești și Ir. Stanciu (1958), acestea ocupau suprafața de 8.387.895 ha (respectiv 35 % din întinderea țării) și anume: terenuri cu eroziune slabă sau moderată - 4.329.900 ha; terenuri cu eroziune puternică - 3.100.000 ha; terenuri cu eroziune foarte puternică și excesivă - 958.895 ha, din care 95.895 ha ogașe și ravene. Astăzi, după alți cca. 50 de ani, aceste suprafețe au crescut îngrijorător. În condițiile schimbărilor climatice, prejudiciile sunt alarmante și însoțite anual de zeci de pierderi de vieți omenești, precum tragica catastrofă de la Izvoarele, jud. Galați, din 11-13 septembrie 2013, soldată cu 12 victime, ca urmare a unei averse in-tempestive dezlanțuite asupra versanților. Acum despăduriți, în urmă cu doar trei secole, aceștia erau acoperiți cu păduri, așa cum rezultă din Harta Moldovei de Dimitrie Cantemir reproducă de Vâlsan (1942).

Datorită pășunatului abuziv, în Munții Mehedinților au dispărut coniferele (Enculescu, 1924, p. 83). În toată țara, limita superioară a pădurilor a fost coborâtă, cea inferioară urcată, iar incendiile extinse în tot spațiul forestier pășunat (Negulescu, Ciurac, 1959). Suprapășunatul fostelor păduri transformate în izlazuri și degradate vertiginos constituie triumful non-rațiunii și debutul ruinei ecologice (fig. 12). Versanții despăduriți și suprapășunați se degradează puternic și scot din circuitul productiv suprafețe considerabile, fertile cândva (fig. 13). Devastarea pădurii vrâncene în prima parte a secolului trecut s-a soldat cu entropizarea și deșertificarea unor teritorii renumite în trecut pentru fertilitatea și calitatea factorilor de mediu (fig. 14). Incerta reconstrucție ecologică a unor asemenea suprafețe pustiite reclamă un enorm efort imaterial, material și energetic care s-ar fi putut investi eficient în alte domenii. Prin urmare, privit pe termen lung, suprapășunatul în pădure, mai ales în perioade critice de secetă și arșiță (Florescu, 1981, p. 90; Stoiculescu și 254 colab., 1987, p.227), contravine intereselor de viitor deoarece acesta este o disfuncționalitate majoră complexă (ecologică,



Fig. 12. Aspect caracteristic al fostelor păduri transformate în izlazuri și suprapășunate (Foto: A. Costin).

economică, socială, estetică etc.) care dezechilibrează și pulverizează insidios chiar și ecosistemele forestiere, cele mai stabile de pe Terra.

Aceste prejudicii cumulate pe termen lung sunt foarte mari în raport cu avantajele discutabile calculate pe termen scurt ale pășunatului în pădure. Totuși, se trece ușor cu vederea peste ele, pentru trei motive subiective: „(1) multe din aceste pierderi nu afectează balanțele financiare atât timp cât solul, stabilitatea versanților și certitudinea zilei de mâine nu au valoare de inventar; (2) o parte importantă a acestor pierderi sunt externalizate pe seama generațiilor viitoare sau ale societății; (3) sub raport formal multe pierderi sunt încadrate la capitolul calamități naturale” (Giurgiu, 1982).

Acum vom înțelege mai ușor militanța precursorilor noștri arunci când aceștia arătau că: „Pășunatul ia proporții tot mai îngrijorătoare și necunoscute în apusul Europei. Turme nenumărate inundă plaiurile de munte și pădurile dealurilor noastre, distrugând vegetația” (Borza, 1930, p. 94). „Pășunatul este ruina înceată dar sigură a pădurii. Pășunatul nu este numai ruina pădurii, ci și ruina terenului când acesta este povârnit, erozibil” (Drăcea, 1931). „Noi suntem convinși azi că ruina pădurilor ar însemna ruina civilizației” (Ionescu Șișești, 1955). „Dacă vitele vor anume să se hrănească în pădure, atunci trebuie să alerge atâta după iarbă, să cheltuiască atâta energie, că seara vin acasă obosite, fără lapte... A continua introducerea vitelor aci înseamnă pierderea, defrișarea deghizată a ei (Drăcea, 1931, p.30). „Să apărăm pădurile împotriva stăruinței sătenilor de a le transforma în izlazuri. Să învățăm pe țărani să-și hrănească animalele cu nutrețuri cultivate, așa cum se face în toate țările civilizate... Pierderea pădurii nu înseamnă...numai pierderea unei bogății,

Cuantumul surplusului energetic real față de cel normat în cazul pășunatului în pădure

Categorია de animale	Norma zilnică de întreținere, KcalEN <sup>1</sup>	Surplus zilnic de energie pentru pășunatul în pădure (P)				Cuantumul surplusului energetic real față de cel normat (col.4: col.2)
		normat		real		
		KcalENP	%	KcalENP <sup>2</sup>	%	
0	1	2	3	4	5	6
Oaie, 50 kg	1.270	190	15	668	53	3,5
Tăuraș, 250 kg	6.650	665	10	8.701	131	13

<sup>1</sup> Cf. Burlacu, 1983, vol.1: p. 105, tab. 14, rând 1 pentru oaie și p. 100, tabelul 11 pentru tăuraș.

<sup>2</sup> Valori rezultate din deplasare în raport cu resursa de energie a biomasei ierboase de 3.522 kcal EN/ha (valoarea energetică medie a biomasei ierboase furajere, 1.174 kcal EN, multiplicată cu bioproducția ierboasă real furajeră din pădure la începutul lunii iunie, 3 kg s.u./ha), cu luarea în considerare a: (1) *suprafaței de pădure* necesară pentru satisfacerea normei de întreținere de: 0,36 ha/zi (1.270 kcal EN : 3.522 kcal EN) pentru oaie și de 1,89 ha/zi (6.650 kcal EN: 3.522 kcal EN) pentru tăuraș; (2) *distanței* calculate de deplasare pentru pășunat în pădure cu panta medie de 20° *pe orizontală*, știind că lățimea culoarului de pășunat este de cca. 0,5 m la ovine și de cca. 1 m la bovine, rezultă că distanța minimă pentru pășunatul ierbii pe teren orizontal este de 20 km/ha pentru ovine (200 culoare x 0,5 m) și 10 km pentru bovine (100 culoare x 1 m). În realitate, datorită mișcării „*browniene*” a animalelor această distanță este mult mai mare. Pe terenurile înclinate trebuie avut în vedere că animalele urcă versantul pe o linie interpolară între curba de nivel și linia de cea mai mare pantă, ceea ce multiplică distanța de deplasare cu creșterea pantei. La panta de 20° coeficientul de multiplicare este de aproximativ 2. Distanța minimă parcursă în cazul de față pentru pășunatul unui ha este deci de: 40 km pentru oaie și 20 km pentru tăuraș. În plus, mai există efortul de întoarcere din pădure al animalelor care nu s-a inclus în calcul; (3) *distanței* calculate de deplasare pentru pășunat în pădure cu panta medie de 20° *pe verticală*, rezultată din produsul dintre distanța orizontală și sinusul unghiului de pantă. În cazul de față unghiul de pantă se reduce la jumătate datorită dublării distanței orizontale ( $d = L \times 0,1736481$ ); (4) *energiei consumate pentru deplasarea pe* (a) *orizontală*: pentru ovine: 230 kcal ENP (0,32 kcal ENP x 50 kg x 14,4 km), pentru bovine: 2.646 kcal ENP (0,28 kcal ENP x 250 kg x 37,8 km) - Schiemann ș.a.1971, cf. Burlacu, Op. cit. p. 34 și 44; (b) *verticală*: pentru ovine: 438 kcal ENP (3,50 kcal ENP x 50 x 2,501 km), pentru bovine: 6.055 kcal ENP (3,69 kcal ENP x 250 kg x 6,564 km) – idem, p. 34 și 44. Total energie consumat pentru deplasare (a + b): pentru ovine: 668 kcal ENP, pentru bovine: 8.701 kcal ENP.

ci însăși a obârșiei din care izvorăște bogăția. Iată de ce problema silvică nu e o problemă tehnică de specialitate, ci o problemă națională” (Ionescu Șișești, 1935). „Așa tăcute cum sunt, pădurile spun totuși, fără cuvinte tari, adevăruri crude și de durată, care decid creditul moral și material al unui popor” (Drăcea, 1938). „Popoarele se judecă între ele și după respectul care îl au față de propriul lor pământ, ca atare, față de pavăza cea mai sigură a acestuia, pădurea. Nu-și apără pădurea și pământul decât poporul ce se simte solidar cu propriul său viitor și care vrea să trăiască”. De aceea, „omului de știință care vrea să cunoască problemele silvice, silvicultorului român, administrației silvice române și omului politic în adevăratul sens al cuvântului, tuturor le trebuie o pregătire foarte largă, un orizont foarte întins pentru a înțelege în toată complexitatea lor problemele de economie forestieră românească” (Drăcea, 1938-a). Aceste axiome, deși

conștientizate până la vârful ierarhiei științifice, din oportunism, nu erau transmise decidenților comuniști supremi.

Cercetările comune întreprinse de instituțiile surori ICAS București și ICCPP Măgurele finalizate și publicate în anul 1987, au demonstrat următoarele (Stoiculescu și 254 colab., 1987):

#### 4. Bilanțul energetic al animalelor aflate la pășunat în pădure<sup>5</sup>

Stabilirea posibilității de folosire a resursei ierboase furajere din pădure s-a făcut în relație cu cerințele tineretului bovin în vârstă de peste 12 luni (tăurași cu masa corporală de 250 kg) și ale oilor adulte (cu masa corporală de 50 kg) după

<sup>5</sup> Stabilit cu implicarea binevoitoare a Dr. med. vet. Marcel Paraschivescu, colaborator științific onorific la tema ICAS nr. 13.49 (D)/1985.



Fig. 13. Ultimele vestigii în dispariție, ale pădurii de odinioară, decimate și dezdăcinate, ancorate încă în solul spălat de orizonturile superioare fertile, constituie singurele rezistențe biologice în fața entropiei declanșate de forțele oarbe ale naturii (Anonim).

înțărirea mieilor, categorii de animale care, în cazul speciilor respective, au cele mai modeste cerințe nutriționale. Bioproducția ierboasă real furajeră din pădure este în flagrantă contradicție cu necesitățile nutriționale și energetice ale erbivorelor domestice constrânse să pășuneze în pădure. Din calculele efectuate în situația fâgetelor de deal cercetate, rezultă că:

#### 4.1. Pe durata sezonului de pășunat:

Resursa ierboasă real (efectiv) furajeră medie a fâgetelor de deal la vârsta de 80 ani este de 34 kg m.v./ha. La coeficientul experimental de conversie 5,6 revin 6 kg s.u./ha (fig. 10), respectiv circa 7 Mcal EN<sup>6</sup> (6 kg s.u. x 1,174 Kcal EN). Valorile din fig. 10 corespund regresiilor (7) ... (11), valabile pentru :

$$y_1 = 0,21109720 x^2 - 3,0977932 x + 68,964083 \quad (7)$$

$$y_2 = 0,01668752 x^2 - 1,1003333 x + 24,884230 \quad (8)$$

$$y_3 = 0,00031289 x^2 - 0,2520300 x + 7,927152 \quad (9)$$

$$y_4 = 0,00083437 x^2 - 0,69787369 x + 25,387067 \quad (10)$$

$$y_5 = 0,67751355 x^2 - 9,4116452 x + 51,204513 \quad (11)$$

- în care:  $y_1$  reprezintă biomasa ierboasă supraterestră spontană (b.i.s.) totală;  $y_2$  - b.i.s. furajeră totală;  $y_3$  - b.i.s. real (efectiv) furajeră;  $y_4$  - b.i.s. toxică;  $y_5$  - b.i.s. neconsumabilă, exprimate în kg. s.u./an/ha, iar  $x$  - vârsta arboretului, exprimată în decenii, valabilă

6 Energie netă.



Fig. 14. Pustiirea unor teritorii vrâncene productive cândva urmare a dezagregării ecosistemelor forestiere sub impactul defrișării și al pășunatului abuziv (Foto: R. Gaspar).

pentru 10-150 ani.

- 1 UVM<sup>7</sup> are nevoie, conform normelor de hrană (Burlacu, 1983), de 7.500 kg m.v. real furajeră (50 kg m.v./zi x 150 zile), respectiv 1.371 Mcal EN (9.140 Kcal EN/zi x 150 zile);

- Capacitatea de încărcare posibilă a suprafeței (suportanța pădurii pe durata sezonului de pășunat, stabilită fără luarea în considerare a vânatului ierbiv, este de 0,0045 UVM/ha (34 kg m.v. la ha : 7.500 kg m.v.);

Suprafața de pădure necesară pentru 1 UVM este 222 ha, (1 : 0,0045).

#### 4.2. Pe durata unei zile:

Față de norma de întreținere pentru cele 2 categorii de animale luate în considerare (1,27 Mcal EN pentru oaie și de 6,65 Mcal EN pentru tău-raș) surplusul energetic real cheltuit pentru recoltarea hranei în cazul pășunatului în pădure (cu caracteristicile ecologice specifice fâgetelor cercetate) în luna de apogeu a producției ierboase (3 kg s.u. real furajeră/ha), este de 3,5 - 13 ori superior celui normat (tabelul 4), pentru a cărui acoperire animalele trebuie să cheltuiască un nou surplus energetic real mărit tot de 3,5 - 13 ori. Această creștere în progresie geometrică a deficitului energetic relevă că pășunatul în pădure este un sistem energetic deficitar și o incompatibilitate biologică, demonstrând că animalele slăbesc cu atât repede cu cât sunt mai mari, cu cât crește dispersia resurselor furajere și cu cât condițiile ecologice sunt mai defavorabile (reducerea luminării versanților, scăderea precipitațiilor, creșterea

7 Unitate vită mare cu masa corporală de 500 kg.

altitudinii etc.). Acest rezultat evidențiază, pe baze ecologice, faptul că în situații excepționale (secetă etc.), introducerea erbivorelor domestice în pădure pentru pășunat este și mai inefficientă sub raportul consumului bioenergetic.

\*

În anul 1983, la antamarea acestor cercetări, reputatul prof. agronom Gh. Anghel, referindu-se la volumul de masă ierboasă furajeră din fondul forestier a exclamat: „*Silvicultorilor le revine sarcina să demonstreze cât de mic este acest nimic!*”

## 5. În concluzie

În spațiul românesc, pășunatul a fost exclus în „*braniști*” (păduri oprite) încă din feudalismul timpuriu și limitat local. Apoi, după unirea principatelor (1859 și 1918), suprimat de 4 ori (1881, 1910, 1938 și 1986) și tot de 4 ori încălcat (1892, după reforma agrară din 1920, 1944, 1990). Nesuprimat prin Codurile silvice postcomuniste (1996 și 2008), prin recenta „*Lege a pajiștilor, nr. 214/2011*” s-a inventat și legiferat discreționar absurditatea „*Pajiștile de munte și de baltă sunt*”, printre alte categorii și... „*pădurile pășunabile*”. Prin această sintagmă ipocrită s-au violat Codul silvic și principiile fundamentale de gestionare funciară.

Pentru stabilirea capacității de încărcare posibilă (suportanța ecologică) a suprafeței pădurii, la comanda forurilor supreme politice și de stat din perioada 1983-1989, în condițiile climatice specifice anilor 1984-1985 și 1986-1988 au fost luate în considerare și subvenționate din bugetul de stat, cercetări complexe multidisciplinare, în responsabilitatea I.C.A.S. Au fost organizate 26 experiențe. Din acestea, în materialul de față s-au prezentat fragmentar și sintetic două experiențe efectuate în cel mai extins grup de tipuri de pădure din țară (făgete de deal), cuprins între 150 și 780 m altitudine, cu gradul de acoperire al arboretelor cel mai bine reprezentate (0,7 - 1,0), specific pentru 89 % din suprafața pădurii românești (fig. 8) și panta medie de 21°, cu expoziții predominant însorite (propice celor mai mari producții ierboase), clasa de producție II,6 pentru fag și vârsta medie a arboretelor 71 ani, situate în zona cea mai dens populată și expusă celui mai intens impact pastoral.

Pentru stabilirea producției ierboase din pădure s-au efectuat 185.600 determinări, concomitent cu alte 2.240 determinări în pajiștile secundare alăturate. Printre altele, cercetările întreprinse au

demonstrat că:

(a) Practicarea unui pășunat rațional presupune o producție anuală minimă real furajeră a pășunii de 2,7 t s.u./ha.

(b) Ponderea producției ierboase real furajere în raport cu producția ierboasă totală este de 45 % în terenurile neîmpădurite din fondul forestier și de 16 % în pădure (tabelul 1).

(c) Producția ierboasă spontană anuală real furajeră din terenurile neîmpădurite din fondul forestier din zona de deal este de 1.528 kg s.u./ha (100 %), și de 5 kg s.u./ha (0,33%) în pădure tabelul 2.

(d) producția ierboasă minimă anuală real furajeră din pajiști care rentează a fi recoltată printr-un pășunat rațional este de 2,7 t s.u./ha. În pădure, această componentă totalizează doar 5 kg s.u./ha (tabelul 2), respectiv 0,185 %.

(e) Creșterea altitudinii de la 300 m la 900 m determină reducerea producției ierboase anuale real furajeră de la 1.565 la 992 kg s.u./ha, în terenurile neîmpădurite, și de la 7,45 la 1,3 kg s.u./ha în pădure (tabelul 3).

(f) Valoarea energetică medie a biomasei ierboase furajere din făgetele de deal este de 1.174 Kcal EN/kg s.u. (83 % din valoarea etalon a ovăzului) etc.

Această producție furajeră precară relevă suportanța infimă a pădurii românești: 0,0045 UVM/ha sau 222 ha/UVM. Pentru pășunarea integrală a acestei producții ierboase furajere pe durata lunii de apogeu a acesteia, oile adulte (cu masa corporală de 50 kg) și tăurașii (cu masa corporală de 250 kg), categoriile de animale cu cele mai reduse cerințe nutriționale, cheltuiesc un surplus energetic de 3,5-13 ori superior celui normat (tabelul 4), pentru a cărui acoperire animalele trebuie să cheltuiască un nou surplus energetic real mărit tot de 3,5-13 ori. Creșterea în progresie geometrică a deficitului energetic demonstrează că pășunatul în pădure este un sistem energetic deficitar și o incompatibilitate biologică, demonstrând că animalele slăbesc cu atât mai repede cu cât sunt mai mari.

Gestionarea și pășunarea abuzivă a pădurilor, transformate în pășuni, au provocat extinderea eroziunii solului la jumătatea secolului trecut pe 8.387.895 ha sau 35 % din întinderea țării (fig. 9) și crește invers proporțional cu suprafața pădurilor (26 %) distrusă furibund cu o rată de 3 ha pe oră, așa cum a demonstrat recent Greenpeace

Romania (Stoiculescu. 2013), odată cu pustiirea pajiștilor alpine și a unor teritorii forestiere montane productive (fig. 12, 13, 14).

În sinteză, pentru asigurarea securității alimentare și continuitatea națiunii române în spațiul ei ancestral carpato-ponto-danubian, se impune adoptarea prin Constituție și Codul Silvic

a unei dispoziții privind raționalizarea gestionării fondului funciar național, respectiv *readucerea golurilor montane în proprietatea statului și gestionarea distinctă și integrală a tuturor pădurilor în regim silvic, concomitent cu suprimarea pășunatului în pădure.*

## Bibliografie

- Anonimus, 1942: Revista pădurilor, pp. 512-513.
- Anghel, Gh., 1984: *Pajiști intensive*. Editura Ceres, București, p. 101.
- Antonescu, P., 1904: *Separățiunea domeniului nostru agricol de cel forestier*. Revista pădurilor, pp. 5-13.
- Antonescu Remuș, P.S., 1891: *Raportul D-lui P. S. Antonescu-Remuș*. Revista pădurilor, nr. 8, pp. 341-347 și nr. 9, pp. 373-379.
- Borza, Al., 1930: *Problema protecției naturii în România*. În: *Întâiul congres al naturaliștilor din România*. Cluj.
- Burlacu, Gh., 1983: *Valoarea nutritivă a nutrețurilor, normele de hrană și întocmirea rațiilor*. Editura Ceres, București, vol. 1.
- Cantemir, D., 1942: *Descrierea Moldovei*. Tradusă de Gh. Adamescu, cu harta după G. Vâlsan. Atelierele Cartea Românească, București. 206 pp + 1 hartă (37 x 28 cm).
- Drăcea, M., 1931: În: *Legătura între exploatarea agricolă și cea silvică*. Două comunicări făcute congresului agricol ținut la București în zilele de 5 - 7 decembrie 1920. M. Drăcea și Gh. Ionescu-Șișești, Biblioteca societății agronomilor, nr. 7. București, p. 30.
- Drăcea, M., 1938: *Grija de pădurile țării*. Tipografia Bucovina. București, p. 13.
- Drăcea, M., 1938: *Considerațiuni asupra domeniului forestier al României*. Tipografia Bucovina. București, p. 39.
- Eleuterescu, I.C., 1881: *Pădurile noastre*. Revista pădurilor, nr. 2, pp. 112-120.
- Enculescu, P., 1924: *Zonele de vegetație din România*. Editura Cartea Românească. București, 338 pp. + XXXVIII tabele și VIII planșe.
- Florea, N. et al, 1968: *Geografia solurilor României*. Editura Științifică. București, 510 pp.
- Florescu, I.I., 1981: *Silvicultura*, pp. 88-90. Editura Didactică și Pedagogică. București, 294 pp.
- Florescu, I.I., 1991: *Tratamente silviculturale*, p. 80. Editura Ceres. București, 270 pp.
- Giurgiu, V., 1982: *Pădurea și viitorul*. Editura Ceres. București, 408 pp.
- Gray, Bouquet de la, 1875: *Raport privind studiul pădurilor din România și mijloace de organizare a serviciului silvic*. Apendice la P. S. Antonescu-Remuș, 1880, pp. 99-115.
- Huffel, G., 1890: *Pădurile României*. Revista pădurilor, pp. 142-152, 170-175.
- Ianculescu, M., 1995: *Codul silvic apără Carpații, nu-i sălbăticește*. Interviu acordat D-nei Camelia Stăvărache în „Jurnalul național”, anul III, nr. 728/7.10.1995, pp. 16-17, republicat în Revista pădurilor, An. 110, nr. 4, pp. 2-5.
- Ionescu-Șișești, Gh., 1935: *Problema silvică, problemă națională*. În: ziarul „Dimineața”, 4 februarie. București.
- Ionescu-Șișești, Gh., 1955: *Pădurile - o importantă avuție națională*. În: ziarul „Contemporanul”, nr. 37, 16 septembrie. București.
- Ionescu-Șișești, Gh., Stanciu, I., 1958: *Agrotehnica*. Editura Agrosilvică de Stat. București, 2 vol.
- Lyr H., Polster, H., Fiedler, H.I., 1967: *Gehölzphysiologie*, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Negulesu, Em. G., Ciumac, Gh., 1959: *Silvicultura*. Editura Agrosilvică de Stat. București, 887 pp.
- Popovici, N., 1890: Revista pădurilor, p. 130.
- Robescu, C.F., 1870: *Despre păduri*. Revista științifică, nr. 12. București, pp. 188-189.
- Rosetti, R., 1907: *Pământul, sătenii și stăpânii în Moldova*. București (citată de V.Sabău)
- Schiemann, R., Neuring, K., Hoffmann, I., Jemisch, W., Ciudy, A., 1971: *Energetische Futterbewertung der Energiennormen*. VEB Deutscher Landwirtschaft, Berlin.
- Stătescu, Gh., 1886: *Pășunatul vitelor în raport cu pădurea*. Revista pădurilor, serie nouă, An. I, nr. 5, pp. 130-131.
- Stoiculescu, Cr. D., 2007: *Din istoria silviculturii: Contracurarea unei acțiuni ignobile*. Almanahul pădurii 2007. Redactor responsabil Anatolie Paniș. Editura Snagov. Snagov, pp. 119-129.
- Stoiculescu, Cr. D., 2013: *Făgetele virgine din România în context european sub influența schimbărilor climatice* apărută sub egida GREENPEACE, București, 416 pp.
- Stoiculescu, Cr. D., 2014-a: *Recrudescența pășunatului în pădure (I)*. Revista pădurilor, An. 129, nr. 1.
- Stoiculescu, Cr. D., Varga, D.D., 1983: *Un reprezentant de elită al silviculturii românești: Constantin F. Robescu*. Revista pădurilor, nr. 4, p:219-221.

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 Oprea, 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*. - Sinteză 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 254 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.

Tănăsescu, M., 1900: *Pășunatul în pădurile statului*. Revista pădurilor, pp. 33-46.

Trăsnea, S., 1881: *Memoriu prezentat D-lui Ministru de Finanțe la 8 octombrie 1864*. Revista pădurilor, nr. 8, pp. 232-240.

Zăvoianu, I., 1912: *Din trecutul pădurilor noastre*. Revista pădurilor, An. XXVI, pp. 130-145, 230-234.

\* \* \* STAS 3.533-67: *Fân natural*.

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

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

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

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

Dr. ing. Cristian D. STOICULESCU

E-mail: cristo@gmx.li

I.C.A.S. București

## Recrudescence of forest grazing (Part II)

### Abstract

Grazing has been excluded from the “Branșiți” (forbidden forests) in the Romanian space (Transylvania, Walachia and Moldova) in early feudal times and was limited locally. Later after the principalities’ united (in 1859 and 1918), grazing was suppressed four times (in 1881, 1910, 1938 and 1986) and the interdiction has been infringed also 4 times (in 1892, after the agricultural reform in 1920, 1944, 1990). Then, the “*Law meadows, no. 214/2011*” was invented and discretionary enacted that “*mountain and swamp meadows are*” among other categories and “...*forests grazed*”. By this hypocritical collocation was violated the Forest Code as well as the basic principles of land management.

In order to determine the possible ecological load capacity of the forest area and based on the specific weather conditions in 1984-1985 and 1986-1988, one has taken the following criteria into consideration the largest group of forest types in the country (hill beech forests), located at 150 to 780 m altitude, with the degree of coverage stands (0,7 - 1,0), which is specific for 89 % of the total Romanian forest area (fig. 8) and an average slope of 21°, with predominantly sunny expositions (which are adequate for large herbal productions), the production class II, 6 for beech as well as the average age of stands of 71 years, located in the most populated areas and exposed

to the highest grazing impact. Establishing herbaceous production of forests through 185,600 ratings and that of neighbouring secondary lawns, using other 2,240 ratings;

Conducted researches have shown that:

(a) Reasonable grazing requires a minimum annual real forage production of pastures of 2.7 t of dry matter (DM) / ha.

(b) The share of the real herbaceous forage production related to the total herbaceous production ranks 45 % in the unforested land of the forest fund and 16 % in the forest (Table 1).

(c) The spontaneous real annual herbaceous forage production from the non-forested land of the hill forest fund is 1,528 kg DM / ha (100 %) and reaches in the forest 5 kg DM / ha (0.33 %) (Table 2).

(d) The minimum annual herbaceous real forage production of pasture worthy to be harvested by partising reasonable grazing amounts to 2.7 t s.u./ha. This component sums up only 5 kg s.u./ha (Table 2) and 0.185 % respectively, in the forest.

(e) Increasing the altitude from 300 m to 900 m leads to the reduction of the annual herbaceous real forage production from 1,565 to 992 kg DM/ha, in the unforested lands, and from 7.45 to 1.3 kg DM/ha, in the forest (Table 3).

(f) The average energetic value of herb biomass forage of hill beech forests amounts to 1,174 kcal net energy / kg of DM (83% of the standard oats value) etc.

This precarious forage production reveal the infime supportance of the Romanian forest: 0.0045 big cattle unit (BCU) / ha or 222 ha / BCU. For integral grazing of forage herb production in hill beech stands in its peak month adult sheep (body mass 50 kg) and bull calves (body mass 250 kg), animal categories with the lowest nutritional requirements, spend an energetic surplus 3.5 - 13 times greater than the normalized (Table 4), for whose covering a new actual energetic 3.5 - 13 times bigger should be spend. Geometric progression increase of energy deficit shows that grazing in the forest is an energetic deficit demonstrated that forest grazing is a deficient energetic system biologically incompatible, and outlines that animals weaken as rapid as are bigger.

Abusive management and grazing activities in the forests, which have been turned into meadows, have led to soil erosion at the half of the last century, on over 8.387.895 Ha or 35 % of the entire country area (fig. 9). The evolution is inversely proportional to the the growth of forest areas (26 %), alongside the devastation of the alpine meadows and of other productive mountain forest areas (fig. 12, 13, 14).

