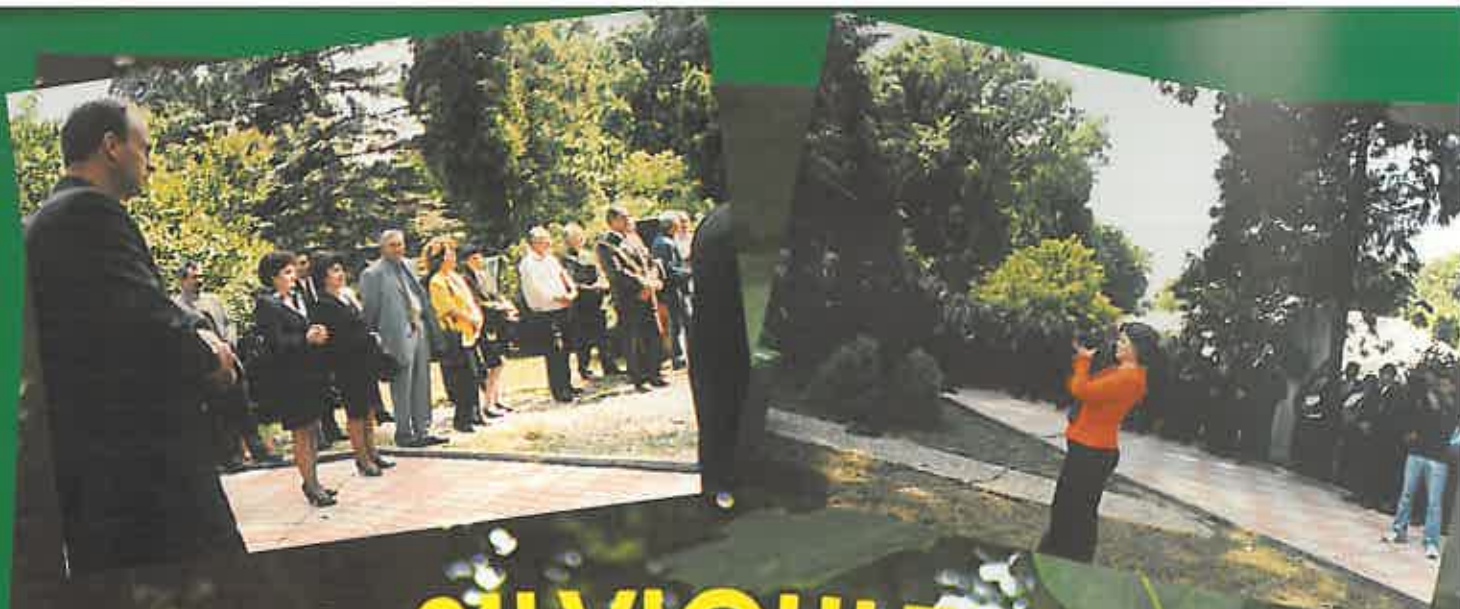




# *REVISTA PĂDURILOR*

Nr. 3/2005  
Anul 120



# ZIUA SILVICULTORULUI

11 Iunie 2005



DIRECTIA SILVICA BUCURESTI  
CABANA "VLASIA"



Confederația Sindicatelor  
Silvice



# REVISTA PĂDURILOR



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

## Colegiul de redacție

### Președintele colegiului de redacție:

ing. Gheorghe Flutur,

### Redactor responsabil:

prof. dr. ing. Ștefan Tamaș,

### Membri:

conf. dr. ing. Ioan Vasile Abrudan,  
dr. ing. Ovidiu Badea,  
dr. ing. Ion Barbu,  
conf. dr. ing. Radu Cenușă,  
prof. dr. ing. Ion Florescu,  
prof. dr. doc. Victor Giurgiu,  
ing. Vasile Lupu  
ing. Simion Maftai,  
prof. dr. ing. Norocel-Valeriu Nicolescu,  
dr. ing. Nicolai Olenici,  
dr. ing. Ioan Seceleanu,  
prof. dr. ing. Dumitru Romulus Târziu,  
dr. ing. Romică Tomescu.

Șef serviciu: dr. ing. Ion Machedon  
Redactor șef: Rodica Dumitrescu  
Secretar general de redacție: Cristian Becheru  
Tehnoredactare: Liliana Suciu

## CUPRINS

MARIA TEODOSIU, MONIKA KONNERT: Studiul variabilității genetice în regenerări naturale și artificiale de molid ( <i>Picea abies</i> L. Karst) .....	3
ADAM SIMIONESCU, MIHAI LIVIU DAIA, DUMITRU VLĂDESCU, ADRIAN VLĂDULEASA: Starea fitosanitară a pădurilor din România în anul 2003 (II) .....	13
VICTOR DAN PĂCURAR: Stabilirea debitelor maxime de viitură, luându-se în considerare variabilitatea spațială și temporală a ploilor, retenției și infiltrației. Metoda izocronelor digitale - varianta III .....	23
ION BARBU, IONEL POPA: Variabilitatea regimului precipitațiilor pe teritoriul României în perioada 1961 - 2000 pe baza indicelui standardizat al precipitațiilor (SPI) .....	29
VLADIMIR GANCZ: Utilizarea analizei GIS în silvicultură. Un studiu de caz .....	40
<b>CRONICĂ</b> .....	45
<b>RECENZIE</b> .....	54
<b>REVISTA REVISTELOR</b> .....	55
<b>ANIVERSARE</b> .....	57

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

3  
2005

REVISTA  
PĂDURILOR

1886

2005

120 ANI

## CONTENTS

MARIA TEODOSIU, MONIKA KONNERT: Study of the genetic variability in Norway spruce ( <i>Picea abies</i> L. Karst) natural regeneration and commercial seedling lots . . . . .	3
ADAM SIMIONESCU, MIHAI LIVIU DAIA, DUMITRU VLĂDESCU, ADRIAN VLĂDULEASA: The health status condition of the forests of Romania in 2003 (II) . . . . .	13
VICTOR DAN PĂCURAR: Peak Discharge Rate Determination, Taking in Consideration the Space and Time Variation of Rainfall, Interception and Infiltration. The Digital Isochrones Method - III . . . . .	23
ION BARBU, IONEL POPA: Variability of rainfall regime in Romania in the period 1961 - 2000 based on the standardized index of precipitations (SPI) . . . . .	29
VLADIMIR GANCZ: The use of GIS analyses in forestry: a case study . . . . .	40
NEWS . . . . .	45
BOOKS . . . . .	54
REVIEWS . . . . .	55

## SOMMAIRE

MARIA TEODOSIU, MONIKA KONNERT: L'étude de la variabilité génétique dans des régénérations naturelles et artificielles de mélèze ( <i>Picea abies</i> L. Karst) . . . . .	3
ADAM SIMIONESCU, MIHAI LIVIU DAIA, DUMITRU VLĂDESCU, ADRIAN VLĂDULEASA: L'état phytosanitaire des forêts de Roumanie en 2003 (II) . . . . .	13
VICTOR DAN PĂCURAR: L'établissement des débits maxi de fuite, avec la considération de la variabilité d'espace et de temps des pluies, de la rétention et de l'infiltration. Méthode des isocronnes digitales - la III <sup>ème</sup> variante . . . . .	23
ION BARBU, IONEL POPA: La variabilité du régime des précipitations sur le territoire de la Roumanie dans la période 1961-2000 sur la base de l'index standardisé des précipitations (SPI) . . . . .	29
VLADIMIR GANCZ: Utilizarea analizei GIS în silvicultură. Un studiu de caz . . . . .	40
CRONIQUE . . . . .	45
LIVRES . . . . .	54
REVUES DES REVUES . . . . .	55

# Studiul variabilității genetice în regenerări naturale și artificiale de molid (*Picea abies* L. Karst)

Maria TEODOSIU  
Monika KONNERT

## 1. Introducere

Molidul din nordul Carpaților Orientali, atât de apreciat pentru „capacitatea excepțională de biosinteză, calitatea deosebită a lemnului și variabilitatea accentuată” (Stănescu și Șofletea, 1998) se dovedește, în același timp, a fi vulnerabil la acțiunea factorilor perturbatori (doborâturi de vânt și rupturi de zăpadă), un ultim exemplu în acest sens constituindu-l doborâturile produse de vânt în 6-8 martie 2002.

Pentru reîmpădurirea acestor suprafețe, pe lângă aspectele de ordin silvicultural, cum ar fi introducerea speciilor de amestec - brad, larice, paltin etc., acolo unde este posibil - și executarea la timp a operațiunilor culturale, se impune a se avea în vedere și calitatea genetică a puietilor de molid ce se vor utiliza. Promovarea molidului, bazată pe considerente economice, a fost însoțită de transferuri masive de material reproductiv. În multe cazuri originea acestuia nu este cunoscută, ceea ce crește riscul unei slabe adaptări.

Variabilitatea genetică este considerată a fi factorul determinant în capacitatea de adaptare a populațiilor (Bergmann și Scholtz, 1989; Prus-Glowacki și Godzik, 1995) de aceea, caracterizarea variabilității genetice este esențială în cazul populațiilor de arbori, care sunt supuse acțiunii unei largi varietăți de factori de stres biotici și abiotici, în timp și spațiu. Capacitatea lor de a se adapta depinde, în primul rând, de diversitatea genetică din prezent și de cea a generațiilor viitoare (Müller-Stark, 1995).

Pentru investigarea diversității genetice în populațiile de arbori, izoenzimele au devenit un mijloc eficient, iar molidul este una dintre speciile care a fost intens studiată pe plan internațional. În centrul atenției au stat aspecte precum: variația genetică în populațiile naturale (Lundkvist, 1979; Altukhov *et. al.*, 1986; Goncharenko *et. al.* 1995; Giannini *et. al.*, 1991; Gömöry și Paule, 1992; Konnert și Franke, 1991; Müller-Stark, 1995), influența modului de regenerare asupra diversității genetice (Gömöry, 1992), efectul sortării dimensionale a puietilor din pepiniere asupra diversității (Konnert și Schmidt, 1996).

Regenerarea naturală a arboretelor constituie o modalitate eficientă de conservare și ameliorare a biodiversității structurale și funcționale a pădurilor (Șofletea, 2002), oferind și o serie de avantaje ecologice și economice. De asemenea, promovarea provenienței locale permite conservarea în teritoriul respectiv a fondului de gene („*gene pool*“), considerat optim în realizarea echilibrului genotip-mediu.

Nu întotdeauna, însă, este posibilă realizarea regenerării naturale (cazul doborâturilor de vânt în masă), iar uneori, este necesar să se facă și completări ale acesteia, fiind astfel nevoie de puieti cultivați în pepiniere. Pornind de la calitatea surselor de semințe, de la modul de recoltare a semințelor, sortarea puietilor etc., practicile ce țin de cultura puietilor în pepiniere au un rol important în cazul regenerării artificiale. Studiile au arătat că prin regenerare artificială poate avea loc o alterare a structurii genetice a populațiilor de arbori (El-Kassaby, 1995; Campbell și Sorensen, 1994; Konnert și Ruetz, 2003). Se apreciază că, pentru majoritatea loturilor de puieti, riscul unei slabe adaptabilități la locul de plantare, cauzat de practicile din pepiniere, este mai mic decât riscul cauzat de modalitățile de recoltare a semințelor, mai exact, ca acestea să provină de la un număr redus de arbori seminceri (Konnert și Behm 1999).

Studiul de față a avut drept scop analiza variabilității genetice în regenerări naturale și loturi de puieti de molid (*Picea abies*) obținuți în pepiniere. Conform cu acesta, s-a urmărit determinarea structurii genetice a populațiilor juvenile din regenerări naturale, determinarea structurii genetice a loturilor de puieti și cuantificarea gradului în care acestea se încadrează în structura fondului local de gene și corespund din punct de vedere genetic pentru crearea unor arborete optim diversificate, cu un înalt grad de adaptabilitate și stabilitate.

## 2. Locul cercetărilor

În cadrul Ocolului silvic Tomnatic, molidul este specia preponderentă și are, pe lângă funcția protecțivă și socială, și o mare importanță economică. În

cadrul studiului s-au selectat suprafețe cu regenerare naturală din unitățile de producție I Demăcușa și VI Tomnatic, din Ocolul silvic Tomnatic. Criteriile care au stat la baza alegerii acestor suprafețe au fost: semințișul să fie instalat pe minim 30 % din suprafață, vârsta medie - 5 ani, iar proporția molidului să fie cel puțin 50 %. Date suplimentare privind populațiile analizate sunt prezentate în tabelul 1.

Prin desemnarea acestor populații s-au urmărit unele caracteristici distincte ale regenerărilor naturale, respectiv regenerare naturală în arborete afectate în mod repetat de factori perturbatori (91B), regenerare naturală în arborete cu vârstă mică și proveniență locală (43D) și regenerare naturală în arborete cu proveniență necunoscută (11A).

Puietii de cultură din care au fost recoltate probe pentru analiză au avut vârsta cuprinsă între 1 și 4 ani și au fost produși în pepinierele Ocolului silvic Tomnatic.

### 3. Materiale și metode de cercetare

#### 3.1. Tehnica de lucru

Probele pentru analiza izoenzimatică au constat din lujeri de molid recoltați de la puietii aparținând populațiilor desemnate. Pentru analiza izoenzimelor, tehnica de lucru din laborator a fost conformă cu metodologia elaborată de Konnert și Maurer (1995) și actualizată de Konnert (2004).

*Recoltarea probelor pentru analiză.* Lujerii având minim cinci muguri au fost recoltați după încetarea activității fiziologice (repaus vegetativ), respectiv după data de 10 octombrie 2004. În rege-

nerările naturale, lujerii au fost recoltați de la un număr de 50 de indivizi aleși aleator, de pe toată suprafața unității amenajistice, distanța dintre aceștia fiind de minim 30 m; pentru recoltarea probelor de la puietii din culturi s-a procedat asemănător, cu deosebirea că distanța a fost mai mică, determinată de mărimea lotului. Probele au fost transportate și păstrate la frigider și apoi congelate la o temperatură de -30°C până la extracția izoenzimelor, deoarece conservarea mai îndelungată a ramurilor cu muguri duce la pierderea activității enzimatică. Pentru o perioadă mai scurtă de timp (1 lună), ramurile cu muguri se pot congela la o temperatură de -30°C, în timp ce pentru o perioadă mai îndelungată (până la câțiva ani) extractele enzimatică se pot păstra la o temperatură de -70°C.

*Extracția izoenzimelor* este prima etapă din cadrul analizei electroforetice și presupune mojararea meristemelor apicale din muguri în prezența unei soluții tampon de extracție. Mojararea s-a făcut manual, în plăcuțe de plexiglas, cu ajutorul unei baghete de sticlă, soluția tampon de extracție utilizată având rolul de a dizolva proteinele (enzimele), de a fixa compușii fenolici și de a evita oxidările. Compoziția soluției tampon de extracție folosită a fost următoarea: 100 ml 0,1M TRIS-HCl, pH = 7,2; 3 g polivinilpirolidonă (PVP 40) și 30μl 0,07Mβ -mercaptoetanol. Pentru fiecare probă s-au folosit cca. 80μl soluție tampon de extracție.

*Separarea și vizualizarea izoenzimelor.* Izoenzimele au fost separate prin electroforeză în gel de amidon, compoziția gelului și condițiile de

Tabelul 1

Date referitoare la populațiile desemnate pentru analiza izoenzimatică

A. Regenerări naturale										
Populație	U.a.	Suprafață (ha)	Altitudine (m)	Expoziție	Arboretul matur					
					Vârstă (ani)	Proveniență	Clasa de producție	Compoziție	Consistență	Date complementare
1.	91B	28,6	890-1085	NV	110	RN	2	10 Mo	0,2	Dob. frecv.
2.	43D	29,1	753-815	N	75	RN	2	9Mo1Fa	0,8	Dob.frecv.
3.	11A	30,1	780-900	N	75	NEC.	1	7Mo1Br1Fa1 Me	0,7	Dob.frecv
B. Loturi de puietii										
Populația	Denumirea			Vârsta (ani)	Localizare			Proveniența		
S1	Semănătură în paturi nutritive			1	Pepiniera Demăcușa			transfer		
S2	Semănătură în paturi nutritive			1	Pepiniera Petac			transfer		
R1+2	Repicaj în pungi			1+2	Pepiniera Pașcanu			O.S Tomnatic		
R1+3	Repicaj în pungi			1+3	Pepiniera Demăcușa			O.S Tomnatic		

separare fiind prezentate în tabelul 2.

Sistemele enzimatic analizate sunt prezentate în tabelul 3. Protocolul de colorare pentru fiecare sistem enzimatic analizat este conform celui descris de Konnert (2004) și prezentat anterior de Konnert și Maurer (1995).

### 3.2. Analiza datelor

Pentru determinarea structurii genetice și a variației genetice în și între regenerările naturale și loturile de puieți s-au calculat o serie de parametri, care sunt prezentați în continuare.

#### 3.2.1. Parametrii genetici ai variabilității intrapopulaționale

a) *Multiplicitatea genetică* este dată de numărul de tipuri genetice, în relație cu numărul total de loci analizați, și se poate exprima ca număr total de alele pentru toți locii analizați ( $A$ ), număr mediu de alele per locus –  $A/L$  (unde  $L$  = numărul de loci analizați), proporția de loci polimorfi ( $P$ ) din numărul total de loci analizați.

b) *Diversitatea genetică* este un parametru care consideră, pe lângă numărul de alele, și frecvența

acestora. Diversitatea genetică se poate exprima prin:

- numărul efectiv de alele ( $n_e$ ) (Crow și Kimura, 1970),
- diversitatea gametică ipotetică ( $V_{gam}$ ) (Gregorius, 1978)

$$n_e = \frac{1}{\sum x_i^2} \text{ unde } x_i \text{ este frecvența a } i \text{ alele, cu } 1 < n_e < n$$

$$V_{gam} = \prod v_l \text{ unde: } v_l = \left( \sum_{i=1}^L p_{il}^2 \right)^{-1}$$

cu  $V_l$  - diversitatea genetica pentru un singur locus și  $p_{il}$  - frecvența relativă a  $i$  alele pentru locusul  $l$ .

Diversitatea gametică ipotetică ( $V_{gam}$ ) este un parametru care reflectă potențialul populației de a crea variație genetică în generațiile viitoare și, în acest caz, este un indicator al potențialului de adaptare (Kannenberg și Gross, 1997).

- gradul de heterozigoție ( $H_e$ ) (Nei, 1978):

$$H_e = 1 - x_i^2$$

c) *Gradul de heterozigoție* (sau heterozigoția observată,  $H_o$ ) este dată de numărul de indivizi he-

Tabelul 2

Sisteme utilizate pentru electroforeza izoenzimelor în gel de amidon

Sistemul	Compoziția gelului	Soluții tampon		Condiții de migrare	
		Electrod-pH	Gel-pH	I (mA)	Durata (h)
Tris-citro (1)	30 g amidon 5 g sucroza	0,15m tris-citrat pH=7,5	0,02m tris-citrat- pH=7,5	115-120	5" -6
Ashton (2)	33 g amidon 3 g sucroza	0,2m acid boric-LiOH pH=8,1	0,05m tris-citrat- pH=8,1	95	5
Poulik (3)	30 g amidon	0,3m acid boric-NaOH, pH=8,2	0,075 tris-citrat- pH=8,7	80	5

\* Cantități pentru 300 ml gel, concentrația de 10-11%

Tabelul 3

Sisteme enzimatic analizate

Sistemul enzimatic	Nomenclatura E.C.	Loci analizați	Sistem de electroforeză
Aconitază (ACO)	4.2.1.3	A	1
Glutamat oxaloacetat transaminază (GOT)	2.6.1.1	A, B, C	3
Izocitrat dehidrogenază (IDH)	1.1.1.42	A, B	1
Esteraza fluorescentă (FEST)	3.1.1.1	B	2
Malat dehidrogenază (MDH)	1.1.1.37	A, B, C	1
Menadion reductază (MNR)	1.6.99.3	A, B	3
6-Fosfogluconat dehidrogenază (6-PGDH)	1.1.1.44	A, B, C	1
Fosfogluco-izomerază (PGI)	5.3.1.9	B	2
Fosfogluco-mutază (PGM)	2.7.5.1	A, B	1,3
Leucin-aminopeptidază (LAP)	3.4.1.1	B	2
Shikimat dehidrogenază (SKDH)	1.1.1.25	A	1
Total loci analizați		20	

\* Vezi tabelul 2

terozigoți din numărul total de indivizi analizați, pentru un anumit locus. Gradul de heterozigoție mediu este dat de media aritmetică a valorilor calculate pentru fiecare locus analizat. Heterozigoția este un indicator pentru variabilitatea genetică la nivelul individului.

d) *Indicele de fixare (F)* (Wright, 1965):  $F = 1 - H_o / H_e$  este un indicator al raportului dintre heterozigoția observată (reală) și cea așteptată în cazul unor condiții ideale (condiții de echilibru natural sau Hardy-Weinberg). În genetica populațiilor, legea Hardy-Weinberg (1908) reprezintă modelul de referință și arată că într-o populație panmictică, frecvențele genelor și genotipurilor rămân constante de la o generație la alta, populația menținându-se în echilibru în absența unor factori perturbatori (consangvinizare, derivă genetică, mutații, migrație, selecție naturală etc.). Dacă  $F$  are valori pozitive se poate aprecia că populația are un deficit de heterozigoți, iar dacă  $F$  are valori negative, populația are un exces de heterozigoți.

### 3.2.2. Parametrii genetici ai variabilității interpopulaționale

Variabilitatea genetică interpopulațională se estimează prin evaluarea diferențierilor care există între structurile genetice ale populațiilor. Prin structură genetică se înțelege distribuția frecvențelor alelice pentru locii analizați. Diferențele dintre aceste structuri, între două populații, se cuantifică prin așa-numitele distanțe genetice. Distanțele genetice sunt calculate între populații luate două câte două, la ora actuală folosindu-se, în studii de genetică a populațiilor de arbori forestieri, în special două tipuri de distanțe genetice:

a) distanța genetică Nei ( $D$ ) (Nei, 1972), calculată ca:

$$D = -\log_e I, \text{ în care } I = J_{xy} / J_x J_y,$$

unde:

$J_x$  – media aritmetică pentru toți locii,  $J_x = \sum x_i^2$   
în populația  $X$

$J_y$  – media aritmetică pentru toți locii,  $J_y = \sum y_i^2$   
în populația  $Y$

$J_x J_y$  – media aritmetică pentru toți locii,  $J_{xy} = \sum x_i y_i$ ,  
în populația  $X$  și  $Y$

$X_i$  – frecvența a  $i$ -alele în populația  $X$

$Y_i$  – frecvența a  $i$ -alele în populația  $Y$

b) distanța genetică Gregorius ( $d_o$ ) (Gregorius,

1984), calculată ca:

$$d_o = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^n \left( \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n |p_{lj} - p_{lj'}| \right)$$

unde:  $p_{lj}$ ,  $p_{lj'}$  sunt frecvențele distribuțiilor tipurilor genetice (alele sau genotipuri) în populația  $j$  și  $j'$ . Întrucât s-a constatat că numai distanțele genetice absolute (Gregorius) au calitatea matematică a unei distanțe (Kertadikara, 1992 și Gouma, 1990, citați de Lucău-Dănilă, 1995), interpretarea rezultatelor se bazează mai ales pe aceste distanțe. Pentru a ușura compararea cu alte publicații care utilizează numai distanța lui Nei, la rezultate s-au introdus și valorile acesteia.

Un alt parametru care arată variabilitatea interpopulațională a fost dezvoltat de Gregorius și Roberds (1986) și este cunoscut ca diferențierea subpopulațională  $\delta$ :

$$\delta = \sum c_j \cdot D_j$$

unde:  $c_j$  – proporția elementelor genetice prezente în populația  $j$

$$D_j = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^l |p_{jk} - p_{k}|$$

Metoda se bazează pe determinarea distanțelor genetice absolute  $d_o$ , calculate pentru fiecare populație în parte, între ea și ansamblul celorlalte populații (numit complementul populației) pentru fiecare locus independent, cât și pentru ansamblul locilor analizați. Cu cât  $\delta$  este mai mare, deci cu cât populația se diferențiază mai mult de complementul ei, cu atât informația ei genetică este mai puțin reprezentativă pentru informația genetică a ansamblului de populații.