In conclusion, in order to ensure food safety and the continuity of the Romanian nation within its ancestral Carpathian-Danubian-Pontic space, it is imperative to adopt by means of the Constitution and of the Forest Code a provision regarding management rationalization of the national land fund respectively *to restore the alpine barren zone to the state's property and to separately manage all categories of forests within forest regime, with the interdiction of the forest grazing.* (English by Cornelia Voiculescu)

# Eficiența în utilizare a ferăstrielor mecanice în operații de recoltare a lemnului – o sinteză a preocupărilor științifice naționale și internaționale

Stelian Alexandru BORZ

## 1. Introducere

Ferăstriele mecanice au reprezentat și încă reprezintă o categorie de echipamente absolut necesare în operații forestiere de recoltare a lemnului, inclusiv în operații cum ar fi cojirea la cioată (Eker *et al.*, 2011) sau manufacturarea de cherestea la locul recoltării (Jourgholami *et al.*, 2010), ele impunându-se în practica forestieră datorită unei serii de avantaje ce rezidă, în principal, în investiții respectiv costuri de întreținere și funcționare mici (Oprea și Borz, 2007), asimilare relativ ușoară a tehnicii operaționale specifice de către potențialii operatori, costuri mult mai reduse asimilate cu trainingul și educarea muncitorilor forestieri, respectiv durată de viață relativ bună (Calvo *et al.*, 2013). De asemenea, în anumite situații operaționale cum ar fi arboretele de recoltat situate pe terenuri foarte abrupte, unde accesul mașinilor multifuncționale de recoltare este restricționat din punct de vedere tehnic sau ecologic, prezența majoritară a speciilor de foioase în masa lemnoasă ce se recoltează (deși s-au dezvoltat dispozitivele necesare pentru operarea unor astfel de arbori – Zinkevicius *et al.* (2012)), ca și a unor arbori de dimensiuni foarte mari ce pot limita din punct de vedere tehnico-operațional utilizarea mașinilor multifuncționale de recoltare, inclusiv prevederile legale specifice managementul forestier în anumite regiuni geografice, utilizarea ferăstrielor mecanice în operații de recoltare a lemnului rămâne, de multe ori, singura opțiune tehnică. Pe de altă parte, în mod similar altor echipamente forestiere, utilizarea ferăstrielor mecanice în operații de recoltare prezintă și unele dezavantaje cum ar fi: efortul ridicat indus de operare, în mod special la operații de curățire de crăci (Oprea, 2008; Leszczynski, 2010), expunerea operatorilor la intemperii datorită lucrului în aer liber (Yongang și Baojun, 1998), fapt ce este evitat aproape în totalitate atunci când se utilizează mașini multifuncționale, expunerea la zgomot ce poate genera probleme medicale legate de pierderea acuității auditive (Tunay și Melemez, 2008), respectiv expunerea la noxe și vibrații, ultimele putând genera boli profesionale (Alexandru, 1997), fapt ce a condus la rezolvarea unor probleme de design relaționate încă din anii 60, actualele modele fiind considerate ca având un design ergonomic de succes (Kaljun și Dolšak, 2012). Mai mult, munca desfășurată cu ferăstraie mecanice reprezintă una dintre cele

mai periculoase profesii, existând multe cazuri de accidente profesionale majore sau chiar decese asociate cu utilizarea acestui tip de echipament (Lindroos și Burström, 2010), fapt ce ar trebui să conducă la asigurarea atât a unei pregătiri profesionale adecvate (Brachetti Montorselli *et al.*, 2010) deoarece procedurile tehnice specifice recoltării lemnului cu ferăstraie mecanice nu sunt întotdeauna respectate (Koger, 1983; Borz *et al.*, 2014a), inclusiv controale periodice complexe privind acest aspect, cât și la asigurarea existenței și utilizării efective de către personalul specific a echipamentelor de protecție personală. Totuși, datorită avantajelor menționate, ferăstriele mecanice prezintă o largă răspândire în operații forestiere de recoltare a lemnului. Dacă în țările nordice, unde se și produc astfel de echipamente, utilizarea lor a început să fie restrânsă doar la grupuri de proprietari mici, prin introducerea extensivă a mașinilor multifuncționale, cifrele privind vânzările în acest grup de întreprinzători sunt încă foarte ridicate (Lindroos și Nordfjell, 2005) indicând faptul că ferăstriele mecanice sunt încă o componentă foarte importantă în managementul operațiilor forestiere pe termen scurt și mediu. Totuși, este de așteptat și un transfer masiv de mașini multifuncționale de recoltare în țările central europene și mediteraneene (Spinelli și Magagnotti, 2011) datorită unor costuri mai reduse legate de utilizarea sistemelor tehnice mecanizate pe unitatea de produs. În România, ferăstriele mecanice încă se folosesc la scară largă (Sbera, 2007), iar cunoașterea eficienței acestora în utilizare este deosebit de importantă pentru organizarea producției și estimarea costurilor, atât la nivel național cât și la nivel internațional. Acesta a fost și motivul pentru care s-au realizat studii privind consumul de timp și performanțele productive atât în România (Borz și Ciobanu, 2013; Ciubotaru și Maria, 2012a; Ciubotaru și Maria, 2012b) cât și în alte țări (Balimunsi *et al.*, 2012; Behjou *et al.*, 2009; Björheden, 1998; Brock *et al.*, 1986; Ghaffaryian și Shobani, 2007; Ghaffaryian 2013; Hartsough *et al.*, 2001; Jourgholami *et al.* 2013; Kluender *et al.*, 1996; Lortz *et al.*, 1997; Maesano *et al.*, 2013; Magagnotti *et al.*, 2011; McNeel și Dodd, 1997; Mousavi *et al.*, 2011; Picchio *et al.*, 2009; Spinelli *et al.*, 2006; Spinelli *et al.*, 2009; Spinelli *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2004; Zinkevicius *et al.*, 2012), studii privind consumurile de carburanți și analize energetice (Popovici, 2013; Balimunsi *et al.*, 2011; Maesano *et al.*,



2013; Picchio *et al.*, 2009), studii privind comportamentul mecanic al ferăstraielelor la utilizarea de bio-uleiuri și bio-combustibili (Wojtkowiak *et al.*, 2007; Skoupy *et al.*, 2010; Stanovský *et al.*, 2013) și alte asemenea, cum ar fi evidențierea relației dintre productivitate și securitatea muncii (Brachetti Montorselli *et al.*, 2010), analiza accidentelor în operații forestiere, inclusiv în cele conduse cu ferăstraie mecanice (Lindroos și Burström, 2010), analiza pierderilor de lemn în termeni de refuzare a unor sortimente la recoltarea cu ferăstraie mecanice (Gerasiomov și Seliverstov, 2010), dezvoltarea unor modele predictive pe baza unor alte surse bibliografice (Hartsough *et al.*, 2001), alegerea celor mai bune procedee tehnice la recoltarea lemnului (McNeel și Dodd, 1997), respectiv calculul exclusiv al costurilor (Picchio *et al.*, 2011). Astfel de studii sunt deosebit de utile în cercetarea specifică științei aplicate în operații forestiere, ale cărei rezultate sunt în măsură să conducă la îmbunătățirea managementului în astfel de operații (Brown *et al.*, 2011). În același timp, abordările cele mai noi privind evaluarea unui echipament sau sistem tehnic utilizat în operații forestiere vizează integrarea unor tehnici științifice privind evaluarea ciclului de viață (Heinimann, 2012), în care cunoașterea consumului de timp și energie ca intrări, respectiv a productivității muncii ca măsură derivată a performanței unui echipament joacă un rol cheie (Acuna *et al.*, 2012). Pe de altă parte, consumul de timp și productivitatea muncii în operații forestiere se evaluează prin tehnici specifice științei muncii (Acuna *et al.*, 2012), dintre care, studiile de timp conduse în paralel cu măsurarea producției realizate au o utilitate deosebit de răspândită atât în studii de modelare, ce vizează obținerea de modele empirice cu caracter predictiv-estimativ (Visser și Spinelli, 2012), cât și în studii comparative ce vizează identificarea celei mai performante alternative tehnice dintr-un și finit de alternative testate (Acuna *et al.*, 2012).

Dat fiind faptul că, în cazul utilizării ferăstraielelor mecanice, s-a realizat un progres științific substanțial în ceea ce privește evaluarea consumului de timp și a productivității muncii, scopul lucrării de față a fost acela de a realiza o sinteză a rezultatelor obținute pe această direcție prin: (i) consultarea literaturii de specialitate disponibilă la nivel național și internațional, (ii) identificarea și tratarea aspectelor cheie luate în considerare în diverse studii și (iii) identificarea aspectelor rămase neacoperite prin astfel de studii pentru a se pune în evidență posibile direcții de abordat în viitor.

## 2. Materiale și metode

Studiul a fost condus în două etape, prima dintre ele vizând o documentare bibliografică de amploare ce a vizat identificarea de surse bibliografice tratând

eficiența ferăstraielelor mecanice, în timp ce a doua etapă a vizat analiza rezultatelor din sursele bibliografice luate în considerare. Astfel, pentru documentarea din prima etapă s-au folosit sursele bibliografice în format tipărit de tipul tratatelor, normativelor și manualelor de specialitate, ca și surse electronice de tipul bazelor de date. Dacă primele au fost investigate în mod clasic, cele din cea de a doua categorie au fost interogate pe baza unor termeni cheie specifici introduși în limba engleză, cum ar fi: ferăstrău mecanic, eficiență, productivitate, consum de timp, doborâre, curățire de crăci, secționare, etc. Separat, s-au condus căutări bibliografice utilizându-se și motoarele de căutare specifice internetului, dar și căutări bibliografice pe website-urile unor jurnale de profil, neincluse în bazele de date interogate anterior. Pentru studiul de față s-au utilizat doar acele referințe care au putut fi accesate, sub o formă sau alta, ca document "in extenso", excluzându-se din studiu acele referințe care au fost disponibile doar ca abstract. De asemenea, s-au luat în considerare doar referințele disponibile în limbile română și engleză.

Aspectele tratate au fost grupate în patru categorii: organizarea muncii, intrări, variabile de proces și ieșiri. În prima categorie s-au inclus rezultatele cercetărilor efectuate până în prezent cuprinzând modul de organizare a muncii caracterizat prin tipul și succesiunea elementelor de muncă într-un ciclu de muncă (Björheden *et al.*, 1995), în a doua categorie s-a inclus, ca intrare în proces, consumul de timp, care a fost tratat atât la nivel de elemente de muncă și ciclu de muncă (Björheden *et al.*, 1995), cât și la nivel de întârzieri generate de diferite cauze (Björheden *et al.*, 1995; Acuna *et al.*, 2012). În a treia categorie s-au inclus aspecte privind variabilele operaționale (de proces) considerate ca fiind relevante de către diferiți specialiști, respectiv modelele estimative privind variația consumului de timp în funcție de variația anumitor variabile operaționale, iar, în a patra categorie, s-a inclus productivitatea muncii ca măsură derivată a performanței muncii la utilizarea ferăstraielelor mecanice.

## 3. Rezultate și discuții

### 3.1 Organizarea muncii și echipamente folosite

În cazul cel mai complex, un ciclu de muncă la recoltarea cu ferăstraie mecanice poate să cuprindă elemente de muncă (faze) multiple ce se grupează în trei categorii (Oprea, 2008): elemente de muncă preliminare, elemente de muncă propriu zise și elemente de muncă finale. De exemplu, la doborârea arborilor, elementele de muncă propriu-zise includ acele elemente ce se referă la execuția propriu-zisă a tăieturilor, ca și acele elemente de muncă ce sunt desfășurate nemecanizat dar sunt strict necesare pentru doborârea propriu-zisă a arborilor. Aceeași grupare este valabilă și la

operații de curățire de crăci și secționare. Pe de altă parte, nu trebuie uitat faptul că studiile de timp pot fi conduse la diferite rezoluții, începând cu o unitate de amplasare a muncii, continuând cu schimbul de muncă și terminând cu studiile de timp conduse la nivel de operație sau chiar element de muncă (Acuna *et al.*, 2012). De exemplu, Balimunsi *et al.* (2012), au optat pentru conducerea unui studiu de timp la nivel de operație, incluzând în studiul lor, pe lângă operația de rostogolire a lemnului ca formă de adunat nemecanizat, operațiile de doborât, curățat de crăci și secționat. Autorii au grupat operațiile de doborât, curățat de crăci și secționat în așa-numita sarcină de tăiat, iar rostogolirea pieselor în așa-numita sarcină de extras masă lemnoasă, urmând ca operațiile de recoltare să fie considerate elemente de muncă, definiție oarecum non-conformă cu definițiile incluse în descrierea IUFRO (Björheden *et al.*, 1995). Bejhou *et al.* (2009) au luat în studiu doar operația de doborâre a arborilor, împărțind un ciclu de muncă în elemente specifice cum ar fi deplasarea la arborele de doborât, alegerea direcției tehnice de doborât, execuția tapei și execuția tăieturii din partea opusă tapei. În efortul de a căuta alternative operaționale pentru recoltarea integrată Björheden (1998) a condus un studiu comparativ între utilizarea ferăstraielei mecanice, respectiv a mașinilor multifuncționale de recoltare a lemnului la curățirea de crăci și secționarea la cioată, tratând curățirea de crăci respectiv secționarea parțială drept un singur element de muncă (operație). Deși nu se precizează în majoritatea studiilor, iar din punct de vedere științific și aplicativ există proceduri specifice pentru evitarea aninării (Oprea, 2004) inclusiv de rezolvare a unor astfel de situații (Oprea, 2004), astfel de incidente au o probabilitate mai mare de apariție în arborete excesiv de dese, indiferent de măsurile de precauție ce se iau. Borz și Ciobanu (2013) au utilizat în studiul lor privind consumul de timp și productivitatea muncii la doborârea arborilor în rărituri o împărțire în elemente de muncă care a luat în considerare includerea dezanimării ca element de muncă datorită frecvenței mari de apariție a acestuia în cazul concret studiat. Un alt studiu românesc a fost condus în vederea evaluării procedurilor tehnice aplicate la doborârea arborilor cu ferăstraie mecanice (Borz *et al.*, 2014a), în mai multe arborete supuse operațiilor de extracție. Organizarea muncii în aceste cazuri, similară între arboretele luate în studiu, a cuprins doar elementele de muncă efectiv necesare evaluărilor în cauză: execuția tapei și execuția tăieturii din partea opusă tapei. În alte studii, care au urmărit și evaluarea productivității, cum ar fi spre exemplu cel condus de Brachetti Montorselli *et al.* (2010), organizarea muncii nu a reprezentat un fapt dat de la care s-a pornit investigația, ci, mai degrabă, s-au observat mai multe moduri de organizare specifice unor echipe de lucru. Totuși, studiul menționat a fost conturat în jurul

unui ciclu de muncă la fiecare arbore recoltat. Brock *et al.* (1986) includ în studiul lor, elemente de muncă distincte pentru deplasarea la arborele de doborât, alegerea direcției tehnice și execuția tăieturilor de doborâre, urmând ca operația de curățire de crăci să fie defalcată în curățire efectivă și îndepărtarea vârfului, iar operația de secționare să fie tratată drept element independent de muncă. Bineînțeles, la momentul respectiv nu existau publicații cum ar fi cea a lui Acuna *et al.* (2012) respectiv Björheden *et al.* (1995). Ciubotaru și Maria (2012) au realizat un studiu privind consumul de timp la doborârea arborilor în arborete de molid parcurse cu rărituri respectiv tăieri rase. Designul lor experimental, adaptat la conceptele generale românești privind structura timpului precizate de Rouă *et al.* (1976) și descrise, de asemenea, de Hidoș și Isac (1971) a inclus ca timp de bază (echivalentul timpului principal de muncă în acord cu definițiile precizate de Björheden *et al.* (1995)) următoarele elemente de muncă: alegerea direcției tehnice, execuția tapei, execuția tăieturii din partea opusă tapei și retragerea muncitorilor, revenirea muncitorilor, nivelarea cioatei, îndepărtarea crestei trunchiului și cojirea cioatei. Includerea unor elemente de muncă ce vizează îndepărtarea lăbărțurilor și baterea de pene a fost realizată de Ghaffaryian și Shobani (2007) care au studiat consumul de timp și productivitatea muncii la recoltarea cu ferăstraie mecanice a unor arborete constituite din fag și carpen, în condițiile forestiere din Iran. În definiția lor, un ciclu de muncă a fost compus din: deplasarea la arborele de doborât, alegerea direcției tehnice de doborâre, îndepărtarea prin tăiere a lăbărțurilor, execuția tapei, execuția tăieturii din partea opusă tapei, baterea de pene, amplasarea tirforului și alimentarea ferăstrăului. Tot în Iran, s-a efectuat ulterior un studiu privind eficiența operațiilor de recoltare cu ferăstraie mecanice de către Mousavi *et al.* (2011). Autorii precizează definiții foarte detaliate în studiul lor, prin împărțirea activității de doborâre în elemente de muncă cum ar fi deplasarea la arborele de doborât, curățirea locului de muncă, execuția tapei, execuția tăieturii din partea opusă tapei, și alte elemente cum ar fi realimentarea ferăstrăului, cu precizarea punctelor de fixare conform ultimelor prescripții în acest sens (Björheden *et al.*, 1995, Acuna *et al.*, 2012). Aceeași abordare este utilizată și la descrierea unui ciclu de muncă la procesarea lemnului, unde autorii includ deplasarea, curățirea locului de muncă, măsurarea, curățirea de crăci și îndepărtarea vârfului, respectiv secționarea. Diferitele întârzieri au fost descrise, de asemenea, separat pe categorii: personale, tehnice și operaționale. Mai târziu, Ghaffaryian (2013) a divizat un ciclu de doborâre în elemente de muncă cum ar fi deplasarea la arborele de doborât, alegerea direcției tehnice, execuția tapei, execuția tăieturii din partea opusă tapei și întârzieri de diferite naturi, iar, cam în același timp Jourgholami *et al.* (2013) au definit

la fel un ciclu de muncă la doborâre incluzând și batearea de pene ca element de muncă, respectiv o descriere precisă a elementelor de muncă și a punctelor de fixare. În ambele cazuri se pare că întârzierile au fost tratate ca elemente de muncă, fără o conformitate cu definițiile precizate de Björheden *et al.* (1995), completate ulterior cu precizările conform cărora întârzierile de diferite naturi se modelează separat (Acuna *et al.*, 2012). Totuși, în ambele cazuri, la modelarea efectivă, timpul consumat datorită diferitelor întârzieri a fost exclus din analiză. Curățirea potecilor de refugiu a fost, de asemenea, inclusă ca element de muncă la recoltarea arborilor prin aplicarea metodei trunchiurilor și catargelor într-un studiu realizat de Kluender *et al.* (1996), rezultatele prezentate în studiul menționat fiind detaliate ulterior în Lortz *et al.* (1997). Există și studii în care structura unui ciclu de muncă nu este detaliată la nivel de elemente de muncă, precizările organizatorice fiind incluse la nivel de operații realizate. În această categorie intră studii precum cel realizat de Maesano *et al.* (2013) în păduri tropicale din Camerun, în care autorii descriu doar principalele operații realizate la recoltarea lemnului: doborârea și procesarea primară, cel realizat de Magagnotti *et al.* (2011) în plantații de nuc din Italia ce au fost parcurse cu rărituri, unde autorii precizează, de asemenea, doar operațiile realizate la nivel de arbore: doborâre respectiv doborâre și procesare, cel realizat de McNeel și Dodd (1997) în încercarea de a identifica varianta cea mai bună din punct de vedere al organizării muncii la recoltarea lemnului, prin compararea procedeele tehnice folosite în nordul Americii și în Scandinavia, respectiv cel realizat de Picchio *et al.* (2009), care au analizat productivitatea muncii și consumul de energie la recoltarea lemnului de stejar, prin luarea în studiu a mai multor variante tehnologice la colectare, păstrând, de fiecare dată, utilizarea ferăstraielei mecanice la recoltare. Utilizarea eficientă a resurselor lemnoase pentru energie a căpătat un avânt incredibil printre preocupările actuale în știința aplicată, fapt dovedit și de studiile efectuate în acest sens, cum ar fi cele conduse de Spinelli *et al.* (2006) respectiv Spinelli *et al.* (2011). În primul studiu (Spinelli *et al.*, 2006) s-au analizat costurile de producție la extragerea masei lemnoase din fășii tampon cultivate cu platan, pentru sisteme tehnice caracterizate de diferite grade de mecanizare; autorii precizează faptul că ciclul de muncă la recoltare a fost divizat în elemente de muncă dar nu nominalizează elementele în cauză. Același lucru a fost valabil și în cazul celui de-al doilea studiu (Spinelli *et al.*, 2011), în care autorii au testat diferite opțiuni tehnice, inclusiv utilizarea ferăstraielei mecanice la recoltarea lemnului de plop din culturi întemeiate în scop comercial. Tot în Italia a fost efectuat un studiu privind compararea productivității muncii la recoltarea lemnului de fag prin utilizarea a trei variante de sisteme tehnice, una dintre

ele utilizând ferăstraie mecanice la recoltarea lemnului (Spinelli *et al.*, 2009). În acest studiu, operațiile de recoltare cu ferăstrăul mecanic au fost privite ca un ciclu de muncă complet, fără a se efectua separări în elemente de muncă. Atunci când se aplică metoda trunchiurilor și catargelor, un ciclu de muncă de recoltare poate să conțină elemente de muncă cum ar fi deplasarea la arborele de doborât, alegerea direcției tehnice de doborâre, execuția tăieturilor de doborâre, respectiv curățirea de crăci (inclusiv detașarea vârfului) după cum precizează Wang *et al.* (2004) într-un studiu efectuat în America de Nord. Pe de altă parte, Zinkevicius *et al.* (2012) au studiat performanțele la recoltarea lemnului cu ferăstraie mecanice prin aplicarea metodei sortimentelor definitive la cioată (metoda lemn scurt), în vederea comparării lor cu performanțele unei mașini multifuncționale în arborete constituite majoritar din foioase moi. În studiul lor, autorii fac referire doar la principalele operații, fără a identifica elemente de muncă subsecvente.

În ceea ce privește echipamentele studiate, este deosebit de importantă precizarea unei descrieri tehnice de ansamblu în rapoartele ce se întocmesc pentru a se pune în evidență rezultatele unor studii ce urmăresc estimarea consumului de timp și a productivității muncii în operații forestiere (Acuna *et al.*, 2012). Acest lucru se datorează faptului că, între intrări, variabile de proces și ieșiri există relații ce pot fi intuite și stabilite, inclusiv prin precizarea tipului de echipament folosit. Pe de altă parte, la recoltarea lemnului cu ferăstraie mecanice trebuie să existe o concordanță între caracteristicile tehnice ale echipamentului ce se folosește și dimensiunile arborilor de recoltat (Oprea, 2008), în cazuri contrare fiind necesară aplicarea unor procedee tehnice mai greoaie în special la doborârea și secționarea lemnului (Ciubotaru, 1998; Oprea și Sbera, 2004, Oprea, 2008). În Tabelul 1 se prezintă o sinteză a tipurilor de ferăstraie mecanice utilizate și studiate până în prezent.

### 3.2 Consumul de timp

La recoltarea lemnului, consumul de timp la nivel de element de muncă sau operație depinde, în esență, de variația mărimii unor variabile procesuale, dar și de nivelul experienței în muncă al unui operator dat, luat în studiu. Balimunsi *et al.* (2012), au studiat consumul de timp la operații de recoltare desfășurate în arborete de rășinoase (*Pinus patula* și *Cupressus lusitanica*) localizate în Uganda, în condițiile unor volume medii ale arborilor cuprinse între 0.69 și 0.78 m<sup>3</sup>×fir<sup>-1</sup> (diametre de bază de 26.12 respectiv 26.43 cm și înălțimi medii de 16.70 respectiv 17.58 m). Rezultatele lor indică faptul că, pentru doborâre, consumul de timp fără întârzieri a fost de 2.03 respectiv 2.16 minute pe arbore în condițiile operaționale date. În primul caz a fost vorba de un arboret situat în teren mai așezat cu o condiție

bună în ceea ce privește elagajul, iar în ce de-al doilea caz, a fost vorba de un arboret situat în teren accidentat având și un elagaj mai slab. Surprinzător, consumul de timp la curățirea de crăci a fost semnificativ mai mare în primul caz (2.33 minute pe arbore) față de cel de-al doilea caz (2.05 minute pe arbore). La operația de secționat, se pare că dimensiunile pieselor rezultate, în special în termeni de diametru, influențează variația consumului de timp, deoarece diametre la mijlocul pieselor rezultate mai mici (în primul caz de 29.43 cm) au condus la un consum de timp la secționare mai mic (5.28 minute) față de cel de-al doilea caz (diametru mediu de 31.06 cm și consum de timp de 5.67 minute) chiar dacă numărul mediu de secționări pe arbore a fost oarecum mai mare în primul caz (3.60 secționări pe arbore) față de cel de-al doilea caz (3.53 secționări pe arbore).

În studiul realizat de Behjou *et al.* (2009), autorii au luat în considerare consumul la nivel de elemente de muncă specifice operației de doborâre, constatând, pe de o parte, faptul că, un ciclu de muncă de doborât fără întârzieri a durat în medie 4.57 minute în condițiile unui diametru de bază mediu de circa 88 cm, respectiv a unei pante și distanțe medii între arborii de doborât de circa 25% respectiv 36 m. De asemenea, în structura consumului de timp, execuția tapei a luat cel mai mult timp (31%), urmată fiind de execuția tăieturii din partea opusă (24%), căderea efectivă, probabil asistată prin baterea de pene pentru impulsioneare (21%), deplasarea între arborii de doborât (16%) și alegerea direcției tehnice (2%). Întârzierile în cazul studiat au fost

responsabile pentru 6% din consumul de timp.

În ceea ce privește posibilitatea implementării unei procesări diferențiate a lemnului la cioată, care să includă doar manufacturarea buștenilor de gater la cioată urmând ca lemnul cu destinație energetică să fie procesat la platforma primară sau în alte locuri, Björheden (1998) constată faptul că, timpul consumat în astfel de situații poate să scadă cu până la 40% față de o situație convențională, cu diferențe între grupele de specii luate în studiu.

În rărituri executate în arborete excesiv de dese, mai ales în condițiile prezenței unor arbori de foioase cu coroane dezvoltate, consumul de timp poate să fie mai mare la operații de recoltare cu ferăstraie mecanice, datorită necesității aplicării de procedee tehnice de dezaninare a arborilor. Un astfel de studiu (Borz și Ciobanu, 2013) precizează faptul că, deși un ciclu de muncă poate să dureze în medie circa 30 de secunde, dezaninarea arborilor poate să fie responsabilă de până la 9% din timpul total consumat la locul de muncă și de până la 13% din timpul efectiv utilizat pentru activități productive. Întârzierile de diferite naturi pot ocupa o treime din timpul consumat la locul de muncă, în timp ce execuția efectivă a tăieturii de doborâre (în cazul studiat arborii s-au doborât prin aplicarea unei singure tăieturi ce s-a executat paralel cu solul) poate fi responsabilă pentru circa 20% din timpul total consumat la locul de muncă. Menținerea echipamentelor de tipul ferăstrielor mecanice joacă un rol important în asigurarea capacității de producție, iar timpul necesar pentru alimentare și ascuțirea lanțului ferăstrăului

**Tabelul 1.**

**Tipuri de ferăstraie studiate până în prezent**

Descrierea echipamentului conform sursei bibliografice	Număr de situații studiate	Referințele bibliografice
2.3 kW	2	Balimunsi <i>et al.</i> (2012)
Stihl, 3 CP, lama de 80 cm	1	Behjou <i>et al.</i> (2009)
Nespecificat	1	Björheden (1998)
Nespecificat	1	Borz și Ciobanu (2013)
Nespecificat	3	Borz <i>et al.</i> (2014a)
Nespecificat	4	Brachetti Montorselli <i>et al.</i> (2010)
Nespecificat	3	Brock <i>et al.</i> (1986)
Husqvarna 365, 3.4 kW, lama de 42 cm	1	Ciubotaru și Maria (2012)
Stihl 090	1	Ghaffaryian și Shobani (2007)
Stihl 090	1	Ghaffaryian (2013)
Stihl, 4 CP, lama de 70 cm	1	Jourgholami <i>et al.</i> (2013)
Nespecificat	1	Kluender <i>et al.</i> (1996)
Nespecificat	1	Lortz <i>et al.</i> (1997)
Stihl MS 880, 6.4 kW, lama de 120 cm	1	Maesano <i>et al.</i> (2013)
Nespecificat	1	Magagnotti <i>et al.</i> (2013)
Nespecificat	1	McNeel și Dodd (1997)
Stihl MS 880	1	Mousavi <i>et al.</i> (2011)
Stihl MS 390, 3.4 kW	3	Picchio <i>et al.</i> (2009)
Nespecificat	1	Spinelli <i>et al.</i> (2006)
Nespecificat	1	Spinelli <i>et al.</i> (2009)
Nespecificat	10	Spinelli <i>et al.</i> (2011)
Husqvarna 372, 5.4 CP, lama de 51 cm	1	Wang <i>et al.</i> (2004)
Husqvarna 365, lama de 45 cm	1	Zinkevicius <i>et al.</i> (2012)

poate ajunge la 15% din timpul total consumat la locul de muncă, după cum se precizează, de asemenea, în Borz și Ciobanu (2013). Pe de altă parte, există diferențe în ceea ce privește eficiența recoltării lemnului între echipe de lucru având diferite apartenențe. Brachetti Montorselli *et al.* (2010) au demonstrat faptul că echipele private sunt mult mai eficiente în termeni de timp consumat pe unitatea de produs realizată, într-un studiu comparativ efectuat asupra a patru echipe de muncă ce au operat în condiții operaționale similare. Brock *et al.* (1986) au pus în evidență faptul că, în cazul răriturilor, intensitatea de extracție poate să afecteze consumul de timp la execuția operațiilor de recoltare, existând o relație directă între intensitatea extracției și consumul de timp dintr-un ciclu de muncă, în timp ce în cadrul unui studiu efectuat în comun atât pentru rărituri cât și pentru tăieri rase la molid de Ciubotaru și Maria (2012), s-a pus în evidență faptul că strategia de cojire a cioatelor poate să fie responsabilă pentru aproape 40% din consumul de timp la doborârea arborilor iar netezirea cioatelor împreună cu retezarea crestei trunchiurilor pot să conducă la consumuri adiționale de timp de până la 11%.

Conducând un studiu în Iran, Ghaffaryian și Shobani (2007) au aflat faptul că doborârea unui arbore în condițiilor unor diametre foarte mari (de până la 150 cm) poate să aibă o durată de până la aproape 90 de minute, în timp ce doborârea unui arbore cu diametrul de 20 cm poate dura în jur de 30 de secunde. De asemenea, în structura totală a timpului la locul de muncă, întârzierile au ajuns, în studiul lor, la circa 24%. Un alt studiu condus de asemenea în Iran (Ghaffaryian, 2013) indică faptul că tăietura din partea opusă tapei a fost responsabilă pentru o proporție de 31% din timpul total consumat la locul de muncă, urmată de execuția tapei (27%) și de diferitele întârzieri (19%), oarecum contrar față de cele precizate de Jourgholami *et al.* (2013) care indică faptul că execuția tapei a consumat cel mai mult timp într-un ciclu de muncă, putând să ajungă până aproape de 6 minute.

Într-un studiu mai vechi efectuat prin luarea unor condiții concrete de muncă, Kluender *et al.* (1996) precizează faptul că nu au existat diferențe statistice ce să poată fi dovedite între consumul de timp la execuția operațiilor de recoltare între diverși operatori ce au lucrat în aceleași condiții de muncă. Pe baza aceluiași date, Lorz *et al.* (1997) indică faptul că timpul consumat la un ciclu de muncă depinde de intensitatea de extracție măsurată ca proporție din aria de bază extrasă.

Într-un studiu destul de recent, Maesano *et al.* (2013) au estimat consumul de timp la recoltarea unor specii de arbori din pădurile tropicale ale Camerunului. La analiza detaliată a consumului de timp, autorii constată faptul că din cele 156 de ore luate în studiu, 49% din consumul de timp s-a datorat transferului zilnic al muncitorilor de la locul de cazare la arboretul supus

operațiilor (datorită unei distanțe de 35 km). De asemenea, autorii constată faptul că execuția operației de doborâre a fost de asemenea mare consumatoare de timp (12%), fapt ce a fost corelat cu diametrele foarte mari ale arborilor ce s-au recoltat, ce au variat între 80 și 150 cm. În același studiu, realimentarea ferăstraielor a fost responsabilă pentru 6% din consumul de timp, în timp ce întârzierile cauzate de erori ale operatorilor au fost responsabile pentru o proporție de 6% din consumul de timp. Deplasarea la arborele de doborât a consumat 5% din timp, curățirea locului de muncă a consumat 9% din timp, iar procesarea arborilor doborâți a consumat 8% din timp. La recoltarea lemnului din rărituri aplicate unor plantații de nuc în Italia, Magagnotti *et al.* (2011) constată faptul că opțiunile mecanizate pot conduce la un consum de timp mai redus, deși nu prezintă explicit în studiul lor statistici în acest sens.

McNeel și Dodd (1997) au realizat o comparație între procedeele tehnice utilizate la recoltare de către un operator nord-american și unul scandinav, constatând faptul că, timpul consumat pentru un ciclu de muncă a fost mult mai mare în cazul aplicării tehnicilor scandinave. Totuși, autorii constată că, prin aplicarea tehnicilor scandinave, productivitatea mijlocului folosit la colectarea lemnului, în cazul studiat – un funicular – a crescut, în medie, cu până la 72.5%, deci, pe întreg sistemul tehnic studiat, aplicarea tehnicilor scandinave s-au dovedit a fi mai utilă. Deși nu precizează exact dimensiunile arborilor supuși extragerii autorii indică faptul că, pentru terminarea unui ciclu de muncă de recoltare în rărituri, operatorul nord-american a avut nevoie, în medie de 1.87 minute, în timp ce operatorul scandinav a avut nevoie de 4.48 minute, iar, în ambele cazuri, procesarea arborilor (curățire de crăci și secționare) a consumat cel mai mult timp.

Mousavi *et al.* (2011) au analizat consumul de timp la operații de recoltare în Iran. Ei constată faptul că, în structura unui ciclu de muncă ce include și întârzieri de diferite naturi, execuția tăieturilor de doborâre poate fi responsabilă pentru circa 58% din consumul de timp, în timp ce elementul de muncă majoritar sub acest aspect a fost execuția tăieturii din partea opusă tapei. La procesarea arborilor, curățirea de crăci și secționarea au fost responsabile pentru proporții în consumul de timp de 28 respectiv 25%. În studiul lor, arborii au avut diametre la înălțimea pieptului de până la 170 cm.

Picchio *et al.* (2009) au luat în studiu arborete de stejar mediteraneene în care s-au aplicat tăieri pentru conversia de la regimul crângului la regimul codrului. În studiul lor, autorii constată faptul că, pentru a se recolta masa lemnoasă de pe un hectar (337 arbori) au fost necesare 30 de ore de utilizare a ferăstrăului mecanic, în timp ce timpul total consumat pentru recoltare (care a inclus aducerea lemnului la dimensiunile impuse de lemnul de foc) a fost de 61.3 ore. Tot

legat de utilizarea energetică a lemnului, Spinelli *et al.* (2006) au condus un studiu privind eficiența unor sisteme tehnice caracterizate de diferite grade de mecanizare la recoltarea lemnului de platan subțire (diametru de circa 8 cm) din fâșii tampon (probabil perdele forestiere) în Italia. În studiul lor, un ciclu de muncă la recoltarea cu ferăstraie mecanice a avut o durată medie de 0.77 minute, în condițiile în care arborii au fost doborâți, iar cei prea grei pentru manipulare manuală au fost și secționați. Testarea eficienței unor sisteme tehnice având diferite grade de mecanizare a fost realizată și în culturi de plop de către Spinelli *et al.* (2011) care au constatat faptul că, timpul consumat de operații cum ar fi doborârea cu ferăstraie mecanice, procesarea cu același echipament, respectiv alte activități cum ar fi manipularea poate să ajungă, global (10 situații studiate), la 12.1 minute pe ciclu de muncă, în condițiile unor diametre medii la înălțimea pieptului cuprinse între 28 și 41 cm, și a unor volume ale arborilor medii cuprinse între 0.66 și 2.11 m<sup>3</sup>·fir<sup>-1</sup>. În condițiile descrise, timpul mediu consumat cu doborârea a fost de 1.7 minute pe arbore, iar timpul mediu consumat cu procesarea a fost de 6.3 minute.

La aplicarea metodei trunchiurilor și catargelor într-o tăiere selectivă, Wang *et al.* (2004) raportează faptul că timpul consumat pentru un ciclu de muncă de recoltare a fost, în medie, de 4.57 minute pe arbore, dintre care 2.01 minute au fost consumate în medie pentru curățirea de crăci, respectiv 1.57 minute au fost consumate în medie pentru execuția doborârii. Autorii menționați au condus studiul în condițiile unui arboret de foioase tari, localizat pe un teren cu panta medie de 25%, diametrul mediu la înălțimea pieptului de 40 cm respectiv o distanță medie parcursă între doi arbori de extras de circa 11 m. Prin comparație, la aplicarea metodei sortimentelor definitive la cioată (Zinkevicius *et al.*, 2012) consumul de timp la recoltarea completă poate fi de ordinul a 155 secunde pe arbore, cu precizarea că atunci când s-a vizat obținerea a doar două piese acesta a fost de circa 83 secunde, iar când s-a vizat obținerea a șase piese acesta a fost de circa 238 secunde pe arbore. Toate aceste rezultate au fost obținute în condițiile unui diametru mediu la înălțimea pieptului de circa 10 cm. În aceleași condiții, operațiile efective de doborâre, curățire de crăci și secționare au fost responsabile de o proporție de circa 80% din consumul total de timp la locul de muncă.

### 3.3 Variabile de proces și modele estimative privind consumul de timp

#### 3.4.1 Distanța de deplasare între arborii de recoltat, panta terenului și sensul de deplasare al operatorilor relativ la pantă

Într-un ciclu de muncă, timpul consumat pentru deplasarea între arborii de recoltat a fost considerat ca fiind relevant, mărimea acestuia depinzând, la fiecare

reluare a unui ciclu de muncă, de distanța efectiv parcursă până la un nou arbore de recoltat (Borz și Ciobanu, 2013; Mousavi *et al.*, 2011). Parcurgerea distanței între arborii de recoltat ar trebui să fie realizată pe traseul cel mai scurt, cu condiția existenței vizibilității între arborii de recoltat succesiv (Oprea, 2008), condiție ce este satisfăcută în cazul tăierilor rase, și mai greu de îndeplinit în cazul tăierilor cu caracter selectiv. Totuși, majoritatea referințelor bibliografice nu indică explicit influența distanței asupra consumului de timp, datorită faptului că studiul s-a realizat la un nivel mai global (nivel de operație), caz în care distanța nu s-a luat în considerare drept predictor, iar consumul de timp necesar pentru realizarea operației s-a exprimat drept funcție de alți predictorii. În alte cazuri, distanța de deplasare între arborii de recoltat s-a luat în considerare drept covariabilă în exprimarea variației totale a consumului de timp la o anumită operație (Behjou *et al.*, 2009; Borz și Ciobanu, 2013; Jourgholami *et al.*, 2013; Mousavi *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2004). Alte studii (Lortz *et al.*, 1997) indică faptul că timpul consumat la deplasarea între arborii de recoltat poate fi exprimat în funcție de diametrul la înălțimea pieptului, după o serie de presupuneri legate de relațiile existente între distanța dintre arbori, intensitatea de extracție, și alte variabile. De asemenea, distanța parcursă de muncitor poate fi utilizată drept predictor a variației consumului de timp și la operații de curățire de crăci și secționare (Mousavi *et al.*, 2011).

Panta terenului este rar precizată drept predictor în modelele estimative ce s-au elaborat până în prezent (Mousavi *et al.*, 2011), dar, în majoritatea cazurilor, aceasta este precizată în capitolele referitoare la descrierea locului de muncă sau în statisticile descriptive specifice (Balimunsi *et al.*, 2012; Behjou *et al.*, 2009; Borz și Ciobanu, 2013; Brock *et al.*, 1986; Ghaffaryian și Shobani, 2007; Ghaffaryian, 2013; Jourgholami *et al.*, 2013; Picchio *et al.*, 2009; Picchio *et al.* 2011; Spinelli *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2004). Deși există situații concrete în care deplasarea între arborii de recoltat poate fi executată alternativ în pantă, rampă sau palier, o organizare adecvată a muncii ar trebui să vizeze economia de efort în condițiile menținerii la nivelul dorit a modului de organizare a muncii impus de condițiile de teren. Astfel, în cazul arboretelor situate în pantă, se preferă avansul dinspre amonte înspre aval și doborârea arborilor înspre aval (Oprea, 2008).

#### 3.4.2 Diametrul la înălțimea pieptului

Diametrul de bază este luat frecvent în considerare, fie ca predictor independent în evaluarea consumului de timp (Behjou *et al.*, 2009; Ghaffaryian și Shobani, 2007; Ghaffaryian, 2013; Lortz *et al.*, 1997; Maesano *et al.*, 2013; Mousavi *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2004), fie ca variabilă măsurată în vederea derivării

altor predictorii necesari cum ar fi volumul arborelui (Borz și Ciobanu, 2013; Brock *et al.*, 1986; Jourgholami *et al.*, 2013) sau masa acestuia în stare uscată (Picchio *et al.* 2009; Spinelli *et al.* 2006; Spinelli *et al.*, 2009). Din acest motiv, multe dintre studiile realizate prezintă această variabilă cel puțin la nivel de statistici descriptive (Balimunsi *et al.*, 2012; Behjou *et al.*, 2009; Borz și Ciobanu, 2013; Ghaffaryian și Shobani, 2007; Ghaffaryian 2013; Jourgholami *et al.*, 2013; Kluender *et al.*, 1996; Maesano *et al.*, 2013; Mousavi *et al.*, 2011; Spinelli *et al.*, 2006; Spinelli *et al.*, 2019; Spinelli *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2004). Deși unele studii au acoperit ecarturi mai mari de diametre (Behjou *et al.*, 2009; Ciubotaru și Maria, 2012; Ghaffaryian și Shobani, 2007; Ghaffaryian 2013; Jourgholami *et al.*, 2013; Maesano *et al.*, 2013; Mousavi *et al.*, 2011; Spinelli *et al.* 2011), diametrele de bază medii după cum ele au rezultat din studii specifice (Tabelul 2) au variat între circa 8.2 și 87 cm, cu o grupare majoritară în categoria 21..40 cm. Acest lucru indică faptul că, în ordinea urgenței, studii de viitor ar trebui să adreseze categorii extreme de diametre. Pe de altă parte, diametrul la înălțimea pieptului poate fi utilizat și în alte tipuri de studii cum ar fi cele ce vizează cuantificarea altor factori cum ar fi consumurile tehnologice (Borz *et al.*, 2014a).

#### 3.4.3 Diametrul la cioată

Legile naturale indică faptul că, între diametrul la cioată și diametrul la înălțimea pieptului există corelații puternice, fapt ce a fost indicat și de unele studii ce au vizat evaluarea consumului de timp la recoltarea arborilor cu ferăstraie mecanice (Ciubotaru și Maria, 2012a). Deși utilizarea diametrului la înălțimea pieptului ca măsură arbitrară, ce exprimă și mai bine caracteristicile volumetrice ale arborilor de recoltat, este larg răspândită în studii privind consumul de timp și productivitatea muncii la recoltarea cu ferăstraie mecanice (Behjou *et al.*, 2009; Björheden, 1998; Borz și Ciobanu, 2013; Ciubotaru și Maria, 2012a; Ghaffaryian, 2013; Mousavi *et al.*, 2011), nu trebuie uitat faptul că, în cazuri concrete, trebuie puse în evidență acele condiții care explică cel mai bine comportamentul anumitor variabile dependente cum ar fi și consumul de timp. Diametrul la cioată, care este mai mare decât cel de la înălțimea pieptului, poate fi afectat și de lăbărțare, caz în care intensitatea relației dintre acesta și diametrul la înălțimea pieptului poate să scadă. Acesta a fost și motivul pentru care unele studii au raportat și recurgera la măsurarea diametrului la cioată (diametrul la nivelul tăieturilor de doborâre) pentru a explica mai bine variația consumului efectiv de timp la execuția acestor tăieturi (Borz și Ciobanu, 2013), în timp ce alte studii au folosit acest diametru pentru explicarea consumului de timp la operații de curățire de crăci și secționare (Mousavi *et al.*, 2011). Similar diametrului la înălțimea pieptului, diametrul la cioată poate fi utilizat ca predictor pentru studii de modelare vizând alte

scopuri (Borz *et al.*, 2014a).

#### 3.4.4 Volumul arborelui mediu

Volumul arborelui mediu, ca măsură derivată din diametrul de bază mediu și înălțimea medie a arborilor, este frecvent utilizat ca predictor în stabilirea variației consumului de timp și a productivității muncii la operații de recoltare cu ferăstraie mecanice. Similar tuturor operațiilor ce se desfășoară în activitatea de extragere a lemnului, și în cazul utilizării ferăstraielor mecanice relația volum-productivitate este adevărată, în sensul că la volume mari pe fir, productivitatea muncii este mai mare. În cazurile în care volumul arborelui nu este utilizat efectiv într-un model predictiv, acesta este cuprins cel puțin în statisticile descriptive specifice unor studii ce evaluează consumul de timp și productivitatea muncii. Mai mult, normativele românești precizează consumul de timp și productivitatea muncii, alături de alte condiții operaționale, în funcție de volumul arborelui mediu (Ministerul Industrializării Lemnului și a Materialelor de Construcții, 1989). Totuși, ultimele fac referire la echipamente forestiere care nu se mai produc (folosesc) în mod curent, cum ar fi modelele Drujba și Retezat, motiv pentru care organizațiile abilitate ar trebui să facă demersurile necesare pentru dezvoltarea de noi normative în acest sens. Pentru alte tipuri de studii și sau estimări, volumul arborelui devine un predictor important. Un exemplu în acest sens este cel legat de estimarea consumurilor tehnologice la recoltarea cu ferăstraie mecanice (Borz *et al.*, 2014a). În Tabelul 3 se prezintă sintetic volumele arborilor medii acoperite prin studii efectuate pentru modele de ferăstrău relativ recente, punând în evidență și categoriile care nu sunt acoperite în prezent.

#### 3.4.5 Dimensiunile tăieturilor de doborâre

Dimensiunile tăieturilor de doborâre depind într-o măsură mare de dimensiunile arborilor ce se recoltează în condițiile asigurării momentului de răsturnare respectiv securității muncii (Oprea, 2008). Din păcate, dimensiunile recomandate pe baza unor studii științifice în acest sens (Oprea, 2008) nu sunt întotdeauna respectate în practică după cum numeroase studii indică acest fapt (Koger, 1983; Brachetti Montorselli *et al.*, 2010; Borz *et al.*, 2014a). Bineînțeles, acest lucru are efecte atât asupra consumului de timp și a productivității muncii, cât și a consumurilor tehnologice de lemn. În timp ce aplicarea unor dimensiuni mai reduse ale tapei pot conduce la reducerea consumului de timp și a consumurilor tehnologice de lemn în tapă, riscul asumat de operatori ce practică aceste procedee nu merită recompensa ce poate fi obținută în termeni de timp și economie de lemn (Borz *et al.* 2014a).

#### 3.4.6 Specia, tipul și intensitatea extracției

Prin caracteristicile specifice ale lemnului, în special densitatea acestuia, specia arborilor ce se recoltează poate crea situații mai mult sau mai puțin favorabile în termeni de consum de timp, respectiv

**Categoriile de diametre de luate în considerare în studii privind consumul de timp și productivitatea muncii la recoltarea cu ferăstraie mecanice**

Categoria de diametre [cm]	Număr de situații studiate	Referințele bibliografice
<10	2	Spinelli <i>et al.</i> (2006) – 1, Zinkevicius <i>et al.</i> (2012) – 1
11...20	5	Borz și Ciobanu (2013) – 1, Ciubotaru și Maria (2012) – 1, Magagnotti <i>et al.</i> (2011) – 2; Spinelli <i>et al.</i> (2009) – 1
21...40	12	Balimunsi <i>et al.</i> (2012) – 2, Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 9, Wang <i>et al.</i> (2004)
41...50	2	Ghaffaryian și Shobani (2007) – 1, Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
51...60	1	Jourgholami <i>et al.</i> (2013)
61...80	2	Ciubotaru și Maria (2012) – 1, Ghaffaryian (2013) – 1
81...100	1	Behjou <i>et al.</i> (2009)
*	16	Kluender <i>et al.</i> (1996) – 16, Lortz <i>et al.</i> (1997) – 16**
***	1	Maesano <i>et al.</i> (2013)
****	1	Mousavi <i>et al.</i> (2011)

Notă: \*Diametre medii cuprinse între 26.42 și 79.72 cm; \*\*Același set de date reprelucrat; \*\*\*Clase de diametre cuprinse între 80 și 150 cm; \*\*\*\*Clase de diametre cuprinse între <50 și 170 cm.

productivitate a muncii. Normativele românești (Ministerul Industrializării Lemnului și a Materialelor de Construcții, 1989) prevăd faptul că, în cazul speciilor de rășinoase consumul de timp necesar doborârii este mai mic decât cel necesar în cazul speciilor de foioase, în special a foioaselor cu lemn foarte dur. Pe de altă parte, tipul și intensitatea tăierii poate influența semnificativ performanța operațiilor de recoltare, cunoscându-se faptul că, în cazul tăierilor rase se obțin productivități mai mari (Oprea, 2008). În Tabelul 4 se prezintă speciile, tipul și intensitățile de extracție, considerate în studiile ce au vizat estimarea consumului de timp și a productivității muncii la recoltarea cu ferăstraie mecanice, cu mențiunea că, atunci când au existat mai multe specii în aceeași locație studiată, în tabel s-a prezetat doar specia sau speciile majoritare.

#### 3.4.7 Elagajul și înălțimea arborelui

Elagajul (gradul de elagare al arborilor de recoltat) reprezintă o condiție cheie ce afectează productivitatea muncii și consumul de timp în recoltarea lemnului, în toate cazurile în care nu se aplică metoda arborilor la extragerea masei lemnoase (Oprea, 2008). Îndepărtarea crăcilor și vârfurilor prin tăiere reprezintă o operație grevată de un consum mare de timp și energie (Oprea, 2008), dar, în condiții concrete, lăsarea crăcilor rezultate în arborele ce sunt supuse extragerii lemnului crează condiții bune pentru menținerea fertilității solurilor (Oprea, 2008). Studiile efectuate până în prezent indică faptul că starea arborilor în termeni de elagaj, dar și înălțimea arborilor, respectiv porțiunea din înălțime pe care sunt distribuite crăcile de îndepărtat afectează consumul de timp la curățirea de crăci. Surprinzător, Balimunsi *et al.* (2012), precizează faptul că, în cazul arborilor cu o stare precară în ceea ce privește elagajul, productivitatea muncii a fost mai mare la operații de curățire de crăci prin

comparație cu arbori elagați chiar și în condițiile în care acești arbori au fost operați în condiții de pantă accentuată și au avut o înălțime mai mare (fapt ce poate se datorează speciei sau experienței operatorilor), în timp ce Björheden (1998) folosește atât înălțimea arborelui, lungimea porțiunii ocupată de coroană cât și dificultatea curățirii de crăci drept predictorii liberi sau interacțiuni dintre aceștia în elaborarea unor modele predictive privind estimarea consumului de timp la procesarea diferențiată la cioată a lemnului de gater cu ferăstraie mecanice. Atunci când elagajul și înălțimea arborelui nu sunt folosite drept predictorii, aceste variabile pot fi precizate la nivel descriptiv (Balimunsi *et al.* 2012; Borz și Ciobanu, 2013), iar uneori sunt utilizate pentru o estimare mai precisă a volumelor arborilor ce se recoltează, ocazie pentru care se colectează înălțimile pentru fiecare arbore recoltat (Borz și Ciobanu, 2013).

#### 3.4.8. Numărul și dimensiunile pieselor rezultate

Numărul și dimensiunile pieselor rezultate depind de metoda de exploatare aplicată și de caracteristicile dimensionale ale arborilor supuși extragerii (Oprea 2008). Mai mult, consumul de timp și productivitatea muncii la operația de secționare la cioată depinde de numărul și dimensiunile pieselor rezultate. Totuși, se pare că dimensiunile pieselor rezultate, în special în termeni de diametre (Balimunsi *et al.*, 2012) afectează într-o măsură mai mare consumul de timp la operația de secționare, deoarece în condițiile unui diametru mediu la mijlocul pieselor rezultate de 31.06 cm față de 29.43 cm în situația alternativă, consumul de timp la secționare a fost de 5.67 minute pe ciclu în față de 5.28 minute pe ciclu în condiții relativ similare privind numărul de tăieturi aplicate (în medie 3.60 în primul respectiv 3.53 în cel de-al doilea caz). În cazul menționat, nu trebuie uitat nici faptul că panta terenului,



care poate afecta semnificativ timpul necesar deplasării operatorului a fost de până la 2% în primul caz respectiv peste 30% în cel de-al doilea caz. Într-un alt studiu, Ghaffaryian și Shobani (2007) au luat în considerare drept predictor ai consumului de timp la procesarea lemnului doborât volumul pieselor rezultate și lungimea acestora, care, probabil au rezultat ca fiind relevante pe de o parte datorită relațiilor de natură deterministică ce există între volum și diametru, iar, pe de altă parte, datorită consumului de timp cu deplasarea în lungul arborilor doborâți, care poate fi proporțional cu distanța (lungimea piesei ce rezultă după secționare) pe care se delasează muncitorul în timpul procesării.

#### 3.4.9 Predictorii relevanți luați în considerare la elaborarea modelelor privind estimarea consumului de timp

Studiile observaționale de modelare, care sunt de altfel cele mai răspândite în cercetarea aplicată ce vizează evaluarea performanței productive la operațiile forestiere (Acuna *et al.*, 2012), implică desfășurarea mai multor etape ce vizează elaborarea unui design experimental adecvat. Una dintre etapele importante în elaborarea unui astfel de design experimental constă din întocmirea unei liste cu toate variabilele independente ce ar putea fi utilizate în elaborarea unui model predictiv (Acuna *et al.*, 2012), cu condiția ca acestea să fie măsurabile sau cuantificabile într-o formă sau alta. Recomandările pentru practică indică faptul că o astfel de listă nu se realizează la întâmplare ci ea trebuie să țină seama de mai multe aspecte cum ar fi caracteristicile mecanice ale echipamentelor studiate (Acuna *et al.*, 2012), inclusiv modul în care rezultatele obținute vor fi utilizate ulterior.

De exemplu, pentru aplicarea practică a unui model predictiv privind consumul de timp la doborârea cu ferăstraie mecanice, va fi mult mai utilă folosirea diametrului la înălțimea pieptului drept predictor în loc de diametrul la cioată, chiar dacă primul va genera un model care explică variația consumului de timp într-o proporție mai scăzută. Similar, dacă se urmărește caracterizarea unui fenomen sub raport științific, este de preferat să se utilizeze diametrul la cioată, care explică mai bine variația consumului de timp. De asemenea, pe cât posibil, se preferă ecuațiile de tip liniar, deoarece acestea sunt mult mai ușor de implementat în practică (Acuna *et al.*, 2012), existând multe posibilități și tehnici statistice de manipulare și de transformare a seturilor de date (Zar, 1974; Olsen *et al.*, 1998; Costa *et al.*, 2012). În Tabelul 5 se prezintă o sinteză a modelelor realizate până în prezent, inclusiv o descriere a predictorilor luați în considerare la elaborarea acestor modele.

#### 3.4 Productivitatea muncii

Productivitatea muncii ca ieșire derivată din cantitatea de produs realizată raportată la intrările sub formă de consum de timp (Björheden *et al.*, 1995), este un indicator deosebit de important ce se utilizează la evaluarea performanțelor unui muncitor, echipament sau sistem tehnic utilizat pentru realizarea de produse. În studiile ce se realizează pentru analiza operațiilor forestiere, productivitatea muncii este folosită drept indicator în majoritatea cazurilor, deoarece, pe baza acestui indicator se pot calcula o serie de parametri economici și de altă natură ce sunt de o importanță covârșitoare în managementul forestier. De exemplu, costul lucrărilor de extragere a lemnului este direct relaționat cu productivitatea muncii (Oprea și Borz,

Tabelul 3.

**Categoriile de volume de luate în considerare în studii privind consumul de timp și productivitate muncii la recoltarea cu ferăstraie mecanice**

Categoria de volume [m <sup>3</sup> ]	Număr de situații studiate	Referințele bibliografice
0.05-0.10	1	Borz și Ciobanu (2013)
0.21-0.30	4	Björheden (1998) – 2, Ciubotaru și Maria – 1, Spinelli <i>et al.</i> (2009) – 1
0.41-0.50	3	Björheden (1998) – 2, Brock <i>et al.</i> (1986) – 1
0.51-0.60	2	Picchio <i>et al.</i> (2009) – 1, Wang <i>et al.</i> (2004) – 1
0.61-0.70	4	Balimunsi <i>et al.</i> (2012) – 1, Brock <i>et al.</i> (1986) – 3, Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
0.71-0.80	2	Balimunsi <i>et al.</i> (2012) – 1, Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
0.81-0.90	1	Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
1.01-1.25	1	Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
1.26-1.50	1	Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
1.51-1.75	2	Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 2
1.76-2.00	1	Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
2.01-2.50	1	Spinelli <i>et al.</i> (2011) – 1
4.01-5.00	2	Ciubotaru și Maria (2012) – 1, Jourgholami <i>et al.</i> (2013) – 1
5.01-6.00	1	Ghaffaryian (2013)*
**	2	Behjou <i>et al.</i> (2009) – 1, Ghaffaryian și Shobani (2007) – 1,
***	1	Maesano <i>et al.</i> (2013)
****	1	Mousavi <i>et al.</i> (2011)

Notă:\* Volum mediu neprecizat dar dedus pe baza rezultatelor raportate; \*\*Neprecizate, dar probabil peste 5.00 m<sup>3</sup>;\*\*\*Neprecizat dar probabil peste 6.00 m<sup>3</sup>;\*\*\*\*Neprecizat dar probabil peste 5.00 m<sup>3</sup>.

Tabelul 4.

## Specii, tipul și intensitatea extracțiilor luate în considerare în studii privind consumul de timp și productivitate muncii la recoltarea cu ferăstraie mecanice

Specia, tipul și intensitatea extracției	Număr de situații studiate	Referințele bibliografice
<i>Pinus patula</i> , tăieri rase, 100%	1	Balimunsi <i>et al.</i> (2012)
<i>Cupressus lusitanica</i> , tăieri rase, 100%	1	Balimunsi <i>et al.</i> (2012)
<i>Fagus orientalis</i> , tăieri selective, neprecizat	1	Behjou <i>et al.</i> (2009)
<i>Pinus silvestris</i> , tăieri finale, neprecizat	2	Björheden (1998)
<i>Picea abies</i> , tăieri finale, neprecizat	2	Björheden (1998)
<i>Fagus sylvatica</i> , rărituri, neprecizat	1	Borz și Ciobanu (2013)
<i>Picea abies</i> tăieri selective, 80m <sup>3</sup> ×ha <sup>-1</sup>	4	Brachetti Montorselli <i>et al.</i> (2010)
Amestec de foioase (plop, stejari etc.), rărituri, 25...55%	3	Brock <i>et al.</i> (1986)
<i>Picea abies</i>	2	Ciubotaru și Maria (2012)
<i>Fagus orientalis</i>	1	Ghaffaryian și Shobani (2007)
<i>Fagus orientalis</i>	1	Ghaffaryian (2013)
<i>Fagus orientalis</i>	1	Jourgholami <i>et al.</i> (2013)
<i>Pinus echinata</i> , <i>Pinus taeda</i> , tăieri selective și tăieri rase, 27-100%	16	Kluender <i>et al.</i> (1996)
Amestec de specii tropicale, neprecizat, probabil tăieri selective	1	Lortz <i>et al.</i> (1997)
<i>Juglans regia</i> , rărituri, 50%	2	Maesano <i>et al.</i> (2013)
<i>Tsuga heterophylla</i> , rărituri, nespecificat	1	Magagnotti <i>et al.</i> (2011)
<i>Quercus cerris</i> , tăieri de conversie, 100%	1	McNeel și Dodd (1997)
<i>Platanus sp.</i> , nespecificat	1	Picchio <i>et al.</i> (2009)
<i>Populus sp.</i> , nespecificat, probabil tăiere rasă, 100%	10	Spinelli <i>et al.</i> (2006)
<i>Fagus sylvatica</i> , rărituri, 38%	1	Spinelli <i>et al.</i> (2011)
<i>Quercus rubra</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Acer rubrum</i> , tăieri selective, nespecificat	1	Spinelli <i>et al.</i> (2009)
<i>Populus tremula</i> , rărituri, 18%	1	Wang <i>et al.</i> (2004)
		Zinkevicius <i>et al.</i> (2012)

2007; Oprea 2008).

În condițiile unui studiu comparativ efectuat în cazul unor două variante alternative pentru specii de rășionase, Balimunsi *et al.* (2012) concluzionează faptul că productivitatea muncii este afectată de diferite condiții operaționale. Astfel, în condiții semnificativ diferite în ceea ce privește panta terenului, autorii constată faptul că productivitatea muncii la doborâre a fost mai mică în teren așezat decât în teren accidentat, dar nu au fost semnificate diferențe majore (circa 20 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup> în ambele cazuri). Prin urmare, productivitatea mai mică în primul caz poate fi relaționată mai degrabă cu dimensiunile mai reduse ale arborilor decât cu panta terenului, eventual cu performanța în muncă a operatorilor. La curățire de crăci situația a fost oarecum schimbată, deoarece s-au înregistrat diferențe semnificative (circa 5 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup>) între cele două cazuri, fapt ce poate fi relaționat, de asemenea, mai degrabă cu alte variabile decât cu starea lor în termeni de elagaj. Productivitatea muncii la secționare a fost relativ egală între cele două situații (7.293 respectiv 7.388 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup>), deși condițiile de pantă în cel de-al doilea caz au fost mai dificile. Într-un studiu condus de Behjou *et al.* (2009), productivitatea efectivă muncii la doborârea arborilor a fost de circa 26 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup>×muncitor<sup>-1</sup>, pentru arbori cu diametrul mediu la înălțimea pieptului de circa 88 cm (variind între 40 și 273 cm), în condițiile

unei distanțe medii parcurse între arborii de doborât de circa 36 m, respectiv a unei pante medii pe traseele de deplasare între arborii de doborât de circa 25%. În aceleași condiții, la calculul productivității muncii prin includerea întârzierilor în structura timpului, aceasta a fost de circa 21 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup>×muncitor<sup>-1</sup>, iar prin luarea în considerare a faptului că operațiile de doborâre au fost executate de un număr de 3 muncitori, productivitățile orare pe echipa de muncă ar fi ajuns la 78 respectiv 63 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup>. Comparând procesarea diferențiată cu metoda clasică în Suedia a sortimentelor definitive la cioată, Björheden (1998) constată faptul că productivitatea muncii în cazul utilizării procesării parțiale cu ferăstraie mecanice poate să fie de circa 1.2 până la 1.5 ori mai mare în primul caz (procesare diferențiată pentru recuperarea doar a buștenilor de gater la cioată, urmând ca lemnul cu utilizare energetică să fie procesat în alte locuri de muncă), raportul dintre cele două fiind semnificativ mai mare în cazul procesării arborilor de molid. La doborârea arborilor în primele rărituri aplicate în arborete de foioase, în condițiile în care panta terenului este destul de accentuată (47%), arborii sunt reduși din punct de vedere dimensional (volum mediu de 0.15 m<sup>3</sup>×fir<sup>-1</sup>), iar distanța medie parcursă între doi arbori de doborât succesiv este de circa 4 m, se pot obține productivități la doborârea cu ferăstraie mecanice prin aplicarea unei singure tăieturi, de circa

Modele de estimare a consumului de timp și predictorii relevanți luați în considerare

Model	Predictori relevanți	Sursa
Doborâre: logaritmic	Volumul arborelui	Balimunsi <i>et al.</i> (2012)
Curățire de crăci: liniar	Volumul arborelui și elagaj ca variabilă calitativă	
Secționare: linear	Volumul arborelui	
Doborâre: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului, distanța între arborii de doborât	Behjou <i>et al.</i> (2009)
Procesare diferențiată la cioată: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului, înălțimea arborelui, dificultatea curățirii de crăci ca variabilă calitativă, volumul arborelui, înălțimea coroanei aflată în stare uscată, diferite interacțiuni între variabile	Björheden (1998)
Deplasarea între arborii de recoltat: liniar	Distanța parcursă între arborii de recoltat	Borz și Ciobanu (2013)
Execuția tăieturii de doborâre: liniar	Diametrul la cioată	Borz și Ciobanu (2013)
Ciclu de muncă la doborâre: liniar	Distanța parcursă între arborii de recoltat, diametrul la înălțimea pieptului	Borz și Ciobanu (2013)
Ciclu de muncă la recoltare: polinomial	Volumul comercial pe arbore	Brock <i>et al.</i> (1986)
Doborâre: polinomial	Volumul arborelui	Ciubotaru și Maria (2012)
Timp efectiv de tăiere: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului	Ciubotaru și Maria (2012)
Timp de muncă manuală: polinomial	Diametrul la înălțimea pieptului	Ciubotaru și Maria (2012)
Doborâre: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului	Ghaffaryian și Shobani (2007)
Curățire de crăci și secționare: liniar	Volumul și lungimea pieselor rezultate	Ghaffaryian și Shobani (2007)
Doborâre: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului	Ghaffaryian (2013)
Doborâre: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului, direcția de doborâre, distanța parcursă între arborii de recoltat	Jourgholami <i>et al.</i> (2013)
Ciclu de recoltare (doborâre și curățire de crăci): exponențial	Diametrul la înălțimea pieptului, distanța parcursă între arborii de recoltat, intensitatea de extracție	Kluender <i>et al.</i> (1996)
Ciclu de recoltare (doborâre și curățire de crăci): exponențial	Diametrul la înălțimea pieptului, distanța parcursă între arborii de recoltat, intensitatea de extracție	Lortz <i>et al.</i> (1997)
Deplasarea între arborii de recoltat: exponențial	Diametrul la înălțimea pieptului	Lortz <i>et al.</i> (1997)
Alegerea direcției de doborâre: exponențial	Diametrul la înălțimea pieptului	Lortz <i>et al.</i> (1997)
Doborâre: exponențial	Diametrul la înălțimea pieptului	Lortz <i>et al.</i> (1997)
Procesare (curățire de crăci și îndepărtarea vârfului): exponențial	Diametrul la înălțimea pieptului	Lortz <i>et al.</i> (1997)
Doborâre: liniar, neinclus în studiu datorită unei corelații slabe	Diametrul la înălțimea pieptului	Maesano <i>et al.</i> (2013)
Doborâre: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului, gradul de mecanizare ca variabilă calitativă pentru distingerea între operațiile realizate cu ferăstrău și cu mașini multifuncționale	Magagnotti <i>et al.</i> (2011)
Doborâre și procesare manuală: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului, gradul de mecanizare ca variabilă calitativă pentru distingerea între operațiile realizate cu ferăstrău și cu mașini multifuncționale, variabilă indicatoare pentru tratamente aplicate manual	Magagnotti <i>et al.</i> (2011)
Doborâre și procesare parțială: liniar	Numărul de lăstari la cioată	Spinelli <i>et al.</i> (2006)
Recoltare: liniar	Masa arborelui	Spinelli <i>et al.</i> (2009)
Recoltare: liniar	Diametrul la înălțimea pieptului, distanța parcursă între arborii de recoltat, înălțimea comercială a arborelui, specia	Wang <i>et al.</i> (2004)