Datele obținute în urma interpretării zimogramelor au fost prelucrate utilizând următoarele programe informatice: POPGENE (Yeh *et al.* 1997) și MACGEN (Stauber și Hertel, 2002).

## 4. Rezultate și discuții

Pornind de la genotipurile determinate prin electroforeza izoenzimelor, pentru fiecare probă s-au calculat frecvențele relative ale tipurilor genetice (genotipuri sau alele). Pentru fiecare populație și locus analizat, frecvențele alelice relative sunt prezentate în tabelul 4, pe baza acestora calculându-se parametrii genetici ai variabilității genetice intra- și interpopulaționale.



Tabelul 4.

## Frecvențele alelice relative în populațiile analizate

Locus	Alela	Regenerări naturale și loturi de puiști						
		91B	43D	11A	R1+2	R1+3	S1	S2
ACO-A	A1	0.210	0.320	0.275	0.130	0.230	0.380	0.337
	A2	0.790	0.670	0.725	0.860	0.760	0.590	0.628
	A3	-	0.010	-	0.010	0.010	0.030	0.035
FEST-B	B1	0.040	0.040	0.051	0.060	0.020	0.040	0.031
	B2	0.960	0.950	0.939	0.910	0.930	0.950	0.964
	B3	-	-	0.010	-	-	0.010	0.005
	B4	-	0.010	-	0.030	0.050	-	-
GOT-A	A2	-	-	-	-	-	-	0.010
	A3	1.000	1.000	1.000	1.000	0.990	1.000	0.990
	A4	-	-	-	-	0.010	-	-
GOT-B	B1	0.020	0.010	0.020	0.010	0.020	0.020	0.020
	B2	0.980	0.990	0.980	0.990	0.980	0.970	0.975
	B3	-	-	-	-	-	0.010	0.005
GOT-C	C2	0.370	0.470	0.520	0.490	0.390	0.490	0.495
	C3	-	-	-	-	-	-	-
	C4	0.620	0.520	0.480	0.480	0.580	0.510	0.500
	C5	0.010	0.010	-	0.030	0.030	-	0.005
	C6	-	-	-	-	-	-	-
IDH-A	A1	0.050	-	-	0.040	0.050	0.030	0.026
	A2	0.010	0.010	0.051	0.030	0.010	0.020	0.015
	A3	0.940	0.990	0.949	0.930	0.940	0.950	0.954
	A5	-	-	-	-	-	-	0.005
IDH-B	B3	1.000	1.000	1.000	1.000	0.990	1.000	1.000
	B4	-	-	-	-	0.010	-	-
LAP-B	B1	-	-	-	-	0.020	0.020	0.015
	B2	-	-	0.010	-	0.020	-	-
	B3	0.210	0.170	0.153	0.260	0.180	0.170	0.138
	B4	0.760	0.800	0.786	0.730	0.750	0.800	0.837
	B6	0.030	0.030	0.051	0.010	0.030	0.010	0.010
MDH-A	A2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
MDH-B	B2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
MDH-C	C1	0.010	0.040	0.010	0.020	-	-	0.010
	C2	0.080	0.050	0.051	0.050	0.010	0.050	0.036
	C3	-	-	-	-	-	-	0.031
	C4	0.910	0.910	0.939	0.930	0.990	0.930	0.913
	C5	-	-	-	-	-	0.020	0.010
MNR-A	A2	0.360	0.220	0.378	0.280	0.250	0.360	0.316
	A4	0.640	0.780	0.622	0.720	0.750	0.630	0.679
	A5	-	-	-	-	-	0.010	0.005
MNR-B	B3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
6-PGDH-A	A1	0.010	-	0.010	-	-	0.020	0.015
	A2	0.960	0.970	0.949	0.940	0.940	0.920	0.949
	A3	0.030	-	0.020	0.030	0.050	0.020	0.010
	A4	-	0.910	0.021	0.030	0.010	0.040	0.026
6-PGDH-B	B2	0.540	0.600	0.480	0.470	0.540	0.550	0.500
	B3	-	0.010	0.010	-	0.020	0.010	0.005
	B4	-	-	-	0.020	0.010	-	0.020
	B5	0.460	0.390	0.010	0.490	0.430	0.440	0.475
	B6	-	-	-	0.020	-	-	-
	B7	-	-	-	-	-	-	-
6-PGDH-C	C2	0.540	0.540	0.653	0.630	0.700	0.610	0.577
	C3	-	-	0.031	-	-	-	-
	C5	0.460	0.460	0.316	0.370	0.300	0.390	0.423
PGI-B	B1	0.010	-	0.010	0.010	0.020	0.060	0.035
	B2	0.200	0.220	0.235	0.280	0.270	0.270	0.281
	B3	0.770	0.780	0.755	0.700	0.700	0.660	0.679
PGM-A	A1	-	0.010	-	-	-	-	-
	A2	1.000	0.960	0.960	0.980	0.950	0.960	0.959
	A3	-	0.020	0.020	0.010	0.020	0.040	0.031
	A4	-	0.010	0.020	0.010	0.030	-	0.010
PGM-B	B1	-	0.010	-	-	0.030	-	-
	B2	0.060	0.060	0.041	0.020	0.050	0.060	0.112
	B3	0.930	0.890	0.959	0.960	0.910	0.920	0.873
	B4	0.010	0.040	-	0.020	0.010	0.020	0.015
SKDH-A	A1	0.010	0.010	0.020	0.030	0.050	0.040	0.021
	A2	0.050	0.060	0.031	0.010	0.020	0.030	0.015
	A3	0.940	0.930	0.939	0.960	0.930	0.920	0.959
	A5	-	-	0.010	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-	0.010	0.005

#### 4.1. Variabilitatea genetică intrapopulațională

**Multiplicitatea genetică.** Prin investigarea celor 20 de loci s-a determinat prezența, în total, a 68 de alele. Locii GOT-A, IDH-B, MDH-A, MDH-B și MNR-B au fost monomorfi în toate probele analizate.

Din cele 68 de variante alelice găsite, 19 au frecvența cuprinsă între 0,5-3% și sunt, deci, alele "rare". Având în vedere faptul că probabilitatea ca o alelă să fie descoperită într-o probă de 100 de exemplare este de 5,6 % pentru un nivel de semnificație de 95% (Gregorius, 1980 citat de Konnert, 1995), este problematic a se include aceste alele la compararea populațiilor.

Numărul maxim de alele per locus găsit este de 5, pentru locii LAP-B în lotul de puiți R1+2 (repicaj cu vârsta 1+2 ani) și MDH-C în lotul de puiți S2 (semănătură). În loturile de puiți s-a determinat și prezența unor alele rare, astfel: FEST-B4, GOT-C5, 6-PGDH-B6 au fost găsite numai în repicaje cu frecvența variind între 1% și 5 %, în timp ce GOT-B3, LAP-B1, MDH-C5, MNR-A5 și SKDH-A7 au fost găsite numai în semănături, cu frecvențe de 0,5% -1% (SKDH-A7) și 2% (LAP-B1 și MDH-C5).

Numărul mediu de alele per locus (A/L) variază între 2,15 și 2,65 (vezi tabelul 5). Valorile se situează între 2,15 și 2,35 în regenerări naturale, respectiv 2,40-2,65 în loturile de puiți. Proporția locilor polimorfi se situează între 70 % pentru populația 91B și 85 % pentru populația R1+3.

**Diversitatea genetică.** Parametrul  $n_e$  definit ca numărul efectiv de alele, are valori cuprinse între 1,29 și 1,36, înregistrând valoarea minimă în regenerări naturale (91B) și cea maximă în semănătura (S1). Diversitatea gametică ipotetică ( $V_{gam}$ ) are, în cazul de față, valori cuprinse între 93,6 și 228,4. Este de remarcat faptul că două din cele trei regenerări naturale analizate au o diversitate genetică

mică, în comparație cu loturile de puiți investigate, pe când cele două semănături prezintă valorile cele mai mari (vezi tabelul 5).

**Nivelul de heterozigoție** în populațiile analizate, exprimat prin  $H_o$  (heterozigoția observată), variază între 16,4 % în populația 91B și 20,9 % în semănătura S1. Se remarcă heterozigoția relativ scăzută întâlnită în cazul semănăturii S2 (17,8 %), în condițiile în care această populație are o diversitate genetică relativ ridicată. În condiții de echilibru Hardy-Weinberg, diferențele dintre heterozigoția observată și cea așteptată sunt - în medie - mici, cu excepția unității 91B, prin urmare valorile indicelui de fixare ( $F$ ), care arată deviația de la starea de echilibru, nu sunt mult depărtate de zero. Trebuie menționat însă faptul că numai în lotul R1+2 se înregistrează un exces de heterozigoti (4 %), în celelalte populații existând un exces de homozigoti, care variază între 0,5 și 8 %, ultima valoare fiind găsită pentru semănătura S1. Suprafața 43D (regenerare naturală) se apropie de starea de echilibru, valoarea indicelui  $F$  fiind foarte apropiată de zero ( $F = 0,58$  %). Accentuăm faptul că în calculul lui  $F$  nu intră valorile medii din tabelul 5, ci valorile heterozigoției observate și calculate pentru fiecare locus. Astfel, se determină un  $F$  pentru fiecare locus și apoi se face media acestor valori. Pentru toate regenerările naturale și loturile de puiți analizate, anumiți loci au o valoare pozitivă, în timp ce alții au o valoare negativă a indicelui de fixare, prin urmare se poate exclude faptul că avem efecte de consangvinizare.

#### 4.2 Variabilitatea genetică interpopulațională

**Distanțele genetice Nei și distanțele genetice Gregorius.** Cele două tipuri de distanțe au fost calculate între toate regenerările naturale și loturile de puiți analizate și sunt prezentate în tabelul 6. Valorile de deasupra diagonalei sunt distanțele

Tabelul 5

Parametrii diversității genetice intrapopulaționale

Categorie	Populația	Multiplicitatea		Diversitatea		Heterozigoția (%)		Indicele de fixare $F_{IS}$
		G/L	A/L	$n_e$	$v_{gam}$	asteptată	observată	
Regenerări naturale	u.a 91B	2,65	2,15	1,29	93,6	18,0	16,4	0,0802
	u.a 43D	2,65	2,30	1,31	113,9	18,6	18,3	0,0058
	u.a 11A	2,80	2,35	1,32	134,3	19,1	17,9	0,0308
Repicaje	R1+2	2,85	2,45	1,32	125,8	18,8	19,7	-0,0401
	R1+3	3,15	2,65	1,32	137,9	19,4	18,8	0,0135
Semănături	S1	3,15	2,55	1,36	228,4	20,9	20,9	0,0721
	S2	2,95	2,40	1,33	147,5	19,2	17,8	0,0537

Matricea distanțelor genetice Gregorius și Nei pentru populațiile analizate

	91B	43D	11A	R1+2	R1+3	S1	S2
91B	-	0,045	0,033	0,049	0,044	0,038	0,040
43D	0,006	-	0,040	0,036	0,041	0,032	0,047
11A	0,003	0,004	-	0,042	0,033	0,044	0,061
R1+2	0,005	0,003	0,004	-	0,039	0,044	0,049
R1+3	0,004	0,003	0,002	0,003	-	0,044	0,054
S1	0,003	0,002	0,005	0,006	0,004	-	0,047
S2	0,003	0,004	0,008	0,006	0,006	0,004	-

Gregorius, cele de sub diagonală fiind distanțele după Nei.

Se observă că distanțele genetice au valori foarte mici, care variază în limite restrânse; cea mai mare valoare (0,008) se înregistrează între 91B (regenerare naturală) și S2 (semănătură 2004). Distanțele genetice Gregorius sunt mai ridicate, dar și aici valoarea cea mai mare (0,061) apare între populațiile 91B și S2. Dacă luăm în considerare faptul că populația 91B este o regenerare naturală într-un arboret afectat de factori perturbatori (doborâturi de vânt), iar S2 este o semănătură din anul 2004, asupra căreia nu s-a intervenit prin selecție, diferența este oarecum justificată. Este însă de remarcă faptul că și valorile distanțelor genetice dintre S2 și celelalte - cu excepția regenerării naturale 43D - se găsesc la limita superioară a valorilor pentru distanța *D*. Lotul de puiți S2 se deosebește de restul regenerărilor naturale și a loturilor de puiți mai ales în ceea ce privește locusul PGM-B, unde alela PGM-B2 are o frecvență de 11%, în celelalte frecvența acesteia ajungând la maximum 6% (vezi tabelul 4).

*Diferențierea genetică Gregorius (subpopulațională).* Cea mai diferențiată este regenerarea naturală 43D ( $\delta = 0,044$ ), iar cea mai puțin diferențiată este 11A ( $\delta = 0,027$ ). Așadar, din punct de vedere genetic, pentru ansamblul de populații studiate, regenerarea naturală 11A este cea mai reprezen-

tativă, situația opusă fiind valabilă pentru regenerarea naturală 43D. Loturile de cultură (repicaje și semănături) se diferențiază relativ puțin de ansamblul populațiilor studiate, diferențierea înregistrând valori apropiate, în jur de 3,5%. La diferențierea totală de 3,3% contribuie cel mai mult locusul ACO-A cu 8,6% (tabelul 7), pentru care frecvența alelei A2 variază - de exemplu - de la 59% în lotul de puiți S1 la 86% în lotul de puiți R1+2 (vezi tabelul 4), urmat de locusul 6-PGDH-C, pentru care frecvența alelei C2 variază de la 54 % (91B și 43D) la 70 % (R1+3).

#### 4. Concluzii

Prin analiza variabilității genetice în regenerări naturale de molid și în loturi de puiți destinați împăduririlor, la nivel intra- și interpopulațional, efectuată cu ajutorul markerilor izoenzimatici, s-a realizat caracterizarea genetică a acestora. Sub raportul variabilității genetice intrapopulaționale, a fost surprinzător să se constate că regenerările naturale se caracterizează printr-un nivel relativ scăzut al diversității genetice, regenerarea naturală 91 B având cea mai mică valoare pentru toți parametrii calculați, urmată de 43 D, și aceasta cu o diversitate genetică scăzută. Se menționează faptul că arboretul matur al populației 91B, provenit din regenerare naturală, a fost afectat în mod repetat de factori per-

Tabelul 7

Diferențierea genetică ( $\delta$ ) între populațiile analizate și pe locusul analizat ( $D_j$ ).

Locus/Populație	91B	43D	11A	R1+2	R1+3	S1	S2	Media ( $D_j$ )
ACO-A	0,081	0,065	0,030	0,162	0,046	0,153	0,063	0,086
FEST-B	0,018	0,007	0,021	0,044	0,043	0,015	0,039	0,027
GOT-A	0,003	0,003	0,003	0,003	0,010	0,003	0,010	0,005
GOT-B	0,003	0,010	0,003	0,010	0,003	0,013	0,004	0,007
GOT-C	0,110	0,010	0,068	0,053	0,083	0,033	0,045	0,058
IDH-A	0,026	0,045	0,035	0,028	0,026	0,003	0,019	0,026
IDH-B	0,002	0,002	0,002	0,002	0,010	0,002	0,002	0,003

turbatori (în special doborâturi de vânt izolate), fapt ce a determinat răzirea continuă a acestuia. De asemenea, neefectuarea la timp a intervențiilor a făcut ca numărul semincerilor să fie foarte redus sau ca aceștia să nu fie de cea mai bună calitate. Prin urmare, este posibil ca regenerarea naturală să provină de la un arboret deja îngustat genetic pe baza unor efecte de drift genetic (dispariția întâmplătoare a unor genotipuri ca urmare a reducerii drastice a numărului de indivizi din populație). În cazul acestui arboret ar fi necesar să se inventarieze și arboretul matur, iar dacă se confirmă faptul că și acesta are o diversitate genetică redusă, ar fi indicat să nu se regenereze numai pe cale naturală, ci ca regenerarea naturală să fie completată cu material reproductiv adecvat, cu o bază genetică mai largă.

Aceeași situație este valabilă și pentru regenerarea naturală 43D, care este și cea mai diferențiată, comparativ cu restul populațiilor. Este foarte probabil ca această diferențiere să-și aibă originea deja în diferențierea arboretelor mature, ceea ce ar putea fi un indicator pentru originea lor diferită (nu toate sunt autohtone). Între cele trei regenerări naturale s-a determinat o diferențiere de 3,5%, o valoare destul de ridicată, dacă se ia în considerare apropierea geografică a celor trei arborete. Spre exemplu, pentru populații mature de molid din întreaga zonă a Alpilor, s-a determinat o diferențiere de cca. 3 % (Gugerli *et al.*, 2004; Müller-Starck *et al.*, 2000).

Pentru regenerarea naturală 11A, diversitatea este aproape identică cu cea înregistrată în cazul celor două repicaje. Acest arboret are diferențierea genetică cea mai mică, deci fondul de gene este cel mai reprezentativ pentru ansamblul arboretelor și loturilor de puieți analizate. Dacă se consideră și faptul că variația interpopulațională este - comparativ cu celelalte arborete - satisfăcătoare, aceasta poate fi considerată ca o regenerare de bună calitate din punct de vedere genetic.

Comparativ, pentru arborete mature de molid din vestul Carpaților, s-au determinat valori ale diversității genetice  $V_{gam}$  în medie de cca. 150 (valorile variază între 100 și 195) și un grad de heterozigoție de 18 % (Konnert și Abran, valori încă nepublicate). Pentru molidul din Alpi s-au determinat valori  $V_{gam}$  de cca. 150 și un grad de heterozigoție de 18-19 %, dacă se iau în considerare aceiași loci (Müller-

Starck *et al.* 2000, cu valori recalculated, considerând locii analizați în studiul actual).

Referitor la loturile de cultură (repicaje și semănături), între acestea există, de asemenea, diferențe la nivel genetic. Astfel, semănăturile au cel mai înalt nivel al diversității genetice pentru toți parametrii calculați, în timp ce în cazul repicajelor are loc o reducere a diversității genetice, dată fiind selecția practică asupra puieților. Această reducere a diversității genetice, corespunzător etapei în care se sortează puieții în pepinieră, a fost studiată în cazul molidului (Konnert și Schmidt, 1996) și se poate afirma că este valabilă și în cazul de față, deși stabilirea unei concluzii finale este dificilă, atâta timp cât nu avem informații asupra nivelului inițial al diversității genetice a acestor loturi (înainte de repicaj). Dată fiind distanța genetică relativ mare dintre lotul de puieți S2 și majoritatea celorlalte arborete, întrebarea care trebuie pusă se referă la originea semințelor pentru această semănătură. Diversitatea genetică foarte mare a semănăturii S1, comparativ cu celelalte loturi, ridică aceeași întrebare; este de presupus că, în acest caz, fie sămânța a fost recoltată de la foarte mulți arbori, fie a rezultat din amestecarea mai multor loturi de semințe cu o origine mai îndepărtată genetic. Semănătura S1 are, comparativ cu regenerarea naturală 91 B, un însemnat exces de homozigoți, care nu se observă însă la toți locii analizați, ceea ce ne face să excludem un efect de consangvinizare în sursa de semințe. Valoarea mare pozitivă a lui  $F$  mediu este, însă, un indicator pentru un efect Wahlund, care se manifestă la amestecarea unor loturi de semințe cu structură genetică foarte diferită (Hattemer *et al.*, 1993). Din punct de vedere practic, dată fiind îngustarea variabilității genetice în cadrul arboretului 91B (regenerare naturală), se impune, după cum s-a amintit anterior, intervenția cu completări.

De asemenea, considerăm că pe viitor este necesară acordarea unei atenții sporite transferului materialelor forestiere de reproducere, cazul semănăturilor din anul 2004 analizate fiind relevant în acest sens: deși corespund sub aspectul diversificării, este posibil ca acestea să nu aibă o proveniență locală, ceea ce ar putea să determine o slabă adaptabilitate viitoare. Pentru cunoașterea detaliată a variației genetice locale este nevoie de efectuarea de inventarieri genetice sistematice în arborete mature de

molid din regiune, în vederea constituirii unei baze de date pentru identificarea proveniențelor străine și a originii semințelor. Pentru molid, s-au făcut, deja astfel de studii în multe regiuni din Europa (de ex. Konnert și Franke, 1991; Giannini *et al.* 1991; Goncharenko *et al.* 1995; Gugerli *et al.*, 2004; Bozici *et al.* 2003; Bozici și Konnert 2003), însă nici unul din acestea nu s-a desfășurat în Carpați. De altfel, necesitatea stabilirii unor metode pentru controlul originii semințelor și al proveniențelor este

## BIBLIOGRAFIE

Barbu, I., Cenușă, R., 2001: *Regenerarea naturală a molidului*. Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului, Câmpulung Moldovenesc. 238 p.

Behm, A., Konnert, M., 2002: *Proposal for a seed certification scheme*. Dendrobiology. 47: pp. 105-108.

Bergmann, F., Scholz, F., 1987: *The impact of Air Pollution on the Genetic Structure of Norway Spruce*. *Silvae Genetica* 36 (2): pp. 80-83.

Bozici, G., Konnert, M., Zupancic, M., Kraigher, H., Kreft, I., 2003: *Genetska Diferenciacija avtohtonih populacij smreke (Picea abies (L.) Karst) v Sloveniji*, Ugotovljena Z Analizo Isoencimov. ZBORNIK gozdarstva in lesarstva, 71: pp. 19-40.

Bozici G., Konnert, M., 2003: *Population Genetic Differentiation of Norway Spruce (Picea abies L. Karst) in the Alps*. 3rd Congress of the Genetic Society of Slovenia with international participation. Bled Mai 31-June 4, Proceedings of GENETIKA, pp. 90-91.

Campbell, R., K., Sorensen, F., C., 1984: *Genetic implications of nursery practices*. In: Dureya, M. L., Thomas, D. L. (eds.), *Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings*. Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers. Oregon State University, Corvallis. 386 p.

Cremer, A., Liepelt, S., Ziegenhagen, B., Hussendörfer, E., 2003: *Microsatellite and Isozyme markers for seed source identification in Silver fir*. *Forest Genetics* 19: pp. 165-171.

Crow, J. F., Kimura, M., 1970: *Introduction to Population Genetics Theory*, vol.6. Harper & Row/Kluwer Academic Publishers. New York/Dordrecht, 1990.

Curtu, A., L., 2003: *Cercetări privind variabilitatea genetică a molidului (Picea abies L. Karst) realizate cu ajutorul markerilor AND*. *Revista pădurilor* 3: pp. 10-15.

El-Kassaby, Z., A., Thomson, A., J., 1995: *Parental rank changes associated with seed biology and nursery practices in Douglas-fir*. *For. Sci.* 42 (2): pp. 228-235.

Giannini, R., Morgante, M., Vendramin, G., G., 1991: *Allozyme variation in Italian populations of Picea abies (L.) Karst*. *Silvae Genetica* 40: 160-166.

Goncharenko, G., G., Zadeika, I., V., Birgelis, J., J., 1995: *Genetic structure, diversity and differentiation of Norway spruce (Picea abies L. Karst) in natural populations of Latvia*. *Forest Ecology and Management* 72: 31-38.

Gregorius, H.-R., Roberds, J., H., 1978: *Measurement of genetical differentiation among The concept of*

una dintre cele mai actuale teme în silvicultura europeană (de exemplu Behm și Konnert, 2002; Cremer *et al.*, 2003; Ziegenhagen și Liepelt, 2004).

Deși desfășurate la un nivel redus, cercetările efectuate au reușit să demonstreze avantajele și oportunitatea investigării variabilității genetice cu ajutorul markerilor genetici în vederea fundamentării unor lucrări silviculturale, în așa fel încât conservarea resurselor genetice și, astfel, adaptabilitatea arboretelor, să fie garantate.

*genetic diversity and differentiation subpopulations*. *Theor. Appl. Genet.* 714: 826-834.397-401.

Gregorius, H.-R., 1984: *A unique genetic distance*. *Biom. J.* 26: 13-18.

Gregorius, H.-R., Roberds, J. H., 1986: *Measurement of genetical differentiation among subpopulations*. *Theor. Appl. Genet.* 71: 826-834.