8 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup>, în condițiile în care se include în calcul și consumul de timp pentru dezaninarea arborilor doborâți (Borz și Ciobanu, 2013), iar, atunci când se ia în considerare timpul total consumat la locul de muncă, productivitatea muncii în aceleași condiții poate fi de ordinul a 6 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup>. Diferențe de productivitate pot să existe și între natura companiilor ce realizează operații de extragere a masei lemnoase. Brachetti Montorselli *et al.* (2010) au demonstrat faptul că, în condiții

similare de muncă, cele mai productive pot fi echipele de muncă ale unor companii private. Nu trebuie neglijate nici aspectele legate de posibilitatea recoltării unor arbori foarte voluminoși cu ferăstraie mecanice. Astfel, în cazul unor arbori de dimensiuni foarte mari, productivitatea muncii la doborârea cu ferăstraie mecanice poate să ajungă la aproape 57 m<sup>3</sup>×h<sup>-1</sup> (Ghaffaryian, 2013), aspect susținut și de Jourgholami *et al.* (2013), care într-un studiu efectuat tot în Iran au

aflat faptul că productivitatea muncii, prin excluderea din calcul consumului de timp generat de diferite întârzieri, poate să ajungă chiar la circa  $81 \text{ m}^3 \times \text{h}^{-1}$ . Dacă aceste rezultate indică productivități extraordinare, în cazul unor arbori cu dimensiuni extraordinare cum ar fi cei luați în studiu de Maesano *et al.* (2013), productivitatea muncii prin excluderea timpului consumat cu întârzieri la doborârea și procesarea primară a fost de circa  $13 \text{ m}^3 \times \text{h}^{-1} \times \text{echipă}^{-1}$ , probabil datorită unor condiții mai grele legate de necesitatea curățirii locului de muncă, ca element de muncă absolut necesar în astfel de păduri (tropicale), dar și datorită unor extracții distribuite, probabil, pe suprafețe mari. Din studiul realizat de Magagnotti *et al.* (2011) în cazul unor plantații de nuc comun parcurse cu rărituri, se constată faptul că, operațiile de recoltare realizate cu ferăstraie mecanice au fost mai puțin productive față de cele realizate cu mașini specializate. Autorii raportează productivități de ordinul a  $0.58 \text{ m}^3 \times \text{h}^{-1}$  atunci când se utilizează ferăstraiele mecanice la doborât și procesat, respectiv de ordinul a  $6.62 \text{ m}^3 \times \text{h}^{-1}$  atunci când se utilizează ferăstraiele mecanice doar la doborât. Tot în rărituri, de această dată aplicate unor arborete nord-americane, McNeel și Dodd (1997) au comparat productivitatea muncii la operații de recoltare, între un operator nord-american și un operator scandinav. Ei raportează productivitatea ca număr de arbori recoltați pe oră, modalitate de calcul destul de frecvent întâlnită în studii de măsurare a muncii din domeniul forestier (Acuna *et al.*, 2012; Ghaffaryan, 2013; Mousavi *et al.*, 2011), constatând faptul că operatorul american a fost mult mai performant ( $32.44 \text{ arbori} \times \text{h}^{-1}$ ) prin comparație cu cel scandinav ( $13.49 \text{ arbori} \times \text{h}^{-1}$ ). Totuși, tehnicile scandinave au avut un rezultat mai bun, în sensul că, la colectarea lemnului, realizată cu funiculare în acest caz, productivitatea muncii a crescut cu 72.5%. Într-un studiu realizat pentru evaluarea eficienței utilizării ferăstrielor mecanice la operații de recoltare în arborete cu diametre la înălțimea pieptului de până la 170 cm, Mousavi *et al.* (2011) constată că, la doborâre, productivitatea muncii poate să ajungă până la 11.65 arbori recoltați pe oră, în timp ce productivitatea muncii la curățire de crăci și secționare poate să ajungă până la  $35 \text{ m}^3 \times \text{h}^{-1}$ . Ca unitate de măsură în raportarea productivității se poate utiliza și masa lemnului în stare uscată, caz în care este necesară utilizarea unor factori de conversie (Acuna *et al.*, 2012), după cum se prezintă în studiul efectuat de Picchio *et al.* (2009), care constată faptul că, la recoltarea lemnului (doborâre, curățire de crăci și secționare în sortimente de lemn de foc), productivitatea muncii poate fi de ordinul a 1.1-1.8 tone masă uscată pe oră. Prin comparație, un studiu condus de Spinelli *et al.* (2006) ce a vizat analiza eficienței recoltării lemnului de platan (diametru mediu la înălțimea pieptului de 8.2 cm) din fâșii tampon în Italia a raportat faptul că productivitatea muncii la recoltare

(doborât, secționat parțial, tasonat) poate fi de ordinul a 2.3 tone masă uscată pe oră. Tot în cazul recoltării unor culturi energetice de plop, Spinelli *et al.* (2011) precizează faptul că productivitatea unui sistem tehnic ce a cuprins recoltarea cu ferăstraie mecanice a fost de  $6.3 \text{ m}^3 \times \text{h}^{-1}$ , fără a decela între productivitatea obținută la operații de recoltare, în timp ce Spinelli *et al.* (2009) precizează faptul că, în cazul unor rărituri conduse într-un arboret de fag tânăr (diametru mediu la înălțimea pieptului de circa 14 cm și un volum al arborelui mediu de  $0.208 \text{ m}^3 \times \text{fir}^{-1}$ ) localizat pe o pantă desul de mare (65%), productivitatea muncii la recoltare a fost de 7.4 tone masă uscată  $\times \text{h}^{-1}$ . În nordul Americii, un studiu condus de Wang *et al.* (2004) relevă faptul că în cazul utilizării metodei trunchiurilor și catargelor (lemn lung), productivitatea muncii la operații de recoltare aplicate în arborete de foioase tari poate să ajungă la circa  $10 \text{ m}^3 \times \text{h}^{-1}$ , în condițiile unor tăieri selective, aplicate în cazul extragerii unor arbori cu diametrul mediu la înălțimea pieptului de circa 40 cm.

#### 4. Concluzii

Un prim aspect ce se poate deduce foarte ușor din sinteza prezentată a preocupărilor în domeniu, rezidă în faptul că preocupările privind analiza eficienței muncii la recoltarea cu ferăstraie mecanice în România este destul de redusă, deși progrese în domeniul mai general legat de eficiența echipamentelor forestiere au fost realizate în ultima perioadă (Borz și Popa, 2014c). Astfel, dacă în țări precum Iranul și Italia au existat și probabil există multe astfel de preocupări, în majoritatea cazurilor finanțate corespunzător, în România nu s-a mai ținut pasul cu progresul tehnic înregistrat de producătorii de echipamente forestiere de acest tip. Nu trebuie omis faptul că, momentan, principalele venituri din silvicultură sunt cele ce provin din valorificarea lemnului, iar cunoașterea eficienței în utilizare a diferitelor echipamente este necesară pentru o gestionare adecvată a resurselor. Pe de altă parte, atât sub raport metodologic, cât și a resurselor umane disponibile în România, conducerea unor astfel de studii este încă greoaie. În primul rând, trebuie asigurată implementarea unei metodologii adecvate care să conducă la rezultate de încredere, iar, în al doilea rând, trebuie pregătită resursa umană pentru a efectua astfel de studii. Eforturile efectuate în România până în prezent nu pot să conducă decât la oferirea unor rezultate orientative, iar continuarea efortului de a produce rezultate de încredere ar trebui continuat. Activitatea de implementare de studii pentru evaluarea consumului de timp și a productivității muncii, cunoscută în trecut sub denumirea de "normare", este laborioasă, iar ca măsuri de reducere a resurselor (timp, materiale, capital financiar), în viitorul apropiat ar trebui să se studieze posibilitatea conducerii de studii ce să integreze

automatizarea la scară cât mai mare. Rezultatele sintetizate și prezentate în această lucrare pot oferi cel mult niște cifre orientative, care reflectă ceea ce s-a obținut, de multe ori, în alte țări. Multe dintre țări (nedocumentat în lucrare) recurg la elaborarea studiilor proprii datorită faptului că, oamenii de știință de specialitate consideră faptul că utilizarea rezultatelor unor studii preluate din alte țări nu reflectă în totalitate realitățile operaționale din țările proprii. Implementarea unor astfel de studii este în măsură să răspundă atât factorilor de decizie, care, pe baza unor analize de eficiență ar putea să contureze politici și strategii, mai ales în contextul actual, când se pune accentul pe protejarea mediului (studii de tip LCA) și analiza energetică, cât și tuturor celor implicați în producția de lemn, începând cu cei ce administrează resursa și terminând cu cei ce operează în activități de aducere a acesteia în circuitul economic.

Un alt aspect ce poate fi identificat este cel legat de faptul că, există foarte multe clasificări și definiții ale elementelor de muncă, dar și confuzii între unii termeni utilizați. De asemenea, există studii care precizează că împărțirea unui ciclu de muncă în elemente de muncă subsecvente ar trebui realizată astfel încât să se utilizeze doar atâtea elemente câte sunt necesare strict, astfel încât să nu se afecteze precizia studiului (Spinelli *et al.* 2013). Pe de altă parte, punerea în evidență a influenței unor factori operaționali (variabile de proces, variabile independente), nu poate fi realizată prin conducerea unui studiu la nivel de ciclu de muncă (Acuna *et al.*, 2012). Din moment ce o împărțire la nivel de elemente de muncă poate conduce la identificarea acelor care nu sunt absolut necesare sau care pot fi regândite pentru a se îmbunătăți eficiența unei operații sau proces (Borz *et al.*, 2014b), abordarea unor astfel de studii, în cazuri concrete, la nivel de ciclu de muncă nu este recomandată. Înlăturarea inconveniențelor legate de precizia măsurării poate fi realizată prin utilizarea unor echipamente adecvate de tipul camerelor video care au avantajul surprinderii integrale a modului de organizare a muncii, respectiv a duratelor

## Bibliografie

Acuna, M., Bigot, M., Guerra, S., Hartsough, B., Kanzian, C., Kärhä, K., Lindroos, O., Magagnotti, N., Roux, S., Spinelli, R., Talbot, B., Tolosana, E., Zormaier, F., 2012: *Good practice guidelines for biomass production studies*. În: Magagnotti N., Spinelli R. (eds.), CNR IVALSA, Sesto Fiorentino.

Alexandru, V., 1997: *Ergonomie. Vol I: Elemente generale*, Editura Lux Libris, 316 p.

Balimunsi, H., Grigolat, S., Picchio, R., Nyombi, K., Cavalli, R., 2012: *Productivity and energy balance of forest plantation harvesting in*

pe elemente de muncă (Borz *et al.*, 2014b). Abordările realizate la nivel de operație (ciclu de muncă) pot fi și sunt utilizate în mod obișnuit în studii comparative, în care se pleacă de la ipoteza că un mod de organizare a muncii este dat și nu poate fi modificat, adică de la ipoteza conform căreia operatorii au deja experiența necesară și pe parcurs și-au însușit cele mai bune procedee de muncă în termeni de eficiență organizatorică. În astfel de situații recurgerea la studii elaborate la nivel de element de muncă este contraproductivă. Pe de altă parte, în studii de modelare poate fi necesară abordarea la nivel de element de muncă, atât în cele ce încearcă să pună în evidență influența unei variabile asupra performanței unui proces, cât și în cele ce încearcă să producă rezultate de încredere pentru utilizare oficială.

Este bine de precizat faptul că multe dintre studiile realizate nu posedă un design experimental adecvat, iar, studiile de realizat în viitor ar trebui să vizeze și acest aspect. Există în acest sens o serie de resurse bibliografice care explică modul de întocmire a unui design experimental care să răspundă necesităților concrete ale unui studiu, inclusiv cum anume ar trebui dezvoltate modelele estimative în cazul unor studii de modelare, respectiv cum ar trebui tratate datele privind întârzierile procesuale de diferite naturi.

Dintre aspectele cu o acoperire redusă în astfel de studii, atât în România, cât și la nivel internațional, se constată faptul că, încă sunt puține studii ce adresează categorii de diametre și volume pe fir extreme, unde procedeele tehnice de utilizat au particularități distincte față de cele folosite în condiții medii (Oprea și Sbera, 2004; Oprea, 2008). Același lucru este valabil și în cazul speciilor, intensităților de extracție și a tipurilor de intervenție luate în studiu, mai ales în cazul României, unde, acestea sunt încă acoperite nesatisfăcător.

## Mulțumiri

Prezenta lucrare a fost susținută logistic prin proiectul din fonduri structurale PRO-DD (POS-CCE, O.2.2.1., ID 123, SMIS 2637, ctr. No 11/2009).

Uganda, *Forestry Studies in China* 14 (4), pp.276-282.

Behjou, F.K., Majnounian, B., Dvorak, J., Namiranian, M., Saeed, A., Fegghi, J., 2009: *Productivity and cost of manual felling with a chainsaw in Caspian forests*, *Journal of Forest Science*, vol. 55 (2), pp. 96-100.

Björheden, R., 1998: *Differentiated processing in motor manual and mechanized logging*, *International Journal of Forest Engineering*, vol. 9 (2), pp. 49-59.

Björheden, R., Apel, K., Shiba, M., Thompson, M.A., 1995: *IUFRO Forest work study nomenclature*. Swedish University of Agricultural Science, Dept. Of Operational Efficiency, Garpenberg, 16 p.

- Borz, S.A., Ignea G., Vasilescu M.M., 2014a: *Small gains in wood recovery rate when disobeying the recommended motor-manual tree felling procedures: another reason to use the proper technical prescriptions*, Bioresources, vol. 9 (4): 6938-6949.
- Borz, S.A., Bîrda, M., Ignea, G., Popa, B., Câmpu, V.R., Iordache, E., Derczeni, R.A., 2014b: *Efficiency of a Woody 60 processor attached to a Mouny 4100 tower yarder when processing coniferous timber from thinning operations*, Annals of Forest Research, publicat online. Disponibil la: <http://www.afrijournal.org/index.php/afri/article/viewFile/258/330>
- Borz, S.A., Popa, B., 2014c: *The use of time studies in Romanian forestry: importance, achievements and future*, Buletinul Universității Transilvania din Brașov, vol. 7 (56), pp. 1-6.
- Borz, S.A., Ciobanu, V.D., 2013: *Efficiency of motor-manual felling and horse logging in small-scale firewood production*, African Journal of Agricultural Research 8 (24), pp.3126-3135.
- Behjou, F.K., Majnounian, B., Dvorak, J., Namiranian, M., Saeed, A., Feghhi, J., 2009): *Productivity and cost of manual felling with chainsaw in Caspian forests*, Journal of Forest Science, vol. 55 (2), pp. 96-100.
- Brachetti Montorselli, N., Lombardini, C., Magagnotti, N., Marchi, E., Neri, F., Picchi, G., Spinelli, R., 2010: *Relating safety, productivity and company type for motor-manual logging operations in the Italian Alps*, Accident Analysis and Prevention, vol. 42, pp. 2013-2017.
- Brock, S.M., Jones, K.D., Miller, G. 1986: *Felling and skidding costs associated with thinning a commercial appalachian hardwood stand in Northern West Virginia*. N.J.A.F. vol. 3, pp. 159-163.
- Brown, M., Strandgard, M., Acuna, M., Walsh, D., Mitchell, R., 2011: *Improving forest operations management through applied research*, Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 32 (2): 471-480.
- Calvo, A., Manzone, M., Spinelli R., 2013: *Long term repair and maintenance cost of some professional chainsaws*, Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 34 (2), pp. 265-272.
- Ciubotaru, A., Maria, G.D., 2012a: *Research regarding structure of working time in sproce felling with mechanical chainsaw Husqvarna 365*, Bullentin of the Transilvania University of Brașov, vol. 5 (1), pp. 43-48.
- Ciubotaru, A., Maria, G.D., 2012b: *Characteristics of the cross-cutting operation on landing area*, Bullentin of the Transilvania University of Brașov, vol. 5 (2), pp. 15-20.
- Ciubotaru, A., 1998: *Exploatarea pădurilor*, Editura Lux Libris, 351 p.
- Costa, C., Menesatti, P., Spinelli, R., 2012: *Performance modelling in forest operations through partial least square regression*, Silva Fennica, vol. 46 (2), pp. 241-252.
- Eker, M., Coban, H.O., Acar, H.H., 2011: *Time study and productivity analysis of chaisaw mounted log debarker in southern pine forests of Turkey*, African Journal of Agricultural Research, vol. 6 (10), pp. 2146-2156.
- Gerasimov, Y., Seliverstov, A., 2010: *Industrial round-wood losses associated with wood harvesting systems in Russia*, Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 31(2), pp. 111-126.
- Ghaffarian, M. R., Naghdi, R., Ghajar, I., Nikooy, M., 2012: *Time prediction models and cost evaluation of cut-to-length (CTL) harvesting method in a mountainous forest*, Small Scale Forestry, vo. 12, pp. 181-192.
- Ghaffarian, M.R., Shobani, H., 2007: *Cost production study of motor-manually felling and processing of logs*, Forest Science vol. 3, pp. 69-76.
- Hartsough, B.R., Zhang, X., Fight, R., 2001: *Harvesting cost model for small trees in natural stands in the interior northwest*, Forest Products Journal vol. 51 (4), pp. 54-61.
- Hidoș, C., Isac, P., 1971: *Studiul muncii. Vol. I. Probleme generale*, Editura Tehnică București, 86 p.
- Jourgholami, M., Majnounian, B., Feghhi, J., Visser, R.J.M., 2010: *Timber extraction with mules: a case study in the Hyrcanian Forest*, African Journal of Agricultural Research, vol. 5 (22), pp. 3108-3115.
- Jourgholami, M., Majnounian, B., Zargham, N., 2013: *Performance, capability and costs of motor-manual tree felling in Hyrcanian hardwood forest*, Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 34 (2), pp. 283-293.
- Kaljun, J., Dolšak, B., 2012: *Ergonomic design recommendations based on actual chainsaw design*, South African Journal of Industrial Engineering, vol. 23 (2), pp. 215-229.
- Kluender, R.A., Stokes, B.J., 1996: *Felling and skidding productivity and harvesting cost in Souttiet pine forests*, În: CWF/IUFRO Conference, WSI 3423.
- Koger, J.L., 1983: *Observed methods for felling hardwood trees with chain saws*, USDA, Forest Service, Research Note No. 297, 7 p.
- Leszczinsy, K., 2010: *Different evaluations of motor-manual wood harvesting processes on the basis of conjoint analysis*, Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 31 (2), pp. 165-172.
- Lindroos, O., Burström, L., 2010: *Accident rates and types among self-employed private forest owners*, Accident Analysis and Prevention, vol. 42, pp. 1729-1735.
- Lindroos, O., Nordfjell, T., 2005: *Swedish*

*non-industrial private forest owners: a survey of self-employment and equipment investments*, Small Scale Forest Economics, Management and Policy, vol. 4 (4), pp. 409-426.

Lortz, D., Kluender, L., McKoy, W., Stokes, B., Klepac, J., 1997: *Manual felling time and productivity in southern pine forests*, Forest Products Journal, vol. 47 (10), pp. 59-63.

Maesano, M., Picchio, R., Lo Monaco, A., Neri, F., Lasserre, B., Marchetti, M., 2013: *Productivity and energy consumption in logging operation in a Cameroonian tropical forest*. Ecological engineering, vol. 57, pp.149-153.

Magagnotti, N., Nati, C., Picchi, J., Spinelli, R., 2011: *Mechanized thinning of walnut plantations established on ex-arable land*, Agroforest Syst, vol. 82, pp. 77-86.

McNeel, J.F., Dodd, K.K., 1997: *Improving cable thinning system productivity by modifying felling phase operations*, International Journal of Forest Engineering, vol. 8 (2), pp. 47-56.

Ministerul Industrializării Lemnului și a Materialelor de Construcții, 1989: *Norme și normative de muncă unificate în exploatarea forestiere*, București, 493 p.

Mousavi, R., Nikooy, M., Uusitalo, J., 2011: *Time consumption, productivity and cost analysis of the motor manual tree felling and processing in the Hycarnian Forest of Iran*, Journal of Forestry Research, vol. 22 (4), pp. 665-669.

Olsen, E. D., Hossain, M. M., Miller, M.E., 1998: *Statistical comparison of methods used in harvesting work studies*, Forestry Publications Office, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331-7401, Research contribution No. 23, 45 p.

Oprea, I., 2008: *Tehnologia exploatării lemnului*, Editura Universității Transilvania din Brașov, 273 p.

Oprea, I., Borz, S.A., 2007: *Organizarea șantierului de exploatare a lemnului*, Editura Universității Transilvania din Brașov, 133 p.

Oprea, I., Sbera, I., 2004: *Tehnologia exploatării lemnului*, Ed. Tridona Oltenița, 421 p.

Picchio, R., Spina, R., Maesano, M., Carbone, F., Lo Monaco, A., Marchi, E., 2011: *Stumpage value in the shoot wood system for the conversion into high forest of a oak coppice*, For. Stud. China 13 (4), pp.252-262.

Picchio, R., Maesano, M., Savelli, S., Marchi, E., 2009: *Productivity and energy balance in conversion of a Quercus cerris L. coppice stand into high forest in Central Italy*, Croatian Journal of Forest Engineering 30 (1), pp.15-26.

Popovici, R., 2013: *Estimating chainsaw operating costs based on fuels, lubricants and spare parts*, Bulletin of the Transilvania University of Brașov 6(55), pp.63-68.

Rouă, C., Ștefănescu, E., Mihăilă, I., Pafonte, M., Petrican, M., 1976: *Ergonomie forestieră*, Editura Ceres, 206 p.

Sbera, I., 2007: *Resursele de lemn și potențialul pieței din România*, Meridiane Forestiere vol. 2, pp. 3-7.

Skoupy, A., Klvac, R., Hosseini, S., 2010: *Changes in the external speed characteristics of chainsaw engines with the use of mineral and vegetable oils*, Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 31 (2), pp. 149-155.

Stanovský, M., Schürger, J., Jankovský, M., Messingerová, V., Hnilica, R., Kučera, M., 2013: *The effect of lubricating oil on temperature of chainsaw cutting system*, Croatian Journal of Forest Engineering 34(1), pp.83-90.

Spinelli, R., Laina-Relaño, R., Magagnotti, N., Tolosana, E., 2013: *Determining observer and method effects on the accuracy of elemental time studies in forest operations*, Baltic Forestry, vol. 19 (2), pp. 301-306.

Spinelli, R., Magagnotti, N., 2011: *The effects of introducing modern technology on the financial, labour and energy performance of forest operations in the Italian Alps*, Forest Policy and Economics, vol. 13, pp. 520-524.

Spinelli, R., Nati, C., Magagnotti, N., 2006: *Biomass harvesting from buffer strips in Italy: three options compared*, Agroforest Syst, vol. 68, pp. 113-121.

Spinelli, R., Magagnotti, N., Sperandio, G., Stefano, C.P., Zanuttini, R., 2011: *Cost and productivity of harvesting high value hybrid poplar plantations in Italy*, Forest Products Journal, vol. 61 (1), pp. 64-70.

Spinelli, R., Magagnotti, N., Nati, C., 2009: *Options for the mechanized processing of hardwood trees in Mediterranean forests*, International Journal of Forest Engineering, vol. 20 (1), pp. 39-44.

Tunay, M., Melemez, K., 2008: *Noise induced hearing loss of forest workers in Turkey*, Pakistan Journal of Biological Sciences, vol 11 (17), pp. 2144-2148.

Visser, R., Spinelli, R., 2012: *Determining the shape of the productivity function for mechanized felling and felling-processing*. Journal of Forest Research vol. 17, pp. 397-402.

Wang, J., Long, C., McNeel, J., Baumgras, J., 2004: *Productivity and cost of manual felling and cable skidding in central Appalachian hardwood forests*, Forest Products Journal, vol. 54 (12), pp. 45-51.

Wojtkowiak, R., Kromulski, J., Dubowski, A., 2007: *Measurements on noise resulting from cutting chain movements on a chainsaw bar, lubricated with different oils*, Acta Sci. Pol., vol. 6 (1), pp. 85-93.

Yongang, W., Baojun, J., 1998: *Effects of low*

*temperature on operation efficiency of tree-felling by chainsaws in north China*, Journal of Forestry Research, vol 9 (1), pp. 57-58.

Zar, J.H., 1974: *Biostatistical analysis*. Englewood Cliffs, USA: Prentice Hall Inc, 620 p.

Zinkevicius, R., Steponavicius, D., Vitunskas, D., Cinga, G., 2012: *Comparison of harvester and motor-manual logging in intermediate cuttings of deciduous stands*, Turk J Agric For, vol. 36, pp. 591-600.

Conf. Dr. Ing. Stelian Alexandru BORZ

Departamentul de Exploatare Forestiere, Amenajarea Padurilor si Masuratori Terestre  
Facultatea de Silvicultura si Exploatare Forestiere, Universitatea Transilvania din Brasov  
Șirul Beethoven Nr. 1, 500123, Brașov  
Tel: 0742 042 455, e-mail: stelian.borz@unitbv.ro

---

**Efficiency of chainsaws in timber harvesting operations – a synthesis of national and international scientific preoccupations**

*Abstract*

Mechanical chainsaws are forest equipments which are indispensable for the moment in timber harvesting operations, both in Romania and around the world. Their widespread use in such operations has triggered numerous studies addressing their efficiency when used under different operational conditions. The results of such studies, which targeted, in their majority, time consumption modeling and productivity estimation in timber felling and processing applications, are very useful in various activity domains such as production planning and organization, operational costing, as well as in more complex analyses such as those aiming to the environmental impact assessment. This paper synthesizes the results generated through the efforts made both at national and international level in order to estimate the efficiency of these forest equipments, summarizing at the same time also the problems related to the necessity of such studies, respectively the research directions which have been less covered, and which worth to be approached by implementing further studies.

**Keywords:** chainsaws, efficiency, time consumption, productivity, applied science



# Contribuții la cunoașterea prezenței dropiei (*Otis tarda* L.) în județul Dolj

Sorin GEACU

## 1. Introducere

Călinescu și Bunescu (1960) consemnează două areale cu dropie: unul între râurile Desnățui și Jiu (câmpul Caraicu) și altul la est de Jiu în Câmpia Romanați.

Barbu și Decei (1964) apreciau faptul că dropia „o găsim în mod cu totul sporadic” în raioanele Segarcea și Calafat (pag. 1). În timpul iernilor grele se retrăgea spre sud-vest, de unde revenea primăvara.

Ulterior, Bunescu și Grumăzescu notau trei areale unde dropia exista, și anume: Seaca de Câmp-Rast-Băilești, Giubega-Vârtope și Panaghia (1969, pag. 170). În același an, Călinescu arăta că ea era „mai rară în Câmpia Băileștiului” (pag. 193).

Badea și Ghenovici (1974) arătau câmpurile pe care existau exemplare numeroase în trecut, respectiv cele dintre: Seaca de Câmp și Băilești, Bistreț și Urzicuța, Giubega și Vârtope, sau Bârca și Valea Stanciului.

Bazilescu și colaboratorii, în 1980, făceau cunoscut faptul că în colecțiile științifice ale Muzeului Olteniei din Craiova se află și 4 exemplare de dropie naturalizate (2 masculi, o femele și unul cu sex nedeterminat), iar Monografia județului Dolj din 1981 specifică dropia în zona Caraicu-Segarcea (pag. 275).

Un mascul împăiat a existat până la începutul anilor '70 și la vechiul sediu al A.J.V.P.S. Craiova. Degradându-se, nu s-a mai păstrat.

Pentru a documenta situația acestei specii, am efectuat cercetări în arhivele instituțiilor silvice și cinegetice atât centrale cât și locale, dar de un real folos ne-au fost cercetările de teren care au inclus în primul rând anchete realizate în rândul localnicilor din: Băilești, Calafat, Celaru, Craiova, Curmătura, Dioști, Giurguța, Goicea, Măceșu de Jos, Piscu Vechi, Seaca de Câmp, Sadova, Segarcea, Siliștea Crucii, Soreni și Tunarii Vechi. Dintre vechii vânători amintim pe domnii Paul Sișu (83 ani) din satul Curmătura (comuna Giurguța), paznic de vânătoare între 1969 și 1993 și Ion Vozaru (83 ani) din comuna Măceșu de Jos, paznic de vânătoare între 1965 și 1992. La acestea adăugăm o serie de informații primite atât de la personalul

silvic, cât și de la cel al A.J.V.P.S. Dolj.

Ideea centrală pe care am urmărit-o a fost aceea a evidențierii a două aspecte: arealul speciei și dinamica numărului de exemplare.

## 2. Condiții naturale

Favorabile pentru dropii erau terenurile agricole întinse și liniștite. În Dolj, Câmpia Olteniei este reprezentată de Câmpia Desnățuiului (ce cuprinde Câmpia Segarcei între valea Desnățuiului și Jiu, și Câmpia Băileștiului dintre Calafat și Desnățui) și Câmpia Romanaților la est de valea Jiului. Arealul dropiilor nu depășea, spre nord, altitudinea de 160 m.

După înregistrările de la Craiova, temperatura medie anuală a aerului este de 10,7°C, cu un maxim în luna iulie (22,2°C) și un minim în luna ianuarie (-2,0°C). La Calafat temperatura medie anuală a aerului este de 11,5°C, cu un maxim în luna iulie (23,4°C) și un minim în luna ianuarie (-1,5°C), lunile februarie și decembrie având medii termice pozitive (0,5°C, respectiv 1,0°C).

Temperatura minimă absolută a fost de -29,9°C pe 25 ianuarie 1962 la Băilești, iar cea maximă absolută (41,5°C) s-a înregistrat pe 17 august 1952 la Segarcea.

Cantitatea medie anuală de precipitații atmosferice este de 500-570 mm. Astfel, la Segarcea s-au înregistrat 509,0 mm/an, la Rast – 541,0 mm/an, iar la Celaru – 567,0 mm/an.

Iarna grea din 1962/1963 a determinat reducerea numărului de dropii (Buia, Maloș, 1963).

Deși vegetația regiunii se încadrează silvostepii sudice, arealele unde au existat dropii au de peste două secole caracter stepic (harta Țării Românești realizată de Specht în 1790 indică utilizarea agricolă a acestora). Buia constată că, în Câmpia Olteniei „între animalele indicatoare de stepă s-au aflat doar câteva exemplare de dropie” (1960, pag. 100).

## 3. Prezența dropiilor pe Câmpia Segarcei (Câmpul Caraicu)

Aici specia s-a menținut cel mai mult – până în

1990 (Geacu, Zeamăneagră, 2014).

Locul unde se întâlnea este reprezentat de câmpul Caraicu (57-142 m altitudine) extins pe 22 km între Segarcea la nord și Măceșu de Jos la sud, și 20 km între Giurgîța la vest și Valea Stanciului la est. Pe acest câmp nefiind nicio localitate și niciun drum modernizat dropiile s-au menținut cel mai mult. Mărimea medie a unui cârd de dropii s-a redus de la 9-11 exemplare în 1959 la 6 exemplare în 1964.

Populația speciei în anul 1969 era de 30 de exemplare, pe următoarele fonduri de vânătoare: Drănic (12), Măceșu de Sus (12), Giurgîța (4) și Măceșu de Jos (2). Arealul ocupat era atunci de 43500 ha. În 1970 s-au observat 16 păsări pe fondurile Drănic (13) și Măceșu de Jos (3).

Pe fondul de vânătoare Segarcea (8400 ha) s-au numărat: 14 dropii în 1971, 17 în 1972, 8 în 1978, tot 8 în 1979 și 10 în 1980.

O pereche constatată între 1970 și 1980 la 7-8 km est de Giurgîța, avea un teritoriu „marcat” de un corcoduș și un păr pădureț bătrân.

La sfârșitul lunii octombrie 1979, 12 dropii în zbor s-au semnalat la 5 km vest de localitatea Valea Stanciului.

Altă pereche s-a menținut circa 10 ani în zona Măceșu de Sus-Cârna-Săpata, fiind văzută mai ales în culturile de sfeclă de zahăr (până prin 1976-1980).

În 1980 mai erau 16 dropii (6 pe fondul de vânătoare Goicea și 10 pe fondul Segarcea), arealul speciei reducându-se la 20000 ha.

Pe fondul Segarcea în primăvara anului 1981 existau 6 exemplare, iar în noiembrie doar 3 (un mascul și două femele). Prezența acestora a fost confirmată și de Barbu, care, în 1984, nota faptul că „până acum câțiva ani mai apăreau câteva dropii la evaluările de primăvară și în județul Dolj, în cuprinsul Ocolului Silvic Segarcea” (pag. 12).

Între Măceșu și Giurgîța în 1982-1983 existau 6 exemplare (2 dropioi și 4 femele), ulterior braconate.

În perioada 1987-1989 pe câmpul Caraicu s-au menținut 9 dropii (4 masculi și 5 femele). Ultimele 3 dropii s-au observat în anul 1990.

Pe Câmpia Segarcei în anii '60-'80 au existat două locuri de rotit.

#### 4. Arealul din Câmpia Băileștiului

Aici specia a existat până în 1978 pe câmpul

dintre satul Covei (comuna Afumați) în est și gara Golenți în vest (extins pe 28 km), dar cu lățimea de numai 12 km (între gara Moțăței la nord și comuna Seaca de Câmp la sud). Altitudinile se reduc de la 69 m (lângă gara Moțăței) la 38 m la nord de Negoii. Deși lipsit de surse de apă de suprafață, arealul se află în apropierea luncii Dunării.

În colecțiile Secției de Științe ale Naturii a Muzeului Olteniei din Craiova se păstrează doi masculi împăiați, unul datat 29 IX 1930 provenit de la Seaca de Câmp și altul datat 22 IV 1930 provenit de la Rast (Bazilescu și colab., 1980).

În 1943 specia era semnalată până lângă Urzicuța și Caraula.

Înainte de 1950 pe Câmpia Băileștiului existau 50-60 dropii. De exemplu, numai în ziua de 16 mai 1950 s-au văzut 24 dropii în arealul Băilești-Rast-Seaca de Câmp-Galicea Mare (Cătuneanu, 1985), areal extins pe 22 km de la nord la sud. În intervalul 1950-1956 erau numeroase pe câmpul dintre Băilești și Rast. În iarna 1952-1953 într-o perioadă cu polei, multe dropii au fost alergate de localnici cu caii și apoi omorâte cu ciomegele (atunci șeful Ocolului Silvic a întocmit acte de braconaj pentru trei localnici prinși în această detestabilă „acțiune”).

În luna septembrie 1960, un cârd alcătuit din 24 de dropii s-a observat pe o miriște între localitatea Seaca de Câmp (în est) și sectorul feroviar Moțăței-Golenți (în vest).

Poleiul din luna ianuarie 1963 le-a afectat, favorizând braconajul. Pe fondul de vânătoare Seaca, în intervalul 1962-1965, anual se observau 10-12 dropii, dar în fiecare din anii 1966, 1967 și 1968 abia s-au mai văzut câte 2 exemplare. În iarna grea 1964-1965 acestea au ajuns până lângă depozitul de furaje al Cooperativei Agricole de Producție (C.A.P.) Seaca de Câmp.

În 1969 câteva dropii au fost observate pe terenul dintre gara Golenți și satul Tunarii Noi. Tot în acel an, în luna aprilie, două dropii ajunseseră la 18 km nord de Băilești, pe arealul cuprins între satele Mârza, Sălcuța și Vârtope (acolo au fost văzute de la circa 100 m distanță).

Un exemplar a fost braconat între satele Piscu Nou și Tunarii Noi, în noiembrie 1970.

Pe fondul de vânătoare Covei s-au observat 3 dropii în 1970, iar pe fondul Băilești 2 în 1974.

În 1974, două dropii zburaseră la circa 24 km nord de Băilești, ajungând în apropierea satului Tencănuș (comuna Sălcuța). Distanța de la care

au fost văzute a fost de 70 m.

Câteva au existat și pe fondul de vânătoare Poiana Mare - 3 în 1974 (erau la nord de Tunarii Noi, către Maglavit), tot 3 în 1975 și 5 în 1976. În acești ultimi doi ani, ele s-au observat în culturile de grâu a fostului C.A.P. Seaca de Câmp. În 1975 un dropioi și două femele ajunseseră spre nord înspre Plenița (în zona Rădina s-a identificat atunci și un cuib cu 2 ouă, iar un pui găsit de un localnit a fost îngrijit 2 zile, apoi a murit).

În partea a doua a anului 1977 câteva dropii s-au văzut între satele Ghidici-Piscu Vechi-Tunarii Noi.

Arealul maxim al speciei pe această câmpie a fost de 28000 ha.

## 5. Arealele din Câmpia Romanați

În sectorul doljean al acesteia, dropia a ocupat două areale, unul în nordul câmpiei iar altul în sudul acesteia.

Arealul din nord a existat pe teritoriile comunelor Celaru, Dioști și Teslui având 16 km de la nord la sud și 8 km de la est la vest. Altitudinea varia între 155 m în nord (lângă satul Preajba de Pădure) și 128 m în sud (lângă Celaru), apele fiind reprezentate de câteva pâraie (Pupăza, Radomir, Baracu) orientate către est (spre Olt). Ca surse de apă, mai existau și câteva lăculețe temporare (Năiului, Braniștei).

Specia este amintită în extremitatea nordică a câmpiei în anul 1943, atunci încadrată "terenului de vânătoare Ghercești". La sfârșitul anilor '50 ai secolului trecut, la est de Celaru existau două cârduri cu câte 5-6 dropii fiecare.

Între Dioști și Celaru erau destul de multe în 1952-1953. În intervalul 1954-1960, pe câmpul dintre satele Soreni și Dioști s-au menținut câteva grupuri a 2-3 exemplare fiecare, unele dropii fiind văzute în culturile de fasole. Acolo, prin 1959-1960 un loc unde-și depuneau ouă dropiile se numea Măcioaica și era acoperit cu rugi. La est de Dioști însă, la sfârșitul anilor '50 și până în 1960 s-au menținut două cârduri de dropii a 5-6 exemplare fiecare.

În 1967-1969 s-au observat 12 exemplare, din care 8 între Dioști și Celaru (fondul de vânătoare Radomir) și 4 dropii la nord de Dioști în zona pârâului și dealului Pupezei. Astfel, în nordul câmpiei, arealul a fost de circa 15000 ha.

În sudul câmpiei, în anul 1969 s-au numărat 18

de exemplare, câte 6 pe fondurile de vânătoare – de la sud la nord – Călărași, Troaca și Cioabla, arealul fiind de 24000 ha în sudul câmpiei. Troaca și Cioabla sunt numele unor foste plantații de salcâm ce acopereau dunele de nisip dintre satele Sadova, Daneți și Ocolna.

Extincția speciei s-a constatat în 1970.

## 6. Un exemplu de implicare în acțiunea de protecție a dropiei

Pentru a ilustra acțiunea de sprijin a ocrotirii dropiilor care mai existau la începutul anilor '70 ai secolului trecut pe teritoriul județului Dolj, menționăm articolul scris de Ion Tiță în 1970, pe atunci tânăr profesor de biologie la Școala Generală din comuna Seaca de Câmp, județul Dolj<sup>1</sup>. Acesta s-a intitulat „*Să ocrotim animalele rare!*”, fiind publicat în ziarul "Înainte" editat de Consiliul Popular Județean Dolj la Craiova (nr. 8014 din 11 noiembrie 1970) (fig. 1). Iată un fragment edificator din acesta:

„Printre viețuitoarele ocrotite prin lege pe întinsul județului nostru se numără și o pasăre cu denumirea populară – dropia (științific *Otis tarda*). Pasăre sedentară pe cale de dispariție (...) se întâlnește și în județul nostru în locuri larg deschise între Segarcea și Măceșul de Sus, între Galicea Mare, Poiana Mare și Moțăței. Orice călător care va merge în perioada de toamnă pe un drum prin aceste locuri, va fi impresionat la vederea unor grupuri mici din aceste păsări de mărimea unor curci, care atrag atenția prin coloritul caracteristic al penajului lor, prin măreția și zborul lor lin deasupra ogoarelor mohorâte de venirea toamnei.

Deși este ocrotită prin lege ca fiind monument al naturii, totuși mai sunt cazuri când această pasăre cade pradă celor ce nu știu să aprecieze valoarea și frumusețile naturii, și le distrug. Avem datoria ca prin orice mijloace să ocrotim dropia ce reprezintă o adevărată frumusețe pentru plaiurile județului nostru”.

## 7. Concluzii

Pasăre care prefera câmpurile întinse care-i asigurau nu doar hrană, dar mai ales liniște, dropia era extrem de sensibilă la zgomot și deranj. Avea un comportament foarte circumspect, ducându-și

<sup>1</sup> Azi domnul prof. dr. Ion Tiță este cadru didactic la Facultatea de Farmacie din Craiova.



Fig. 1. – Articolul referitor la protejarea dropiilor din județul Dolj, scris de profesorul Ion Tiță și publicat la 11 noiembrie 1970 în ziarul craiovean „Înainte”.

traiul departe de așezările omenești, de aceea era și greu observabilă.

Încă din perioada interbelică se impuseră anumite restricții în vânzarea acestei specii. În acest sens menționăm numai decizia Ministerului Agriculturii și Domeniilor nr. 138809 din 1936 prin care s-a interzis vânzarea dropiilor pe teritoriile localităților Foișor (com. Drănic) și Bâzdâna (com. Calopăr) până la 31 decembrie 1937. Acum jumătate de secol se stabilise “a se lua toate măsurile pentru protejarea acestor frumoase păsări care mai există încă pe meleagurile Olteniei” (Buia, Maloș, 1963, pag. 29).

Pentru salvarea speciei “încă din 1963 la fazaneria Segarcea s-a inițiat creșterea puilor de dropii prin strângerea ouălor din cuiburi periclitate și incubajia lor la cloști. Din păcate, puii rezultați s-au îmblânzit, făcând imposibilă eliberarea lor pe fondurile de vânatoare, întrucât ar fi căzut

foarte ușor pradă braconierilor sau răpitoarelor” menționa Barbu (1980 b, pag. 11).

Transformările habitatelor i-au afectat însă mult arealul, mai cu seamă agrotehnica modernă. Amintim aici doar faptul că paznicul de vânătoare Paul Sișu din satul Curmătura (com. Giurgița), a identificat în 1969 pe câmpul Caraicu un pui ce fusese prins de o secerătoare. O situație similară s-a înregistrat și în 1963 cu trei pui pe teritoriul comunei Vârtop.

Direcția de Economia Vânătorului din Ministerul Economiei Forestiere și Materialelor de Construcții a dispus în 1978 o cercetare de teren referitoare la prezența dropiilor în județ.

Braconajul și antropizarea puternică a ecosistemelor campestre au dus la extincția treptată a dropiei. Astfel, în 1970 pasărea dispărea din Câmpia Romanați, în 1978 din Câmpia Băileștiului și în 1991 din Câmpia Segarcei.

### Bibliografie

Badea, L., Ghenovici, Alexandra (1974), *Județul Dolj*, Edit. Academiei, București.

Barbu, I., Decei, P. (1964), *Oltenia din punctul nostru de vedere*, Vânătorul și Pescarul Sportiv, nr. 6, București.

Barbu, I. (1980 a), *Rânduri pentru dropie*, Vânătorul

și Pescarul Sportiv, nr. 10, București.

Barbu, I. (1980 b), *Drobia poate fi salvată*, Vânătorul și Pescarul Sportiv, nr. 11, București.

Barbu, I. (1984), *Reflecții despre drobie*, Vânătorul și Pescarul Sportiv, nr. 7, București.

Bazilescu, Elena, Sorescu, Constantina, Cruce, M., Popescu, M. (1980), *Catalogul sistematic al colecțiilor de vertebrate din Muzeul Olteniei*, Oltenia-Studii și Comunicări, Seria Istorie-Etnografie-Științele Naturii, vol. II, Muzeul Olteniei, Craiova.

Buia, Al., (1960), *Există stepă naturală în Oltenia?*, Comunicări de Botanică (1957-1959), București.

Buia, Al., Maloș, C. (1963), *Ocrotirea naturii în Oltenia*, Craiova.

Bunescu, Alexandra, Grumăzescu, H. (1980), *Fauna*, în Geografia Văii Dunării Românești, Edit. Academiei, București.

Călinescu, R., Bunescu, Alexandra (1960),

*Harta faunei*, în Monografia Geografică a R.P.R., vol. I, anexa XXV, Edit. Academiei, București.

Călinescu, R. (coord.) (1969), *Biogeografia României*, Edit. Științifică, București.

Cătuneanu, I. (1985), *Contributions aux recherches sur l'avifaune de l'Oltenie (Roumanie)*, Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, vol. XXVII, București.

Geacu, S., Zeamăneagră, S. (2014), *Prezența drobiilor în Câmpia Segarcei (Oltenia)*, Vânătorul și Pescarul Român, nr. 6, București.

\* \* \* (1936), *Carpații*, nr. 11, Cluj.

\* \* \* (1943), *Carpații*, nr. 2, 3, Sibiu.

\* \* \* (1970-1985), *Arhiva Direcției Silvice Dolj*, Craiova.

\* \* \* (1972-1988), *Arhiva A.G. V. P. S.*, București.

\* \* \* (1981), *Județul Dolj*, Edit. Sport-Turism, București.

Sorin GEACU

### Contributions to the presence of the great bustard in Dolj County

#### Abstract

The most robust bird in Europe lived in the Oltenia Plain until some two-and-a half decades ago.

Field investigations and archive documents have led us to outline the bird's area and population numbers. The findings have revealed four Dolj Plain areas inhabited by it: one was the Caraicu Field (between Segarcea and Măceșu de Jos settlements), another one the Băilești Plain and two smaller areas in the Romanați Plain.

The extinction of the species is dated to 1970 (Romanați Plain), 1978 (Băilești Plain) and 1991 (Segarcea Plain), the main cause being poaching and not least the strong man-changed landscape of ecosystems in the plain area.

**Keywords:** Great Bustard, Dolj County, Romania.

## **Pădurea și silvicultura românească, încotro?**

Victor GIURGIU\*

În anul 2013, comunitatea academică din silvicultură, reprezentată prin Comisia de științe silvice a Academiei Române și prin Secția de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești”, s-a implicat cu maximă responsabilitate asupra activităților din cercetarea științifică și silvicultura românească din ultimele decenii. S-a pornit de la premisa potrivit căreia neînălțurarea la timp a stărilor negative din aceste domenii pot afecta nu doar economia forestieră în ansamblul ei, dar și calitatea mediului, precum și echilibrul social din țara noastră.

În acest context au fost organizate simpozioane, dezbateri și alte manifestări științifice, toate finalizate prin recomandări adresate factorilor de decizie de diferite niveluri, după caz. Asupra unora dintre aceste manifestări vom insista rezumativ în cele ce urmează (cu unele actualizări necesare).

### **1. Referitor la cercetarea științifică.<sup>1</sup>**

Comunitatea academică din silvicultură a constatat că la Institutul de Cercetări și Amenajări Silviculturale există atât realizări științifice remarcabile – cum sunt cele din domeniile biometriei forestiere, dendrocronologiei, entomologiei forestiere, ecologiei forestiere, geneticii forestiere ș.a., cât și regretabile stagnări și rămăneri în urmă, cu deosebire în domeniile economiei forestiere, adaptării tipologiilor forestiere la actualele condiții, tehnologiilor ecologice de exploatare forestiere, studiului lemnului ș.a.

S-a convenit cu propunerea ca Institutul de Cercetări și Amenajări Silviculturale să fie înălțat la rangul de Institut Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Silvicultură „Marin Drăcea”, aflat sub coordonarea autorității publice centrale pentru educație și învățământ, având însă necesare legături instituționalizate cu autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură. S-a recomandat: promovarea în mai mare măsură a cercetărilor fundamentale în detrimentul celor de asistență tehnică; creșterea vizibilității cercetării științifice pe plan internațional; îmbunătățirea substanțială a activității de amenajare a pădurilor; perfecționarea

\* În numele Comisiei de științe silvice a Academiei Române și a Secției de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură

1 A se vedea cronică „La 80 de ani de la înființarea Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră”, referitoare la dezbaterile științifice „Realizări și perspective în activitatea de cercetare din ICAS”. Revista pădurilor, nr. 2/2013, pp. 42-49.

metodologiei și urgentarea finalizării primei ediții a inventarului forestier național (lucrare de excepțională utilitate, căreia trebuie să i se asigure specialiști de marcă și finanțare adecvată); reorganizarea rețelei de stațiuni și ocoale silvice (unele dintre aceste ocoale nu corespund exigențelor cerute pentru un ocol silvic experimental, având performanțe sub nivelul ocoalelor silvice ale Regiei Naționale a Pădurilor – Romsilva, de exemplu Ocolul silvic Lechința); reînființarea Stațiunii și a Parcului dendrologic Snagov; revigorarea Stațiunii Bărgan profilată inițial pe cercetări referitoare la înființarea de perdele forestiere de protecție; organizarea la Cornetu a unui Centru pentru conservarea ghindei; îmbunătățirea managementului economico-financiar; renașterea și creșterea autorității Consiliului științific al acestei importante instituții; promovarea unei atitudini de colaborare și respect reciproc cu Regia Națională a Pădurilor Romsilva ș.a. Este firesc ca activitatea de dezvoltare tehnologică pentru fondul forestier proprietate publică a statului să se realizeze prin acest institut.

Din păcate, după subordonarea ICAS la Regia Națională a Pădurilor Romsilva, acest institut a fost deposedat de o bună parte din averea sa patrimonială și tradițională: pădurea și Parcul Snagov, teritoriul Toboc din București ș.a. Sperăm că, în noile împrejurări, când la conducerea acestor instituții se află personalități marcante ale silviculturii românești cu largi viziuni strategice, problema dată va fi soluționată amiabil în favoarea ambelor instituții și a silviculturii românești.

Cercetarea multi și transdisciplinară a pădurilor virgine din Carpații României – tezaur unic în spațiul Uniunii Europene – trebuie să constituie un vast câmp de cercetare științifică (până nu este prea târziu) pentru acest institut național.

### **2. Pe baza dezbaterilor științifice referitoare la „Tratamente și alte lucrări silviculturale specifice realizării de arborete cu structuri neregulate”**

au rezultat recomandări de maximă importanță pentru structura viitoarelor arborete din pădurile României<sup>2</sup>. S-a evidențiat faptul că în ultimii 25 de ani s-a produs în România o gravă *extensivizare a silviculturii românești* în domeniile regenerării și conducerii arboretelor. În privința codrului grădinarit suprafața pădurilor

2 A se consulta și „Revista pădurilor”, nr. 1/2013, pp. 47-49.



Foto 1. Suprafață experimentală permanentă amplasată într-un arboret de gorun din Ocolul silvic experimental Mihăiești.

pe care se mai aplică acest tratament a scăzut drastic, de la 5% din suprafața totală a pădurilor în anul 1989, la aproximativ 1% în prezent. S-a restrâns, de asemenea, suprafața pădurilor tratate în codrul cvasigrădinărit, iar tratamentul codrului neregulat (promovat în alte țări europene) nu a fost luat în considerare, nici cu caracter experimental. În schimb a crescut considerabil suprafața pădurilor cu tăieri de regenerare (inclusiv a tăierilor rase). În paralel a scăzut îngrijorător



Foto 2. Cercetările dendrocronologice românești sunt recunoscute pe plan internațional (Foto dr. I. Popa).

de mult suprafața pădurilor parcurse cu lucrări de îngrijire și conducere a arboretelor (de la 355 mii ha în 1988, la 287 mii ha în 1990 și la 160 mii ha în 2012), precum și volumul recoltat prin aceste lucrări necesare. În schimb a crescut nejustificat volumul extras anticultural prin tăieri de accidentale I și prin tăieri „de igienă”, cu deosebire în pădurile private și în cele ale unităților administrativ-teritoriale. Așa-numitele tăieri speciale de conservare, aplicabile pădurilor supuse regimului special de conservare, în practică, frecvent, devin tăieri dezordonate, anticulturale, extinse de la 5180 ha/an în perioada 2001-2003, la 22580 ha/an în perioada 2009-2012. Tot atât de grav este faptul că au crescut îngrijorător tăierile ilicite (de 2 - 3 ori în 2013, comparativ cu anii anteriori) și continuă, cu toate eforturile depuse pentru înlăturarea lor. Astfel spus, o bună parte din pădurile țării, cu deosebire cele retrocedate, sunt scăpate de sub un control riguros asupra regimului silvic.

Așadar, deși promovarea și aplicarea corectă la locul cuvenit a codrului grădinărit, a codrului cvasigrădinărit, a codrului neregulat și a altor tratamente intensive, a operațiilor culturale și a lucrărilor speciale de conservare corect aplicate sunt pârghii extrem de importante pentru promovarea în România a conceptului (încă modern) al gestionării durabile a pădurilor, în silvicultura practică toate acestea sunt frecvent evitate sau aplicate necorespunzător cu deosebire în pădurile retrocedate, inclusiv în pădurile retrocedate recent Academiei Române. *Clasa politică, guvernării și echipele de silvicultori aflate în perioada 1990-2014 la conducerea economiei forestiere, sperăm, își vor asuma această regretabilă, dură realitate.*



Foto 3. Regretatul prof. Marian Ianculescu împreună cu acad. Victor Giurgiu pe un șantier de împăduriri. (Foto C. Becheru).

**3. Importante concluzii și recomandări au fost formulate și la simpozionul „Reîmpădurirea României în contextul preocupărilor pentru ameliorarea condițiilor de mediu și al schimbărilor climatice (mai, 2013)”. Atunci, la acest elevat simpozion, a fost lansat conceptul de reîmpădurire a României, prin împădurirea a 3 milioane hectare, iar pentru început – în perioada 2014 –2030 –, împădurirea unui milion de hectare de terenuri degradate și realizarea de perdele forestiere de protecție. Această țintă a fost înșușită de doamna ministru delegat Lucia Ana Varga, prezentă la simpozion. Ulterior, obligativitatea împăduririi unui milion de terenuri degradate până în anul 2030 a fost inclusă în proiectul de revizuire a Codului silvic din 2008. A fost necesar să fie combătută concepția unor specialiști care militează pentru crearea de perdele forestiere de protecție în două etape: prima, provizorie bazată pe salcâm; a doua, bazată pe specii forestiere longevive. S-a atenționat institutul de cercetări de profil asupra faptului că în ultimii 50 de ani**

3 A se consulta „Revista pădurilor”, nr. 3/2013.

nu s-au mai efectuat cercetări de înaltă ținută pentru fundamentarea științifică a sistemului perdelelor forestiere de protecție, iar Stațiunii Bărăgan, înființată de Marin Drăcea pentru cercetări științifice de acest domeniu, i s-a deturnat profitul; revenirea la obiectivele tradiționale nu ar trebui să mai întârzie. Refacerea Parcului Dendrologic Snagov se impune cu maximă necesitate. Este îmbucurător faptul că a fost lărgită și adâncită baza științifică referitoare la împădurirea terenurilor degradate, Stațiunea Focșani dobândind, prin cercetări noi, baze științifice în domeniul dat.

Există țări europene, care, prin împădurirea terenurilor degradate și inapete pentru o agricultură rentabilă, și-au dublat suprafața fondului forestier într-o perioadă relativ scurtă (Ungaria) sau mai îndelungată (Franța). România, pe continent, a rămas repetentă, împădurind în medie doar aproximativ o mie de hectare anual (de 6 ori mai puțin decât s-a împădurit anual în perioada ultimului război mondial)! Pe alt continent, Coreea de Sud, într-o perioadă de 40 – 45 de ani, și-a triplat suprafața pădurilor.

Învățămintele desprinse la recenta dezbateră națională organizată de Academia Română și Academia de Științe Agricole și Silvicultură, referitoare la „Sistemul național al perdelelor forestiere de protecție, între deziderat și realitate” (15 mai, 2014), au rămas, de asemenea, nevalorificate (așteptând noi calamități!), precum și numeroase legi și hotărâri de guvern adoptate în acest scop.

Ducerea la îndeplinire a grandiosului program de reîmpădurire a României nu v-a fi posibilă fără structuri organizatorice de profil la ministerul de resort, la Regia Națională a Pădurilor Romsilva, la unitățile exterioare ale acestora, la structurile administrativ teritoriale, în preocuparea cărora urmează să intre problemele referitoare la: identificarea suprafețelor de împădurit, cadastru, asigurarea finanțării, pregătirea materialului de împădurire, mecanizarea lucrărilor, formarea profesională a muncitorilor, paza și îngrijirea culturilor forestiere ș.a.

În acest scop vor fi necesare demersuri suplimentare profesionale pentru comercializarea certificatelor de carbon, România având un ridicat potențial nevalorificat. În schimb, pe seama resurselor financiare ale pădurilor s-au dezvoltat alte sectoare ale economiei naționale.



4. Cea de a patra manifestare științifică s-a referit la „Realizarea unui sistem cartografic modern al fondului forestier, ca bază pentru gestionarea durabilă a pădurilor”. S-a tratat despre: importanța unui sistem cartografic modern al pădurilor din România; corelarea realizării sistemului cartografic forestier cu cerințele lucrărilor sistematice de cadastru; metodologia realizării sistemului cartografic modern în condițiile actuale din România. Totodată au fost prezentate tehnologii aeriene și satelitare, respectiv tehnici moderne necesare pentru realizarea reprezentărilor cartografice și imagistice ale fondului forestier.

5. După 25 de ani de la primul simpozion înfăptuit în comun de silvicultori și agronomi-practicantori<sup>4</sup>, sub patronajul Academiei Române și al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, în octombrie 2013, a fost organizat, tot în comun, prestigiosul simpozion „Pădurile și pajiștile, principalele componente ale spațiului verde al României”. Organizarea acestui simpozion a fost motivată de următoarele două împrejurări regretabile:

- adoptarea *Legii pentru organizarea, administrarea și exploatarea pajiștilor*<sup>5</sup> (Legea nr. 214 din 2011), prin care pădurile sunt considerate „pășunabile”, ca și așa-numitele „pășuni împădurite” (care în majoritatea lor sunt păduri autentice), reproducându-se astfel relația tensionată între agricultură și silvicultură intervenită cu 132 de ani în urmă (Parlamentarii silvici nu au reacționat la această regresie istorică! Să fie oare pășunatul în păduri un important pas pentru scoaterea zootehniei din fundătura în care a fost aruncată de guvernarea ultimilor 25 de ani?);

- menținerea în Codul silvic din 2008 și în proiectul de modificare a acestuia a unor prevederi prin care pășunatul în păduri este admis, în anumite împrejurări.

În privința relației dintre silvicultură și practicantură, în baza dezbaterilor, s-a convenit asupra următoarelor constatări și recomandări:

- legile de reformă agrară din perioada interbelică au avut consecințe dramatice asupra mediului și integrității fondului forestier (circa 800 mii hectare de

4 A se consulta monografia „Fundamente ecologice pentru silvicultură și practicantură” (sub redacția V. Giurgiu, 1990. ICAS, Seria a II-a, București, 200p. Comunicarea „Expresia economică a funcțiilor ecologice ale pădurii”, prezentată atunci de acad. N.N. Constantinescu, este de mare interes și în prezent.

5 A se vedea ziarul „Curentul” din 18 octombrie 2013.



Foto 4. Marele Voievod Mihai de Alba Iulia, prof. Marin Drăcea (rândul din spate) împreună cu înalți demnitari în drum spre un șantier de împăduriri (1939).

păduri au fost transformate în pășuni, devenite ulterior terenuri degradate);

- pășunatul în fondul forestier continuă să aducă pagube (Foto 5);

în noul context al gestionării durabile a pădurilor, inclusiv al conservării biodiversității, se impune interzicerea pășunatului în fondul forestier, fără excepțiile admise de actualul Cod silvic, precum și de recentul proiect de modificare a acestuia;

- includerea în fondul forestier a pășunilor împădurite având consistența de cel puțin 0,4;

- elaborarea de amenajamente silvo-pastorale pentru pășunile împădurite având consistența mai mică de 0,4;

- gestionarea adecvată a pajiștilor, astfel încât să fie stopat actualul proces, acum alarmant, de invadare a acestora de vegetația forestieră ș.a;

- menținerea pe pășuni a unui anumit număr de arbori forestieri și pălcuri de arbori, după exemplul „dumbrăvilor” românești și al sistemului silvopastoral *dehesa* practicat în Peninsula Iberică;

- majorarea suprafeței spațiului verde (a pădurilor și pajiștilor) în zonele de câmpie la 15% din suprafața totală, până în anul 2030<sup>6</sup>;

6 A se vedea monografia „Cadrul Național Strategic Rural”, elaborat sub egida Președinției României și a Academiei Române



Foto 5. Mai multe oi decât puieti rămași după pășunatul intensiv într-o fostă regenerare naturală.

- efectuarea de cercetări silvopastorale în cadrul unui program comun pentru cunoașterea biodiversității, protecția mediului și gestionării durabile a spațiului rural;

- revizuirea Legii pentru organizarea, administrarea și exploatarea pajiștilor (Legea 214 din 2011) sub aspectul relațiilor dintre practicură și silvicultură (acum tensionate artificial);

- tratarea adecvată a relației silvicultură-practicură în strategia agroalimentară și a dezvoltării rurale a României.

6. Ultimul simpozion organizat de Secția de științe agricole și silvice a Academiei Române și de Secția de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvice în anul 2013 s-a referit la **Valorificarea durabilă, cu maximă eficiență economică a resurselor forestiere ale României.**

În privința resurselor de lemn, dacă vom lua în considerare rezultatele preliminare oferite de Inventarul Forestier Național, în România, ar exista pe picior 2,24 miliarde de m<sup>3</sup> de lemn, considerabil mai mult decât au furnizat inventarele anterioare bazate pe datele subestimate de amenajamentele silvice. În această accepțiune, după volumul de lemn și al captării de CO<sub>2</sub>, România ar intra în categoria țărilor fruntașe din Uniunea Europeană (Germania, Franța, Suedia, România, Finlanda, Polonia). În schimb, nu ar mai fi fruntașă din punct de vedere al valorificării lemnului recoltat din păduri; în România se obțin doar 80 euro pe tona de produs lemnos final, față de 260 euro în UE,

fapt explicabil dacă avem în vedere că în țara noastră se exportă exagerat de mult lemn neprelucrat (bușteni și cherestea), în loc de mobilă și de alte produse obținute din lemn prelucrat superior.

Volumul de lemn posibil de recoltat din pădurile țării, estimat de unele foruri la 18 - 20 mil. m<sup>3</sup> pe an, pare extrem de redus, comparativ cu fondul lemnos încorporat în păduri vârstnice, de peste 100 (120) de ani. Explicațiile sunt multiple. Reproducem doar următoarele: a) aproape un sfert din pădurile țării îndeplinesc funcții speciale de protecție de mare importanță (tipurile funcționale I și II), pentru care exploatarea forestieră sunt interzise; b) există în țară, cu deosebire în zonele de câmpie și dealuri, extrem de multe unități de producție deficitare în arborete exploatabile.