Gömöry, D., Paule, L., 1993: *Isozyme polymorphism in Norway spruce (Picea abies Karst.) from Slovak Carpathians*. *Proceeding of IUFRO (S2.2 -11) Symposium, Latvia*.

Gömöry, D., 1992: *Effect of the stand origin on the genetic diversity and differentiation of Norway spruce (Picea abies Karst.)*. *Forest Ecology and Management* 54: 215-223.

Gugerli, F., Anzidei, M., Breitenbach-Dorfer, M., Finkeldey, R., Geburek, Th., Jeandroz, S., Konnert, M., Magni, F., Morgante, M., Pastorelli, R., Scotti, I., Senn, J., Sperisen, Ch., Vendramin, G., 2004: *Diversity and differentiation patterns, assessed with four contrasting classes of molecular markers, in Alpine populations of Norway spruce (Picea abies)* (în curs de publicare).

Hattemer, H., H., 1994: *Die genetische Variation und ihre Bedeutung für Wald und Waldbaume - Schweiz*. *Zeitschrift f. Forstwesen* 145: pp. 953-977.

Hattemer, H., H., Bergmann, F., Ziehe, M., 1993: *Einführung in die Genetik für Studierende der Forstwissenschaften*. J., Sauerländer's Verlag, Frankfurt a.M., loc cit., 299 p.

Yeh, F., 1997: 1997. PopGene. W -eb: <http://www.ualberta.ca/~fyeh>. Accesat: noiembrie 2004.

Kannenberg, N., Gross, K., 1997: *Allozymic Variation in some Norway spruce populations of the International IUFRO Provenances - testing Programme of 1964/1968*. *Silvae Genetica* 48: pp. 209-217.

Konnert, M., Schmidt, S., 1996: *Genetische Konsequenzen der Grobersortierung in der Baumschule: Erste Ergebnisse*. In: Mülller-Starck, G. (eds.), *Bidiversität und nachhaltige Forstwirtschaft*. Ecomed-Verlagsgesellschaft AG and Co Kg. Landsberg a. L.: pp. 22-237.

Konnert, M., Franke, A., 1991: *Die Fichte (Picea abies Karst) im Schwarzwald: Genetische Differenzierung von Beständen*. *Allg. Forst -u. J. Ztg.* 162: pp. 100-106.

Konnert, M., Maurer, W., 1995: *Isozyme investigations on Norway Spruce (Picea abies L. Karst and European Silver Fir (Abies alba Mill.)*. *ASP Teisendorf*, 79 p.

Konnert, M., Behm, A., 1999: *Genetische Strukturen einer Saatgutpartie - Einflussfaktoren und*

*Einflussmöglichkeiten*. Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie; 33: pp. 152-156.

Konnert, M., Reutz, W., 2003: *Influences of nursery practices on the genetic structure of beech (Fagus sylvatica) seedling populations*. Forest Ecology and Management 184: pp. 193-200.

Lundkvist, K., 1979: *Allozyme frequency distributions in four Swedish populations of Norway spruce (Picea abies L. Karst)*. Hereditas 90: pp. 127-143.

Lucău-Dănilă, A., 1995: *Studii de variabilitate genetică la brad (Abies alba Mill.) realizate cu ajutorul marcherilor enzimatici și terpenici*. Teză de doctorat. Universitatea „Transilvania” Brașov, 137 p.

Müller-Starck, G., 1995: *Genetic Variation in High Elevated Populations of Norway Spruce (Picea abies Karst.) in Switzerland*. Silvae Genetica 44: pp. 5-6.

Müller-Starck, G., Konnert, M., Hussendörfer, E., 2000: *Empfehlungen zur genetisch nachhaltigen Waldbewirtschaftung – Beispiele aus dem Gebirgswald*. For. Snow Landsc. Res. 75 (.1/2,): pp. 29-50.

Nei, M., 1972: *Genetic distance between populations*. Amer. Natur., 106: pp. 283-292.

Nei, M., 1978: *Estimation of average heterozygosity and*

*genetic distance from a small number of individuals*. Genetics 89: pp. 583-590.

Prus-Głowacki, W., Godzik, St., 1995: *Genetic structure of Picea abies Trees Tolerant and Sensitive to Industrial Pollution*. Silvae Genetica 44 (2-3): pp. 62-65.

Stănescu, V., Șofletea, N., 1998: *Silvicultura cu bazele geneticii forestiere*, Ed Ceres, București, 282 p.

Stauber, T., Hertel, H., 2002: *MacGen – Populationsgenetik mit SAS*, Web: <http://www.mol.shuttle.de/wspcl/genetik1.htm>. Accesat noiembrie 2004.

Stănescu, V., Șofletea, N., 2001: *Cercetări de genetică ecologică în molidișuri montane (Implicații genetice ale regenerării naturale a arboretelor)*. Revista pădurilor 41: pp. 26-529.

Ziegenhagen, B., Liepelt, S., 2004: *Wood DNA Fingerprinting – New Possibilities of Controlling the Chain of Custody*. Proceedings 11th Forum „Genetik-Wald-Forstwirtschaft”. 20-23 September 2004, Teisendorf, Germany (. in printsub tipar).

Wright, S., 1965: *The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating*. Evolution 19: pp. 395-420.

Ing. Maria TEODOSIU  
I.C.A.S. Stațiunea Experimentală de Cultura  
Molidului - Câmpulung Moldovenesc  
Dr. Monika Konnert  
Bayerisches Amt Für forstliche Soat-vad  
Pflanzenzucht (ASP) Teisendorf Germania

---

**Study of the genetic variability in Norway spruce (*Picea abies* L. Karst.)  
natural regeneration and commercial seedling lots**

*Abstract*

Using isoenzyme-gene markers, genetics investigations were carried out on seven juvenile populations of Norway spruce, including natural regeneration and commercial seedling lots.

The populations were analysed by starch gel electrophoresis, through eleven enzyme systems encoding 20 loci. On average, more than 75 % of the loci per population were polymorphic; the number of alleles per locus in natural regenerations was 2.26 and in seedling lots 2.51, the mean expected and observed heterozygosities being 0.191 and 0.185 respectively.

Regarding the genetic variability, natural regeneration is characterized by a relative low level of the genetic diversity for all the calculated parameters, which could be explained by the possibility of its origin in a population with an, already, low level of the genetic diversity.

**Keywords:** Norway spruce, genetic variability

# Starea fitosanitară a pădurilor din România în anul 2003 (2)

Adam SIMIONESCU  
Mihai Liviu DAIA  
Dumitru VLĂDESCU  
Adrian VLĂDULEASA

## 2. Paraziții vegetali

Din tabelele 2 și 13 rezultă că paraziții vegetali au afectat în proporție redusă vegetația forestieră.

Tabelul 13

Paraziții vegetali

Nr. crt	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab și f. slab	Mijlociu	Puternic și f. puternic
1.	Paraziți vegetali ai frunzelor și lujerilor	15,0	16,5	75	25	-
2.	Paraziți xilofagi	69,1	76,0	72	27	1
3.	Antofitoze	6,8	7,5	41	18	41
	Total	90,9	-	70	26	4

### 2.1. Paraziții vegetali ai frunzelor și lujerilor

Ciuperca *Microsphaera abbreviata* Peck. (*Malphitoides* Griffon et Maubl.) are ponderea cea mai mare (tabelul 14), fiind un parazit vegetal ce provoacă pagube economice mari. Mai afectate au fost frunzele și lăstarii tineri de stejar, gămiță, gorun, mai ales din plantații, semănături și arborete tinere. Boala se manifestă cu intensitate după creșterea a doua a stejarului. Infecțiile sunt favorizate de ploile de vară. În cazul atacurilor puternice ale lujerilor are loc căderea prematură a frunzelor, iar lujerii nelignificați suferă de gerul timpuriu din toamnă.

Făinarea stejarului s-a manifestat preponderent în culturile și arboretele tinere de cvercinee din Câmpia Română (37%) și mai puțin în cele situate în dealurile subcarpatice ale Munteniei și Olteniei (12%). Prezența acestei ciuperci s-a semnalat mai mult în culturile și arboretele din raza direcțiilor silvice Giurgiu (16,4%), în ocolul Ghimpați și mai puțin Bolintin sau Comana; la D.S. Târgoviște (7,8%) îndeosebi la ocoalele Găești, Răcari, Târgoviște ș.a. În proporție mai scăzută acest parazit s-a mai semnalat în raza direcțiilor Ploiești (6,2%), mai ales la ocolul Verbila; Slobozia, Râmnicu Vâlcea, Pitești, Brăila, Craiova, Buzău ș.a. În procent de 29% făinarea stejarilor s-a constatat în Transilvania, îndeosebi la Târgu Mureș (10,5%), mai cu seamă în ocolul Gurghiu; Alba Iulia (9,7%), cel mai mult la ocolul Alba Iulia și mult mai puțin, în raza direcțiilor

Tabelul 14

Paraziții vegetali ai frunzelor și lujerilor

Nr. crt.	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)	
				Slab și f. slab	Mijlociu
1.	<i>Microsphaera abbreviata</i>	12,9	86,0	74	26
2.	<i>Lophodermium pinastri</i>	0,7	4,7	56	44
3.	<i>Lophodermium macrosporum</i>	0,8	5,3	100	-
4.	<i>Melampsora populina</i>	0,3	2,0	73	27
5.	<i>Marssonina brunnea</i>	0,1	0,7	100	-
6.	<i>Fusicladium saliciperduum</i>	0,1	0,7	94	6
7.	<i>Rhytisma acerinum</i>	0,1	0,6	100	-
8.	<i>Coccomyces hiemalis</i>	-	-	50	50
9.	<i>Dothistroma pini</i>	-	-	100	-
10.	<i>Sphaeroteca pannosa</i>	-	-	-	100
	Total	15,0	-	75	25

Brașov, Oradea, Zalău, Sibiu, Satu Mare etc.

În Moldova (19%) cele mai mari infecții au fost la Iași (9,2%), la ocoalele Iași, Pădureni, Ciurea etc., iar mult mai mici la Suceava, Botoșani, Vaslui, Bacău, Neamț ș.a. Izolat, făinarea stejarilor s-a mai constatat în Banat (2%), direcțiile Timișoara, Arad și în Dobrogea (1%), la Tulcea.

Aplicarea tratamentelor chimice cu Tilt și Bumper în concentrație de 0,03, când are loc infecția de *Microsphaera abbreviata*, care se recunoaște la apariția primelor pete de culoare undelemnă pe frunze și lujeri, asigură prevenirea vătămării acestora.

*Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev (0,7 mii ha) a afectat cu intensitate scăzută, culturile de pin silvestru și pin negru, mai ales pe acelea cu consistență plină. În cea mai mare parte, această boală s-a manifestat în pinetele din Transilvania (76%), mai ales la Cluj (44%) – ocoalele Gherla, Dej și mai puțin la Zalău, Alba Iulia ș.a. În proporție de 24%, acest parazit s-a semnalat în Moldova, în raza direcțiilor Focșani, Suceava ș.a. Sporadic, la pin, în ocolul Pojorâta (Suceava), s-a mai semnalat ciuperca *Dothistroma pini* cu intensitate scăzută.

În culturile de molid instalate în afara arealului pentru a asigura celuloză – din ocoalele Dolhasca și Pătrăuți (Suceava) s-a constatat infestare de intensitate slabă și foarte slabă cu *Lophodermium macrosporum* (Hart.).

În culturile de plopi euroamericani, pe suprafețe restrânse din Lunca Dunării, în raza direcțiilor Brăila, Craiova și Slobozia s-a semnalat prezența slabă a ciupercilor *Melampsora populina* Kleb. și *Marssonina brunnea* (Ell. et Ev.) Magn.

În Neamț, în ocolul Gârcina, la răchităria Bodești și sporadic la Botoșani s-a identificat *Fusicladium saliciperduum* (All. et Tub.).

În acerinele din ocoalele Alba Iulia, Valea Ampoiului, Teiuș (Alba) s-a identificat ciuperca *Rhytisma acerinum* (Pers. Fr.) în infestări slabe, frecvent în asociație cu *Rhytisma punctatum*.

Izolată, în culturile de cireș din ocolul Băbeni (Vâlcea), s-a constatat ciuperca *Coccomyces hiemalis*, iar pe măceș, la Stațiunea ICAS Hemeiș *Sphaeroteca pannosa* (Waltr.) Lev.

### 2.2. Paraziți xilofagi

Acest grup de dăunători (tabelele 13, 15), destul de răspândit (69,1 mii ha), prin atacul pe care-l produc contribuie la vătămarea tehnică a lemnului. Față de anul trecut, în 2003 se înregistrează o creștere semnificativă de 31,6 mii ha.

Ciuperca *Fomes (Heterobasidion) annosum* (Fr.) Cke. (46,8%), a fost depistată pe suprafețe mari, în zonele doborâturilor și rupturilor de molid. Intensitatea atacului a

Tabelul 15

Paraziții xilofagi

Nr. crt.	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab și f. slab	Mijlociu	Puternic și f. puternic
1.	<i>Fomes annosum</i>	32,3	46,8	85	15	-
2.	<i>Armillaria mellea</i>	12,3	17,8	75	24	1
3.	<i>Ophiostoma roboris</i>	3,9	5,7	100	-	-
4.	<i>Ophiostoma pini</i>	5,2	7,5	19	81	-
5.	<i>Ophiostoma ulmi</i>	0,1	0,1	64	19	17
6.	<i>Erwinia sp.</i>	2,1	3,1	100	-	-
7.	<i>Nectria ditissima</i>	11,9	17,2	44	56	-
8.	<i>Pseudomonas syringae</i>	0,7	1,0	64	21	15
9.	<i>Dothichiza populea</i>	0,3	0,5	81	18	1
10.	<i>Cronartium ribicola</i>	0,1	0,1	31	51	18
11.	<i>Endothia parasitica</i>	0,1	0,1	-	100	-
12.	<i>Melampsorella cerasii</i>	0,1	0,1	100	-	-
	Total	69,1	-	72	27	1

fost slabă (85%) și mijlocie (15%). Mai afectate au fost materialele lemnoase din Moldova (54%), aproape în totalitate din Suceava – ocoalele Pojorâta, Breaza, Moldovița, Crucea, Doma Candreni, Iacobeni etc. cât și în Transilvania (36%), în Bistrița (35%) la ocolul privat Izvorul Someșului (31%) și ocolul Rodna – R.N.P. (4%) și, izolat, (1%) la Alba. În proporție mult mai redusă, această ciupercă s-a găsit în Banat (7%) mai cu seamă pe lemnul de brad la ocolul Anina (Caraș Severin) și în Prahova (3%), ocoalele Azuga, Câmpina. Infecțiile de *Fomes annosum*, în rășinoasele menționate, datează de mai multă vreme. În felul acesta, ciuperca a contribuit la slăbirea vitalității arborilor, devenind astfel factor favorizant în doborâturile și rupturile de vânt produse ulterior.

Ciuperca polifagă *Armillaria mellea* (Vahl.Fr.) Karst. s-a depistat pe 12,3 mii ha, suprafață dublă față de anul trecut, intensitatea slabă (75%) și mijlocie (24%). Sunt atacate atât culturile tinere cât și arboretele mature de rășinoase și foioase. De îndată ce se constată prezența acestei boli, arborii atacați trebuie extrași din pădure și valorificați pentru a evita declasarea sortimentală a lemnului, iar puietii se scot și se distrug. În majoritate, *Armillaria mellea* s-a depistat în Moldova (55%), în direcția Suceava (41%), aproape în toate ocoalele silvice, însă mai mult la Râșca, Fălticeni, Stulpicani și Iași (14%) – ocoalele Pădureni, Ciurea, Răducăneni, Hârlău, cât și în Transilvania (36%), mai mult la direcția Alba Iulia (29%) – ocoalele Valea Ampoiului, Teiuș, Valea Arieșului și mai puțin la Zalău, Cluj etc. În Banat (9%), gheba de rădăcină s-a găsit la ocoalele Anina, Bocșa Montană (Reșița).

În arboretele de cvercinee afectate de uscarea prematură a arborilor, s-a constatat prezența complexului de paraziți vegetali formați din ciuperci, specia majoritară fiind *Ophiostoma (Ceratocystis) roboris* (Georgescu et Teodoru) și mai puțin *Ophiostoma valachicum*, *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium solani* ș.a., cât și bacteriile *Erwinia valachica*, *Er. quercicola* de intensitate slabă și foarte slabă. Față de anul trecut se înregistrează o descreștere a suprafeței arboretelor afectate de acești dăunători. Prezența speciilor de *Ophiostoma* s-a semnalat în cvercineele din Moldova (66%) la ocoalele Traian și Sascut (Bacău), cât și în Transilvania (34%), în ocoalele Blaj și Teiuș (Alba). În

schimb bacteriile *Erwinia* s-au depistat numai la ocoalele Alba Iulia și mai puțin Teiuș (Alba).

Albăstreala lemnului la rășinoase, tot mai frecventă în parchetele proaspăt exploatate, iar în ultima vreme mai ales în cele calamitate de doborâturi și rupturi de vânt, este cauzată de specii de *Ophiostoma*, îndeosebi de *O.pini*. Această boală s-a depistat la molid, în județul Suceava, pe 5,2 mii ha, de intensitate mijlocie (81%) și slabă (19%), mai des la Falcău, Moldovița, Brodina, Cârlibaba, unde s-au exploatat accidentale. Pentru a evita pierderi economice importante este necesar ca de îndată ce se semnalează astfel de infecții, lemnul respectiv să fie valorificat.

La ocolul Traian (Bacău), la ulm de 30-50 ani s-a constatat atac de *Ophiostoma ulmi* (Schwartz Moreau) de intensități diferite. În majoritate, atacul acestui parazit a fost combinat cu al speciilor de *Scolytus*. Exemplele afectate s-au extras din arboret.

*Nectria ditissima* Tal. (11,9 mii ha), cu atac slab (44%) și mijlociu (56%) se menține aproape la nivelul din 2002. Ciuperca s-a depistat mai ales în semintșuri și arborete tinere – mijlocii. Adeseori, ciuperca este localizată și în coroana superioară a arborilor, fără însă a produce pagube. Atacul acestui parazit s-a depistat la fagul din Moldova (58%) și Transilvania (36%) și numai 6% în Vâlcea. În Moldova, pe suprafețe mai mari, dăunătorul s-a depistat în făgetele din Bacău (21%) – ocoalele Livezi, Zeletin, Fântânele, Traian și ocolul Mihai Eminescu (13%) din Botoșani, iar mai puțin (9%), la ocoalele Dobrovăț, Pădureni - (Iași); cât și 8%, la ocoalele Pătrăuți, Solca, Dolhasca, Adâncata (Suceava) sau 7% la Nearnț - ocoalele Horia și Roman. În Transilvania, cancerul fagului s-a semnalat la Brașov (22%), la ocolul Teliiu cât și la Măieruș, Făgăraș și Mureș (10%), la ocoalele Sighișoara, Târnăveni și Sovata și mult mai puțin la Bistrița sau în alte zone. Prevenirea și limitarea atacului de *Nectria ditissima* se poate face doar prin lucrări silvice, extrăgându-se cu ocazia tăierilor de îngrijire, exemplele puternic afectate de cancerul respectiv.

La plopii e.a., mai ales cei cultivați în Lunca și Delta Dunării, pe 0,7 mii ha s-a depistat *Pseudomonas syringae f. populea* la nivelul de anul trecut, de intensități diferite. Pe suprafețe mai mari, acest cancer s-a semnalat în arboretele tinere de plopi din ocoalele Calafat, Craiova, Segarcea, Brăila, Lacu Sărat, Tulcea, Fetești ș.a. Exemplele atacate s-au extras, iar pentru plantații s-au ales puietii din clonele care s-au dovedit mai rezistente față de acest dăunător.

*Dothichiza populea* Sacc.Br. s-a semnalat pe 0,3 mii ha, intensități slabe și foarte slabe. Mai afectați au fost puietii de 1-2 ani la care a existat disproporție între partea aeriană și sistemul radicular. Această ciupercă s-a constatat în ocoalele Segarcea, Calafat (Dolj) și la Iași.

Pe pinul strob, în culturi tinere s-a constatat prezența ciupercii *Cronartium ribicola* Fischer, care produce cancer pe tulpinile atacate. Exemplele afectate s-au extras și ars, alt-



fel extinderea infecției devenea periculoasă pentru întreaga cultură. Prezența acestui dăunător s-a înregistrat în raza ocoalelor Zărnești, Făgăraș, Rupea (Brașov) și Cluj.

În castanul comestibil din ocolul Tăuții Măgherăuș (Baia Mare) s-a constatat prezența ciupercii *Endothia parasitica* (Murr.), intensitate mijlocie. Atacul acestei ciuperci contribuie la uscarea lujerilor și ramurilor, iar în final la uscarea exemplarelor respective. Limitarea extinderii infecțiilor se poate face doar prin lucrări silviculturale. Experimental, s-a încercat aplicarea de tratamente chimice cu oxid de cupru sau de mercur pe ciaturile rămase după ce partea vătămată s-a îndepărtat.

Izolată, pe suprafețe mici, la unele exemplare de brad din ocoalele Solca, Fălticeni, Marginea, Gura Humor (Suceava) s-a identificat *Melampsorella caryophyllacearum* Schroet (mătura vrăjitoarelor), în majoritate de intensitate slabă. Pentru a se evita declasarea lemnului pe porțiunile atacate, din toamnă până în primăvară acestei „mături” se taie și ard înainte ca sporii să se disimineze.

### 2.3. Antofitoze

Acest grup restrâns de boli (tabelele 13, 16) provocat de plante superioare, s-a constatat la arborii cu stare de vegetație precară, arboretul respectiv prezentând simptome de uscare. Intensitatea atacului este diferită (tabelul 16) iar răspândirea geografică este aceeași ca în anul trecut, adică Moldova (Suceava, Neamț) și Banat – Caraș Severin.

*Loranthus europaeus* Jack. care parazitează stejarul, s-a semnalat pe 0,7 mii ha, cu 300 ha mai puțin ca în anul trecut, cu intensitate slabă. În majoritate, vâscul stejarului s-a depistat în arboretele de cvercinee din ocoalele Câmpina și Slănic Prahova (44%) și Ciurea, Pădureni – Iași (36%). În procent mult mai scăzut prezența acestei boli s-a semnalat la ocoalele Râmnicu Sărat și Pitești.

Frecvent la brad s-a constatat *Viscum album* L. a cărui prezență în arboretele afectate datează de mai multă vreme. Debilitatea fiziologică a bradului favorizează atacul acestui vâsc. Cu timpul, ramurile parazitare se usucă, iar prin pătrunderea haustoriilor în tulpină se inundă duramenul formându-se „inima udă”. Mai afectate de vâscul bradului au fost brădetele din ocoalele Mălini, Solca, Fălticeni, Marginea, Gura Humor ș.a. – Suceava (51%) și Anina – Caraș Severin (41%), iar în proporție mult mai mică ocoalele Văratec, Tazlău (Neamț) ș.a.

Tabelul 16

#### Antofitoze

Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
			Slab și f. slab	Mijlociu	Puternic și f. puternic
<i>Loranthus europaeus</i>	0,7	10,0	63	25	12
<i>Viscum album</i>	6,1	90,0	40	17	43
<i>Cuscuta lupuliformis</i>	-	-	-	-	100
Total	6,8	-	41	18	41

### 3. Mamifere rozătoare

Acest grup de dăunători se menține aproape la același

nivel ca în anul trecut (tabelul 17), ponderea având-o cervidele.

Tabelul 17

#### Mamifere rozătoare

Nr crt.	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab și f. slab	Mijlociu	Puternic și f. puternic
1	Cervide	5,1	46,8	74	25	1
2	Mistreți	0,8	7,3	65	34	1
3	Iepuri	0,1	0,9	100	-	-
4	Zimbrul	0,2	1,8	100	-	-
5	Urși	2,6	23,9	97	3	-
6	Pârși	1,3	11,9	50	25	25
7	Șoareci	0,5	4,6	45	55	-
8	Orbetele	-	-	-	100	-
9	Animale domestice	0,3	2,8	18	82	-
	Total	10,9	-	72	24	4

Intensitatea atacului, în majoritate, a fost slabă (tabelul 17). În cea mai mare parte, vătămările cauzate de mamiferele rozătoare au avut loc în Transilvania (48%) și Moldova (32%), în alte zone fiind mult mai reduse.