Însăși nivelul volumului posibil de recoltat, menționat mai sus, este supradimensionat prin amenajamentele elaborate în ultimul deceniu, cu deosebire prin cele elaborate de firme private pentru păduri private (calitatea amenajamentelor silvice este scăpată de sub control). Menționăm faptul conform căruia, dacă suprafața pădurilor de stat a scăzut de la 100% în 1990 la 50% în 2012, posibilitatea acestora, în aceeași perioadă, a scăzut doar la 75%, ceea ce lasă de înțeles că și în acest caz suntem în fața unei posibile supradimensionări a posibilității, chiar și a pădurilor de stat.

Alte constatări se referă la următoarele stări cronice:

- utilizarea unor tehnologii de exploatare inadecvate și lipsa unui control riguros al modului de aplicare a acestora în pădurile țării, tehnologii bazate aproape exclusiv pe tractoare articulate forestiere – TAF-uri (a

se vedea dereglările ecologice produse chiar și în pădurile Academiei Române, în Ocolul silvic Penteleu - Foto 6);

- lipsa unor preocupări coerente pentru accesibilitatea fondului forestier, condiție esențială pentru gestionarea durabilă (la simpozion s-au prezentat soluții în acest scop);

- creșterea alarmantă a volumului de lemn sustras din păduri prin tăieri ilegale, tăieri care se mai practică, chiar și după introducerea recentă a unui sistem de control informatic;

- inexistența unui sistem coerent de sprijinire sub raport tehnic și financiar a proprietarilor având suprafețe mici de păduri.

Din documentata comunicare prezentată la simpozion de dr. I. Seceleanu și dr. F. Carcea reproducem următoarele concluzii și recomandări adresate structurilor de profil ale statului:

- condițiile climatice și de relief ale României au favorizat realizarea, în decursul timpului, a unor resurse forestiere de mare diversitate și valoare;

- ultimele două secole se caracterizează, din punct de vedere al resurselor forestiere, printr-o scădere substanțială a suprafețelor acoperite cu păduri și printr-o diminuare semnificativă a capacității funcționale a pădurilor, inclusiv în ceea ce privește producția de lemn;

- analiza informațiilor oferite de statisticile oficiale evidențiază faptul că acestea sunt precare, adesea contradictorii și afectate de un înalt grad de incoerență;

- analiza, în dinamică, a unor indicatori relevanți pentru aspectele cantitative și calitative ale modului de gospodărire (suprafața fondului forestier, evoluția compoziției pădurilor, cuantumul suprafețelor

parcurse cu lucrări de îngrijire și conducere, aplicarea tratamentelor, mărirea volumului posibil de recoltat etc.) reliefează cu pregnanță aspecte îngrijorătoare, referitoare la influențele acestuia asupra viitoarei structuri și calități a resurselor forestiere și, implicit, asupra valorificării durabile a acestora;

- în caracterizarea resurselor de lemn și a valorificării durabile a acestora, ca modalitate de apreciere a modului de gospodărire a pădurilor, pe lângă cele rezultate din inventarele forestiere naționale, sunt necesare și alte informații referitoare, cu precădere, la elaborarea și aplicarea amenajamentelor, la calitatea lucrărilor executate și la implicațiile acestora asupra viitorului pădurilor țării.

Față de cele prezentate, se impune cu necesitate:

- elaborarea, în regim de urgență, a unui subsistem informațional în silvicultură, care să permită obținerea - în mod unitar, cu promptitudine și în dinamică - a unor indicatori privind caracteristicile de bază ale fondului forestier, intervențiile silviculturale aplicate și concordanța acestora cu prevederile amenajamentelor precum și efectele lor asupra structurii, calității și funcționalității pădurilor;

- sistemul rezultat va sta la baza identificării calității măsurilor de gospodărire aplicate și va permite adoptarea unor decizii adecvate de corectare a deficiențelor constatate, în vederea asigurării unei gestionări durabile.

În privința propunerii potrivit căreia masa lemnoasă care se recoltează din fondul forestier proprietate publică să se valorifice numai din platforma primară sau depozite, participanții la simpozion au apreciat că acest sistem va putea funcționa eficient numai dacă, în



Foto 6. Efectele asupra drumurilor din pădure în urma scoaterii lemnului cu tractoarele forestiere articulate (Foto dr. C. Dolocan)

prealabil, vor fi luate toate măsurile necesare funcționării lui în deplină siguranță. În unele zone ale țării, acest sistem funcționează deja, cu deosebire în sectorul privat, fiind prevăzut chiar și în „Normele tehnice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării” (aprobate de ministerul de resort încă din anul 2000).

Menționăm, de asemenea, ineficiența sistemului SUMAL. Acesta, într-un conținut ameliorat, ar putea deveni o autentică bază pentru sistemul internațional „due diligence”.

\*

Alte propuneri au fost formulate în privința:

- creșterii volumului de lemn care se poate valorifica superior din arborii de rezonanță;
- interdependenței dintre utilizarea energetică și destinația industrială a lemnului;
- stabilirii prețului de pornire la licitațiile loturilor de bușteni;
- valorificării superioare a resurselor cinegetice, cu respectarea restricțiilor ecologice;
- valorificării resurselor vegetale nelemnoase din fondul forestier, domeniu în care, în ultimele decenii, a cunoscut un regretabil regres, în mare parte justificat.

7. Dacă în trecut înaintașii noștri, academicienii P.S. Aurelian și C.I. Brătianu, au contribuit cu deplin succes la proiectarea și adoptarea în Parlament acum 133 de ani a primului Cod silvic românesc, în actuala perioadă **comunitatea academică din silvicultură s-a implicat în procesul de elaborare a proiectelor de Cod silvic adoptate în anii 1996 și 2008**. Succesele au fost însă doar parțiale, rămânând multe probleme soluționate inadecvat în Parlament, iar altele nu au fost luate în considerare. În consecință însăși Comisia de profil a Camerei Deputaților s-a convins de necesitatea ameliorării Codului silvic din 2008, organizând dezbateri în acest scop. În contextul dat, comunitatea academică din silvicultură a intervenit cu soluții adecvate, multe dintre acestea fiind preluate în proiectul aflat acum în procesul de legiferare în Parlament.

În continuare prezentăm doar câteva exemple:

- încorporarea în fondul forestier, în integritatea lor, toate „pășunile împădurile” având consistența mai mare sau egală cu 0,4;
- articolul 5, referitor la principiile care stau la baza gestionării durabile a pădurilor, a fost completat cu următoarea dispoziție: m) atenuarea consecințelor generate de schimbările climatice asupra pădurilor, precum și adaptarea pădurilor la schimbările climatice;
- reformularea și reordonarea principiilor de bază ale amenajării pădurilor;
- reformularea articolului 26, referitor la conservarea biodiversității, astfel:

(1) Pentru ocrotirea și conservarea biodiversității se

vor lua în considerare cele patru forme ale acestuia: genetică, a speciilor, ecosistemelor, peisagistică.

(2) Constituirea de arii naturale protejate și ocrotirea arborilor monumentali și a „arborilor habitat”.

(3) Pădurile virgine și cvasivirgine vor fi ocrotite prin constituirea lor în rezervații științifice și/sau integrarea acestora în zonele de protecție a parcurilor naționale și a parcurilor naturale (a se vedea Ordinul Ministrului Mediului nr. 3397 din 10.09.2012).

(4) Ocrotirea și conservarea biodiversității să se realizeze și prin: a) conservarea peisajului forestier mozaicat prin menținerea luminișurilor, poienilor, terenurilor pentru hrana faunei sălbatice, precum și a habitatelor marginale; b) formarea de arborete cu structuri diversificate având compoziții conforme tipului natural fundamental de pădure și aplicând tratamente intensive și *lucrări speciale de conservare*, precum și alte practici silvice favorabile conservării biodiversității și regenerării arboretelor; c) conservarea, în limite ecologice necesare, a lemnului mort aflat la sol și pe picior.

- folosirea fondului de conservare – regenerare și pentru gospodărirea pădurilor cu funcții speciale de protecție, în condițiile în care nu se reglementează procesul de producție lemnoasă (păduri încadrate în tipul funcțional II);

- revenirea la formularea inițială a articolului 37, potrivit căreia „suprafața maximă care poate face obiectul scoaterii definitive din fondul forestier, incluzând construcția, accesul și împrejmuirea, este de maxim 5% din suprafața proprietății forestiere, dar nu mai mare de 200 m<sup>2</sup>”;

- ecologizarea tehnologiilor folosite la exploatarea lemnului prin promovarea funicularilor moderne, tehnologiile actuale bazate pe TAF-uri, fiind inacceptabile (Foto 6) (altfel spus: *de la silvicultura TAF-ului, la silvicultura funicularului*);

- dotarea pădurilor cu drumuri forestiere într-o *concepție modernă* și întreținerea adecvată a celor existente, multe fiind într-o stare avansată de deteriorare;

- considerarea „zonă deficitară în păduri” județul în care suprafața fondului forestier reprezintă mai puțin de 30% din suprafața totală a acesteia;

- împădurirea până în anul 2030 a unui milion de hectare de terenuri cu altă destinație decât silvică, în principal de terenuri degradate (a se vedea pct. 3) (ultima variantă, aprobată de Comisia Deputaților, din păcate, renunță la această excepțională prevedere, în ciuda faptului că în România există aproape 3 milioane de hectare terenuri degradate; în ritmul actual împădurirea acestora ar necesita 2-3 mii de ani).

În privința tăierilor rase (Art.29) legiuitorul ar trebui să adopte soluții mult mai restrictive, luând exemplul țărilor europene care au condiții naturale similare

7 Respingem cu fermitate tentativa unor parlamentari de a „liberaliza” această limită.

cu cele ale țării noastre. În Slovenia tăierile rase sunt interzise prin lege, începând cu anul 1948; Austria și Elveția le limitează la un hectar, ceea ce se impune și în țara noastră.

În cazul parcurilor naționale și al parcurilor naturale tăierile rase trebuie categoric interzise. Defrișările, inclusiv tăierile rase, produc grave consecințe nu doar la munte, ci și la câmpie. Spre exemplu „majoritatea izvoarelor din Câmpia Română au dispărut în urma defrișărilor pădurilor protectoare, iar cele care au rămas au un debit redus și un regim instabil” (după Motaș, citat de Gh. Ionescu – Șișești, 1962).

Restrângerea drastică a tăierilor rase și cvasirase în pădurile țării este nu doar oportună dar și obligatorie, în contextul amplificării hazardelor geomorfologice și hidrologice tot mai frecvente. Numai în cazul culturilor de salcâm, plopi euramericani și sălcii selecționate, precum și al reconstrucției ecologice a unor arborete necorespunzătoare, tăierile rase ar putea fi admise, în suprafață de maxim 3 hectare.

În această privință Academia Română oferă un exemplu demn de urmat: a interzis tăierile rase în fondul forestier aflat în proprietatea sa.

Tot prin tăieri rase au fost defrișate majoritatea jnepenișurilor, suprafața celor existente fiind acum extrem de redusă (Foto 7).

Comunitatea academică din silvicultură consideră ca fiind neavenite sub raport ecologic prevederile din actualul Cod silvic prin care „se poate depăși



Foto 7. Jnepenișurile din Parcul Național Retezat contribuie substanțial la asigurarea echilibrului hidrologic și geomorfologic din zona dată (Foto: S. Radu)

posibilitatea anuală cu volumul de lemn nerecoltat din anii anteriori de aplicare a amenajamentului silvic în vigoare” (Art.59). S-ar putea totuși depăși posibilitatea anuală doar „cu volumul de lemn nerecoltat, până la nivelul unei posibilități anuale, în anii anteriori de aplicare a amenajamentului silvic în vigoare”, soluție agreată deja de ministerul de resort.

Referitor la parcurile recreative, prevăzute la pct. 25 a capitolului *Definiții*, este absolut necesar să se menționeze că suprafața de pădure defrișată în acest scop nu trebuie să depășească 5% din suprafața unității amenajistice în cauză. Altfel, aceste „parcuri” vor ajunge la stadiul de pădure degradată.

Atragem atenția asupra faptului că în noul proiect de lege (Codul silvic) *programul național al reconstrucției ecologice a pădurilor destructurate* (unele degradate chiar de proprietari) este extrem de marginalizat, în ciuda intensificării proceselor de uscare și degradare a multor păduri, afectate deja și de consecințele schimbărilor climatice, intensificate în ultimul timp; se impune, deci, noi articole de lege dedicate acestei oportunități.

\*

Comunitatea academică din silvicultură își exprimă îngrijorarea față de lipsa unor măsuri legislative, inclusiv în Codul silvic, care să oprească, să reconsidere sau să diminueze următoarele acțiuni extrem de nefavorabile țării:

- masivele retrocedări frauduloase de păduri, cum sunt și cele oferite unor parlamentari (vezi cazul „Hrebenciuc”) și unor foști latifundiari maghiari din Ardeal (de exemplu, cazul Kendeffi) despăgubiți anterior de statul român (aceste rapturi din averea noastră, a tuturor, sunt totodată *atentate la siguranța națională*, demne să intre în atenția Consiliului Superior de Apărare a Țării - CSAT);

- punerea în aplicare a formulei *Restitutio in integrum* (care s-a dovedit catastrofală în silvicultura României);

- fărămițarea, prin retrocedări nechibzuite, a fondului forestier național (în ciuda atenționărilor date la timp de Academia Română), existând acum peste 700 de mii de proprietari de păduri, caz unic în ansamblul fostelor țări comuniste (prin legile referitoare la retrocedarea pădurilor s-a vrut eliminarea comunismului, dar s-a instaurat dezordinea);

- vânzarea de păduri la străini, fie aceștia cetățeni ai Uniunii Europene, proces prematur față de conjunctura economico-socială a țării (în această privință poate fi preluată poziția corectă a Poloniei și Ungariei, țări care, deocamdată, au restricționat vânzarea de păduri la cetățeni străini);

- prelucrarea extensivă a lemnului prin care dintr-o tonă de lemn recoltat din pădure se obțin în final doar 80 euro în România, față de 260 euro în Uniunea

Europeană, respectiv de trei ori mai puțin, ceea ce se explică și prin exporturi masive de lemn neprelucrat intensiv (bușteni, cherestea ș.a), măsură menționată anterior;

- demersurile firmelor străine de recoltare și industrializare a lemnului pătrunse în țară, firme care pledează pentru tehnologii de exploatare extensive pe mari suprafețe prin tăieri rase, pentru reducerea ciclurilor ș.a.<sup>8</sup>, acțiuni contrare principiilor gestionării durabile a pădurilor (ceea ce în țările lor de origine este interzis. Exemplul firmelor austriacului Gerald Schweighofer este edificator din acest punct de vedere, venit în România după înăsprirea legislației silvice în Austria)<sup>9</sup>, acționând acum în pădure prin firme autohtone agresive de exploatare forestiere. *Oare România, din acest punct de vedere, tinde să devină o țară colonială?*

Se impune legiferarea unor noi principii referitoare la valorificarea superioară a masei lemnoase prin firme românești, promovând totodată dezvoltarea rurală durabilă.

La momentul oportun, în anul 1998, comunitatea academică din silvicultură s-a adresat factorilor superiori de decizie ai țării, după cum urmează<sup>10</sup>:

*„Reconstituirea dreptului de proprietate asupra pădurilor, atât de necesară sub raport social, al dreptului omului, reprezintă o acțiune extrem de riscantă și costisitoare pentru țară, pentru bugetul statului, mai ales în actuala perioadă de tranziție (care este o tranziție prin criză economică și morală). Dar, fără preluarea de către stat a acestor enorme costuri, pe care proprietarul privat nu le poate suporta, acțiunea nobilă de restituire a pădurilor celor îndreptățiți, va fi compromisă. Pădurile neîngrijite vor intra în declin, vor fi brăcuite și devastate, cu grave consecințe pentru națiunea noastră. De aici concluzia evidentă: dacă statul nu va fi angajat prin lege sau nu va putea să subvenționeze în mare parte gestionarea pădurilor private, trebuie studiată și varianta amânării acestei acțiuni până la redresarea economiei naționale... Trebuie să avem încredere că primele cuvinte ale imnului național, ne vor ajuta să ne trezim în al 12-lea ceas, pentru a nu transforma România într-un cimitir al pădurilor”.*

Cimitire ale pădurilor avem acum pretutindeni în țară, dar mai frecvent în Maramureș, Valea Troțușului, Argeș, Harghita, Munții Apuseni ș.a.

Dacă atenționările noastre extrem de severe adresate atunci factorilor decidenți de comunitatea academică din silvicultură, difuzate și prin „Revista pădurilor”, nu au fost luate în considerare, acum consecințele

8 Inclusiv prin „trădători” chiar din rândurile Corpului silvic român.

9 A se vedea articolul „Devoratorul de păduri” (ziarul „Libertatea” din 31 oct. 2014).

10 A se consulta articolul „Quo vadis silva?” publicat de Acad. V. Giurgiu în revista „Academica” (februarie, 1998).

s-au acumulat în proporții uluitoare: păduri „retrocedate” prin acte false, păduri răpite din proprietatea statului, păduri defrișate sau brăcuite, păduri vândute la cetățeni străini, păduri lăsate în afara regimului silvic (aproximativ 10% din pădurile țării), amenajamente de calitate îndoielnică, exploatare forestiere agresive față de mediu, brăcuirea multor păduri sub paravanul tăierilor de igienă, de accidentale I și de „conservare”. Toate aceste agresii sunt exemple de *malpraxis silvic* împotriva căruia trebuie acționat prin lege.

Asupra gravelor bulversări ale pădurilor și silviculturii românești din ultimi 25 de ani, evidențiate în mediul academic, Curtea de Conturi a României s-a pronunțat (profesionist) de abia în anul 2014, prin așa numita „*Sinteză a raportului de audit al performanței modului de administrare a fondului forestier național în perioada 2010-2013*”. Dintre cauzele acestei stări s-a menționat și faptul că toate „*guvernele care s-au succedat de-a lungul celor 25 de ani nu și-au asumat o politică coerentă și consecventă în domeniul silviculturii. Autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură nu a fost reprezentată la nivel politic înalt, fiind plasată la periferia preocupărilor unor ministere care nu i-au înțeles rolul și specificitatea. Reorganizările extrem de frecvente au făcut ca regulă de bază a funcționării să fie provizoratul perpetuu, iar schimbările la nivelul decidenților politici (miniștrii, secretari de stat) au transformat prioritățile de moment în «obiective strategice». Diversele formule de organizare au eșuat în organigrame nefuncționale, care nu au integrat într-o structură de autoritate bine definită atribuțiile de planificare strategică, de reglementare, de management forestier și de control”.*

Sunt spuse aceste adevăruri mult prea târziu; dar mai bine târziu, decât niciodată.

Se repetă oare ceea ce, în perioada interbelică, marele silvicultor Marin Drăcea (1934) observase că „*Nu e continuitate în programele guvernelor, lipsește axa directoare; avem pasiunea legiferărilor și a improvizărilor efemere!*”.

În acest context apreciem faptul că înființarea, la momentul oportun, a Regiei Naționale a Pădurilor - ROMSILVA, este cea mai reușită și stabilă structură organizatorică a silviculturii românești.

Următoarea completare a proiectului de modificare a Codului silvic din anul 2008, operată recent (septembrie, 2014) la Camera Deputaților, prin unele exagerări formulate, ar putea produce mai degrabă dereglări economico-ecologice în silvicultura românească, decât raționale reglementări legislative:

*„Impunerea de restricții proprietarilor de păduri, prin amenajamente silvice, prin regulamente ale parcurilor naționale, parcurilor naturale, Rezervației Biosferei «Delta Dunării» și a Siturilor Natura 2000 ori prin alte norme, inclusiv prin cele care stabilesc diferite tipuri de grupe funcționale (a se înțelege «categorii funcționale»*



Foto 8. Pădurea, pajiștea și ansamblul spațiului rural conviețuiesc în armonie la poalele Pietrei Craiului, în zona Branului.  
(Foto: Valentin Zamora)

*n.n.), se poate face fie cu acordul proprietarului, fie cu plata unei juste și prealabile despăgubiri plătite anual, care să compenseze integral veniturile nerealizate de proprietarul de pădure, persoană fizică sau juridică”.*

Corect și posibil de realizat este ca asemenea plăți (despăgubiri) să fie acordate doar proprietarilor privați ai pădurilor încadrate în tipurile funcționale I și II, pentru care nu este admisă reglementarea procesului de producție lemnoasă (aproximativ 730 mii hectare), având în vedere și faptul că multe restricții ecologice sunt benefice chiar pentru proprietari.

Nu putem încheia analiza proiectului de modificare a actualului Cod silvic fără a menționa faptul regretabil conform căruia la dezbaterile din comisia de specialitate a Camerei Deputaților au fost operate și alte „inovații” neconforme cu principiile fundamentale ale gestionării durabile a pădurilor.

\*

Dacă majoritatea politicianilor de prim rang din ultimii 25 de ani, în particular, s-au declarat apărători ai pădurilor, oficial, de pe înaltele lor poziții politice și guvernamentale deținute, au acționat invers, inițiind și adoptând legi silvice contrare intereselor naționale pe termen lung (a se vedea cartea „Conștiința forestieră la români”, autor: V. Giurgiu, 2003).

Sub raport legislativ, recomandăm luarea în considerare a recenteii *Strategii Forestiere a Uniunii Europene* (2013), în măsura în care aceasta corespunde particularităților sociale, ecologice și economice ale României.

Sub raport strategic, noua legislație silvică ar trebui

să valorifice în mai mare măsură potențialul pădurilor și al silviculturii noastre pentru *asigurarea securității naționale*, inclusiv a celei alimentare, ecologice și energetice, în contextul schimbărilor climatice. Astfel se va răspunde la întrebarea pusă prin titlul prezentului articol: *Pădurea și silvicultura românească, încotro?*

Înființarea de culturi forestiere energetice este, desigur, necesară și posibilă, dar numai în stațiuni favorabile scopului urmărit, situate în afara actualului fond forestier, acesta din urmă fiind destinat realizării de păduri polifuncționale de nivel înalt (Giurgiu, 1982)<sup>11</sup>.

Dar, pentru redresarea și dezvoltarea durabilă a silviculturii românești sunt necesare finanțări adecvate, pe care, deocamdată, bugetul statului nu le poate asigura. În aceste condiții, o soluție posibilă și convenabilă este finanțarea prin Programul Național de Dezvoltare Rurală (Foto 8) alimentat prin Fondul European Agricol pentru Dezvoltare Rurală (FEADR), gestionat de Ministerul Agriculturii și Alimentației, care, din păcate, marginalizează silvicultura. În plus, din „Sinteza raportului de audit al performanței modului de administrare a fondului forestier în perioada 2010-2013”, elaborat în anul 2014 de Curtea de Conturi a României, raport citat anterior, aflăm că: „Sectorul forestier a căzut victimă dezinteresului factorilor guvernamentali responsabili pentru destinele pădurii. Din lipsa finanțării va avea de suferit pădurea fiindcă ea va plăti prin exploatare abuzive și prin neefectuarea lucrărilor de regenerare și îngrijire”, precum și a altor importante acțiuni (accesibilizarea fondului forestier,

11 „Pădurea și viitorul”, Editura Ceres.

realizarea sistemului național al perdelelor forestiere de protecție, împădurirea imenselor terenuri degradate din fondul agricol etc.).

Sperăm că, în noul context prezidențial, aceste obstacole vor fi depășite, iar mafia retrocedărilor, furturilor și maltratărilor de păduri va fi „defrișată”.

\*

Nu putem încheia analiza noastră fără a exprima insatisfacția comunității academice din silvicultură pentru modul inadecvat de tratare a problemelor economiei forestiere în așa numitul „*Cadru național strategic pentru dezvoltarea durabilă a sectorului agro-alimentar și a spațiului rural în perioada 2014 - 2020- 2030*”, cadru elaborat în 2013 de „Comisia prezidențială pentru politici de dezvoltare a agriculturii” împreună cu Institutul de Economie Agrară. Am aflat că „potențialul funciar agricol și silvic al României în perioada 1990-2011 a prezentat o relativă *stabilitate*”, în timp ce, în această perioadă, multe păduri au fost retrocedate ilegal, defrișate sau destructurate (ca efect al corupției și al legilor de retrocedare a pădurilor, legi inițiate și adoptate de o clasă politică subdezvoltată).

În schimb, în același „Cadru național strategic”, starea de sărăcie severă a locuitorilor multor localități montane este pusă doar pe seama lipsei unor reforme în domeniul economiei forestiere, fără să evidențieze starea deplorabilă a majorității pajiștilor montane, unele invadate de vegetația forestieră, pajiști neîngrijite sau chiar părăsite de proprietari (unii plecați pe alte meleaguri).

Față de cele menționate mai sus se impune revizuirea substanțială a acestui „Cadru Național Strategic”, din

punct de vedere al economiei forestiere.

\*

Este dureros să constatăm că în ultimele decenii silvicultura românească a intrat într-o perioadă extrem de periculoasă pentru viitorul pădurilor și al mediului din România, astfel :

-pe de o parte, *se amplifică* volumul exploatărilor prin tehnologii agresive, cu deosebire al tăierilor de accidentale I, de „igienă”, de „conservare” și al tăierilor rase, mai ales al celor ilicite;

-pe de altă parte, *se restrânge* cantitativ și calitativ lucrările de împădurire a terenurilor degradate (există aproape 3 milioane hectare), de reîmpădurire, de îngrijire și conducere a arboretelor, aplicarea tratamentelor intensive (grădinăritul și cvasigrădinăritul), iar tratamentul tăierilor progresive este deformat în aplicare. Totodată a scăzut și calitatea lucrărilor de amenajare a pădurilor (cu deosebire a celor elaborate de firme private pentru păduri private), iar gradul de accesibilizare a fondului forestier se află în continuare la un nivel extrem de scăzut, ceea ce va conduce fie la restrângerea exploatărilor, fie la deteriorarea mediului prin majorarea distanței de scos – apropiat, cu toate consecințele ecologice conexe.

În aceste condiții ne întrebăm în ce măsură conceptul legiferat și internaționalizat al gestionării durabile a pădurilor funcționează în România?

În lucrarea de față sunt menționate căi de redresare a silviculturii românești în sensul cel adevărat al conceptului de gestionare durabilă și performantă a pădurilor țării.

## **Romanian forest and forestry, where to? (regarding the activity of forestry scientific community)**

### *Abstract*

We are presenting the main conclusions and recommendations formulated during the scientific events organized by the forestry academic community - the Romanian Academy Committee for Forestry Science and the Forestry Department of the Romanian Academy of Agricultural and Forestry Sciences “Gheorghe Ionescu – Șișești”.

These scientific events (symposiums) referred to the following domains:

-Achievements and perspectives in the research activity of the Forest Research and Management Institute (after 80 years of existence)

-Silvicultural systems and operations specific to realization of irregular structure stands

-Romania's reforestation in the context of environmental condition improvement and climate change

-Realization of a modern mapping system of forest fund, as basis for the sustainable management of forests

-Forests and grasslands, main components of Romanian green areas

-Sustainable exploitation, with maximum economic efficiency, of Romanian forest resources

Also, the main proposals of the forestry academic community for improvement of current Forestry Code (Forest law) were presented, considering the new guidelines of European Commission directorate for forestry.

In the same context, the National Plan for Forests Ecological Reconstruction was proposed to be adopted by law.

**Keywords:** *scientific research, forest policy, afforestation, forest management planning, forest engineering, forestry legislation*



## Din activitatea Asociației Pensionarilor Silvici

### **Inginerul Mihai Caraiani sărbătorit la împlinirea vârstei de nouăzeci de ani**



*Direcția Silvică Vrancea, împreună cu Asociația Pensionarilor Silvici au făcut posibilă organizarea, la Pepiniera Centrală Dumbrăvița, aparținând de Ocolului silvic Focșani a unui eveniment care a marcat împlinirea vârstei de nouăzeci de ani de către domnul inginer Mihai Caraiani. Evenimentul i-a onorat pe organizatori, pe numeroșii participanți, reușita lui fiind posibilă mai ales datorită implicării a două personalități silvice ale județului, dl ing. Ghiță Duță, șef al Ocolului silvic Focșani, membru al Consiliului de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor și a directorului Direcției Silvice Vrancea, dl ing. Lucian Zamfir. Un gest normal, firesc, corect făcut din respect pentru colegul din generația care o precede pe cea aflată acum în activitate, care valorifică munca înaintașilor și caută să lase celor ce vor urma resursele necesare desfășurării viitoarelor activități silviculturale.*

*Pentru sărbătorit, dragostea și respectul arătat de cei peste 100 de participanți au fost emoționante, foștii colegi, mulți mult mai tineri decât domnia sa, pregătindu-i cu drag acest eveniment ce atestă normalitatea vieții corpului silvic.*

*Mesajul de bun venit și de elogiere a domnului ing. Mihai Caraiani, pe care îl prezentăm în continuare, a fost adresat de către dl ing. Ghiță Duță.*

C. Becheru

***Stimate Domnule inginer Mihai Caraiani,  
Stimați oaspeți, stimați colegi,***

Ne revine onoranta misiune, ca în numele silvicultorilor vrânceni, dar mai ales a celor care conduc și administrează fondul forestier proprietate publică a statului, să deschidem și să moderăm sărbătorirea împlinirii venerabilei vârste de 90 de ani de către Domnul inginer silvic Mihai Caraiani.

Încep prin a ura un sincer bun venit pe meleagurile Vrancei oaspeților din capitală, în frunte cu familia domnului inginer Mihai Caraiani. De altfel, domnule inginer Caraiani, doamnă Maria – Pia Caraiani și doamnă Gabriela Caraianii Gherasim, reveniți în Vrancea, domniile voastre sunteți vrânceni, așa cum vom arăta în continuare.

De asemenea, salutăm, cu deosebit respect, participarea la această sărbătoare aniversară a dlui ministru Aurel Ungur, deja nonagenar, a dlui prof. univ. dr. ing. Ioan Milescu, a dlui dr. ing. Culai Dascălu, decan al Facultății Biotera Focșani. Nu în ultimul rând, salutăm cu respect, conducerea Direcției Silvice Vrancea, inginerii și tehnicienii din cadrul Ocolului silvic Focșani și pe toți pensionarii silvici și nesilvici prezenți, care v-au cunoscut și au lucrat cu dumneavoastră domnule inginer Mihai Caraiani.

În acest cadru natural, din „Laboratorul de cercetare, experimentare și producere a materialului săditor”, necesar menținerii fondului silvic al județului Vrancea și nu numai, fiind vorba de Pepiniera centrală Dumbrăvița, condusă cu competență și dăruire de către specialistă în domeniu, distinsa dnă ing. Valentina Gavriloiu, vă rog să-mi permiteți evocarea câtorva crâmpoșe din onoranta și îndelungata dumneavoastră viață și prodigioasa activitate pe care ați desfășurat-o pe tărâmul silviculturii românești.

V-ați născut în Bulgaria, localitatea Giurmaia de Sus, la 7 iulie 1924. Acum localitatea dumneavoastră de naștere se numește Blagoevgrad. Școala primară și liceul le-ați urmat în Bulgaria – liceul chiar în capitală, la Sofia. În anul 1943, în plin război mondial, la vârsta de 19 ani, ați venit în România, la București, împreună cu mama dvs., ceilalți frați fiind deja în țară, în București. Erați orfan, tatăl dumneavoastră prăpădindu-se când aveți doar cinci ani. Iertați-ne că vă amintim, dar acest eveniment face parte din viața dvs. Aceasta vine să demonstreze că în totalitate ați fost sub vremi și nu deasupra lor.

În urmă cu un an, în revista „Pădurea și viața”, publica un interviu cu dvs. Interviul avea drept motto: „sunt inginer silvic și nu vreau să fiu minoritar”. Ne referim la acest interviu, prin prisma locului dvs. de naștere, pe care l-am menționat. Doamnelor inginer Mihai Caraiani, dumneavoastră nu ați fost niciodată minoritar. România a fost, este și va rămâne în veci țara dvs. Faceți parte din componenta sudică a

românismului. Prin tot ce ați făcut, ce ați înfăptuit în întreaga dumneavoastră viață, activitate ați demonstrat că sunteți un român adevărat, cu care ne mândrim, bucurându-ne alături de dumneavoastră că suntem români.