Cervidele, *Capreolus capreolus* L., *Cervus elaphus* Erx. și *Cervus dama* L., afectează o suprafață mai mare cu 1,7 mii ha față de anul trecut. De regulă aceste mamifere preferă culturile tinere de rășinoase în perioadele în care duc lipsă de hrană. În asemenea situații nu sunt ocolite nici foioasele. Mai afectate de cervide au fost culturile tinere de rășinoase din Moldova și Transilvania. La Suceava (23%) – ocoalele Pojorâta, Broșteni, Tomnatic, Crucea, Vatra Dornei, Iacobeni, Vama ș.a. mult mai puțin la Nemț (10%) – ocoalele Bicaz, Ceahlău, Borca, Văratec, Brateș, cât și la Brodoc, Vaslui, Ciurea, Dobrovăț, Iași sau Botoșani etc; în Transilvania, la Mureș (23%) – ocoalele Fâncel, Sighișoara, Târnăveni și mult mai puțin la ocoalele Rupea, Măieruș (Brașov) sau Petrești, Alba Iulia, Valea Ampoiului (Alba) ori culturi din zonele situate în Cluj, Covasna, Sibiu, Harghita, Hunedoara, Bistrița etc. Prezența cervidelor capabile să producă vătămări culturilor, mai ales foioaselor, s-au mai semnalat în ocoalele din județele Teleorman, Olt, Ialomița, Buzău, Prahova, Tulcea, Constanța etc. Tratamentele chimice aplicate cu repelente, toamna, culturilor expuse vătămărilor, cât mai ales asigurarea necesarului de hrană vânatului pentru iarnă au diminuat pagubele ce s-ar fi putut înregistra în zonele menționate.

În mică măsură, culturile forestiere au fost afectate de mistreți (*Sus scropha*), la același nivel ca în anul trecut (0,8 mii ha), de intensitate slabă și foarte slabă (65%), mijlocie (34%) și doar 1% puternică. Au avut de suferit semănăturile directe și puietii din plantațiile de rășinoase sau foioase. Mai afectate de mistreți au fost culturile de rășinoase din raza direcțiilor Suceava (31%), îndeosebi la ocoalele Moldovița și Tomnatic; Pietra Neamț (10%) ocoalele Pîpirig, Ceahlău; Cluj (11%) ocolul Gilău; Alba Iulia (8%) – ocoalele Alba Iulia, Valea Ampoiului, Valea Arieșului ș.a.

La foioase, prezența mistreților a fost mai însemnată la ocoalele Răcari (pădurea Bolovani) – Dâmbovița și Roșiorii de Vede (pădurile Cucuieți, Pojorâtele, Didești) și ocolul Slăvești (pădurea Ciolăneasa) - Teleorman și mai

puțin la Caracal (Reșca – Hotărani) – Olt.

Pe mici suprafețe, în culturi forestiere tinere, s-a constatat prezența iepurilor (*Lepus europaeus*) de intensitate slabă, îndeosebi în raza direcțiilor Iași, Suceava, Alba-Iulia, Slatina etc.

Urșii (*Ursus arctos*) își mențin prezența mai cu seamă la Mureș (65%), îndeosebi în rășinoasele din ocolul Gurghiu, cât și Harghita (23%) – ocolul privat Liban. Aceste zone sunt parcurse de urși. Mult mai puțin s-au semnalat arbori vătămați de urs prin desprinderea cojii de pe arbori, în Suceava, Neamț sau Prahova.

În arboretele tinere de molid (1,3 mii ha), obișnuit până la 30 ani, s-a constatat prezența părșilor, iar intensitatea vătămării are valori diferite. Aceștia inelează partea superioară a exemplarelor de molid, care, debilitate fiziologic, devin favorabile atacului de ipide și ulterior, se usucă.

Vătămarile produse de șoareci (*Apodemus tauricus flavicolis* Melch., *Arvicola terrestris* L., *Microtus arvalis* Pall ș.a.) pe 0,5 mii ha sunt de intensitate slabă și mijlocie. Prezența șoarecilor s-a constatat în culturi tinere din raza direcțiilor silvice Drobeta Turnu Severin – ocoalele Tamia, Baia de Aramă; Alba Iulia – ocoalele Valea Arieșului, Câmpeni, cât și Brașov, Sibiu și Suceava.

Sporadic, în culturi de foioase de la ocolul Basarabi (Constanța) s-a identificat orbetele (*Spalax leucodon* Nordm.), de intensitate mijlocie.

Pășunatul abuziv din pădure s-a stabilit doar pe 0,3 mii ha, în majoritate de intensitate mijlocie (82%), iar slabă, de 18%.

## II. Dăunătorii abiotici

Din tabelele 1 și 18, rezultă că factorii abiotici reprezintă cu 18,1% mai puțin decât anul precedent.

Acest lucru se explică prin faptul că doborăturile și rupturile de vânt în anul 2003 (55,2%) au produs pagube pe suprafețe mai restrânse. Într-o proporție însemnată se remarcă influența secetei asupra dezvoltării vegetației forestiere (25,7%), cât și poluarea cauzată de noxele industriale (14,0%). Intensitatea acțiunii factorilor abiotici are valori diferite, mai accentuată fiind intensitatea puternică și foarte puternică (46%). În privința localizării geografice

Tabelul 18

Dăunători abiotici

Nr. crt	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab și f. slab	Mijlociu	Puternic și f. puternic
1	Vântul, zăpada (arbori rupți, doborâți)	166,7 mii ha 856,3 mii mc	55,2	-	-	-
2	Seceta	77,7	25,7	24	23	53
3	Grindina, ploii torențiale, chircură	1,2	0,4	1	99	-
4	Înghețurile	3,0	1,0	17	83	-
5	Inundațiile	1,8	0,6	46	53	1
6	Noxele industriale	42,2	14,0	30	26	44
7	Ploi acide	8,7	2,9	61	21	18
8	Scurgeri pjei, apă sărată	0,1	-	3	14	83
9	Incendii	0,7	0,2	65	11	24
10	Alunecări de teren, rupturi de maluri	0,1	-	4	2	94
	Total	302,2	-	28	26	46

mai afectate au fost culturile și arboretele situate în Moldova (37%), în care ponderea au avut-o doborăturile și rupturile de arbori la rășinoase, în cea mai mare parte din Suceava și Transilvania (37%), și din cauza întreprinderilor poluante care aproape în totalitate se află în zonele Alba Iulia, Sibiu – Mediaș, Baia Mare și Brașov.

**Vântul și zăpada.** Ruperea și doborârea arborilor, datorită acțiunii vântului și zăpezii, în volum de 856,3 mii m<sup>3</sup> pe 166,7 mii ha a fost mult mai redusă comparativ cu anul trecut. În nordul Carpaților Orientali, în luna august 2003, s-a înregistrat o furtună puternică care a afectat mai mult rășinoasele de vârstă matură și mijlocie, aproape în totalitate molidul din Suceava (69,4%) și mai puțin din Neamț (15,0%), Mureș (7,3%), Bistrița (7,3%) și alte zone. În Suceava doborâturi mai mari au avut loc la ocoalele Tomnatic, Iacobeni, Cârlibaba, Crucea, Broșteni, Pojorâta, Vama, Moldovița etc.; în Neamț la ocoalele Tarcău și Bicaz în Mureș – ocolul Gurghiu, iar la Bistrița – ocoalele Năsăud, Ilva Mică, Rodna, Sângeorz Băi, cât și ocoalele private Dealul Negru și Izvorul Someșului. O parte din aceste doborâturi, situate în zone calamitate în trecut, au atras gândacii din locurile respective, având rolul de arbori cursă. Cu totul izolat, doborâturi s-au mai înregistrat la Prahova, Buzău, Bacău, Caraș Severin etc.

De apreciat, efortul făcut la Suceava, în exploatarea și valorificarea doborăturilor masive din martie 2002 (7 mil.m<sup>3</sup>) din care la finele anului 2003, arborii neexploatați erau în jur de 200 mii m<sup>3</sup>. Pentru anul 2004, probleme mai grele vor fi în ocolul Tomnatic, care până la finele anului 2003 a aparținut de Stațiunea ICAS Câmpulung – la care a rămas neexploatat volumul de 88 mii m<sup>3</sup> din doborătura anului 2002. Arborii care au menținut legătura cu solul, în anul 2003, au fost puternic infestați cu gândaci de scoarță.

Arborii atacați, care până la începutul zborului insectelor din primăvara 2004 nu sunt exploatați și scoși din pădure, vor fi sursă de infestare pentru arborii sănătoși din zonele respective. Astfel arborii cu atac mijlociu-puternic se tratează chimic, iar în locurile în care situația permite, aceștia sunt cojiți, iar coaja îngropată în sol sau arsă.

**Seceta.** Efectele secetei din anul 2003, mai ales din timpul verii, s-au răsfrânt asupra unei suprafețe de 77,7 mii ha ocupate mai cu seamă de culturi tinere, cu 5,9 mii ha mai mult ca în anul precedent. În același timp, se constată că au crescut și valorile de intensitate, ajungând la 53%. Ca și în anul trecut, mai afectate de secetă au fost culturile tinere și arboretele din sudul țării (68%) din care 43% în câmpie, iar 25% în zona de dealuri și mai puțin de munte. Astfel, mai mult, a avut de suferit vegetația forestieră din raza ocoalelor Găești, Hulubești, Pucioasa (Târgoviște); Ploiești; Cislău, Râmnicu Sărat (Buzău); Domnești, Curtea de Argeș (Pitești); Sadova, Calafat, Segarcea (Craiova), Roșiorii de Vede, Turnu Măgurele (Alexandria) ș.a. În Transilvania (21%), mai afectate de secetă au fost culturile și arboretele

din ocoalele Blaj, Aiud, Valea Ampoiului, Petrești (Alba Iulia) și mai puțin din raza direcțiilor Miercurea Ciuc, Sibiu, Oradea, Târgu Mureș etc. Influența secetei s-a mai resimțit și în vegetația forestieră din Dobrogea (5%), la ocolul Măcin (Tulcea) și mai puțin ocoalele Basarabi și Băneasa din Constanța.

*Grindina, ploile torențiale, chiciura.* În culturi forestiere, pe suprafețe restrânse (1,2 mii ha) s-au semnalat unele vătămări cauzate de grindină, ploi torențiale și chiciură, aproape în totalitate de intensitate mijlocie. Grindina a afectat și culturile din răchitării. Efectele s-au constatat în Transilvania (55%), mai mult la ocolul Blaj (Alba) și în Moldova (45%), la Iași, Neamț, Vaslui etc.

*Înghețurile.* Gerul târziu de primăvară s-a manifestat mai accentuat asupra arboretelor forestiere, fiind mai afectate speciile la care vegetația pomește mai timpuriu. Afectate de îngheț au fost culturile și arboretele din ocolul Măcin (Tulcea) și mult mai puțin, din raza direcțiilor Piatra Neamț, Alba Iulia, Oradea etc.

*Inundațiile.* Suprafața arboretelor forestiere pe care s-au constatat inundații, de 1,8 mii ha, a fost mai mică față de anul precedent. Intensitatea acestora a fost slabă și mijlocie. Au avut de suferit mai mult arboretele de plop și salcie, din ocolul Galați (63%), cele situate mai ales în Lunca Prutului precum și din ocolul Măcin – Tulcea (28%) din Lunca Dunării, în proporție mai scăzută la ocolul Calafat (Dolj) și sporadic în alte zone.

*Noxele industriale.* În comparație cu anul precedent, se înregistrează o ușoară creștere a suprafeței arboretelor (4,9 mii ha) afectate de noxele respective. Mai accentuată este intensitatea puternică și foarte puternică (44%). Aproape în totalitate, poluarea vegetației forestiere a avut loc în Transilvania, zonă cu cele mai multe întreprinderi industriale poluante. Astfel, la Alba (67%), mai afectate au fost arboretele din ocoalele Alba Iulia (38%) și ceva mai puțin, la ocoalele Valea Ampoiului (16%), Teiuș (8%), iar în proporție mai scăzută ocoalele Valea Arieșului, Câmpeni etc. Dintre întreprinderile poluante se menționează Refractora Alba Iulia, Apulum – Zlatna. La Sibiu (24%) au fost poluate arboretele din raza ocolului Mediaș, noxele fiind difuzate în atmosferă de către Combinatul Chimic Copșa Mică, iar la Brașov (3%) au fost afectate arboretele din ocoalele Codlea cel mai mult, iar mai puțin Voila și Brașov. Prezența noxe-lor s-a mai semnalat la ocolul Baia Mare (5%) datorită Întreprinderii de plumb, cât și la ocolul Vatra Dornei (Suceava), în Călimani, din cauza sulfului.

Pe parcurs, întreprinderile poluante din Brașov și Ploiești și-au limitat activitatea ori au fost închise. La întreprinderile rămase în funcțiune există preocuparea de a limita cât mai mult noxi-vitatea pulberilor difuzate, prin amplasarea

la fabricile respective de filtre sau alte dispozitive.

*Ploile acide.* Statistica forestieră a înregistrat prezența ploilor acide în pădurile aparținând direcției Alba Iulia pe 8,7 mii ha, mai mult de intensitate scăzută. Suprafața mai mare s-a înregistrat la ocoalele Valea Ampoiului și Teiuș, iar mai redusă la Alba Iulia și Blaj.

*Scurgerile de țitei și apă sărată.* Suprafața pe care s-au semnalat scurgeri de țitei și apă sărată este cu 1000 ha mai redusă ca anul trecut. Asemenea situații s-au semnalat în arboretele din raza ocoalelor Poiana Lacului, Cotmeana (Argeș), Slăvești (Teleorman), Câmpina, Slănic (Prahova), Târgoviște (Dâmbovița) ș.a.

*Incendii.* Suprafața de pădure pe care s-a semnalat un număr de 203 incendii pe 0,7 mii hectare este mult mai redusă comparativ cu anul trecut. Din această suprafață, 13% reprezintă plantații. În majoritate, au fost incendii de litieră. Cele mai multe incendii de pădure s-au înregistrat în raza direcțiilor Reșița (26%) și Alba Iulia (18%). Incendii de proporție mai redusă s-au semnalat și în pădurile din direcțiile Baia Mare, Cluj Napoca, Vaslui, Brașov, Drobeta Turnu Severin, Arad, Târgu Mureș ș.a. În preocuparea unităților silvice este ca terenurile incendiate, să fie redat în circuitul economic în cel mai scurt timp. Totodată în pădurile mai expuse s-au mineralizat liniile de izolare, ori s-au creat altele.

*Alunecări de teren și rupturi de maluri.* Datorită unor condiții climatice nefavorabile, în unele puncte din fondul forestier situate în raza ocoalelor silvice Brodina, Fălticeni, Marginea, Dolhasca (Suceava), Ceahlău (Neamț), Blaj (Alba), Darabani (Botoșani) ș.a. s-au produs alunecări de teren și rupturi de maluri.

### III. Uscarea prematură a arborilor

În anul 2003, uscarea prematură a arborilor s-a manifestat pe 176,9 mii ha (tabelul 19), în descreștere cu 13,6 mii ha față de anul precedent, iar raportat la total păduri reprezintă 2,9%. Mai afectate de uscure au fost foioasele (89,8%), în care ponderea au avut-o cvercineele (70,5%). La rășinoase se înregistrează o ușoară creștere, îndeosebi la pini. Valorile intensității uscării sunt destul de apropiate de cele din anul 2002.

Din tabelul 20 rezultă că, în majoritate, uscarea prematură a arborilor s-a produs în culturile și arboretele situate în sudul țării (53%), din care în Câmpia Română a Munteniei și Olteniei 31%, în principal la cvercinee, iar în dealurile subcarpatice mult mai puțin (22%) mai afectat fiind gorunul. În Transilvania (22%), uscarea s-a manifestat mai accentuat la gorun și fag – mai ales în zonele cu întreprinderi poluante (Alba, Sibiu ș.a.). În proporție mult

Tabelul 19

## Uscarea prematură a arborilor

Specia	Suprafața mii ha	%	Grade de intensitate %				Volumul arborilor Uscați și marcați	
			I	II	III	IV	mii mc	%
Stejar pedunculat	20,1	11,4	74	22	3	1	100,2	16,9
Gorun	79,8	45,1	56	35	8	1	145,2	24,4
Gâmbiță	13,1	7,4	58	32	9	1	28,9	4,9
Cer	11,7	6,6	53	34	12	1	73,0	12,3
Total cvercinee	124,7	70,5	60	31	8	1	347,3	58,5
Fag	12,9	7,3	68	22	7	3	25,6	4,3
Salcâm	11,1	6,3	34	42	20	4	54,9	9,2
Frasin	0,6	0,3	52	40	4	4	1,3	0,2
Diverse tari și alte foioase	6,6	3,7	85	11	3	1	16,5	2,8
Salcie	0,9	0,5	35	39	13	13	17,6	3,0
Plop e.a.	1,7	1,0	47	22	12	19	28,6	4,8
Plop alb și plop negru	0,3	0,2	69	4	-	27	9,9	1,7
Total foioase	158,8	89,8	61	29	8	2	501,7	84,5
Brad	6,6	3,7	68	21	8	3	35,4	6,0
Molid	5,6	3,2	76	21	2	1	33,8	5,6
Pini	5,9	3,3	58	16	15	11	22,8	3,9
Total rășinoase	18,1	10,2	64	25	6	5	92,0	15,5
Total rășinoase - foioase	176,9	-	61	29	8	2	593,7	-

Tabelul 20

## Răspândirea geografică a arboretelor cu uscare prematură a arborilor

Specia	Mii ha	din care pe zone geografice (%)						
		Câmpia Munteniei și Olteniei	Dealurile și munții Munteniei și Olteniei	Podișul și munții Moldovei	Podișul și munții Transil- vaniei	Vestul Transil- vaniei	Dobrogea	Banat
Stejar pedunculat	20,1	52	5	7	23	-	-	13
Gorun	79,8	21	37	4	25	1	1	11
Gâmbiță	13,1	88	8	-	-	-	-	4
Cer	11,7	88	4	-	-	1	-	7
Total cvercinee	124,7	37	24	6	18	3	2	10
Fag	12,9	-	8	7	77	7	-	1
Salcâm	11,1	48	16	19	6	-	10	1
Frasin	0,6	60	19	1	-	-	1	19
Diverse tari și alte foioase	6,6	7	20	11	12	1	44	5
Salcie	0,9	64	1	3	-	-	-	32
Plop e.a.	1,7	48	2	22	-	-	27	1
Plop alb și plop negru	0,3	56	24	6	14	-	-	-
Total foioase	158,8	34	24	7	17	3	7	24
Brad	6,6	-	1	51	24	-	-	8
Molid	5,6	-	9	9	76	-	-	6
Pini	5,9	2	77	-	9	3	8	-
Total rășinoase	18,1	1	12	26	43	2	3	13
Total rășinoase - foioase	176,9	31	22	9	19	3	7	9

mai scăzută, uscarea arborilor a avut loc în Dobrogea (7%), în principal la salcâm sau alte foioase și chiar la pini cultivați, în Banat (9%), îndeosebi la cvercinee, brad și alte specii forestiere și în Moldova (9%) la gorun, brad, fag ș.a.

Factorul principal care a determinat uscarea arborilor se consideră a fi seceta accentuată și prelungită din vara anului 2003, care a condus la slăbirea fiziologică a arborilor. În Transilvania, mai ales în zonele cu întreprinderi poluante (Alba, Sibiu, Maramureș), noxele industriale difuzate în atmosferă au contribuit în bună măsură la slăbirea fiziologică a arborilor, iar împreună cu seceta, au grăbit declanșarea procesului de uscare al arborilor. Urmare a influenței secetei și acțiunii noxelor industriale, arboretele respective au avut o stare precară de vegetație și în felul acesta au devenit prielnice instalării și dezvoltării unor insecte și paraziți vegetali care au grăbit uscarea.

**Uscarea cvercineelor.** Suprafața de 124,7 mii ha de cvercinee afectată de uscare reprezintă 11,2% raportat la totalul arboretelor de stejari. De precizat că nu s-au inclus unele uscări la stejarul brumăriu care au fost însă pe suprafețe mici. După cum se observă în tabelul 19, pre-

domină intensitatea slabă și foarte slabă (90%), mijlocie fiind de 8%, iar puternică și foarte puternică 2%. Arborii uscați și marcați, reprezintă 2,8 m<sup>3</sup>/ha. În privința zonelor geografice, uscarea cvercineelor în proporție de 61% a avut loc în sudul țării, din care 37% în Câmpia Română iar 24% în dealurile subcarpatice ale Munteniei și Olteniei.

În Transilvania, fenomenul de uscare a stejarilor, în principal a gorunului s-a manifestat în procent de 21%, în Banat 10% și numai 2% în Dobrogea.

Stejarul pedunculat, afectat de uscare pe 20,1 mii ha, mai puțin cu 2,5 mii ha față de 2002, raportat la total suprafață, reprezintă 14,6%. Este cunoscut faptul că stejarul pedunculat este una din cele mai sensibile specii la impactul cu dăunători abiotici și biotici.

Mai afectate de uscare au fost arboretele de stejar situate în partea de sud a țării (57%) mai ales în Câmpia Română. Cauza principală a uscării arborilor se consideră a fi seceta puternică și prelungită din anul 2003. În partea de sud a țării, acest fenomen s-a manifestat mai puternic în raza direcțiilor București, Târgoviște, Slatina, Drobeta Turnu Severin, Slobozia, Alexandria ș.a., iar în centrul țării, în Podișul Transilvaniei (23%), în direcțiile Târgu Mureș, Brașov, Alba Iulia, fiind mai puțin în Banat (13%), în direcțiile Arad, Timișoara și Caraș Severin.

Gorunul, majoritar în rândul cvercineelor, a fost afectat pe 79,8 mii ha, mai puțin cu 9,2 mii ha față de anul trecut, iar raportat la suprafața ocupată, reprezintă 12,2%. Se observă doar o ușoară accentuare a intensității fenomenului. Volumul arborilor uscați și marcați este relativ

scăzut (1,8 m<sup>3</sup>/ha). În privința repartiției geografice, arboretele respective au fost în sudul țării (58%) în care factorul favorizant și declanșator a fost seceta, iar în proporție de 26% uscarea s-a manifestat în Transilvania cu deosebire în zonele puternic poluate. De fapt, uscarea gorunului semnalată în ultimii ani, de regulă, se menține în aceleași zone. Astfel arboretele cu suprafețe mai importante în care s-a constatat uscarea prematură a arborilor s-au semnalat în raza direcțiilor Drobeta Turnu Severin, Târgu Jiu, Târgoviște, Pitești ș.a. din sudul țării cât și în Alba Iulia, Sibiu, Cluj, Brașov din Transilvania. În procent de 11% uscarea gorunului a avut loc în Banat, la Arad și Reșița și izolat, în Tulcea.

Datele din tabelul 19 referitoare la suprafață și intensitate și comparate cu cele din anul precedent au aproape aceleași valori, cu mențiunea că volumul arborilor uscați și marcați este mai redus. În proporție de 96% gâmbițelele afectate de uscare au fost în sudul țării în ocoale din direcțiile Craiova, București, Drobeta Turnu Severin, Slatina, Pitești, Târgu Jiu și doar 4% în Banat, în raza direcțiilor Arad, Timișoara, Reșița.

Cerul, care formează frecvent arborete de amestec cu

gârnița, a fost afectat de uscare pe 11,7 mii ha. În raport cu suprafața și intensitatea, volumul arborilor uscați și marcați este mult mai ridicat față de restul speciilor de stejar. Repartiția geografică a arboretelor de cer cu uscare este apropiată gârniței. Astfel, în proporție de 92%, aceste arborete se află în sudul țării în raza direcțiilor București, Craiova, Drobeta Turnu Severin, Alexandria, Slatina etc., 7% în Banat la Arad, Reșița și numai 1% în Transilvania la Zalău.