Doamnelor inginer Mihai Caraiani, după ce ați revenit în țară, lângă ceilalți frați, ați dat examen și ați intrat la Școala Politehnică București, Facultatea de silvicultură, facultate ce ați absolvit-o în 1948, an nu prea fericit pentru noi, dacă avem în vedere naționalizarea din 11 iunie 1948. Ați avut parte de cei mai renumiți profesori, adevărați părinți ai silviculturii românești : Marin Drăcea, V. N. Stinghe, C. Chiriță, Ilie Dumitrescu, C. C. Georgescu, Dumitru Sburlan, Valeriu Dinu. Cei mai mulți dintre noi îi cunoaștem doar din studierea operei lor. Pe profesorul Ilie Dumitrescu l-ați avut îndrumător la proiectul de diplomă, intitulat „Monografia Ocolului silvic Câmpina, Județul Prahova”.

Ați fost coleg de promoție cu Adam Gheorghe, Ciolac Nicolae, Fevga Nicolae, Ștefănescu Mircea, Teju Dincă, Costea Constantin, toți aceștia făcându-și pe deplin datoria față de pădurea românească.

După terminarea facultății ați activat la Centrul de amenajare a pădurilor Ceahlău ca șef de secție în anul 1949, apoi la Ocolul silvic Borca, unde ați ocupat postul de inginer șef între 1950 – 1954, Ocolul silvic Vidra, inginer, 1955. Doamnelor inginer Mihai Caraiani, vă privim cu respect și admirație și vedem în fața noastră un împătimit slujitor al pădurii, care timp de jumătate de secol s-a dedicat cu sufletul și puterea minții asupra



creării, dezvoltării, ocrotirii și gospodăririi, cu răspundere și dragoste a pădurii românești, a acestei inestimabile valori a națiunii noastre.

Ne este plăcut să amintim că în luna decembrie 1955, când silvicultura se confrunta cu probleme deosebite, dumneavoastră în calitate de tânăr inginer silvic, cu practică în domeniu, cu dorință, putere de muncă și dragoste nemărginită față de pădure și de oamenii care o slujesc, ați fost promovată și trimisă, acolo unde nevoile silviculturii erau stringente și se cereau a fi rezolvate, și „acolo” era Ocolul silvic Tulnici, ocol care la acea vreme gospodărea una dintre cele mai mari suprafețe de pădure din țară.

La acest ocol silvic, cu rezonanță în silvicultură, ați ocupat funcția de inginer șef și șef de ocol până la data de 1 ianuarie 1960, perioada respectivă fiind marcată și înscrisă cu litere mari în arhivele ocolului, cu realizări de excepție din punct de vedere al împăduririlor masive, al administrării și conducerii fondului silvic sub toate aspectele tehnice, economice și sociale. Aici a ieșit în evidență personalitatea dumneavoastră, capacitatea de organizare și conducere, omenia și spiritul de echipă, de mobilizare a personalului silvic și a populației din zonă, din bazinul superior al râului Putna, la efectuarea lucrărilor silvice, împăduriri, paza și protecția pădurii, construcții silvice – cantoane silvice, sedii de brigadă, amenajări piscicole, proiectare și construcții de drumuri forestiere, funiculare, exploatarea forestiere, deschideri de bazine forestiere înfundate, recoltarea și valorificarea fructelor de pădure și altele. Prin cele înfăptuite la Ocolul silvic Tulnici, numele dumneavoastră a devenit cunoscut începând din Delta Dunării și până la creasta Carpaților Orientali. Reamintim că în cadrul Direcției Silvice Galați erau cuprinse și ocoalele silvice Măcin și Cerna, în total erau 17 ocoale silvice, în fruntea acestora situându-se Ocolul silvic Tulnici, condus atunci de inginerul Mihai Caraiani, numit pe atunci și „prințul Vrancei”.

Ca urmare a unor reorganizări a administrației silvice la nivel central, regional și raional, la data de 1 ianuarie 1960, ați fost transferat la Întreprinderea Forestieră Focșani, pe postul de șef de serviciu de producție, funcție pe care ați deținut-o până la data de 1 martie 1968, în această perioadă avându-i ca directori pe domnii tehnician Cristea Gheorghe, inginer Ion Cioară și inginer Vasile Botea. Începând cu această dată, tot ca urmare a unor reorganizări, de această dată reorganizarea administrativ teritorială a țării pe județe, ați fost transferat la Inspectoratul Silvic Județean Vrancea, pe funcția de inginer șef. Deci ați fost promovată în conducerea inspectoratului silvic județean. Funcția de inginer șef ați onorat-o cu cinste, competență și autoritate. În acest timp ați avut ca directori (inspectorii șefi) pe regretații ingineri silvici Mircea Diaconu și Aurel Diaconu.

Din data de 1 februarie 1974 și până la pensionare, în

1989, ați activat în cadrul Inspectoratului Silvic Județean Vrancea, domnia voastră fiind pionul principal, mâna dreaptă a conducerii, omul, inginerul, specialistul care, prin hărnicie, competență profesională, atașament față de silvicultura vrânceană, ați contribuit din plin la importante realizări înregistrate pe linia gospodăririi eficiente, dezvoltării și conservării fondului silvic al județului Vrancea. Este știut faptul că, la situația Inspectoratului Silvic Județean Vrancea, pe locul I pe țară timp de trei ani consecutiv, exportul era unul dintre cei mai importanți indicatori, așa era atunci – și în realizarea acestuia contribuția dumneavoastră era decisivă. Parcă vă vedem cum veneați de la București cu mapa plină de fapte. Ușile ministerului erau deschise pentru dvs. Nu exista problemă pe care dumneavoastră să nu o rezolvați. Mai precizăm domnule inginer Mihai Caraiani, pe lângă conducerea ministerului silviculturii erau cunoscute și apreciate, la timpul respectiv, de către foști miniștri ai silviculturii, domnii ingineri silvici Ion Cioară și Eugen Tarhon, prezenți la aniversarea dumneavoastră de 85 de ani.

Stimate domnule inginer Mihai Caraiani, prodigioasa dumneavoastră activitate de aproape jumătate de secol în silvicultura românească, în județele Prahova, Neamț și Vrancea este foarte bine cunoscută. A fost apreciată, elogiată, și va rămâne de neuitat. Pe unde ați trecut ați lăsat urme adânci, care vor dăinui multe decenii de acum înainte. Numele dumneavoastră este strâns legat de sectorul silviculturii, sub toate aspectele acesteia. Sunteți un exemplu și un simbol pentru cei care v-au cunoscut, v-au fost colaboratori, prieteni și admiratori ai activității dumneavoastră.

De asemenea, domnule inginer Mihai Caraiani, nu putem trece fără a aminti că, după pensionare, ați fost foarte activ în rândul Asociației Pensionarilor Silvici din România, ocupând funcția de vicepreședinte. Ați ajutat mulți silvicultori și oameni, pensionari, în nevoie, din silvicultura vrânceană și nu numai. În numele acestora sunt îndreptățit să vă aduc mulțumirile mele, mai ales că și eu am avut doi pensionari silvici, inginerii Luca și Vasile Botea.

Domnule inginer Mihai Caraiani, cu permisiunea dumneavoastră, dorim să ne referim și la altă latură a personalității dumneavoastră și anume la cea legată de familie, familia fiind sfântă pentru fiecare dintre noi. Ați fost și ați rămas până la această venerabilă vârstă, 90 de ani, de 7 zile sunteți nonagenar, un familist de excepție. Anul acesta ați împlinit 60 de ani de căsătorie și 45 de ani cetățean vrâncean, cu acte în regulă!

La 30 de ani v-ați căsătorit cu domnișoara Maria (Pia), astăzi onorându-ne cu prezența. Fiți bine venită, stimată doamnă Maria Pia Caraiani. În anul 1966 a venit pe lume fiica dumneavoastră, Gabriela – Gabi, bibeloul numărul unu, așa cum ați dezmiertat-o. Dumneaei este vrânceancă, făcând atât școala primară, cât și liceul în municipiul Focșani. Este absolventă a

renumitului Colegiu Național „Alexandru Ioan Cuza”. Facultatea a urmat-o în București, devenind economist cu studii superioare. Bine ați venit în orașul dumneavoastră natal, doamnă Gabriela Caraiani Gherasim. Nu ați venit singură, împreună cu stimații dumneavoastră părinți, cu soțul, marele sportiv de performanță, jucătorul de fotbal, portarul echipei Steaua București, domnul Daniel Gherasim și cei doi copii, Andreea Maria și Mihai Valeriu Gherasim.

Vă știm de mult, domnule Daniel Gherasim, socrul dumneavoastră avea grijă să ne țină la curent cu întreaga dumneavoastră activitate desfășurată la renumitul club Steaua București. Vă salutăm cu respect și vă urăm bun venit în județul nostru. Prin alianță și al dumneavoastră.

Revenind la dumneavoastră, domnule inginer Mihai Caraiani, mai avem de spus că aveți un caracter frumos, puternic, ați fost și ați rămas un om cinstit, drept, corect, aplecat spre înțelegere, spre aplanarea și netezirea unor asperități uneori inerente între oameni. În permanență ați adunat, ați ajutat, ați unit oamenii cu care ați lucrat. Ați fost și ați rămas un excelent om al dialogului și aceasta v-a ajutat mult în viață, a făcut să fiți plăcut, apreciat și stimat. Pentru tot ce ați făcut, înfăptuit în interesul pădurii românești, pentru modul în care ați slujit-o și prețuit-o, aproape 50 de ani, vă mulțumim, domnule inginer Mihai Caraiani și vă suntem recunoscători!

În acest sens suntem onorați să vă înmănăm o

Diplomă de excelență din partea Societății „Progresul Silvic” și diplome de merit și excelență din partea Direcției Silvice Vrancea și a Asociației Pensionarilor Silvici Vrancea.

În încheiere, vă amintim că și dumneavoastră, ca mulți dintre noi, domnule inginer Mihai Caraiani, aveți fericirea să fi trecut dintr-un secol în altul, dintr-un mileniu în altul, dar din mai puțină fericire, așa cum am mai spus, situându-vă sub vreme și nu deasupra lor.

La mulți ani!, Domnule inginer Mihai Caraiani, dumneavoastră și întregii familii.

Să fiți sănătos!

Să fiți fericit și mereu aproape de noi, de silvicultorii vrânceni și nu numai!

Cu stimă, cu respect, dragoste, prețuire și admirație, în numele silvicultorilor vrânceni, colegilor și colaboratorilor apropiați,

Ing. Lucian ZAMFIR

Director al Direcției Silvice Vrancea

Dr. ing. Gică DUȚĂ

Șef ocol al Ocolului silvic Vrancea

Teh. Alexandru DELIU

Președinte al Asociației Pensionarilor Silvici

Filiala Vrancea

Ing. Mihai I. GHIURCĂ

Vicepreședinte

## Cronică

# Decernarea titlului de Doctor Honoris Causa al Universității „Ștefan cel Mare” domnului profesor dr.ing. Darie Parascan



La finalul ceremoniei, la propunerea președintelui prezidiului, s-au ridicat în picioare toți cei care i-au fost studenți d-lui profesor Darie Parascan... aproape toți cei prezenți în aula. Dintre aceștia, au rămas în picioare doar acei foști studenți ce au devenit profesori între timp, iar în final s-au ridicat actualii studenți ai foștilor studenți ai d-lui profesor... asimilați, pe bună dreptate, unor nepoți spirituali. Așa s-a încheiat una din cele mai emoționate ceremonii de decernare a titlului de Doctor Honoris Causa organizată la Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, eveniment prin care, pe 16 mai 2014, colectivul Facultății de silvicultură din Suceava a înțeles să-și exprime recunoștința pentru cel ce ne este unora mentor, altora doar model de probitate profesională și dăruire față de catedră. Catedră pe care d-l profesor nu a înțeles-o doar în sens instituțional și simbolic, ci mai degrabă ca depozitar al valorilor profesionale, printre care se numără și prețuirea înaintașilor.

Profesorul Nae Ionescu spunea undeva că mergem la biserică nu neapărat pentru a-L întâlni pe Dumnezeu, ci pentru a ne re-întâlni moșii și strămoșii noștri. Același sentiment l-au trăit cei prezenți la ceremonie când d-l profesor și-a omagiat magistrul, pe profesorul Iuliu Morariu, în tradiționala alocuțiune de mulțumire pentru decernarea titlului de Doctor Honoris Causa. Pentru că nu poți merge înainte fără a ști de unde vii, iar cel mai mare merit al domnului profesor Parascan este acela de a fi un liant spiritual al celor peste șaiszeci de generații de absolvenți ai facultăților de silvicultură, de la Câmpulung, Brașov și apoi Suceava.

D-l profesor Darie Parascan a absolvit Facultatea de Silvicultură din Câmpulung Moldovenesc în 1952 cu nota maximă, ca șef de promoție. În același an a devenit asistent universitar, funcție pe care a deținut-o până în 1962, la Facultatea de Silvicultură din Brașov. În 1966 a dobândit titlul de conferențiar universitar, iar în 1971 a absolvit, cu notă maximă, Facultatea de

Bilogie a Universității din București; în același an a devenit și profesor universitar al Universității din Brașov. Motivația parcurgerii celui de-al doilea ciclu academic, într-o vreme în care nimeni nu colecționa diplome universitare, a fost nevoia de recunoaștere profesională în afara domeniului forestier, nevoie destul de rar resimțită de absolvenții învățământului superior silvic. La mijloc a fost și setea de cunoaștere, dar și respectul pe care domnul profesor îl poartă *ab initio* oricărei alte meserii sau oricărui alt domeniu al cunoașterii științifice. Domnul profesor Parascan nu a rămas niciodată dator unor oameni sau unor împrejurări: a mers prin viață călăuzit de gândirea simplă a țaranului bucovinean, care știe că nimic nu este inutil sau întâmplător, că toate au și trebuie făcute cu un rost, că exigența nu înseamnă răutate și că cel mai important lucru pentru un dascăl este să formeze caractere, și abia după aceea specialiști.

După 1994 a rămas profesor consultant al Universității Transilvania din Brașov iar din 1990 până în 1998 a predat fiziologia plantelor și la Facultatea de Silvicultură din Suceava. În calitate de conducător de doctorat, din 1990 până în prezent a coordonat 13 doctoranzi, iar ca referent științific a participat în 34 comisii de evaluare a tezelor de doctorat.

Activitatea științifică a domnului profesor Darie Parascan a acoperit o diversitate de domenii, de la entomologie forestieră, tehnologii de combatere a buruienilor în pepiniere, indicatorii fiziologici ai speciilor forestiere, randamentul fotosintetic al principalelor specii lemnoase, plantele medicinale din fondul forestier la cercetări floristice și fitocenologice. În cifre, 146 articole științifice, cinci tratate de referință, 130 contracte de cercetare. Ce au însemnat toate acestea, a explicat în alocuțiunea sa d-l profesor Radu Cenușa: *„Câte fapte semnificative nu pot sta ascunse după perdeaua unei anumite concizii biografice? Câte lucruri aparent banale sau de desfășurare cotidiană nu se pot metamorfoza în evenimente ce pot influența viața unui om pentru totdeauna? 64 de ani sunt o viață de om, înseamnă cel puțin 64 de promoții de ingineri silvici, colective didactice construite atât la Brașov cât și la Suceava, sute de lucrări științifice, sute de destine ce includ portretul luminos și optimist al profesorului Darie Parascan! Toți discipolii săi au simțit măcar o dată, privirea părintească cu care profesorul îi învăluia, pentru că știa ca nimeni altul să ceară, dar și să recompenseze. Nu numai foștii studenți au simțit acest lucru dar mai ales colaboratorii apropiați și doctoranzii.”*

*Să ne trăiți, domnule profesor!*

Colectivul Facultății de Silvicultură din Suceava

## Laudatio\*)

# Profesorul Constantin Costea, membru de onoare al ASAS, la împlinirea a 90 de ani de viață



### 1. Scurte considerații introductive

*Domnule președinte al ASAS,  
Onorați membri ai Secției de silvicultură,  
Stimați invitați,*

Sunt onorat de posibilitatea pe care mi-a oferit-o conducerea secției de a vorbi, din nou, în fața dvs. cu prilejul unui eveniment aniversar: astăzi, 11 iulie 2014, distinsul profesor universitar Constantin Costea, membru de onoare al ASAS, unul dintre dascălii de mare prestigiu ai școlii silvice românești, împlinește venerabila vârstă de 90 de ani!

Cu puțină vreme în urmă, când dl. academician Victor Giurgiu – președintele Secției de silvicultură, mi-a telefonat și mi-a împărtășit gândurile domniei sale în legătură cu marcarea acestei aniversări, nu am avut nici un moment de ezitare în a afirma că, pentru oricare fost student, este onorantă misiunea de a alcătui un portret biografico-profesional și de a înfățișa o retrospectivă asupra parcursului existențial al unui fost profesor al său.

La urma urmei, cinstirea înaintașilor (în cazul de față, a profesorilor) este ca și cinstirea părinților: ea cultivă noblețea sufletească, sentimentul grațitudinii, conștiința datoriei, a obligațiilor care se cer plătite.

Pornind de aici, nu am nicio îndoială că despre viața, activitatea și opera profesorului Constantin Costea, nu puțini dintre dvs., cei de față, ați avea câte ceva

\*) Prezentat la data de 11 iulie 2014, în cadrul simpozionului „Evaluarea funcțiilor și serviciilor ecosistemelor forestiere”, organizat de Academia Română (Comisia de științe silvice) și Academia de Științe Agricole și Silvice (Secția de silvicultură) cu prilejul împlinirii a 90 de ani de la nașterea profesorului Constantin Costea – membru de onoare al ASAS.

interesant de evocat și de adăugat la cele care vor fi evidențiate în cadrul manifestării aniversare de azi.

Personal, pe lângă bucuria generată de împlinirea acestei aniversări, sunt încercat și de o puternică emoție, pentru că:

- în perioada studenției mele, dl. profesor Constantin Costea se afla în exercițiul mandatului de decan al Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere din Brașov;

- în anul al 4-lea de studiu, am avut ocazia să-l cunosc mai de aproape, să-l văd și să-l urmăresc la cursuri, să-i apreciez vocația didactică și să încep a-i descoperi unele dintre trăsăturile distinctive ale personalității;

- mai târziu, după ce am optat pentru o carieră universitară, am făcut parte din aceeași catedră și, drept urmare, am avut ocazia de a fi alături la numeroase evenimente ale vieții universitare, învățând mult și multe din experiența vastă a sărbătoritului de azi. Și așa mai adăuga ceva care nu este lipsit de importanță: în toate situațiile, fără nicio excepție, colaborarea noastră a fost lipsită de orice obligativități și reciprocități avantajoase;

- nu în ultimul rând, dacă stau să răsfoiesc filele timpului, mi-aduc bine aminte de ziua de 17 iulie 2009, când la Brașov, din inițiativa decanului de atunci al facultății, profesorul Ioan Vasile Abrudan (astăzi, rector al Universității), cadrele didactice și studenții, alături de numeroși invitați l-au omagiat pe un fost decan al facultății, pe profesorul Constantin Costea, cu prilejul împlinirii vârstei de 85 de ani. I s-a înmănat atunci și o diplomă de excelență conferită de către prezidiul ASAS.

De această dată, evenimentul aniversar capătă dimensiuni noi, mai întâi pentru că vârsta împlinită de sărbătorit este una cu adevărat rotundă (90 de ani!), iar apoi pentru că aniversarea se desfășoară astăzi sub auspiciile academice, în organizarea Secției de silvicultură, și cu prezența atât de onorantă a domnului profesor Gheorghe Sin, membru corespondent al Academiei Române, președinte al ASAS.

### 2. Fragmente de viață, repere ale activității desfășurate, realizări semnificative

Fiindcă ne aflăm în fața unui eveniment aniversar, îngăduiți-mi să rememorăm împreună, dar într-un mod sintetic, parcursul existențial și profesional al distinsului sărbătorit.

- S-a născut la data de 11 iulie 1924 în comuna Măldăieni din județul Teleorman, un județ cunoscut ca fiind deficitar în privința gradului de împădurire. Poate și astfel ne putem explica orientarea profesională



de mai târziu a tânărului Constantin Costea, pe care, conform documentelor, îl găsim urmând, între 1945 și 1949, cursurile Facultății de Silvicultură a fostei Școli Politehnice din București.

-Imediat după absolvirea facultății activează timp de un an în producție, ca șef de secție la Centrul de amenajarea pădurilor de la Borsec – județul Harghita.

-În anul 1950 este încadrat asistent universitar la Catedra de amenajament și dendrometrie, al cărei titular era atunci distinsul profesor Nicolae Rucăreanu.

-Între 1953 și 1956 efectuează stagiul de doctorat cu frecvență.

-Este promovat șef de lucrări în anul 1956 la disciplina Economie forestieră, organizarea și conducerea întreprinderilor forestiere.

-Obține titlul de doctor în anul 1957, fiind primul doctor în științe silvice îndrumat de profesorul emerit Emil Gh. Negulescu; totodată, este și primul inginer silvic care a devenit doctor după reforma învățământului din 1948.

-Între 1959 și 1969, activează în calitate de conferențiar (prin cumul) la fostul Institut Politehnic București (Facultatea tehnico-economică), ca titular al cursurilor de Economie forestieră și Organizarea și conducerea întreprinderilor forestiere.

-Devine conducător de doctorat în anul 1968, îndrumând de-a lungul timpului 52 de doctoranzi; dintre aceștia, 27 au reușit să finalizeze teza de doctorat.

-Anul 1969 îi aduce atestarea ca profesor universitar la disciplinele care, de altfel, l-au consacrat: Economie forestieră și Organizarea și conducerea întreprinderilor forestiere.

-Timp de 10 ani (1962-1972), îndeplinește funcția de decan a Facultății de Silvicultură de la Brașov, funcție pe care a exercitat-o în paralel cu aceea de șef al

Catedrei de economia, organizarea și planificarea întreprinderilor din cadrul fostului Institut Politehnic Brașov. În virtutea pozițiilor manageriale deținute, a militat în permanență pentru afirmarea facultății ca for științific competent, pentru legarea cât mai strânsă a învățământului superior de producție, de realitățile sectorului forestier. Ca dovadă în anul 1971 s-a înființat Ocolul silvic didactic Brașov.

-O perioadă de 15 ani activează ca membru cooptat al Secției de silvicultură a ASAS, după care, din anul 1997, este ales membru de onoare al acestui for. Faptele ne-au demonstrat că, în această calitate domnul profesor Constantin Costea, s-a manifestat în mod activ, având întotdeauna fie un cuvânt avizat de exprimat, fie soluții concrete de oferit, în cadrul dezbaterilor pe teme de cel mai larg interes, organizate de către Secția de silvicultură.

-Între 1992 și 2000 deține calitatea de membru IUFRO, secția a IV-a (Amenajament și Economie forestieră).

-Din anul 1991, după pensionare, continuă colaborarea cu facultatea ca profesor consultant și conducător de doctorat la Catedra de amenajarea pădurilor și măsurători terestre.

-În paralel cu îndelungata activitate didactică, profesorul Constantin Costea desfășoară o fructuoasă activitate de cercetare și publicistică: aproape 150 de lucrări științifice, un număr de 6 manuale și mai multe cursuri universitare, toate însumând peste 4500 de pagini, poartă semnătura distinsului sărbătorit. Dintre acestea, 75 de lucrări au fost publicate la diferite edituri sau în diverse reviste de specialitate, altele au fost susținute în cadrul unor manifestări științifice ori au fost predate spre valorificare unor beneficiari din sectorul forestier. Nu puține dintre lucrările elaborate și publicate au reușit să îmbogățească știința silvică românească și să se

impună ca lucrări de referință pe plan național; dintre acestea nu putem omite: Codrul grădinărit, Organizarea producției forestiere, Economia întreprinderilor forestiere, Economia și conducerea întreprinderilor forestiere, Organizarea și legislația silvică.

### 3. Despre vocația de dascăl

#### *Doamnelor și domnilor,*

Personalitatea profesorului Constantin Costea nu se definește doar prin valoarea și dimensiunile operei pe care a săvârșit-o, ci și prin contribuția pe care a dus-o la afirmarea și consolidarea învățământului superior silvic din România; ea se definește și prin harul cu care și-a onorat vocația sa cea mai relevantă – aceea de dascăl.

În ceea ce mă privește, nu am nici un fel de dubiu: cariera universitară este cea care îl caracterizează pe sărbătoritul de astăzi cel mai bine. Avem în față un om total dăruit învățământului, un om care a iubit și iubește cu adevărat școala, care onorează din plin profesiunea de dascăl. Cei care îl cunoaștem, știm că, în forul intim al domniei sale, a preferat tribuna catedrei, acel loc de unde și-a îndreptat întotdeauna o privire blândă către studenții din amfiteatru, către auditoriul din sală. Cu o mare experiență a vorbirii în public și cu o voce inconfundabilă, se distanța și se apropia de subiectul tratat cu multă degajare, alegându-și cu multă grijă atât cuvintele cât și argumentele.

Personal, păstrez amintiri dintre cele mai frumoase din anii când, student fiind, am auzit cursurile de Economie forestieră și de Organizarea și conducerea întreprinderilor forestiere. Încă de atunci, l-am apreciat pe sărbătorit pentru ținuta universitară și probitatea profesională, pentru stilul colocvial în care își susținea prelegerile, pentru ineditul intervențiilor și substanța pledoariilor la cele mai diferite evenimente. L-am remarcat ulterior și pentru echilibrul atitudinilor, ca și pentru faptul că a știut să se modeleze în permanență și să trăiască în pas cu fiecare generație.

Într-un cuvânt, am identificat în persoana d-lui profesor Constantin Costea o pildă demnă de urmat, un prestigiu câștigat prin muncă, prin dăruire, prin eforturi perseverente de a duce la bun sfârșit planurile de viață și de profesiune.

### 4. Față în față cu trecerea timpului

#### *Onorat auditoriu,*

#### *Mult stimate domnule profesor Constantin Costea,*

Vă cer îngăduința ca, înainte de a încheia această alocuțiune omagială, să reamintim un adevăr elementar, acela că noi, oamenii, stăm întotdeauna în fața timpului; trebuie, așadar, să ne împăcăm cu trecerea anilor, cu înaintarea în vârstă.

Pe de altă parte, după cum afirmă cunoscutul cărturar Sextil Pușcariu, viața este ca un munte, pe care trebuie

să-l urci, să ajungi până în vârf. Dumneavoastră, domnule profesor, datorită unei prietenii îndelungate cu timpul, ați avut șansa de a escalada acest vârf. Nu vă aflați însă la capătul drumului, chiar dacă 90 – vârsta pe care o rostim astăzi de atâtea ori – este în felul ei o vârstă rotundă; dar, în cazul de față, ea rămâne mai mult ca o simplă cifră înscrisă în cartea de identitate, căci în suflet, așa se vede din afară, Dvs. ați rămas în urmă cu anii.

Iată de ce, la momentul în care pășiți în cel de al 10-lea deceniu al vieții, noi cei de față (dar nu numai), putem avea două certitudini: mai întâi aceea că veți privi pe îndelete și cu mulțumire înapoi, în tunelul timpului trecut, pentru a culege roadele vârstei pe care ați împlinit-o, iar apoi că veți medita, cu și mai multă greutate, la ceea ce pare a fi un fel de paradox al timpurilor noastre: anume că adăugăm mai degrabă ani vieții și nu viață anilor!

Clarviziunea și luciditatea cu care ne-ați obișnuit în ultima vreme, și cu care întâmpinați și evenimentul aniversar de astăzi, ne oferă prilejul de a ne bucura, alături și împreună cu Dvs., pentru frumoasa vârstă împlinită, pentru bilanțul atât de fructuos al realizărilor profesionale și familiale, pentru contribuția hotărâtoare pe care ați adus-o la dezvoltarea și consolidarea învățământului superior silvic din România, a întregii silviculturi românești, căreia i-ați dedicat mai mult de 6 decenii din viața Dvs., care, iată, se îndreaptă cu speranțe spre a deveni una centenară.

Fie ca, și în anii care urmează, să aveți parte de multă liniște sufletească, să vă păstrați aceeași stare de spirit optimistă și aceeași generozitate, care v-au caracterizat dintotdeauna, să reidentificați, prin înțelepciunea dobândită, cele mai solide puncte de sprijin în vederea depășirii inconvenientelor inerente scurgerii timpului, să traversați fiecare clipă trăită cu mulțumirea de a vă fi împlinit destinul și cu bucuria de a vă fi atins toate năzuințele, alături și de membrii familiei, de toți cei pe care îi aveți în apropiere sau pe care îi simțiți apropiați de Dvs.

#### *La mulți ani stimate domnule Profesor!*

Prof.dr.ing. Ioan CLINCIU

#### *Domnule președinte,*

#### *dragi colegi, stimați invitați,*

Am auzit un laudațio amplu și de excepție. El se datorează atât documentării temeinice și verbului ales, ambele specifice domnului prof. Clinciu, cât și faptului că domnia sa a cunoscut în mod direct realizările într-adevăr de excepție ale profesorului Constantin Costea, căruia i-a fost fost inițial discipol și apoi coleg în corpul didactic al Facultății de Silvicultură de la Brașov.

După o asemenea prelegere (și după luările de cuvânt de până acum), intervenția mea poate fi justificată doar prin împrejurarea că eu l-am cunoscut pe distinsul sărbătorit mai de timpuriu, încă din timpul studenției.

Într-adevăr, am început împreună cursurile Facultății de Silvicultură în anul 1945, imediat după război, într-o perioadă de mari și grele încercări: ocupația sovietică,



secetă, sărăcie și foamete, inflație, degringoladă politică și altele de acest fel.

Tânărului nostru coleg venit - timid și parcă timorat - din Câmpia Teleormanului îi erau proprii încă de atunci trăsăturile și calitățile pe care mare parte dintre dumneavoastră le cunoașteți și care au fost menționate de antevorbitor: bunătate, căldură sufletească, generozitate, modestie și mare capacitate de dăruire pentru orice cauză și întreprindere nobilă. Prin firea sa deschisă, adaptabilă, prietenoasă și blândă, s-a dovedit totdeauna un factor de echilibru, de calm, de liniște și de armonie.

Noi am făcut parte din ultima promoție care a absolvit Facultatea de Silvicultură la Școala Politehnică din București, o promoție care avea să contribuie din plin la unele acțiuni importante pentru pădurile țării: amenajarea unitară a fondului forestier național, relansarea activității practice de corectarea a torenților, împădurirea și ameliorarea unor mari suprafețe de terenuri degradate, dotarea pădurilor cu drumuri forestiere, etc.

După ce a lucrat doi ani în activitatea de amenajare a pădurilor, colegul și prietenul nostru, Constantin Costea s-a orientat spre cariera didactică, influențat de bună seamă de unii dintre iluștrii noștri dascăli și înaintași. În acest fel, promoția și-a câștigat și un reprezentant de frunte în învățământul superior silvic.

Afirmația este corectă pentru că prof. Costea a știut să îmbine remarcabil dragostea de pădure și strădaniile pentru cunoaștere și studiu insuflăte de eruditul nostru prof. Marin Drăcea, cu sobrietatea și distincția prof. Vintilă Stinghe, cu mărinimia și generozitatea prof. Grigore Eliescu, cu ținuta și rigorile profesorilor Ion C. Chiriță, Popescu Zeletin, Nicolae Rucăreanu, Vasile Cata, Valeriu Dinu, Nicolae Ghelmeziu ș.a.

Lucrând în învățământ, distinsul nostru coleg a fost primul dintre noi care s-a înscris la doctorat, îndrumător științific fiindu-i prof. emerit Emil Negulescu. Într-o perioadă în care pădurile erau exploatare intens, cu

depășiri excesive ale posibilităților stabilite prin amenajament, el a optat pentru o temă legată de ideea permanenței pădurilor, o temă legată de „Danerwald”. Lucrarea respectivă a fost încheiată și susținută cu strălucire în anul 1957 și apoi publicată în 1962.