Uscarea fagului are aceeași pondere (12,9 mii ha) ca în anul trecut, însă cu o ușoară creștere a valorilor intensității. Mai afectate de uscare au fost făgetele din Transilvania (84%), situate, în majoritate, în ocoalele din Județul Alba, în care se află marile capacități industriale care, prin noxele industriale, poluează vegetația forestieră din apropierea lor. Pe suprafețe mai restrânse, s-a constatat și în sudul țării, (8%) în unele ocoale din județele Dâmbovița, Gorj, Vâlcea, cât și în Moldova (7%) în Neamț, în zona obiectivelor industriale de la ocoalele Bicaz și Râșnov precumși în Suceava.

La salcâm, uscarea s-a manifestat pe 11,1 mii ha, în descreștere cu 1,6 mii ha, comparativ cu anul precedent, dar cu valorile intensității destul de apropiate. Uscarea salcâmului a fost cauzată de starea precară de vegetație a acestuia, la care în bună parte a contribuit menținerea unor arborete cu cioate îmbătrânite, iar secetele prelungite din ultimii ani au grăbit declanșarea acestui fenomen. Au fost afectate salcâmetele din sudul țării (64%) din care poderea au avut-o cele din Câmpia Română (48%). Astfel, uscarea la salcâm s-a constatat în direcțiile Craiova (20%), mai ales la ocoalele Calafat și Sadova; Drobeta Turnu Severin (13%) – ocoalele Vânu Mare, Șimian, Jianu, Corcova și Gorj (13%), aproape în totalitate la ocolul Hurezani, iar în proporție mai mică s-a semnalat și în raza direcțiilor București, Pitești, Slatina, R. Vâlcea, Slobozia, Alexandria. În Moldova, mai afectate de uscare au fost salcâmetele de la ocoalele Galați și Tecuci (17%) și mai puțin la Hanu Conachi și Focșani, iar în Dobrogea, la Tulcea și Constanța.

Uscarea frasinului, pe 0,6 mii ha, s-a diminuat cu 700 ha comparativ cu anul precedent, cu o ușoară creștere a valorii intensității puternice. Mai afectat de uscare a fost frasinul din ocoalele Craiova (Dolj), Găești (Dâmbovița), Vânu Mare (Mehedinți), precum și în alte zone din Arad, Vâlcea, Constanța, Botoșani ș.a.

Uscarea speciilor forestiere, diverse tari și a altor foioase a afectat suprafețe relativ reduse. Mai mult, acest fenomen a avut loc în arborete situate în direcțiile silvice Tulcea (cel mai mult), cât și în Târgoviște, Târgu Jiu, Slatina, P. Neamț, Cluj, Reșița ș.a. De subliniat, uscarea carpenului situat la limita lui inferioară de vegetație.

Aproape de nivelul anului trecut s-a înregistrat uscarea salciei (0,9 mii ha), fiind de intensități diferite.

Uscarea la plop e.a. este în descreștere cu 600 ha, de intensitate slabă și foarte slabă. În bună parte, uscarea s-a

constatat la plopii cultivați în Lunca și Delta Dunării – Dolj, Olt, Tulcea, Ialomița și mai puțin în luncile interioare – Focșani, Târgu Jiu, Argeș etc.

La plop alb și plop negru, uscarea s-a manifestat în arborete situate în raza direcțiilor Slobozia, Târgoviște, Gorj, Cluj, Botoșani, Vâlcea, fiind de intensitate slabă cât și puternică.

Bradul este specia la care, uscarea s-a semnalat de mai multă vreme. Studiile întreprinse au pus în evidență ca factori favorizanți depășirea vârstei fiziologice, condiții pedoclimatice mai puțin prielnice, iar în unele zone din Bucovina distrugerea rețelei de drenuri. Suprafața cu brad afectată de uscare este apropiată celei din anul precedent, cu o ușoară accentuare a intensității mijlocii și puternice, cu toate că volumul arborilor uscați și marcați, de 35,4 mii mc este mai mic cu 13,4 mii mc față de 2002. Uscarea bradului la total suprafață reprezintă 2,2%. În majoritate, uscarea bradului a avut loc în Moldova (51%) în ocoalele Râșca, Solca, Marginea, Gura Humorului din Suceava (22%); Târgu Neamț, Gârcina, Văratec din Neamț (17%) și Căiuți (Bacău). În proporție egală (24%), uscarea bradului s-a produs în Transilvania, la Alba și Brașov, cât și în Banat, aproape în totalitate la ocolul Anina din Caraș Severin.

Uscarea molidului pe 5,6 mii ha, în bună parte de intensitate slabă și foarte slabă, este doar cu 300 ha mai extinsă ca în anul precedent și reprezintă 0,4% din total suprafață. De regulă, uscarea molidului s-a produs în arborete situate în zone poluate, mai ales în direcția Alba Iulia (51%), cât și în Brașov (16%) sau Piatra Neamț (7%) și mult mai puțin în Argeș, Caraș Severin, Timișoara, Bacău etc.

La pini are loc o creștere cu 2,7 mii ha a suprafeței arboretelor în care s-a semnalat uscarea arborilor cu intensități diferite. Cauzele uscării se atribuie atât condițiilor pedoclimatice, depășirii vârstei fiziologice a arborilor, cât mai ales, secetelor accentuate în ultimii ani. Mai afectat a fost pinul silvestru din ocoalele aparținând direcției Buzău. În proporție mult mai mică, uscarea pinului s-a constatat la Tulcea, Alba, Hunedoara, Dolj, Mureș ș.a.

#### IV. Lucrări de protecție

În anul 2003, lucrările de protecție pentru prevenirea și combaterea dăunătorilor forestieri, s-au aplicat pe 381,1 mii ha (tabelul 21), care au reprezentat 6,1% din total păduri și 27,8% din suprafața afectată de dăunătorii biotici, procent ce coincide cu intensitatea mijlocie și puternică.

În majoritate, aceste lucrări s-au executat în arborete de rășinoase (93%), ponderea având-o combaterea ipidelor (90,8%). Această situație se explică prin faptul că exploatarea și valorificarea volumului masiv de doborâturi din martie 2002 din nordul Carpaților Orientali s-a întins pe o perioadă mai mare, ceea ce a favorizat înmulțirea insectelor de scoarță, împotriva cărora a fost necesar să se aplice un volum mare de lucrări de protecție.

Tabelul 21

## Lucrări de protecția pădurii în anul 2003

Nr. crt.	Natura lucrării		Ha	%
1.	Combatere ipide	suprafață	346141	90,8
		număr arbori cursă	219645	-
2.	Combatere insecte defoliatoare		11969	3,2
3.	Combatere diverse insecte		4105	1,1
4.	Combatere <i>Hylobius abietis</i> și specii de <i>Hylastes</i>		8545	2,2
5.	Combatere paraziți vegetali		5844	1,5
6.	Combatere rozătoare		2626	0,7
	Total lucrări în arborete		379230	99,5
7.	Întreținerea liniei izolatoare (minim sanitar)		1856	0,5
	Total din care		381086	-
8.	Lucrări cu caracter preventiv		75999	20,0
9.	Lucrări mecanizate		118197	31,0

Combaterea ipidelor s-a efectuat pe 346141 ha, folosind 219645 arbori cursă cât și curse feromonale cu *Atratyp*. La începutul anului 2003, volumul doborâturilor de vânt la rășinoase neexploatat era 2505,2 mii mc din care 1883,7 mii mc (75%) se afla în raza Direcției Suceava, 12% în ocolul Tomnatec (fosta stațiune ICAS Câmpulung) și 8% la Neamț. În proporție de 44% lemnul doborât era infestat de gândaci de scoarță. În schimb doborâtura din raza Direcției Suceava era infestată în proporție de 68%, la ocolul Tomnatec 48%, iar la Neamț 45%. La restul direcțiilor, de 29,8 mii mc la Harghita, 18,0 mii mc Bacău ș.a. Măsurile de protecție pentru prevenirea și combaterea insectelor de tulpină au avut în vedere, în primul rând, intensificarea ritmului de exploatare a lemnului calamitat la Suceava. Astfel, s-a reușit ca la sfârșitul anului 2003 accidentalele la rășinoase neexploatate din raza Direcției Suceava, inclusiv ocolul Tomnatic, să fie de 491,3 mii mc.

Lucrările de protecție au constat în instalarea a 219,6 mii arbori cursă, care în majoritate, (87%) au fost pe latura Est a Carpaților Orientali, din care 80% la Suceava, inclusiv ocolul Tomnatec (fost ICAS) și mult mai puțin la Neamț (6%) cât și alte zone. Pe latura de Vest a Carpaților Orientali, arborii cursă instalați au fost în proporție de 10%, mai mulți la Mureș (6%), cât și la Harghita, Covasna, Maramureș, Bistrița. Arborii pe picior atacați de ipide s-au doborât și inventariat ca arbori-cursă, tratându-se ca atare. De subliniat că în paralel s-au folosit cursele feromonale cu *Atratyp* – remarcându-se îndeosebi eficiența curselor cu aripi tip Cluj, cât și cursele barieră sau cele tubulare care au captat gândacul *Ips typographus*, specie majoritară în compoziția ipidelor. La fel au fost utili și arborii tratați chimic și amorsați cu feromoni.

În plantațiile de rășinoase, pe 8,5 mii ha, în principal de molid, s-au prevenit și combătut trombarul *Hylobius abietis*, cât și speciile de *Hylastes*, folosind coji toxice tratate cu insecticidele granulate Sinoratox 5G sau Sinolintox 10G, iar pentru *Hylastes* și pari cursă. În cazul unor atacuri puternice de *Hylobius abietis*, puieții s-au tratat chimic, tratamente aplicate și pentru infestările din toamnă. Astfel de lucrări, (70%) s-au efectuat pe latura de Vest a Carpaților Orientali, în zona Covasna – Ciuc – Mureș, unde rășinoasele au fost puternic calamitate prin doborâturi, mai ales în

noiembrie 1995, dar și din vara anului 1998, ulterior reîmpădurite prin plantații cu molid. Volum mai mare de lucrări au fost la Direcția Târgu Mureș (34%) și Direcția Sfântu Gheorghe (27%) și mai scăzut la Miercurea Ciuc, Bistrița. Pe latura de Est a Carpaților Orientali (14%), lucrări mai însemnate s-au executat la Suceava (9%) și mai puțin la Neamț, Bacău, Buzău. În procent mult mai redus lucrări de prevenire și combatere a acestor dăunători s-au efectuat și în raza direcțiilor Cluj, Alba Iulia, Sibiu, Vâlcea ș.a.

Insectele defoliatoare (12,0 mii ha) s-au combătut pe suprafețe relativ mici, în majoritate arborete de cvercinee, împotriva speciilor de *Tortrix viridana* și *Geometridae* frecvent în amestec, iar în proporție mult mai scăzută *Lymantria dispar*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Malacosoma neustria* ș.a. În principal, s-au aplicat tratamente avio cu insecticidele Rimon, Mimic, Sumi-Alfa și produsul biologic Dipel, cât și terestre. În unele focare incipiente de *Lymantria dispar* depunerile de ouă s-au virozat. În principal (56%) asemenea lucrări s-au efectuat în Câmpia Română, la direcțiile București (24%) și Alexandria (11%) iar în procent mai scăzut la Slobozia, Târgoviște, Drobeta Turnu Severin ș.a. În Moldova (26%) astfel de lucrări s-au executat la Iași, Bacău, Focșani, Botoșani. În acest grup de dăunători, este considerat și trombarul *Stereonichus fraxini*, care s-a combătut cu Sumi-Alfa, mai mult de la sol în arborete în care frasinul a participat cel puțin 30% în compoziție, iar procentul de defoliere a depășit valoarea de 50%. Astfel de lucrări s-au efectuat în raza direcțiilor Vaslui, Drobeta Turnu Severin, Galați, Ploiești etc. În zonele cu zbor puternic de cărăbuși, îndeosebi în Moldova, la Suceava, unele liziere ale arboretelor de stejar s-au tratat chimic pentru a evita defolierea arborilor.

În rășinoase s-au combătut chimic cu produsul Sumi-Alfa insectele *Pristiphora abietina* la molidul instalat în afara arealului de vegetație, mai ales la Cluj și *Neodiprion sertifer* la pinii din Tulcea și Bacău. Tratamentele respective s-au făcut cu aparate acționante de la sol.

În combaterea insectelor defoliatoare în păduri, ponderea au avut-o tratamentele biologice cu preparate bacteriene (Dipel 8L) și virale, cât și insecticidele selective de tipul dimiloizilor. În procent redus s-au aplicat și tratamente chimice cu piretrinoizii Sumi-Alfa.

Combaterea diverselor insecte (4,1 mii ha) s-a făcut, în principal, la dăunătorii din răchitării, mai ales la Suceava, Vaslui, Botoșani, Bacău, Iași ș.a., cât și în Transilvania (28%) la Târgu Mureș, Alba Iulia, Miercurea Ciuc, Oradea etc. În procent mai redus, astfel de lucrări s-au mai executat la Craiova, Târgoviște, Râmnicu Vâlcea, Constanța, Arad ș.a.

Suprafața de 5,8 mii ha pe care s-au combătut paraziți vegetali este în creștere cu 1,2 mii ha față de anul trecut. Aproape în totalitate, astfel de lucrări s-au executat pentru prevenirea și combaterea ciupercii *Microsphaera abbreviata* din plantații, semănături și regenerări naturale de stejari,

mai puțin în arborete tinere, folosind substanțele Tilt și Bumper în concentrație de 0,03% cu rezultate bune. În majoritate asemenea lucrări s-au făcut în culturi de stejari din sudul țării (66%), mai ales în Câmpia Română în raza direcțiilor Ploiești, Târgoviște, București, Alexandria ș.a., cât și în Moldova (23%), la Iași, Galați, Vaslui, Bacău etc. În proporție mai mică făinarea stejarilor s-a combătut la Timișoara, Baia Mare, Târgu Mureș, Oradea etc.

Liniile izolatoare (1,9 mii ha) au constat, în majoritate, din mineralizarea solului, pentru a limita extinderea eventualelor incendii în pădure. Volumul mai mare al unor astfel de lucrări s-a efectuat în sudul țării unde secetele accentuate și de lungă durată favorizează izbucnirea și extinderea incendiilor de pădure.

Alte lucrări de protecție au constat din tratarea chimică a 440,9 tone semințe forestiere și a 40062,0 mii puieți. Totodată s-au realizat 17,2 km șanț împotriva pășunatului, cât și 55,4 km gard viu.

De subliniat faptul că în procent de 20% lucrările de protecție aplicate în culturi și arborete au avut caracter preventiv – acționându-se mai ales pentru stingerea focarelor incipiente.

În proporție de 31%, lucrările au fost executate mecanizat, și au constat din tratamente avio și terestre pentru combaterea în principal a insectelor defoliatoare.

În lucrările de prevenire și combatere a dăunătorilor forestieri, ponderea au avut-o metodele nepoluante constituite în principal din procedee fizico-mecanice împotriva ipidelor, trombarului *Hylobius abietis* și speciilor de *Hylastes*, de evitarea vătămărilor din culturile tinere în special de rășinoase cauzate de vânat. În combaterea insectelor defoliatoare au predominat tratamentele biologice, cu preparate bacteriene și virale, cât și insecticidele selective. În final se poate menționa că insecticidele folosite în majoritate piretrinoizi de sinteză au reprezentat doar 2%.

## Concluzii

Așa cum s-a mai arătat, vegetația forestieră afectată de factorii vătămători este în descreștere, datorită îndeosebi, micșorării influenței dăunătorilor abiotici mai ales a efectului vântului și zăpezii, cu toate că cei biotici cresc.

Creșterea suprafeței de pădure pe care s-au depistat dăunătorii biotici este cauzată de dezvoltarea gradatei de *Lymantria dispar* în majoritate localizată în arboretele din sudul țării.

În privința gradului de vătămare se constată ponderea intensității slabe și foarte slabe (69%) iar față de anul trecut, o accentuare ușoară a intensității puternice și foarte puternice. Suprafața pe care s-au efectuat lucrările de protecție a reprezentat 6,1%, cu 0,5% mai puțin ca în anul 2002. În complexul de lucrări, ponderea au reprezentat-o mijloacele nepoluante formate din procedeele fizico-mecanice, din tratamentele biologice cu preparate bacteriene și virale,

insecticide selective și doar 2% piretrinoizi de sinteză și alți compuși. În felul acesta se consideră că dezideratul de combatere integrată în păduri s-a realizat.

Faptul că suprafața pe care se aplică diferite lucrări de protecție este redusă arată că fondul forestier al țării are în compunere specii autohtone valoroase, rezistente la impactul cu factorii vătămători. Totodată, în păduri acționează o faună și entomofaună utile și bogate, formate din 143000 cuiburi pentru păsări folositoare, multe din acestea instalate artificial și 40500 cuiburi de furnici active, protejate, care-și aduc contribuția la menținerea echilibrului ecologic al biocenozelor forestiere.

Dintre dăunătorii biotici ponderea revine insectelor (92,6%) în care predomină grupul de insecte defoliatoare, din care *Tortrix viridana*, speciile de *Geometridae* și *Lymantria dispar*, care în majoritate, afectează formațiunile de cvercinee, sunt mai răspândite. Elementele de prognoză indică restrângerea suprafețelor în care au loc înmulțiri în masă ale defoliatorilor *Tortrix viridana* și cotari. În același timp însă este așteptată dezvoltarea în continuare a gradatei insectei *Lymantria dispar*; mai ales în condițiile în care evoluția climatică va fi favorabilă. De menționat că frasi-nul este tot mai infestat de trombarul *Stereonichus fraxini* și gândacul *Lytta vesicatoria*, iar mijloacele de combatere a acestor dăunători sunt destul de dificil de realizat.

În rășinoase, *Lymantria monacha* se menține în latență cu toate că prin metoda feromonală cu Atralymon se constată creșterea nivelului densității populației, cu fluctuații însă, de la o zonă la alta.

Este de reținut că molidul instalat în afara arealului lui de vegetație și ajuns la vârste ce depășesc 30 ani se dezvoltă tot mai greu și a devenit favorabil înmulțirii viespei *Pristiphora abietina*. În unele zone astfel de arborete sunt atacate și de insectele de scoarță, mai ales de *Pityogenes chalcographus*. De aceea este necesar să fie analizată durata ciclului de producție al molidului cultivat în afara arealului de vegetație pentru a fi adaptat situațiilor noi create.

În zonele de rășinoase din nordul Carpaților Orientali, îndeosebi din Suceava, puternic calamitate în ultimii ani prin doborâturi de vânt, datorită faptului că exploatarea acestora s-a întins pe o perioadă mai mare, s-au creat condiții favorabile de înmulțire a insectelor de scoarță care au format focare de ipide. De aceea, complexul lucrărilor de protecție va avea în vedere lichidarea acestor focare, prin exploatarea și evacuarea din pădure a lemnului atacat până la zborul de primăvară. Materialele lemnoase care nu vor putea fi exploatate în termenul fixat se vor trata chimic.

Totodată se vor instala arborii cursă prognozați, cursele feromonale cu Atratyp îndeosebi a celor cu aripi tip Cluj. În cursul anului 2004 arborii care se vor infesta, se vor inventaria, doborî și trata ca arbori cursă.

În concluzie, se consideră că în anul 2003 fondul forestier al țării a avut o stare fito-sanitară corespunzătoare. Pe lângă măsurile silviculturale, la această situație au contribuit

și lucrările de protecție făcute la timp, prin operațiunile de depistare și prognoză a dăunătorilor cât și de aplicarea celor mai potrivite metode de combatere, punându-se accentul pe

mijloacele biologice și insecticidele selective, protejarea cât și dezvoltarea faunei și entomofaunei utile.

#### BIBLIOGRAFIE

Simionescu, A., et al., 2001: *Starea de sănătate a pădurilor din România în intervalul 1988 - 2000*, Editura Mușatinii Suceava

Simionescu, A., Daia, M., Vlădescu, D., Vlăduleasa, A., Lițescu, M., 2003: *Considerații privind starea de sănătate a pădurilor din România în anul 2002*. Revista pădurilor nr. 1 și nr. 5.

Dr. ing. Adam SIMIONESCU  
Dr. ing. Mihai Liviu DAIA  
Ing. Dumitru VLĂDESCU  
Ing. Adrian VLĂDULEASA  
Regia Națională a Pădurilor - Romsilva  
Bdul Magheru nr 31  
E-mail: mp@rosilva.ro

#### The health status condition of the forests of Romania in 2003

##### Abstract

In 2003 forestry harmful agents affected 27 % of the Romanian forests. The biggest part of these were represented by biotic agents (81.9 %), most of the damages being of low intensity (69 %).

Among the biotic agents, the insects represented 92.6 % vegetal parasites and rodent mammals damages being also recorded. As in the last years, in the broadleaf stands prevailed the defoliator and miner insects (55.1 %) represented by *Tortrix viridana*, *Lymantria dispar* and species of *Geometride* (51.9 %), followed by the bark beetles in resinous stands (30 %). Other groups, as the defoliator beetles (7.2 %), seeds pests (3.6 %), xylophagous insects (2 %), sucking insects (1.3 %) or the roots pests, are less represented.

The development of the *Lymantria dispar* outbreak on 197.5 thousands hectares was recorded in mixed oak based stands, most of them located in the Romanian Plain and Dobrogea as well as in poplar stands from the Danube Meadow. In favorable climate conditions, the development of the outbreak area of this pest is expected.

In spring 2004 treatments on almost 50 thousands hectares affected by *Lymantria dispar* with strong intensity were applied. The treatments were applied with bacterial and viral products as well as selective insecticides like Dimilin and Rimon, with good results.

*Tortrix viridana* and the species of *Geometride* caused mainly infestations of very low or low levels, which are spread on large areas and frequently associated together.

Infestations with *Euproctis chrysorrhoea*, *Theaumaetopoea processionea*, *Drymonia ruficornis*, *Apethymus filiformis*, *Orthostia cruda*, *Ortosia stabilis*, *Phalera bucephala*, *Tischeria eckebledella* were recorded on small areas and with very low intensity in mixed oak based stands.

The defoliator beetles (7.2 %) were represented mainly by *Orchestes fagi* and much less by *Stereonichus fraxini*, species of *Scarabaeidae*, etc.

Spruce planted outside of its natural area at the age of 30-40 years presents a diminished viability, being affected by *Pristiphora abietina* (3.6 thousands hectares) which was recorded with a higher infestation level in Suceava, Cluj and Mures counties.

The resinous stands, especially those situated on the Eastern side of the North Oriental Carpathians, most of them in Suceava County, were affected on important areas by bark beetles. Their mass multiplication was caused by the great volume of windbreak and wind throw (March 2002), which was harvested with difficulty. Because of the protection means which were represented by the installation of the trap-trees, the pheromone Atratyp traps for trapping *Ips typographus* etc., the possibility of attacks of healthy trees was limited.

The forest pests control carried out on 381 thousands hectares represented 6.1 % from the entire forest area of Romania. The prevailing part of the protection works were carried out in resinous stands (93 %) in principal for the prevention and control of the *Ipidae* species. In the framework of the control works mostly unpolluting means, especially the physical-mechanical ones, as well as the biological methods and much less the chemical treatments were used. In this way the concept of integrated forestry pests control is put into practice.

**Keywords:** forest health condition, integrated pests control, chemical treatments



# Stabilirea debitelor maxime de viitură, luându-se în considerare variabilitatea spațială și temporală a ploilor, retenției și infiltrației. Metoda izocronelor digitale - varianta III

Victor Dan PĂCURAR

## 1. Introducere

Ploile, mai ales cele torențiale, se caracterizează printr-o intensitate foarte variabilă în timp. Variabilitatea temporală a retenției și infiltrației este și mai pronunțată, pentru că dinamica acestora depinde și de caracteristicile învelișului vegetal și ale solului. Prin urmare, este firesc să apreciem că luarea în considerare a variației în timp a intensității ploii, retenției și infiltrației aduce un spor de precizie în estimarea volumului și debitului scurgerii.

În spiritul metodei pe care o propunem, care ia în calcul variabilitatea în spațiu a fenomenelor menționate, pe baza delimitării în cadrul bazinelor a suprafețelor izocrone (Păcurar, 2001), vom considera timpul împărțit (discretizat) în intervale egale, pe durata cărora presupunem că intensitatea ploii, retenției și infiltrației se menține constantă.

## 2. Modelarea și simularea scurgerii pluviale cu luarea în considerare a variabilității spațio-temporale a ploii, retenției și infiltrației

Toate modelele elaborate pentru prognoza scurgerii și eroziunii se bazează pe metode de integrare numerică și pe premiza unei variabilități neglijabile a proceselor implicate la nivelul unităților de spațiu și timp (pentru că este evident că utilizarea unor funcții definite sintetic și intergrabile analitic nu este posibilă). Metoda noastră se particularizează prin mărirea intervalelor considerate, pentru care recomandăm o durată de 10 sau 5 minute (care este mai mare decât cea folosită uzual, egală cu un minut sau o secundă). Adoptarea unor asemenea intervale de timp este justificată din punct de vedere practic (pentru că în general nu dispunem de date pluviometrice mai detaliate) și nu ridică probleme în ceea ce privește simularea propagării scurgerii, dată fiind soluția adoptată de noi (la alte modele, adoptarea unui pas de simulare de ordinul secundelor fiind necesară pentru aplicarea schemelor de integrare

numerică). Problema cheie este aceea de a se adopta un interval de timp egal cu cel utilizat pentru stabilirea izocronelor. Pentru simularea scurgerii generate într-un bazin hidrografic de o anumită ploaie, se impune mai întâi adoptarea mărimii intervalului de timp (în raport de mărimea bazinului și de durata ploii), după care se determină izocronele corespunzătoare. Desigur că metoda permite adoptarea unor intervale oricât de mici, chiar de un minut (deoarece stabilirea izocronelor se realizează, utilizând Idrisi\*, prin reclasificarea imaginii timpilor de concentrare specifici ploii, care se poate face la fel de ușor pentru intervale de 1 minut sau de 10 minute), dar noi considerăm că aceasta ar conduce la mărirea inutilă a timpului de lucru și mai ales, la reducerea clarității metodei.

Variația în timp a intensității ploilor și valorile acesteia pe intervale de timp se stabilesc cu ușurință prin prelucrarea înregistrărilor pluviografice. Dacă nu se dispune de astfel de înregistrări, cunoscându-se doar cuantumul și durata ploii sau dacă se iau în calcul ploi ipotetice, se poate recurge la adoptarea unor funcții exponențiale sau parabolice, care să reprezinte variația în timp a ploii (așa cum se procedează în cadrul modelului WEPP sau cum am propus noi în urmă cu câțiva ani - Păcurar, 1993).

Pentru a descrie variația în timp a retenției și infiltrației s-au propus de-a lungul timpului zeci de relații, având un caracter mai mult sau mai puțin empiric. Unele dintre acestea, între care cele folosite curent la noi în țară, iau în considerare ca variabilă independentă timpul. Altele, mai recente, utilizează ca variabilă independentă, cantitatea de apă reținută respectiv infiltrată până în momentul considerat. Această ultimă abordare prezintă avantajul că poate simula creșterea intensității retenției, respectiv infiltrației, care apare în intervalele de acalmie a ploii și imediat după acestea.

Desigur că metoda izocronelor digitale este

\*o copie a pachetului de programe Idrisi for Windows 2.0, fiindu-ne pusă la dispoziție gratuit de autorii de la Clark University

foarte flexibilă, de tipul „cutiei deschise“ („open box“), ca să folosim un termen propus de noi (Păcurar, 2001), putând fi adaptată relativ ușor de către utilizatori în raport de preferințele și experiența personală (aceștia putând adopta pentru retenție și infiltrație acele relații în care au cea mai mare încredere). Noi am testat mai multe variante ale metodei, utilizând atât relații cu care se lucrează în mod obișnuit la noi în țară cât și unele modele de calcul folosite în alte țări (ca de pildă, modelul Massman, 1980, în forma adaptată de M. Whelan-Whelan, Anderson, 1996- pentru interceptie și modelul Green-Ampt -prezentat în Maidment, 1993- pentru infiltrație).

În acest articol, se prezintă o variantă a metodei izocronelor digitale (pe care am denumit-o: varianta III), care are la bază unele relații uzuale în proiectarea românească.

Am considerat că relațiile utilizate în țara noastră pentru estimarea cuantumului retenției, în funcție de cel al ploii și de categoria hidrologică, respectiv a cuantumului infiltrației în raport de cantitatea de apă căzută, durata ploii și textura solului, pot fi adaptate pentru a reprezenta variația acestora pe durata ploilor.

Din relația de calcul (Clinciu, Lazăr, 1999) a cuantumului retenției ( $Z$ , în mm), în funcție de cuantumul ploii ( $H$ , în mm) și de coeficientul specific categoriilor hidrologice ( $a$ ):

$$Z = a \cdot H^{0,2},$$

considerând variația în timp a cuantumului ploii descrisă de o funcție  $h(t)$ , se obține - pentru cuantumul retenției - relația:

$$z(t) = a \cdot h(t)^{0,2}.$$

Prin derivarea funcției de mai sus în raport cu timpul, se obține funcția corespunzătoare pentru intensitatea retenției ( $i_R$ ):

$$i_R(t) = z'(t) = a \cdot 0,2 \cdot h(t)^{-0,8} \cdot h'(t),$$

în care funcțiile derivate au fost marcate prin apostrof, iar  $h(t)$  reprezintă cantitatea de precipitații căzută până în momentul „t“. Ținând cont de faptul că derivata în raport cu timpul a funcției  $h(t)$ , reprezintă intensitatea momentană a ploii ( $i(t)$ ) și că

$$h(t) = \int_0^t i(t) dt$$

relația se mai poate scrie:

$$i_R(t) = a \cdot 0,2 \cdot h(t)^{-0,8} \cdot i(t) \text{ sau}$$

$$i_R(t) = a \cdot 0,2 \cdot \left( \int_0^t i(t) dt \right)^{-0,8} \cdot i(t)$$

Credem că este interesant de remarcat că, în opinia noastră, relația de mai sus evidențiază foarte clar principalii factori de care depinde intensitatea interceptiei de la un moment dat și anume: caracteristicile învelișului vegetal ( $a$ ), cantitatea de apă căzută anterior, care se corelează evident cu gradul de saturare a capacității de retenție ( $h(t)$ ) și intensitatea momentană a ploii ( $i(t)$ ).

Deoarece noi considerăm timpul partajat într-o serie de intervale, în care ploaia și retenția se mențin constante, pe baza relației de mai sus, vom calcula intensitatea medie a retenției dintr-un anumit interval:

$$i_{Rt} = a \cdot 0,2 \cdot \left( \sum_{i=1}^{t-1} h_i \right)^{-0,8} \cdot i_t$$

în care:

$i_{Rt}$  - intensitatea retenției din intervalul „t“ (mm/min);

$a$  - coeficientul specific categoriei hidrologice ( $a = 1 \dots 6,5$ );

$h_i$  - cuantumul ploii din intervalul „t“ (mm);

$i_t$  - intensitatea ploii din intervalul „t“ (mm/min).

În ceea ce privește infiltrația, pornind de relația de calcul a cuantumului acesteia ( $I$ , în mm) în funcție de durata ( $T$ , în minute), cuantumul ploii ( $H$ , în mm) și coeficienții specifici categoriei texturale ( $b, c$  și  $d$ ):

$$I = b \cdot T^c \cdot H^d,$$

se poate obține prin derivare o relație de calcul a intensității infiltrației ( $i_I(t)$ ) care ia forma:

$$i_I(t) = b(c \cdot t^{c-1} \cdot h(t)^d + t^c \cdot d \cdot h(t)^{d-1} \cdot h'(t)),$$

de unde, ținând seama de faptul că pentru toate categoriile texturale  $c = 1-d$ , rezultă:

$$i_I(t) = b((1-d) \cdot t^{-d} \cdot h(t)^d + t^{1-d} \cdot d \cdot h(t)^{d-1} \cdot i(t))$$

$$i_I(t) = b((1-d) \cdot \left( \frac{h(t)}{t} \right)^d + d \cdot \left( \frac{h(t)}{t} \right)^{d-1} \cdot i(t))$$

$$i_I(t) = b((1-d) \cdot \left( \frac{h(t)}{t} \right)^d + d \cdot \frac{i(t)}{\left( \frac{h(t)}{t} \right)^{1-d}})$$

$$i_I(t) = \frac{b \cdot (1-d) \cdot \left( \frac{h(t)}{t} \right)^d + b \cdot d \cdot i(t)}{\left( \frac{h(t)}{t} \right)^{1-d}}$$

Relația anterioară se poate scrie într-o formă mai

simplă, dacă ținem seama că prin raportarea cuantumului ploii până în momentul „t” (h(t)) la timp, se obține intensitatea medie a ploii până în momentul considerat, care se poate nota  $i_m(t)$ .

$$i_t(t) = \frac{b \cdot (1-d) \cdot i_m(t) + b \cdot d \cdot i(t)}{i_m(t)^{1-d}}$$

De aici, găsim și relația de calcul a intensității medii a infiltrației din intervalul „t”:

$$i_{m-t} = \frac{b \cdot (1-d) \cdot i_{m_t} + b \cdot d \cdot i_t}{i_{m_t}^{1-d}}$$

în care:

$i_{m-t}$  - intensitatea medie a infiltrației din intervalul „t” (mm/min);

$i_{m_t}$  - intensitatea medie a ploii până la începutul intervalului „t” (mm/min);

$i_t$  - intensitatea medie a ploii din intervalul „t” (mm/min);

$b, d$  - coeficienții specifici celor patru categorii texturale (-).

Pentru categoria texturală II, în care se încadrează cea mai mare parte din solurile din cuprinsul bazinelor considerate în exemplele prezentate în această lucrare (coeficienții având valorile  $b=0,51$  și  $d=0,70$ ), formula de calcul ia următoarea formă particulară:

$$i_{m-t} = \frac{0,153 \cdot i_{m_t} + 0,357 \cdot i_t}{i_{m_t}^{0,3}}$$

Remarcăm că și această relație este deosebit de sugestivă, conținând două variabile care evident influențează hotărâtor intensitatea infiltrației dintr-un anumit interval și anume, intensitatea ploii din acel interval, respectiv din perioada anterioară.

Intensitatea scurgerii de suprafață dintr-o celulă, într-un anumit interval de timp (și debitul corespunzător) se poate calcula, cu ajutorul modulului de algebră a hărții („Image Calculator”), pe baza hărților referitoare la intensitatea ploii, retenției și infiltrației. Desigur că sunt necesare atâtea seturi de hărți, câte intervale sunt luate în considerare. Dacă avem în vedere că pentru calculul hărților intensității retenției și infiltrației, pe lângă imaginile privind intensitatea ploii mai sunt necesare unele conținând cantitățile de apă cumulate până în acel moment, rezultă evident că lucrurile se complică și reclamă un volum mare de resurse de calcul (me-

morie și spațiu pe disc). Această variantă de lucru este desigur posibilă, dar noi am preferat o soluție mai simplă și la fel de precisă.

Deoarece nu suntem interesați de debitul scurgerii din fiecare celulă, ci de cel corespunzător izocronelor, propunem următoarea soluție:

I. Pe baza hărților referitoare la categoriile hidrologice respectiv categoriile de textură a solului se crează o imagine codificată compusă, care indică pentru fiecare celulă apartenența la o anumită combinație sol-înveliș vegetal. În cazul în care covorul pedologic este omogen, din punct de vedere textural, această operație nu mai este necesară, lucrându-se direct cu harta categoriilor hidrologice.

II. Combinând informațiile din harta izocronelor specifice ploii simulate cu cele din harta referitoare la combinațiile sol-înveliș vegetal (cu ajutorul modulului „Crosstab” din Idrisi), se obține matricea ponderilor diferitelor combinații (categorii) în cadrul izocronelor:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & \dots & a_{mk} \end{pmatrix}$$

cu  $m$  numărul de linii și  $k$  numărul de coloane.

Numărul liniilor din matrice ( $m$ ) este egal cu numărul de izocrone stabilit pentru ploaia considerată, iar numărul de coloane ( $k$ ) este egal cu numărul total de combinații sol-înveliș vegetal (categorii hidrologice și de textură). Fiecare linie din matrice corespunde unei izocrone, iar fiecare element reprezintă ponderea unei categorii în cadrul izocronei.

III. Cu relațiile, deduse în rândurile precedente, adaptate pentru a reprezenta variația în timp a retenției și infiltrației, se calculează, pentru diferitele combinații sol-înveliș vegetal, valorile corespunzătoare și apoi se stabilesc intensitățile scurgerii pentru fiecare interval de timp, obținând următoarea matrice:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{k1} & b_{k2} & \dots & \dots & b_{kn} \end{pmatrix}$$

având  $k$  linii și  $n$  coloane, unde  $k$  este tot numărul combinațiilor sol-înveliș vegetal, iar  $n$  este numărul intervalelor de timp luat în considerare. În această matrice, fiecare linie corespunde unei categorii hidrologice combinate, iar coloanele corespund intervalelor de timp. Fiecare element al matricei reprezintă intensitatea medie a scurgerii (mm/min) specifică acelei categorii.

IV. Prin înmulțirea matricelor  $A$  și  $B$  se obține matricea  $C$ , care conține valorile medii ponderate ale intensității scurgerii pe izocrone și intervale de timp.

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & \dots & c_{mn} \end{pmatrix}$$

cu numărul de linii ( $m$ ), egal cu cel al izocronelor și numărul de coloane ( $n$ ), egal cu numărul intervalelor de timp considerate.

V. Se calculează matricea  $Q_{iz}$  a debitelor specifice, cuprinzând valorile corespunzătoare fiecărei izocrone și fiecărui interval de timp (în  $m^3/s$ ). Pentru aceasta se înmulțește matricea  $C$ , cu matricea  $S$  (cu 1 coloană și  $m$  linii, conținând suprafețele izocronelor) și cu factorul de transformare 0,167:

$$Q_{iz} = \begin{pmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & \dots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & \dots & q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{m1} & q_{m2} & \dots & \dots & q_{mn} \end{pmatrix} = 0,167 \cdot \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \dots \\ s_m \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & \dots & c_{mn} \end{pmatrix}$$

VI. Pe baza matricei debitelor specifice ( $Q_{iz}$ ), se poate determina ușor debitul din secțiunea aval a bazinului, din fiecare interval de timp, prin însumarea debitelor specifice din izocronele care contribuie la scurgerea din secțiunea de calcul (care constituie „suprafața activă“ din momentul respectiv). Astfel, în primul interval de timp, în secțiunea de calcul ajunge apa din prima izocronă, debitul fiind  $Q = q_{11}$ , în al doilea interval de timp, în secțiunea aval va ajunge scurgerea din prima izocronă - corespunzătoare celui de al doilea interval de timp ( $q_{12}$ )- și cea din izocrona a doua - corespunzătoare primului interval de timp ( $q_{21}$ )- iar debitul va fi  $Q = q_{21} + q_{12}$  și așa mai departe. Desigur că, în cazul unei ploii cu durată mai scurtă decât timpul de concentrare (care este situația cel mai des întâlnită), până la

încetarea ploii numărul izocronelor în lucru se va mări progresiv, după care în suprafața activă se va găsi un număr de izocrone egal cu numărul de intervale în care a fost împărțită ploaia, iar spre final după depășirea timpului de concentrare, ultimele izocrone vor ieși pe rând din lucru, sfârșind cu ultima (când debitul va fi  $Q = q_{mn}$ ).

Modul în care se cumulează debitele specifice din izocronele ce constituie suprafața activă, în diverse momente este prezentat în figura alăturată (fig.1), în care se poate observa cum se calculează debitele  $Q_k$  ( $m^3/s$ ), prin însumarea valorilor unite prin liniile roșii:

$$\begin{pmatrix} Q_1 = q_{11} & q_{12} & q_{13} & \dots & q_{1n} \\ Q_2 = q_{21} & q_{22} & \dots & \dots & q_{2n} \\ Q_3 = q_{31} & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q_m = q_{m1} & q_{m2} & \dots & \dots & q_{mn} \\ Q_{m+1} = & & & & \\ Q_{m+2} = & & & & \\ \dots & & & & \\ Q_{m+n} = & & & & \end{pmatrix}$$

Fig.1. Modul de calcul al debitului din secțiunea aval ( $Q_k$ ), pe baza valorilor debitelor specifice  $q_{ij}$ , corespunzătoare izocronei „i“ și intervalului „j“

$$\begin{aligned} Q_1 &= q_{11} \\ Q_2 &= q_{21} + q_{12} \\ Q_3 &= q_{31} + q_{22} + q_{13} \end{aligned}$$

$$Q_k = q_{k1} + \dots + q_{1k}$$

$$\begin{aligned} Q_{m+n-1} &= q_{m\ n-1} + q_{m\ n-1} \\ Q_{m+n} &= q_{mn} \end{aligned}$$

Se obține astfel, în final, un șir de valori ale debitului maxim, a căror reprezentare grafică redă hidrograful debitului din secțiunea de calcul.

Pentru a ușura aplicarea acestei variante a metodei izocronelor digitale am realizat un fișier șablon în Excel și am elaborat o serie de programe

(„macro“) în limbajul Visual Basic. Calculul nu a putut fi însă complet automatizat, rămânând unele operații care necesită intervenția utilizatorului, aplicația având un caracter interactiv.

Pentru a simula prin această variantă a metodei izocronelor digitale scurgerea generată de ploile torențiale ipotetice, folosite pentru exemplificare, se impune adoptarea unui anumit tip de structură.

Aplicând această variantă a metodei, pentru ploaia de o oră și quantum de 36 mm - considerând că aceasta ar avea o structură de tipul III (cu intensitatea maximă în treimea mijlocie) - a rezultat pentru secțiunea de închidere a bazinului Bângăleasa, situat lângă Moeciu de Sus, între masivele Muntoase Bucegi și Leaota, hidrograful redat în figura următoare (fig.2), alături de cel obținut folosind prima variantă a metodei izocronelor digitale (considerând o intensitate constantă de 0,6 mm/min).

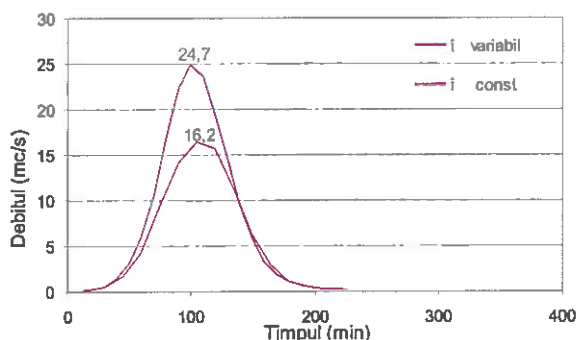


Fig.2. Hidrografele simulate pentru ploaia de o oră și quantum de 36 mm, considerând o intensitate constantă (0,6 mm/min) respectiv o intensitate variabilă cu valoarea maximă de 1,0 mm/min în min.30

Analiza figurii alăturată, evidențiază faptul că debitul maxim își păstrează poziția (minutul 100), dar se mărește cu 52,5 %, ajungând la 24,7 m<sup>3</sup>/s. Remarcăm că debitul maxim, astfel determinat, se situează între 20,7 m<sup>3</sup>/s și 37,7 m<sup>3</sup>/s, valorile calculate cu formula rațională luând în considerare un coeficient mediu de scurgere de 0,178 (stabilit pe baza hărții coeficienților de scurgere calculați după cartarea hidrologică) respectiv de 0,325 (stabilit pe baza valorilor recomandate de Frevert).

Deoarece am luat în considerare o structură de tipul III, apar întrebările firești: cum ar sta lucrurile în cazul în care ploaia ar avea o altă structură?, se va mări debitul maxim în cazul unei intensități maxime în ultima treime? Pentru a răspunde la aceste întrebări am simulat și două ploi cu structura de tip II

respectiv IV. Variația în timp a intensității ploii în cazul celor trei ploi simulate se prezintă în fig. 3. Se observă că la cele trei ploi, quantumurile pe intervale de 10 minute (și intensitățile corespunzătoare) sunt aceleași, dar sunt aranjate în mod diferit.

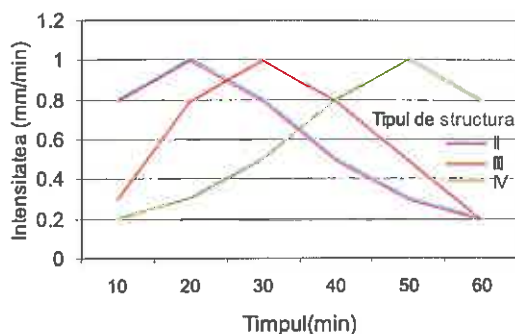


Fig.3. Variația în timp intensității ploii de o oră și 36 mm, pentru cele trei tipuri de structură

Din figura alăturată, se observă că, oarecum neașteptat, cel mai mare debit maxim corespunde ploii cu intensitatea maximă în treimea mijlocie, dar că și la celelalte două ploi (mai ales la cea cu structura de tipul II), debitele maxime au valori relativ apropiate. Pentru ploaia cu structura de tipul IV, a rezultat cel mai mic debit maxim (22,9 m<sup>3</sup>/s), deși noi socotim adesea că la aceasta ar trebui să apară debitul maxim maximorum (fără a ține însă seama de modul de propagare a scurgerii, specific fiecărui bazin în parte). Momentele atingerii debitului maxim sunt ușor decalate, în raport de poziția vârfului hietogramei ploii. Astfel, dacă la ploaia cu intensitatea maximă în treimea mijlocie (tip III) debitul de vârf a rezultat tot la minutul 100 (ca în varianta cu intensitatea constantă), la ploaia cu structura de tip II valoarea maximă este atinsă în minutul 90, iar la ploaia cu intensitatea maximă în ultima treime (tipul IV), atingerea debitului maxim a fost întârziată până în minutul 120.

Pentru ploaia torențială excepțională (cu un quantum de 90 mm și durata de o oră), hidrografele simulate pentru bazinul Bângăleasa, luând în calcul trei ploi cu structură diferită (variația în timp a intensității la aceste ploi este similară cu cea din fig.3 -evident valorile fiind de 2,5 ori mai mari) sunt prezentate în figura 5. În cazul acestei ploi, la care apele se concentrează mai rapid datorită vitezelor mai mari de scurgere, debitul maxim maximorum (115,8 m<sup>3</sup>/s) corespunde ploii cu structura de tipul II, fiind atins în minutul 80. O valoare foarte apropi-

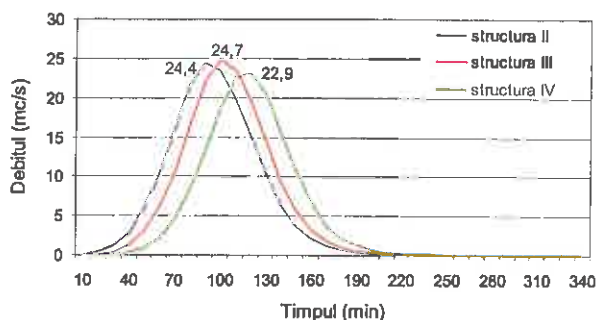


Fig.4. Hidrografele simulate pentru ploile de o oră și cantum 36 mm, având structura de tipul II, III și IV ată s-a obținut însă și pentru ploaia cu intensitatea maximă în treimea mijlocie (115,4 m<sup>3</sup>/s, în minutul 90). La ploaia cu structura de tipul IV, debitul maxim a rezultat în minutul 100, având o valoare mai mică, egală cu (105,1 m<sup>3</sup>/s). Remarcăm faptul că debitul de vârf obținut pentru ploile cu structura de tipul II și III sunt foarte apropiate de valoarea găsită în ipoteza unei intensități relativ constante (care corespunde mediei acestora).

Se poate trage concluzia că structura ploii critice diferă de la un bazin hidrografic la altul, în raport de morfometria sa, care condiționează modul de con-

#### BIBLIOGRAFIE

- Ciortuz, I., Păcurar, V.D., 2004: *Ameliorații silvice*. Ed. Lux Libris. 232 p.
- Cliniciu, I., Lazăr, N., V., 1999: *Bazele amenajării torenților*. Ed. Lux Libris. Brașov. 208 p.
- Maidment, D. R., 1992: Editor in Chief Handbook of Hydrology. McGraw-Hill.
- Păcurar, V. D., 1993: *Un model simplificat al dinamicii scurgerii în unități hidrologice elementare - în Silvicultura și Exploatarea forestiere- Realități și perspective*. Brașov.