M-am oprit asupra acestui episod nu numai pentru că am cunoscut îndeaproape greutățile și frământările doctorandului de atunci, ci și pentru două considerente pe care le socot de importanță deosebită:

- Primul: Deși părea că o teză de doctorat cu o temă privind aplicarea grădinăritului este nejustificată într-o perioadă în care exploatarea pădurilor era aproape de tip colonial, ea avea să devină după o jumătate de secol o lucrare de referință, mai ales în condițiile orientării spre gestionarea durabilă a pădurilor și spre o silvicultură apropiată de natură (chiar dacă la noi această orientare se manifestă din păcate, cu dificultăți și întâzieri).

- Al doilea: Preocupările inițiale din domeniile amenajamentului și silviculturii ale prof. Costea aveau să constituie o treaptă temeinică pentru abordarea competentă și eficientă a vastului și dificilului domeniu al economiei forestiere, care i-a marcat ulterior întreaga activitate didactică.

Realizările sale din acest domeniu au fost magistral prezentate de Domnul prof. Clinciu. De aceea, în încheiere, am să afirm doar că școala noastră de silvicultură a avut mult de câștigat în urma opțiunii pentru învățământ a colegului și prietenului nostru Constantin Costea. Fiindcă nu se poate ca un om care trăiește și simte ca el să nu transmită și celor din jur - discipoli și colaboratori - ceva din patima și din setea lui de cunoaștere, ceva din patima și din dragostea lui pentru pădurile țării.

***La Mulți Ani, Stimate Doamnă Profesor Costea!***

Dr. ing. Filimon CARCEA

## **Excursia de studii în landul Baden-Württemberg (Germania), ediția 2014**

În perioada 28 iulie-2 august 2014, autorii cronicii de față, însoțiți de prof.dr.M.Sc.ing. Valeriu-Norocel Nicolescu, au participat la deja tradiționala excursie de studii, organizată începând din anul 2011 de către ing. Johann Femmig, absolvent al Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere din Brașov în anul 1986, pentru câțiva dintre proaspeții absolvenți ai aceleiași instituții.

Pe parcursul excursiei, desfășurată în landul Baden-Württemberg (zona Stuttgart-Heilbronn), participanții au luat contact cu diverse aspecte de silvicultură la nivelul ocoalelor silvice de stat Neuenstadt (ing. Roland Hartz) și Main-Tauber (ing. Lothar Achstetter), precum și al cantonului silvic comunal Bad Rappenau (ing. Claus Schall), cu probleme specifice lucrărilor de

inventarier și amenajări silvice (dr.ing. Helmut Rau și ing. Kurt Wellmann), cu modalitățile de conducere a arborilor din aliniamentele stradale și spațiile verzi intravilane (ing. Johann Femmig).

Dintre numeroasele aspecte interesante discutate pe parcursul celor cinci zile ale excursiei menționăm pe cele considerate mai sugestive pentru silvicultorii români:

Aspecte silviculturale

- culturile de cvercinee, în amestec cu carpen și tei (ambele specii plantate), se realizează cu 3.500-5.000 puieți/ha, iar instalarea lor costă între 10 și 15 mii euro/ha (puieți + lucrări de plantare). Toate culturile sunt împrejmuite de la instalare, datorită efectivelor mari de vânat (căprior, mistreț), care pot produce



**Foto 1.** Participanții la excursia de studiu, alături de ing. Johann Femmig (în roșu) și ing. Claus Schall (în verde), lângă un buștean de gorun clasa B/C vândut la drum auto.

vătămări importante.

-deși pe scară mult mai redusă decât regenerarea artificială, se contează și pe instalarea naturală, din sămânță, a câtorva specii importante gen fag și cvercinee (gorun și stejar). În cazul acestora din urmă, lucrările de îngrijire la vârste mici au rolul de (i) a proteja cvercineele împotriva virulenței carpenului (pe parcursul degajărilor se frâng, nu se taie, vârfurile exemplarelor competitori de carpen), precum și de (ii) a asigura accesibilitatea interioară a arboretului, prin deschiderea culoarelor de acces la fiecare 5-6 m distanță între ele, după modelul silviculturii franceze.

-lucrările de descopleșiri/predegajări necesită consumul a cca. 50 ore de muncă la ha, cu un cost de aprox. 2.000 euro/ha;

-curățirile, care includ rareori *alegerea și însemnarea potențialilor arbori de viitor*, necesită cca. 20 ore de muncă/ha (cost aprox. 700 euro/ha);

-la aplicarea răriturilor se recurge frecvent la *alegerea și însemnarea arborilor de viitor* (50-60 exemplare la cvercinee GO/ST, 60 la fag, 100 la duglas), pe baza criteriilor *vigoare-calitate-spațiere*. Acești arbori de valoare se aleg atunci când s-a atins înălțimea elagată de 8-10 m (înălțimea arboretului 15-16 m).

-la fiecare 40 m se deschid, în mod obligatoriu, *culoare de acces (culoare de exploatare)*, de pe care se realizează adunat-scosul lemnului recoltat prin rărituri; astfel, nu se permite accesul cu utilajele în arboret, lemnul industrial adunându-se pe culoar.

*Aspecte privind comercializarea lemnului*

-lemnul cu utilizări industriale diverse, de la furnir la cherestea, grinzi etc., se vinde prin licitații *exclusiv scos la drum auto sau în depozit*, după o sortare judicioasă și extrem de atentă.

-lemnul de foc, rezultat începând de la aplicarea primelor rărituri, a cunoscut în ultimii ani o creștere vertiginosă a prețului de vânzare (prin atribuire directă, nu prin licitație), care a atins și chiar depășit 50



**Foto 2.** Lemn de foc în steri, pregătit pentru livrare.

euro/m<sup>3</sup> în cazul cvercineelor, fagului sau carpenului.

Lemnul de foc, de mici dimensiuni, rezultat în urma curățirilor, nu este însă comercializabil.

Aspecte privind inventarierea arboretelor și amenajarea pădurilor

-arboretele sunt inventariate înainte de realizarea lucrărilor de amenajare a pădurilor, într-o rețea cu un punct (cercuri de probă concentrice temporare sau permanente, cu raza de la 1,5 m la 12,0 m) la 1 ha, la 2 ha sau la 4 ha. Prin inventarii sunt culese atât date biometrice, cât și privind structura verticală și orizontală a arboretelor, parametri de calitate ai arborilor și lucrărilor silvotehnice aplicate, pagubele cauzate de vânat, cantitatea de lemn mort și numărul de arbori-habitat.

-lucrările de amenajare a pădurilor, cu un ciclu de 10 ani, oferă atât informații staționale și privind vegetația forestieră, soluții tehnice pentru fiecare arboret, cât și o analiză economică detaliată (costuri/venituri) a soluțiilor tehnice propuse.

*Alte aspecte interesante*

-se pune un accent deosebit pe *producerea lemnului de calitate* din specii valoroase gen cvercinee (gorun și stejar), fag, precum și foioase prețioase (cireș pădureț, paltin de munte, sorb etc.). Această preocupare este



**Foto 3.** Regenerare naturală din sămânță la duglas.



Foto 4. Exemplar exploatabil de douglas, la 85 de ani.

datorată prețului mult mai ridicat obținut prin comercializarea lemnului respectivelor specii, când se urmărește obținerea sortimentelor superioare (cu precădere, mobilă de lemn masiv sau furnire estetice);

- *frasinul comun*, ca peste tot în Europa, manifestă probleme sanitare extrem de grave datorate uscării produse de ciuperca *Hymenoscyphus pseudoalbidus*;

- *douglasul verde*, specie considerată de către certficatorii FSC problematică deoarece este *exotică și invazivă*, datorită potențialului de regenerare naturală din sămânță, ocupă ponderi importante atât în pădurile de stat, cât mai ales în cele comunale și private.

Douglasul verde are un diametru-țel de 70-80 cm, care se poate obține la 80-90 ani, când arborii speciei pot atinge dimensiuni impresionante.

Lemnul de douglas, cu numeroase utilizări în construcții interioare și exterioare (similar laricelui în trecut), are un preț de vânzare cu 20% mai mare decât al celui de molid.

- pădurile de stat din landul Baden-Württemberg sunt certificate atât FSC, cât și PEFC, cele mai dificile



Foto 5 și 6. Aspectul unui cimitir din pădure, pe domeniul familiei von Berlichingen, cu plăcuțe mortuare.

cerințe de îndeplinit pentru certificare fiind cele FSC. Între acestea, păstrarea pe picior a arborilor uscați (așa-numiți *arbori-habitat* sau *arbori-biodiversitate*), precum și a *insulelor de îmbătrânire* (grupe de arbori, păstrate pe picior până la vârste mari, chiar apropiate de longevitatea lor fiziologică), sunt interesante și pentru pădurile noastre.

- în ultimii ani au apărut în multe părți ale Germaniei *cimitire în pădure*, în care urnele funerare sunt îngropate la baza arborilor pe care se atașează plăcuțele cu numele celor înhumați; solul de înhumare este concesionat pe durata a 99 de ani.

- tăierile de formare a coroanelor arborilor din spații verzi și aliniamente stradale, precum și elagajul artificial practicat asupra aceluiași exemplare, trebuie începute devreme, când arborii au înălțimi și diametre mici (câțiva m, respectiv cm), iar ramurile lor, asupra cărora se acționează prin tăiere, au grosimi reduse (în general, sub 3 cm).

Aspectul care a frapat însă cel mai puternic pe parcursul întregii excursii este *amestecul de libertate privind deciziile și responsabilitate* (față de pădure și proprietari) al personalului silvic întâlnit. Peste tot s-a constatat atât excelența pregătire de specialitate a silvicultorilor întâlniți, interesul lor continuu pentru o perfecționare continuă, cât și modul responsabil de implicare în toate problemele activității de zi cu zi. E o constatare la care ar trebui să ne gândim mereu, atât cei tineri, cât și cei experimentați, care slujim pădurea...

Au consemnat  
ing. Diana-Cristina ȘIMON,  
ing. Ioana-Mirela STROE  
și ing. Mihai-Florin OSTAFI



## Revederea absolvenților Facultății de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov – Promoția 1959

Întâlnirea aniversară a Promoției 1959 a avut loc la sfârșitul verii 2014, la facultate, în Șirul Beethoven nr. 1; a fost o manifestare cu ocazia căreia ne-am arătat încă o dată respectul față de instituția în care ne-am format, aducând totodată un omagiu tuturor aceluia care ne-au fost alături, unii, astăzi, răposați, colegi sau profesori ...

Cu trecerea timpului, revederile succesive la fiecare zece ani, prin consens, au devenit anuale: din 2009, de la întâlnirea de o jumătate de secol, Promoția 1959 se întâlnește în țară, acolo unde colegii pot organiza evenimentul. Soluția a fost foarte bună pentru toată lumea, invitați și organizatori, iar programul a cuprins de fiecare dată vizite în grup la obiective turistice culturale și istorice, dar mai ales în pădurile zonei vizitate. Din desfășurarea evenimentelor nelipsind banchetul de rioare, la care s-au putut gusta bucate alese!

Astfel, în anul 2010, destinația a fost Baia Mare, unde zona se caracterizează prin condiții de vegetație excepționale, concretizate prin cel mai mare (313) indice climat-vegetație-productivitate (CVP) din țară (vezi Bereziuc, Stanescu, 1962). În Parcul Central vegetează cel mai înalt exemplar de *Pinus strobus* din Europa (Bolea, 2012). Zona Baia Mare, prin condițiile de temperatură și umiditate, este un adevărat paradis al vegetației, astfel *Castanea sativa* Mill. se găsește în cel mai nordic areal natural al său!

Colegul Ovidiu Văclea nu a ocolit, în alcătuirea programului nostru, nici Grădina Dendrologică Zeno Sparchez de pe Valea Usturoiului, nici Valea Firiza unde se găsește platoul castanilor sau zona Frumușeaua lui Lupe sau zona de agrement de pe Valea Chiuzbaia, toate acestea fiind citate de Bolea, Chira, 2009. În continuare s-a vizitat Sighetul (temnițele), Cimitirul vesel de la Săpânța și, desigur, Muzeul Aurului.

Anul 2011 a avut destinația Tulcea, unde colegul Gheorghe Onofrei a făcut posibilă vizitarea atât a Deltei Dunării, cât și a orașului Sulina. Într-un cuvânt, s-a putut viziona Rezervația Biosferei Delta Dunării - sit Ramsar - patrimoniu mondial natural și cultural, premiat de C.E. cu diploma europeană pentru starea favorabilă de conservare.

Într-o ambianță fermecătoare, s-au putut observa flora și fauna specifică deltei, însă noi, ca ingineri silvici, am fost impresionați mai ales de arborii excepționali, prezervați în pâlcurile de padure, în special Letea.

În 2012, a venit rândul colegilor din Craiova, Gheorghe Duculescu și Dumitru Pacnejer, care au fost organizatorii evenimentului, oferindu-ne bucuria de a revedea Complexul muzeal Brâncuși de la Târgu Jiu, Transfăgărășeanul și Salina de la Ocnele Mari. Craiova este renumită pentru Parcul Romanescu, una din cele mai mari zone verzi intravilane din sud-estul Europei. După Bobîmac et al., 1984, aici au fost aclimatizate sute de specii de arbori exotici, care însumează mai mult de o mie de specii alături de cele indigene. Se remarcă chiparosul de baltă - *Taxodium distichum* (41,5m), nucul negru - *Juglans nigra*, salcia japoneză - *Sphora japonica*, salcamul roz - *Robinia pseudoaccacia* var. *Viscoza*, arborii lui Iuda - *Cercis siliquastrum*, arborii vietii - *Thuja orientalis*... etc Multitudinea și varietatea numeroaselor plante sau specii rare fac din acest parc o bijuterie a orașului dar și un obiectiv natural deosebit.

Întâlnirea din 2013 a fost dedicată zonei Jibou, unde colegul Vasile Indrieș ne-a prilejuit vizitarea Mausoleului celor uciși la Trăsnea, Cetatea de la Potasia. Zona aceasta este străbătută de râul Someș, iar pașiștile și pădurile de foioase bine îngrijite de silvicultori oferă un cadru deosebit vizitatorilor. Se poate cita Grădina Botanică din Jibou ca fiind un centru de interes deosebit. Grupul nostru de ingineri silvici a fost, însă, încântat de gama variată de specii de plante provenite din toate colțurile țării.

Anul 2014 a avut ca destinație Brașovul, în primul rând Alma Mater, facultatea de silvicultură, ai cărei absolvenți suntem!

Ne este încă vie în memorie întâlnirea aceasta, de aniversare a 55 de ani de când am părăsit facultatea ca specialiști, pentru a ne dedica pădurilor României!





Grădina Botanică din Jibou

Organizarea i-a revenit colegei noastre Geta Ciortuz. Prin grija ei, am putut vizita cetățile Bran și Râșnov, revenind apoi în preafrumoasele păduri din împrejurimile Brașovului, pe locurile în care ne-am început studiul silvicultural, în anul 1954.

Am revăzut Poiana Brașov, bradeto-fagetul de la Șinca de Vale, unde se ating recorduri europene la înălțimea bradului și a fagului (Bolea, Chira, Munteanu, Vasile, Mantale, Peter, 2011).

Nu am scris în anii trecuți despre aceste întâlniri dragi memoriei și sufletului nostru, care ne-au prilejuit momente de bucurie și de petrecere. Acum regret ca nu am scris de fiecare dată, ca semn de mulțumire pentru toți colegii, pentru străduințele lor de a da re-întâlnirilor noastre, pe lângă încărcătura nostalgică a atâtor amintiri dulci, dar pe alocuri amare, din anii petrecuți împreună, concomitent cu posibilitatea de a vizita atâtea locuri minunate.

Cu ocazia apelului făcut acum, la care au răspuns prezent 18 colegi, am trecut și la rememorarea anilor trecuți.

Am constatat că în 1954, anul întâi de studii, la Facultatea de Silvicultură și Cinegetică, am fost, probabil, 125 de cursanți. După prima și cea mai drastică pierdere, în anul următor am rămas în jur de o sută. Pe parcurs, s-au mai pierdut câțiva, astfel că am absolvit 99, din care cinci erau din Ungaria, Bulgaria, Albania, Coreea și China. În prezent, din cei care am pornit în viață ca absolvenți, mai trăiesc jumătate, iar absenți la revederea noastră, din motive medicale, au fost jumătate...

Revenind la întâlnirea de 55 de ani, evocând timpul și timpurile, am constatat că, de fapt, noi am crescut și ne-am dezvoltat profesional sub auspiciile și influențele extraordinare ale profesorilor noștri, monștri sacri ai silviculturii romanesti: I. Morariu, C.C. Georgescu, Gr. Eliescu, At. Haralamb, Em. Negulescu, C. Munteanu, Th. A. Balanica, A. Rusu și mulți alții. Poate că atunci nu am simțit cum s-a implantat în noi sămânța dragostei nemarginite pentru profesie și pentru obiectul acesteia, pădurea! Am trait și am crescut odata cu prelegerile și drumețiile în care profesorii și asistenții noștri ne-au

condus și ne-au format să iubim și să fim responsabili față de profesia de inginer silvic.

Am pășit în viață plini de energie, cu dorința de a realiza măcar ceea ce am învățat. N-am devenit nici mari savanți, nici mari politicieni, ci am căutat să fim ceea ce ei s-au străduit să ne învețe: slujitori ai unei avuții mult neglijate, exploatare, ignorate și uneori batjocorite. Noi trebuia să devenim slujitori incoruptibili, profesioniști de prima mână ...

Iată, după 55 de ani, am revenit în sanctuarul unde am învățat primele noțiuni ale iubirii de patrie, pădure, profesie și, totodată, pentru a da într-un fel socoteală de modul în care am aplicat cele învățate.

La întâlnirea noastră a participat și mult prea tânărul decan al facultății de silvicultură, dr.ing. Lucian Curtu. În alocuțiunea sa, dumnealui a făcut o prezentare a organizării actuale a facultății, despre prezent și perspective, despre tot ceea ce li se pune la dispoziție studenților, viitorii ingineri silvici de mâine. Cu toții am simțit amărăciunea faptului că vremurile studenției noastre, așa cum au fost, ne-au privat de atâtea și atâtea oportunități care poate ar fi dat un alt curs vieții și profesiei noastre. Ne bucuram, însă, sincer, pentru viitor, pentru bunele perspective pe care le au tinerii astăzi. Dorința noastră cea mai arzătoare, acum, octogenari fiind, este ca generațiile tinere să ne urmeze în cinste și demnitate.

Mai multi colegi, printre care și Gheorghe Gavrilescu, actualul președinte al Societății Progresul silvic, asociația profesională a inginerilor silvici din Romania, au evocat, cu emoție, succint, viața și realizările generației noastre, în decursul celor peste cinci decenii scurse. Greu de spus dacă cineva din afară ar fi înțeles greutatea, erorile sau succesele noastre din perioadele tulburi pe care le-am traversat, sacrificiile sau renunțările în cazul unor situații limită.

Ceea ce se poate afirma acum, cu mâna pe inimă, este că ne-am străduit să rămânem demni, cinstiți, fara a fi făcut rabat sau a ne fi sustras de la îndatoririle avute.

Suntem o generație a profesioniștilor de bază, iar cei mai mulți dintre noi am cultivat, am crescut și am îngrijit pădurea, de la firavul puiet, până la arborele puternic. Am proiectat și am executat construcții de baraje, canale, drumuri forestiere, funiculare etc. Cu toții am fost și am rămas uniți într-un sentiment al responsabilității și cinstei prin care am fost formați și suntem mândri de aceasta.

Dacă generațiile care ne urmează vor face măcar atât cât am făcut noi, atunci viitorul pădurii romanesti este asigurat!

**Așa să ne ajute Dumnezeu!**

Viorica IANCU

## *In memoriam*

# Profesorul universitar Gheorghiu T. Ionașcu – o viață închinată științei și învățământului silvic românesc



La data de 26 iulie 2014 a plecat din lumea pământurilor profesorul universitar Gheorghiu T. Ionașcu, personalitate de prim rang a științei și învățământului silvic românesc. A lăsat posterității o operă prodigioasă, materializată în numeroase lucrări științifice publicate în reviste de prestigiu sau susținute la numeroasele congrese științifice naționale și internaționale la care a participat. Moștenirea sa științifică cuprinde un număr important de tratate și manuale universitare de referință, ce au contribuit și contribuie la pregătirea tinerilor specialiști din sectorul forestier. Numeroasele promoții de absolvenți ai Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere, cărora le-a fost mentor, și-l amintesc cu deosebită recunoștință și emoție, apreciind prestația didactică a profesorului Ionașcu, care cu pricepere și probitate profesională a contribuit la formarea lor. Profesorul Gheorghiu Ionașcu s-a născut la data de 5 februarie 1936, în comuna Bolotești, județul Vrancea. Farmecul naturii din zona natală, cât și profesiunea de conductor silvic a tatălui său, l-au determinat să aleagă o carieră în domeniul silviculturii. A absolvit Facultatea de Silvicultură din Brașov în anul 1959, cu diplomă de merit, și ca urmare a rezultatelor foarte bune la învățătură a fost reținut la facultate, în calitate de cadru didactic. A parcurs toate treptele didactice, ocupând în 1963 postul de conferențiar universitar, iar în anul 1978 pe cel de profesor universitar, devenind în același an și conducător de doctorat. Consacrarea științifică a avut loc în 1968, odată cu susținerea tezei de doctorat, intitulată "Cercetări privind acțiunea vibrațiilor asupra stării de îndesare a maselor de nisip", la Institutul de Construcții București. Este de remarcat multitudinea preocupărilor sale pe linie științifică și didactică, evidențiată prin numeroasele discipline pe care le-a predat de-a lungul timpului, toate din profilul exploatare forestiere, precum și prin

numeroasele articole și tratate realizate în acest domeniu. A reușit să elaboreze și să editeze pentru fiecare disciplină predată, tratate și manuale în domeniul acestor preocupări diverse. Astfel, putem menționa cele 16 tratate și manuale, apărute la edituri prestigioase, în domeniul construcției drumurilor forestiere, funicularelor forestiere, utilajelor pentru construcții, transporturilor forestiere ș.a. Pe aceeași linie, profesorul Ionașcu a publicat peste 120 de articole științifice în reviste din țară și străinătate și a realizat peste 50 contracte de cercetare în responsabilitate proprie. Profesorul Ionașcu a fost cunoscut și apreciat la nivel internațional, făcându-se remarcat prin prezentarea unor lucrări deosebit de bine apreciate la peste 27 de congrese și simpozioane, desfășurate la congrese forestiere mondiale sau la simpozioane internaționale privind mecanizarea lucrărilor forestiere. Pe linie de îndrumare a activității de cercetare prin doctorat, profesorul Ionașcu a îndrumat peste 15 teze de doctorat, care s-au finalizat prin lucrări de înaltă valoare științifică. Ca urmare a activității științifice desfășurate și a recunoașterii acesteia la nivel academic, dl. profesor Ionașcu a fost ales în anul 1990 membru corespondent al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, iar în 2003 membru titular, pentru ca mai târziu să devină președinte al filialei Brașov al acestei academii. În semn de recunoaștere a activității sale profesionale stau mărturie mandatele îndelungate în funcții manageriale: prodecan, șef al Catedrei de Exploatare Forestiere și decan al Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere. În activitatea de conducere s-a remarcat prin competență, dinamism, cât și printr-o atitudine colegială și de disponibilitate față de colegi și problemele acestora. În perioada cât a fost la conducerea facultății s-a preocupat de dezvoltarea și afirmarea acesteia, contribuind la dotarea și modernizarea instituției. Recunoscut în țară ca specialist cu profil larg în problemele forestiere a fost cooptat în diferite organisme tehnico-științifice și de decizie la nivel național, fiind ales membru în consiliul de administrație al RNP, vicepreședinte al ASFOR, precum și de președinte al Comisiei de atestare al agenților economici din domeniul exploatare forestiere. Tot ca o recunoaștere a fructuoasei sale activități științifice și didactice a fost cooptat ca membru în consiliile naționale de evaluare și acreditare academică a programelor de studii, precum și de atestare a titlurilor universitare. Prin întreaga sa activitate, Profesorul Ionașcu și-a pus amprenta asupra tinerilor în formare, care i-au fost discipoli, și a contribuit din plin, prin dinamismul, consecvența și competența sa profesională

la dezvoltarea științei și învățământului silvic românesc. Discipolii și foștii colegi îi aduc un pios omagiu Profesorului Ionașcu, care face parte deja din galeria ilustrațiilor săi precedesori.

Nu credem că este greu să traducem mesajul pe care Profesorul Ionașcu ni l-ar transmite, nouă, urmașilor săi, care, până la reîntâlnirea cu dânsul în eternitatea, sperăm fericită, contemplăm cu sfială bogăția realizărilor sale. Suntem convinși că am aflat, prin persoana Profesorului, calea și modul de a transpune misiunea

noastră de forestieri în jertfă închinată Creatorului, spre folosul creației Sale.

Prof.univ.dr.ing. Gheorghe IGNEA,  
Conf.Dr.Ing. Rudolf Alexandru DERZENI,  
Conf. Dr. Ing. Stelian Alexandru BORZ,  
Șef lucr.dr.ing. Florin DINULICĂ,  
Facultatea de Silvicultură și  
Exploatarea Forestiere, Universitatea Transilvania  
din Brașov.

## Un an de la încetarea din viață a prof. Iosif Leahu



La 1 septembrie 2013 a încetat din viață, în mod surprinzător, profesorul universitar Iosif Leahu. Distinsă personalitate științifică și eminent cadru didactic al Facultății de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov, Iosif Leahu a continuat opera străluciților săi înaintași în domeniul amenajării pădurilor și în cel al biometriei forestiere, contribuind, prin vasta sa activitate științifică și prin pregătirea a numeroase promoții de ingineri silvici, la dezvoltarea silviculturii românești.

S-a născut în comuna Avram Iancu din județul Alba, la 5 octombrie 1935. După absolvirea Facultății de Silvicultură și Exploatarea Forestiere (1955 – 1960), își începe activitatea în cadrul Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice.

La scurt timp este solicitat la Catedra de Amenajarea pădurilor în funcția de șef de laborator (1961). În 1965 devine asistent la disciplina Amenajarea pădurilor și colaborator apropiat al profesorului universitar Nicolae Rucăreanu, personalitate proeminentă a învățământului silvic superior. În anul 1973, sub conducerea științifică a ilustrului magistr, Iosif Leahu avea să obțină titlul de doctor cu teza intitulată „Contribuții metodologice privind caracterizarea și realizarea fondului de producție normal, bazate pe studiul structurii, creșterii și producției arboretelor pluriene din bazinul

superior al Argeșului”.

Prin muncă perseverentă și datorită pregătirii sale de excepție a parcurs toate treptele ierarhiei didactice: asistent univ.titular (1969 – 1976), șef lucrări (1976 – 1990) și profesor universitar – din 1994 – la disciplinele de amenajament și dendrometrie. În anul 1983 a fost confirmat ca membru cooptat al Secției de Silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu – Șișești”, iar în anul 2000 devine membru corespondent al acestei Academii.

Pe lângă activitatea de catedră, în perioada 2000 – 2004 a îndeplinit și funcția de director al Colegiului Universitar Forestier, Economic și de Informatică din cadrul Universității Transilvania, Brașov, unitate pe care a condus-o cu remarcabilă competență și eficacitate.

Pe parcursul întregii cariere a desfășurat o activitate didactică și educativă de excepție. Așa se explică faptul că în anul 2000 i s-a încredințat calitatea de conducător științific în sistemul doctoranturii. Înzestrat cu o extraordinară capacitate de sinteză științifică, a îndrumat elaborarea a 8 teze de doctorat, având încă în pregătire multe lucrări de acest gen. Majoritatea acestora abordează teme de importanță deosebită pentru dezvoltarea amenajamentului românesc, teme aflate permanent în cadrul preocupărilor sale profesionale.

La catedră, pe lângă pregătirea și îndrumarea viitorilor ingineri silvici, profesorul Iosif Leahu desfășoară și o intensă activitate de cercetare științifică, finalizată printr-o serie de referate, comunicări științifice și numeroase articole publicate în Buletinul Politehnic Brașov.

Un domeniu predilect al studiilor și cercetărilor sale l-a constituit aplicarea teoriei sistemelor în amenajarea pădurilor. Rezultatele pe care le-a obținut largesc substanțial cunoașterea legităților specifice pădurilor pluriene și echiene și îmbogățesc sfera procedurilor biometrice folosite la amenajarea acestor păduri. Ele au la bază atât studii aprofundate privind evoluția structurii, creșterii și producției arboretelor, raporturile dintre structura și funcțiile acestora, cât și elaborarea

de modele structurale de referință corespunzătoare țe-  
lurilor de gospodărire urmărite. Rezultatele respective  
– concretizate de regulă prin relații și modele matema-  
tice fundamentale care să contribuie la perfecționarea  
tehnicii de determinare a creșterii în volum a arbore-  
telor echiene și pluriene – au aplicabilitate directă în  
practică și pot fi utilizate, inclusiv, la prognozarea creș-  
terii și producției arboretelor și la înțelegerea teoriei  
sistemelor, a fenomenelor de realizare și menținere a  
echilibrului dinamic al arboretelor.

Un alt obiectiv important urmărit prin cercetările  
prof. Iosif Leahu se referă la stabilirea mijloacelor de  
îndrumare a fondului de producție real spre cel normal  
și controlul efectului modificărilor structurale asupra  
mărimii și eficacității funcționale ale fondului de pro-  
ducție. Pe linia acestor preocupări, este remarcabilă  
contribuția sa științifică la perfecționarea modului de  
reglementare a procesului de producție atât prin rele-  
varea unor noi modalități de caracterizare și conduce-  
re a arboretelor, cât și prin sugerarea unor noi mijloace  
de intensificare a producției de biomasă.

În legătură cu reglementarea prin amenajament a  
procesului de producție, a elaborat procedee de deter-  
minare a posibilității pădurilor (codru grădinărit și co-  
dru regulat), dintre care unele au fost introduse și în  
normele tehnice oficiale pentru amenajarea pădurilor.

Multiplele și variatele teme abordate prin studii și  
cercetări au fost valorificate de către prof. Iosif Leahu  
în peste 190 de lucrări științifice publicate (178 în ca-  
litate de autor și 12 în calitate de coautor), din care 16

în limbi străine. Cele mai multe din lucrările respec-  
tive au fost publicate în Revista Pădurilor, Buletinul  
Universității Brașov, IUFRO, Forestarchiv etc., iar unele  
la diverse edituri centrale de profil. Sunt de menționat  
cu precădere lucrările fundamentale și de sinteză din  
domeniul amenajării pădurilor, a dendrometriei și au-  
xologiei forestiere, cum ar fi: „Amenajarea Pădurilor”,  
Editura „Ceres”, București (1982), (coautor, alături  
de prof. N.Rucăreanu), lucrare distinsă cu premiul  
Academiei Române „Ion Ionescu de la Brad”; „Metode  
și modele structural – funcționale”, Editura „Ceres”,  
București (1984); „Metode și modele biometrice apli-  
cate în dendrometrie”, Universitatea Transilvania  
Brașov (1994); „Dendrometrie”, Editura Didactică și  
Pedagogică București (1994) și „Amenajarea pădu-  
rilor”, Editura „Ceres”, București (2001), lucrare prin  
care prof. Iosif Leahu se afirmă ca un valoros continu-  
ator al școlii românești de amenajare a pădurilor.

Contribuțiile științifice menționate asigură prof.  
Iosif Leahu un loc remarcabil în galeria personalităților  
de frunte ale silviculturii românești și o prezență conti-  
nuă în memoria colegilor săi din Secția de Silvicultură  
a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe  
Ionescu-Șișești” și din Facultatea de Silvicultură a  
Universității „Transilvania” Brașov, precum și a întregu-  
lui corp silvic.

Dr. ing. Filimon CARCEA,  
Dr. ing. Gheorghe Marian TUDORAN,  
Dr. ing. Ioan SECELEANU