Șef lucrări dr. ing. Victor - Dan PĂCURAR  
Universitatea „Transilvania” din Brașov  
E-mail: vdpacurar@unitbv.ro

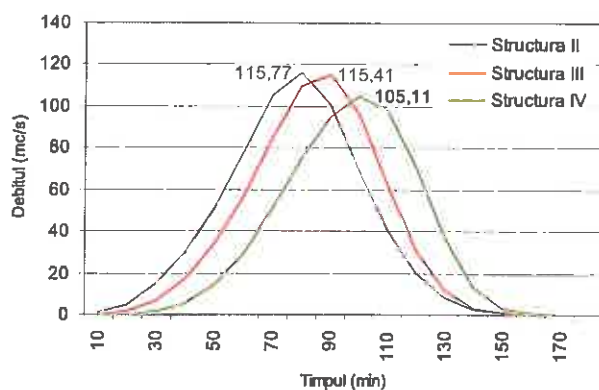


Fig.5. Hidrografele simulate pentru ploile de o oră și cantum de 90 mm, având structura de tipul II, III și IV centrare a scurgerii. Mai mult chiar modificarea intensității medii a ploii torențiale poate conduce la schimbarea structurii critice.

Diferențele considerabile dintre hidrografele și debitele maxime simulate cu respectiv fără luarea în considerație a variației în timp a ploii, retenției și infiltrației subliniază utilitatea acestei variante a metodei izocronelor digitale și importanța pe care o prezintă pentru proiectarea de specialitate, în general pentru mai buna gospodărire a pădurilor din țara noastră cu funcții hidrologice și antierozionale.

Păcurar, V., D., 1998: *Utilizarea sistemelor de informații geografice în modelarea proceselor hidrologice, în Pădurea românească în pragul mileniului trei*, Brașov, pp 219 - 224.

Păcurar, V., D., 2001: *Cercetări privind scurgerea și eroziunea în bazine hidrografice montane prin modelare matematică și simulare*. Teză de doctorat. Universitatea „Transilvania” din Brașov, 380 p.

Whelan, M. J., Anderson, J. M., 1996: *Modelling spatial patterns of throughfall and interception loss in a Norway spruce (Picea abies) plantation at the plot scale*. Journal of Hydrology 186.

#### Peak Discharge Rate Determination, Taking in Consideration the Space and Time Variation of Rainfall, Interception and Infiltration. The Digital Isochrones Method - III

#### Abstract

The Digital Isochrones Method - variant III, presented in this paper, takes in consideration in an original manner the space and time variation of rainfall, interception and infiltration. This type of simulation, obviously closer to the reality, enables the user to draw the hydrographs and determine more accurately the peak discharge rates. The maximum flow values, established in this manner for the Bângăleasa Watershed, are significantly different from those calculated on the classical way or obtained by using the first variant of the method (ignoring the specific processes time dynamics). Some strong evidences supporting the assertion that the structure of the critical storm is different from one watershed to the other and even more for different rainfall events are also presented.

**Keywords:** hydrograph, maximum flow, space and time variation, GIS

# Variabilitatea regimului precipitațiilor pe teritoriul României în perioada 1961 - 2000 pe baza indicelui standardizat al precipitațiilor (SPI)

Ion BARBU  
Ionel POPA

## Introducere

Variabilitatea căderilor de precipitații în climatul temperat continental este deosebit de ridicată, la latitudinea țării noastre înregistrându-se în ultimii ani alternanțe de ani deosebit de secetoși (2000, 2002, 2003) și ani deosebit de ploioși (1997, 1998). În anumiți ani s-au înregistrat alternanțe ale unor primăveri și veri excesiv de secetoase cu toamne extrem de ploioase (2002-2003). Pe fondul acestor variații, impactele secetei asupra agriculturii și producției de energie hidroelectrică s-au manifestat prin crize cu implicații deosebite și asupra sistemului socio-economic. Apariția secetelor sau a perioadelor cu precipitații excedentare este menționată în numeroase scrieri sau însemnări istorice, de la „potopul biblic” sau pilda celor „7 vaci slabe și a celor 7 vaci grase” până la însemnările de pe vechi „cărți de cult” existente în bisericile satelor și orașelor noastre. Încercările de abordare științifică a frecvenței și periodicității apariției perioadelor secetoase sau ploioase (Topor, 1963) pentru perioada 1881 - 1961 au condus la concluzia că fenomenele menționate reprezintă o componentă a variației periodice a climatului pe teritoriul țării noastre. Cercetări recente pun în evidență că principalii factori de care depind apariția și persistența secetelor sunt: interacțiunea aer-ocean, interacțiunea ocean-uscat, umiditatea solului, procesele la suprafața pământului, topografia și influențele asigurate de dinamica anterioară a sistemului atmosferă - ocean - uscat. Posibilitățile de modelare și integrare a acestor factori în modele de prognoză pe termen lung sunt diferite și adesea limitate. Programul de monitoring pentru estimarea riscului de apariție a secetei în pădurile din România poate suplini modelele complicate și încă imprecise de prognoză pe termen îndelungat din zona temperată a emisferei nordice. Rezultatele obținute în anii 2002, 2003, 2004 în rețeaua de monitoring instalată în pădurile din România confirmă acest deziderat (Barbu, Popa 2003). Din necesitatea de a acumula

un șir cât mai lung de date coerente pentru analiza frecvenței și periodicității episoadelor secetoase și ploioase pe teritoriul țării noastre, analizăm în cele ce urmează frecvența regimului anotimpual al precipitațiilor pentru perioada 1961-2000.

## Material și metode de lucru

Pe baza datelor lunare privind precipitațiile înregistrate la stațiile meteorologice (INMH) în perioada 1961 - 2000 s-au calculat indicii standardizați ai precipitațiilor pe trei luni care permit evidențierea regimului anotimpual al precipitațiilor. Indicele standardizat al precipitațiilor (SPI) a fost propus de McKee *et al.* în anul 1993 cu scopul de a cuantifica deficitul/excesul de precipitații la scări de timp multiple. El reprezintă numărul de abateri standard cu care se îndepărtează de media multianuală precipitațiile dintr-o perioadă (fig. 1). Pentru teritoriul țării noastre s-a propus calcularea acestui indice cu formula:

$$SPI = \frac{Pi - Pm}{s\%} \times 100$$

în care:

$P_i$  = precipitațiile curente în perioada  $i$

$P_m$  = precipitațiile medii multianuale în perioada  $i$

$s\%$  = coeficientul de variație a precipitațiilor medii în perioada  $i$

Semnificațiile SPI în relație cu alți parametri ai regimului precipitațiilor sunt prezentate sintetic în tabelul 1.

Astfel, SPI<sub>3</sub> (II) calculat din februarie (pentru lunile februarie, ianuarie și decembrie) reprezintă indicele pentru caracterizarea iernii, indicele SPI<sub>3</sub> (V) calculat din mai (pentru lunile mai, aprilie și martie) caracterizează primăvara, SPI<sub>3</sub> (VIII) calculat din august (pentru lunile august, iulie și iunie) caracterizează regimul pluviometric vara, iar SPI<sub>3</sub> (XI) calculat din noiembrie caracterizează regimul pluviometric de toamnă.

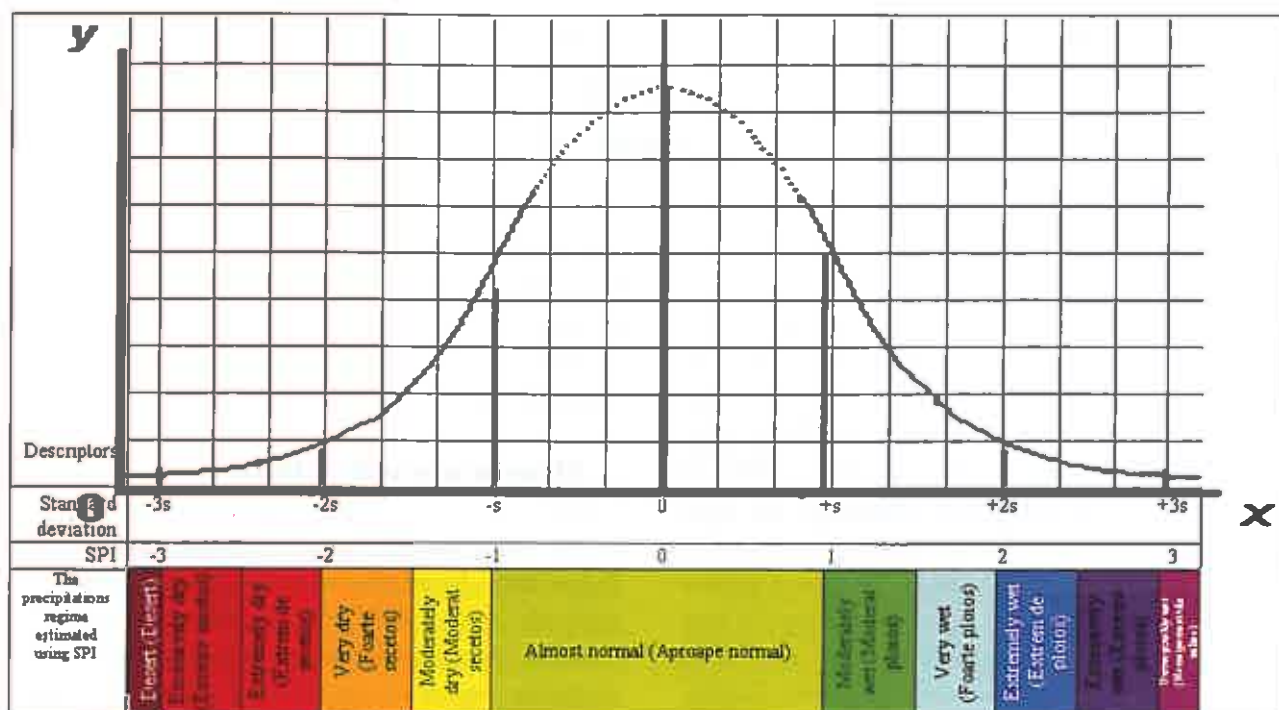


Fig. 1 Treptele de evaluare ale regimului periodic al precipitațiilor pe teritoriul României folosind indicele standardizat al precipitațiilor - SPI, (Barbu, Popa, 2002, 2003)

Tabelul 1  
Variația indicelui standardizat al precipitațiilor (SPI) și semnificația acestuia în funcție de valoarea coeficientului de variație (s%) și precipitațiile relative (Pi/P%) căzute într-un anumit interval de timp în România

Indicatorul	Perioada							
	1 lună	3 luni	6 luni	9 luni	12 luni	1,5 ani	2 ani	3 ani
s%	35-65	30-35	25-30	20-25	17	15	13	12
Pi/P=20%	20	20	20	20	20	20	20	20
SPI	-1,6	-2,6	-3	>-3	>-3	>-3	>-3	>-3
Semnificația SPI	Foarte secetos	Extrem secetos	Excesiv secetos	Deșert				
Pi/P = 50%	50	50	50	50	50	50	50	50
SPI	-1	-1,66	-2	-2,5	-2,9	>3	>3	>3
Semnificația SPI	Ușor secetos	Foarte secetos	Extrem secetos	Extrem secetos	Excesiv secetos	Excesiv secetos	Deșert	
Pi/Pm=75%	75	75	75	75	75	75	75	75
SPI	-0,5	-0,7	-0,8	-1	-1,4	-1,7	-1,9	-2,1
Semnificația SPI	Normal	Normal	Normal	Ușor secetos	Moderat secetos	Foarte secetos	Foarte secetos	Extrem secetos
Pi/Pm=125%	125	125	125	125	125	125	125	125
SPI	0,5	0,8	1	1,2	1,5	>1,5	>1,5	>2
Semnificația SPI	Normal	Normal	Ușor ploios	Moderat ploios	Moderat f. ploios	Foarte ploios		Excesiv ploios
Pi/Pm=150%	150	150	150	150	150	150	150	150
SPI	1	1,66	2	2,1	2,9	>3	>3	>3
Semnificația SPI	Normal-ușor ploios	Foarte ploios	f. ploios-extrem	Extrem ploios	Excesiv ploios	Nemaipomenit de ploios		
Pi/Pm=200%	200	200	200	200	200	200	200	200
SPI	2	3	>3	>3	>3	>3	>3	>3
Semnificația SPI	Extrem de ploios	Extrem de ploios	Nemaipomenit de ploios (inundații pe suprafețe mari)					



$$S_{3(II)} = \frac{(P_{II} + P_I + P_{XII}) - (P_{mII} + P_{mI} + P_{mXII})}{(P_{mII} + P_{mI} + P_{mXII})} \cdot S_{3(II)} \%$$

în care:

$S_{3(II)}$  = indicele standardizat al precipitațiilor pe 3 luni calculat din februarie

$P_I$  = precipitațiile înregistrate în luna ianuarie

$P_{XII}$  = precipitațiile înregistrate în luna decembrie

$P_{mI}$  = precipitațiile medii multianuale în luna ianuarie

$P_{mXII}$  = precipitațiile medii multianuale în luna decembrie

$S_{3(II)}\%$  = coeficientul de variație al precipitațiilor pe trei luni, calculat din februarie

$$s^2 = \frac{\sum [(P_{II} + P_I + P_{XII}) - (P_{mII} + P_{mI} + P_{mXII})]^2}{n - 1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s\% = \frac{s}{(P_{mII} + P_{mI} + P_{mXII})} \cdot 100$$

Valorile au fost calculate pentru un număr de 36 stații meteo. Interpolând valoarea  $S_{3(II)}$  între cele 36 de puncte definite de coordonatele lor geografice

(latitudine, longitudine, altitudine) s-au obținut izoliniile valorilor  $S_{3(II)}$  care evidențiază zone omogene sub raportul regimului de precipitații. În figurile 2,3,4,5 se prezintă pentru cele 4 decenii analizate hărțile cu distribuția spațială a indicilor SPI anotimpuali pe teritoriul României în perioada 1961-2000.

Pentru studiul frecvenței anotimpurilor în raport cu regimul precipitațiilor estimat prin intermediul indicelui standardizat al precipitațiilor, analiza s-a făcut la nivelul a 7 regiuni (Moldova, Dobrogea, Muntenia, Bărăganul, Oltenia, Banat, Bihor Maramureș și Ardeal), iar rezultatele se prezintă în continuare.

### Rezultate obținute și discuții

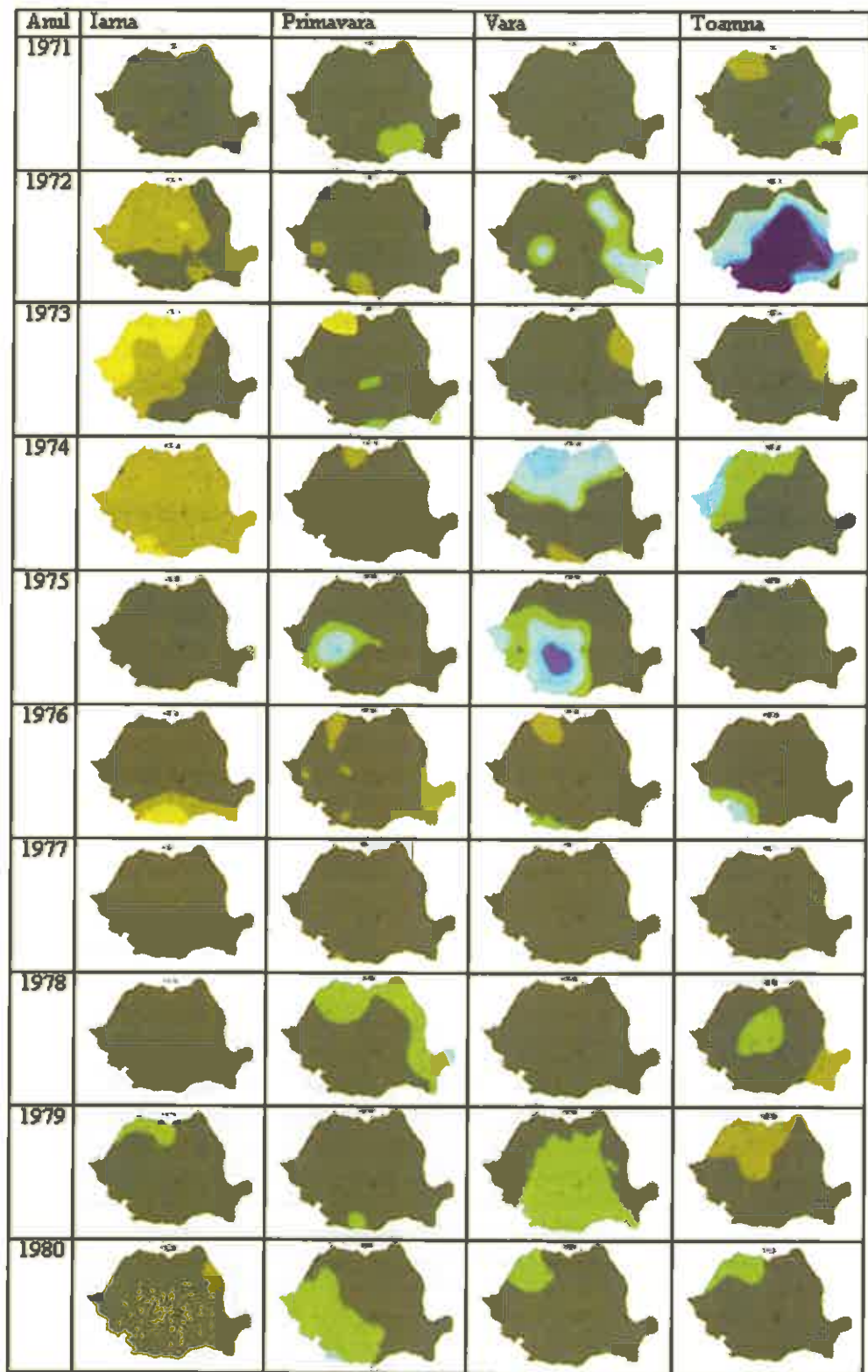
Din datele sintetizate în tabelul 2 se constată că la nivelul întregii țări din totalul celor 40 ierni analizate, 70% au fost normale, 12% au fost bogate în precipitații, iar 18% au fost secetoase. 7% din ierni au fost moderat ploioase, 2% extrem de ploioase și 1% foarte bogate în precipitații. Din cele 18% ierni cu deficit de precipitații 15% au fost moderat secetoase și 3% foarte secetoase.

Pe regiuni, cele mai frecvente ierni secetoase s-au înregistrat în sud-vestul și vestul țării, Oltenia,

Tabelul 2

Frecvența anumitor regimuri ale precipitațiilor în timpul iernii pe teritoriul României în perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitațiilor ( $S_{3(II)}$ ).

Regiunea (Region)		Clase de indici SPI (iarna)								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N				7	28	2	1	1	
	%				18	72	6	2	2	
Dobrogea	N				5	29	3			2
	%				13	74	8			5
Bărăgan	N				5	29	3		1	1
	%				13	75	8		2	2
Oltenia	N			2	7	23	3	3	1	
	%			5	18	59	8	8	2	
Banat	N			3	4	28	2		2	
	%			8	10	72	5		5	
Bihor - Maramures	N			2	6	28	2	1		
	%			5	15	72	6	2		
Ardeal	N			1	6	27	3	2		
	%			2	15	70	8	5		
România	Σ			8	40	192	18	7	5	3
	%			3	15	70	7	2	2	1



Legenda

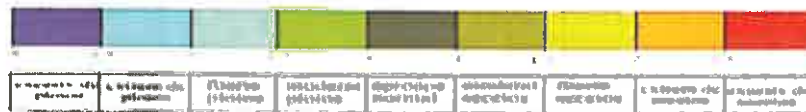
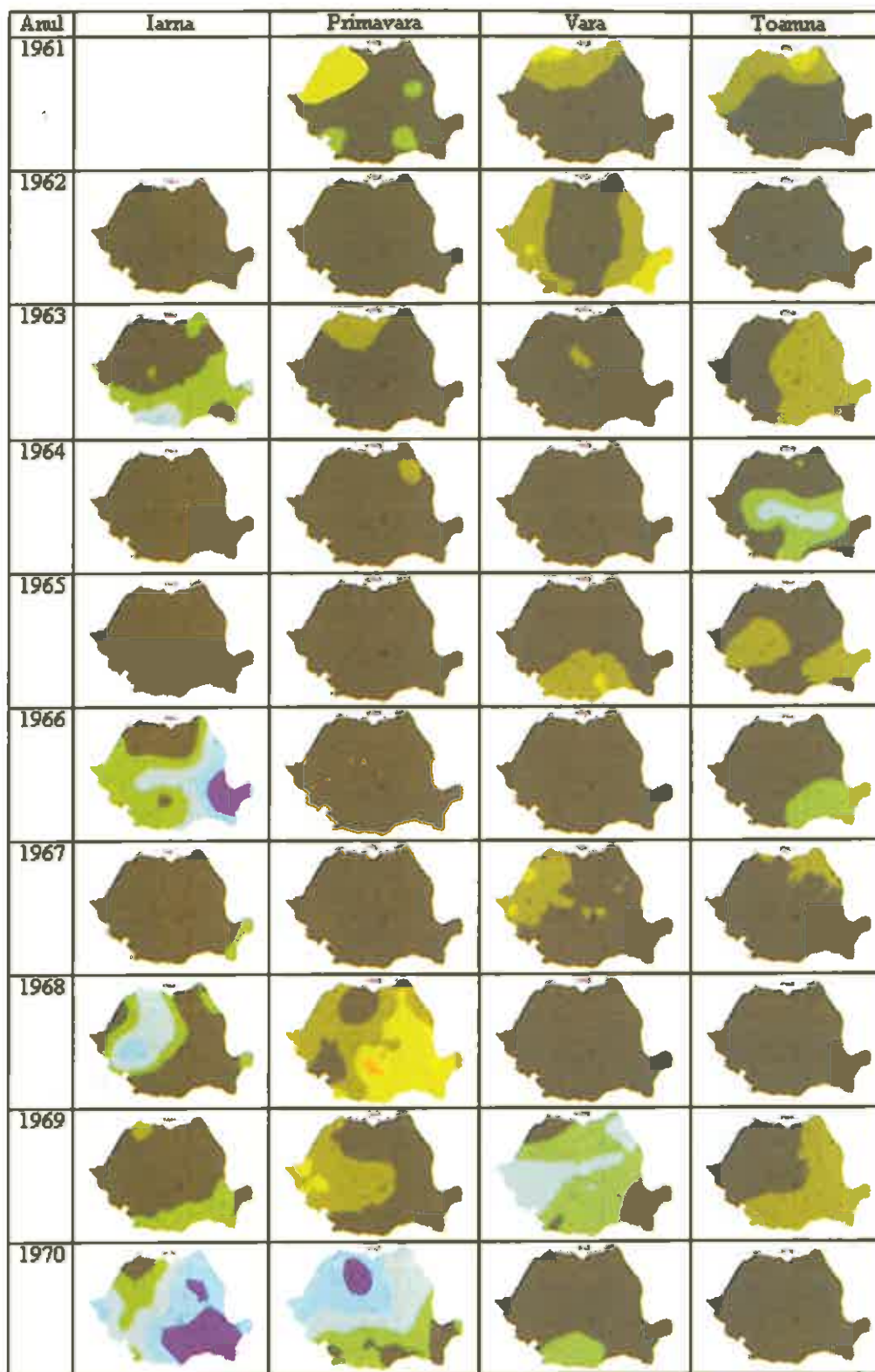


Fig. 2 Distribuția spațială pe teritoriul României a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1961-1970



Legenda



Fig. 3 Distribuția spațială pe teritoriul României a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1971-1980

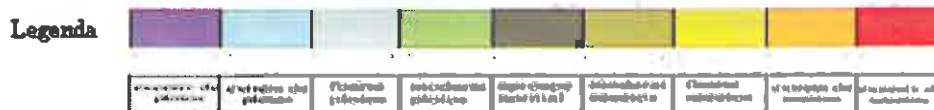
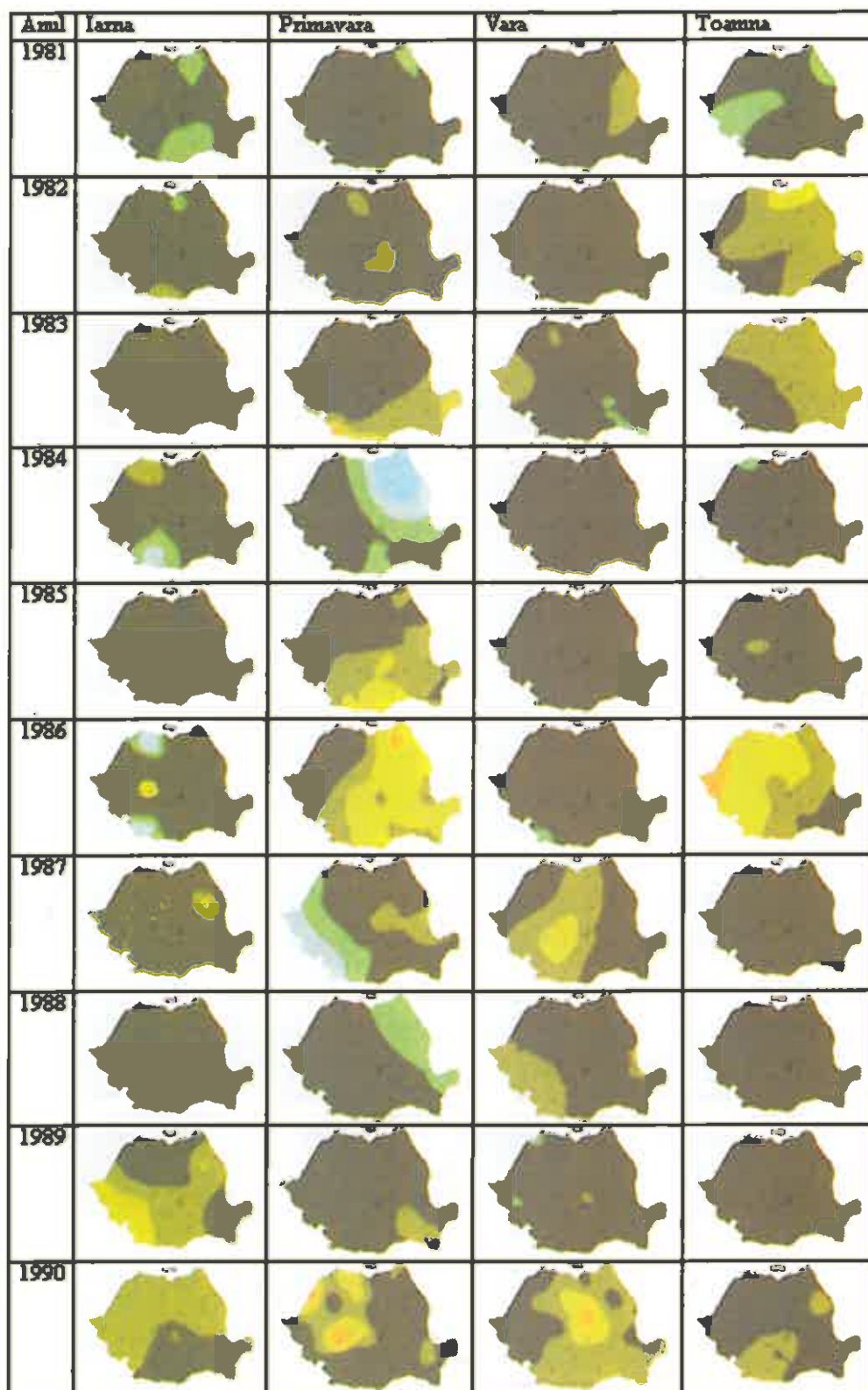
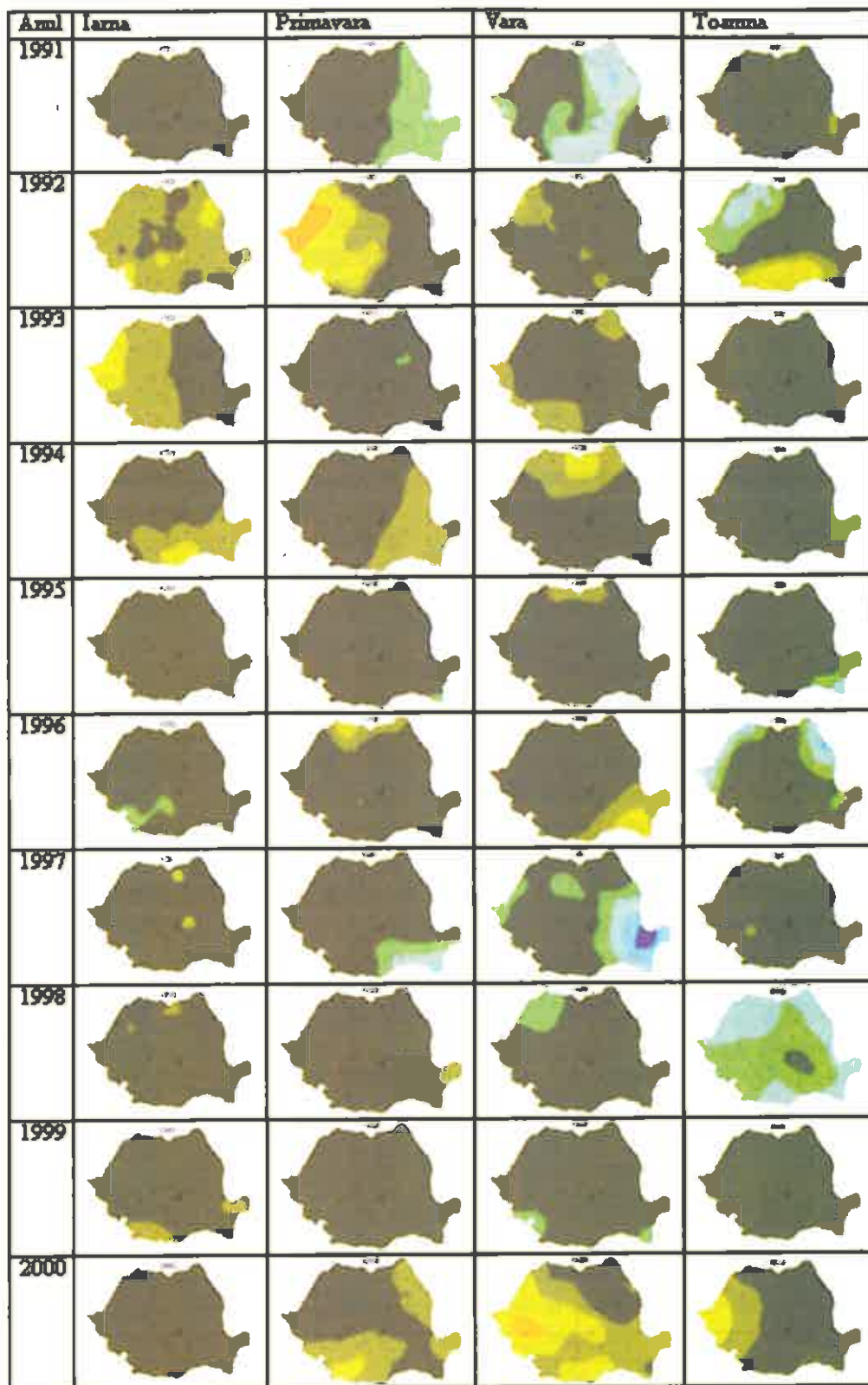


Fig. 4 Distribuția spațială pe teritoriul României a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1981-1990



Legenda



Fig. 5 Distribuția spațială pe teritoriul României a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1991-2000

Banat și Bihor cu 2 – 3 ierni foarte secetoase (1973, 1989, 1993) și 6 ierni moderat secetoase (1969, 1972, 1974, 1984, 1990, 1992).

Cele mai bogate ierni în precipitații s-au înregistrat în 1966, 1968 și 1970, când în toată țara s-au înregistrat precipitații în exces, dar și în 1963, 1969 și 1984 când în majoritatea regiunilor extracarpătice s-au înregistrat precipitații în exces.

Deceniul cu cele mai bogate ierni în zăpadă a fost 1961 – 1970, când s-au înregistrat 5 ani cu exces pe arii extinse (dar mai ales în zona extracarpatică – Bărăgan) și 5 ani normali. Practic, în acest deceniu nu s-a înregistrat nici o iarnă cu deficit de precipitații.

Deceniul cu cele mai multe ierni secetoase s-a înregistrat în 1971 – 1980, când s-au înregistrat 3 ierni la rând (1972, 1973 și 1974) cu regim foarte secetos – moderat secetos. De asemenea, s-a mai semnalat o succesiune de ierni secetoase în perioada 1989 – 1990 – 1992, 1993, 1994. Ierni normale s-au înregistrat în perioada 1977 – 1988 și 1995 – 2000.

Din analiza frecvenței primăverilor (tabelul 3) în raport cu valorile indicelui  $SPI_{3(V)}$  pentru cei 40 de ani analizați, rezultă că la nivelul României, 70% din primăveri au avut un regim normal al precipitațiilor, 9% au fost moderat ploioase, 3% foarte ploioase și 1% excesiv de ploioase (în vestul țării), 12% au fost moderat secetoase, 4% foarte secetoase

și 1% excesiv de secetoase.

Cele mai secetoase primăveri s-au înregistrat tot în vestul țării și în Ardeal (în 1961, 1990, 1992) și în estul țării (1968, 1985, 1986 și 2000).

Primăveri foarte ploioase s-au înregistrat în anii 1970 (Transilvania și Moldova), 1975, 1980, 1987 (Banat), 1991 (Moldova), 1997 (Bărăgan și Dobrogea).

Succesiuni de ierni și primăveri secetoase s-au înregistrat în anii 1973, 1974, 1990, 1992 în vestul țării și Ardeal. Succesiuni de ierni și primăveri ploioase s-au înregistrat în 1966, 1970, 1984, 1987, 1991 și 1997.

Din analiza frecvenței verilor (tabelul 4) din perioada 1961 – 2000 sub raportul indicelui  $SPI_{3(VIII)}$  se constată, de asemenea, că 72% din veri au fost aproape normale, 14% au fost cu exces de precipitații și 14% cu deficit de precipitații. 12% din veri au înregistrat un regim moderat secetos și 2% foarte secetoase sub raportul frecvenței verilor ploioase, 8% au fost moderat ploioase, 4% foarte ploioase și 2% extrem de ploioase. Cele mai secetoase veri au fost în anul 2000 în vest și sud – vest, 1987, 1990 în Ardeal și zona extracarpatică și 1994 (Bucovina).

Cele mai ploioase veri s-au înregistrat în 1969, 1972, 1974, 1978, 1991 și 1997.

Succesiuni de primăveri și veri secetoase s-au

**Tabelul 3**  
Frecvența anumitor regimuri ale precipitațiilor în timpul primăverii pe teritoriul României în perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitațiilor ( $SPI_3$ )

Regiunea (Region)	U.M.	Clase de indici SPI (primăvara)								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N			2	6	26	4	1	1	
	%			5	15	65	10	3	2	
Dobrogea	N			2	7	27	3	1		
	%			5	18	67	8	2		
Bărăgan	N			2	4	27	6	1		
	%			5	10	67	15	3		
Oltenia	N			3	4	29	3	1		
	%			8	10	72	8	2		
Banat	N		1	1	1	31	4	1	1	
	%		2	2	3	78	10	3	2	
Bihor - Maramures	N		1	2	5	26	3	1	2	
	%		3	5	12	65	7	3	5	
Ardeal	N		1		5	29	2	2		1
	%		3		12	73	5	5		2
România	$\Sigma$		3	12	32	195	25	8	4	
	%		1	4	12	70	9	3	1	

Tabelul 4

Frecvența anumitor regimuri ale precipitațiilor în timpul verii pe teritoriul României în perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitațiilor (SPI<sub>3</sub>)

Regiunea (Region)		Clase de indici SPI (vara)								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N				5	29	4	1	1	
	%				12	73	10	3	2	
Dobrogea	N			2	2	32	1	1	2	
	%			5	5	80	2	3	5	
Bărăgan	N				5	28	4	2	1	
	%				12	70	10	5	3	
Oltenia	N			1	6	27	3	2	1	
	%			2	15	68	7	5	3	
Banat	N		1		5	29	3	1	1	
	%		3		12	72	7	3	3	
Bihor - Maramures	N			1	5	28	5	1		
	%			3	12	70	12	3		
Ardeal	N			1	5	28	3	2	1	
	%			2	13	70	8	5	2	
România	Σ		1	5	33	200	23	10	7	
	%			2	12	72	8	4	2	

înregistrat în anii 1961 (nordul țării), 1990 și 2000.

Sucesiuni de ierni, primăveri și veri secetoase s-au înregistrat în 1990, 1992 (vestul țării), 1994 și 2000.

Sucesiuni de primăveri și veri ploioase s-au înregistrat în anii 1969, 1970, 1975, 1991 și 1997. Succesiuni de ierni, primăveri și veri ploioase s-au înregistrat în 1970, 1975, 1997.

Analizând frecvența toamnelor (tabelul 5) sub raportul indicelui standardizat al precipitațiilor pe 3 luni din luna noiembrie, constatăm că 70% din toamne au avut un caracter normal, 13% au fost cu exces de precipitații și 17% cu deficit de precipitații.

Astfel, 14% din toamne au fost moderat secetoase și 3% foarte secetoase sub raportul excesului de precipitații, 5% din toamne au fost moderat ploioase, 6% foarte ploioase și 2% excesiv de ploioase. Cele mai ploioase toamne s-au înregistrat în 1964, 1972, 1992, 1996 și 1998.

Cele mai secetoase toamne s-au înregistrat în anii 1961, 1982 (nordul Moldovei), 1986, 1992 (sud) și 2000 (vest).

Sucesiuni de veri secetoase și toamne secetoase s-au înregistrat în anii 1961 (nord), 1990 (sud) și 2000 (vest). Succesiuni de primăveri, veri și toamne secetoase s-au înregistrat în anii 1961, 1986, 1990 și 2000. Anul 2000 a fost cel mai secetos din toată

perioada de 40 ani analizați.

Calculul indicilor SPI<sub>6</sub> pentru cele 2 sezoane (în sezonul de vegetație) SPI<sub>6</sub> din august și SPI<sub>6</sub> din februarie va pune în evidență anii secetoși caracterizați prin deficite importante de precipitații.

Se remarcă succesiunea unor ani bogați în precipitații în care s-au înregistrat excedente importante în prima parte a anului și un regim aproape normal în a doua parte (1969, 1970) sau invers (1972, 1974, 1975, 1991, 1998).

Din analiza prezentată se desprinde concluzia că în cele 4 decenii analizate se remarcă perioada 1969 – 1975 cu excedente importante de precipitații în special în Ardeal (1969 – 1970) și în sudul țării (Bărăgan 1971 – 1972) și perioadele secetoase 1985 – 1986, 1990, 1992 și 2000 probabil cel mai secetos din ultimii 40 ani pe teritoriul țării noastre.

Trebuie să remarcăm că în ultimii 40 ani, cele mai frecvente secete s-au înregistrat în centrul și vestul țării (1990, 1992, 2000), iar cele mai mari excedente de precipitații în zona extracarpatică (1970, 1972, 1997, 1998).

O analiză mai detaliată se va realiza pe o perioadă de 120 ani, utilizând pe lângă datele din perioada 1961 - 2000 și rezultatele analizelor efectuate de N. Topor pentru perioada 1881 – 1961 și publicate în lucrarea de referință „Ani ploioși și

Tabelul 5

Frecvența anumitor regimuri ale precipitațiilor în timpul toamnei pe teritoriul României în perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitațiilor (SPI<sub>3</sub>)

Regiunea (Region)		Clase de indicelui SPI (toamna) (Index classes)								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N			1	8	26	1	3	1	
	%			2	20	65	3	8	2	
Dobrogea	N				8	26	4	1	1	
	%				20	65	10	3	2	
Bărăgan	N			1	6	29	2	1	1	
	%			2	15	73	5	3	2	
Oltenia	N			2	3	32		2		1
	%			5	8	80		5		2
Banat	N		1	1	3	29	3	3		
	%		2	2	8	72	8	8		
Bihor - Maramures	N			1	6	27	1	4	1	
	%			2	15	68	3	10	2	
Ardeal	N			1	5	27	4	2	1	
	%			2	13	68	10	5	2	
România	Σ		1	7	39	196	15	16	5	1
	%			3	14	70	5	6	2	

secetoși în RPR" (1964). Pe baza unei analize comparative cu aceiași indici vom încerca să evidențiem și o anumită periodicitate a episoadelor secetoase și

ploioase, precum și trenduri în regimul anotimpual al precipitațiilor.

#### BIBLIOGRAFIE

Barbu, I., Popa, I., 2001: *Monitorizarea riscului de apariție a secetei în pădurile din România*. Bucovina Forestieră, an IX 1-2/2001, pp. 37-51

Barbu, I., Popa, I., 2002: *Cartarea teritoriului României în raport cu lungimea medie a perioadelor de secetă și uscăciune*. Bucovina Forestieră nr. 1-2/2002, pp. 13-23.

Barbu, I., Popa, I., 2003: *Monitoringul secetei în pădurile din România*. Ed. Tehnica Silvică

Barbu, I., et al., 2001-2004: *Monitorizarea riscului de apariție a secetei în pădurile din România*. Rapoarte științifice Manuscrite I.C.A.S. București.

Barbu, I., Popa, I., 2003: *Variabilitatea spațială a coeficientului de variație al precipitațiilor în România*. Sesiunea de comunicări științifice a INMH.

Dissescu, C., 1946: *Un fenomen meteorologic neobișnuit - seceta anului 1946*. Bul. Inst. Meteorologic, București

Doesken, N.J., McKee T.B., Kleist, J., 1991: *Development of a surface water supply index for the western United States* Climatology Report Number 91-3, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

McKee, T.B., 1993: *Standardised index of precipitation - a new method for drought monitoring* CPC monitoring and data United States Soil Moisture Monitoring

Topor, N., 1963: *Ani ploioși și ani secetoși*. Ed. inst. Meteorologic, București 302p.

xxx, 1966: *Atlasul climatologic al României*. Ed. CSA - Institutul Meteorologic, București

xxx, 1961-2000 *Buletin meteorologic lunar*. Ed. Institutul Meteorologic București

Dr. ing. Ion BARBU  
Ing. Ionel POPA  
I.C.A.S. Câmpulung Moldovenesc  
E-mail: barbu.ion@icassv.ro



---

Variability of rainfall regime in Romania in the period 1961 - 2000 based on  
the standardized index of precipitations (SPI)

*Abstract*

The standardized index of precipitations (SPI) proposed by McKee (1993) was computed with the formula proposed by Barbu (2003), assuming that the seasonal distribution of rainfall follows the normal distribution.

The significance of the values (Barbu, Popa, 2003) is presented in the Figure 1 and Table 1. The authors computed and mapped the values of SPI3 for every season (winter, spring, summer and autumn) for the real data of rainfall measured in 36 weather stations by the National Meteorological Institute in the period 1961 – 2000. The results enable an evaluation of the frequency of drought and wet seasons in the last 40 years and the trends concerning the dryness or wetness of the seasons and growing season in the same period. Some statistics concerning the frequencies of drought of different intensities, and also the succession of excessively dry winters, springs, summers and autumns are presented. The frequency of wet seasons and the succession of wet seasons like 1969, 1970, 1975, 1991 and 1997 are also outlined.

In the analysed period, 70% of springs were nearly normal, 9% moderately wet, 3% wet, 1% excessively wet, 12% moderately dry, 4% very dry and 2% excessively dry (1986, 2000). Concerning the rainfall regime in summer, in the period 1961 – 2003 12% moderately dry, 2% very dry, 8% moderately wet, 4% very wet (1975, 1984) and 2% extremely wet (1970) were recorded, 72% of summers being nearly normal.

Concerning the autumns of the same period, 17% were moderately dry, 3% very dry, 5% moderately wet, 6% very wet and 2% excessively wet, 70% of autumns were nearly normal in terms of the regime of precipitation ( $SPI = -1 \dots +1$ ).

From the 43 analysed winters 70% were nearly normal, 15% moderately dry and 3% very dry, 7% moderately wet, 2% extremely wet and 1% very wet.

Concerning the trends of rainfall regime in different seasons the winters became more and more dry mainly in the period 1970 – 1980 and 1990 – 2003. In spring the trend is not significant, while a significant trend for dryer and dryer summers was recorded in the period 1973 – 2000.

The autumns show significantly oscillating trends, wetter periods like those recorded in 1961 – 1975 and 1985 – 2000 alternating with dryer periods like that of 1976 – 1985. In the last 20 years the summers are dryer than normal and the autumns wetter than normal. The rainfall shows interesting trends in the first half of the year diminishing from SPI 0,5 in 1961 to – 0.8 in 2000. The trends of rainfall in the second half of the year (summer + autumn) show increasing values from SPI = -0.2 in 1960 to + 0.3 in 2000.

**Keywords:** *rainfall, precipitation index, seasonal trends*

# Utilizarea analizei GIS în silvicultură. Un studiu de caz

Vladimir GANCZ

## 1. Introducere

Analiza GIS reprezintă un mijloc eficient de determinare a unor aspecte importante care nu rezultă în mod direct din datele și informațiile existente în baza de date geografice inițială. Analiza GIS este un instrument deosebit de puternic ce poate fi utilizat în foarte multe situații și permite exploatarea superioară a bazelor de date geografice, atât în silvicultură cât și în multe alte domenii de activitate.

Utilizarea acestui instrument în silvicultură reprezintă un domeniu vast, aflat abia la început la noi în țară, permițând o multitudine de abordări și aplicații utile.

În acest spațiu larg, în lucrarea de față a fost abordată utilizarea analizei GIS în estimarea efortului necesar pentru punerea în aplicare a prevederilor amenajamentului privind lucrările propuse. A fost luat ca exemplu U.P. VI - Tărlung din cadrul O.S.E. Săcele unde s-a analizat dificultatea lucrărilor propuse impusă de distanța față de căile de acces, cât și de panta terenului.

## 2. Locul cercetărilor, materiale, metode și mijloace de cercetare

Analiza a fost efectuată pe baza de date geografice a U.P. VI - Tărlung, din cadrul O.S.E. Săcele. Datele au fost preluate din baza de date realizată cu programul AS și introduse ca atribute ale stratului u.a. (de tip poligon).

Baza de date geografică a fost proiectată și realizată cu o structură adaptată specificului datelor de amenajare a pădurilor, care să permită o exploatare eficientă. Aceasta a fost construită pe baza elementelor geografice de pe planurile topografice scara 1:5.000, echipate cu limitele amenajistice. Elementele geografice au fost extrase prin metoda scanare - vectorizare interactivă (ArcInfo/ArcScan).

Pentru a face mai clar înțelese operațiunile de analiză GIS de mai jos, vom descrie, pe scurt, structura bazei de date geografice construite.

Datele geografice au fost organizate pe straturi tematice cu topologii specifice\*: stratul bornelor (puncte), stratul hidrografiei (vectori), curbe de nivel (linii), drumuri (linii), limite amenajistice (linii), stratul u.a. (poligoane).

Fiecărui strat i s-au conectat atribute specifice, de exemplu: pentru borne - numărul de identificare, pentru ape - numele, pentru curbele de nivel - cota, pentru limitele amenajistice - tipul (limită u.a., U.P. etc.) etc. Stratul u.a., format din poligoane, are atașate ca atribute două categorii de date/informații (numite tabele în cele ce urmează): primul conține descrierea generală a u.a., al doilea conține datele despre elementele de arboret. Legătura logică este realizată între primul tabel și fiecare poligon ce reprezintă un anumit u.a. (prin intermediul codului u.a.) iar cel de-al doilea tabel este legat de primul prin același cod al u.a. Această structură este impusă de modul de descriere specific amenajamentului și permite o mare flexibilitate în interogarea și exploatarea bazei de date. În același mod pot fi legate ulterior alte baze de date descriptive privitoare la stratul u.a.

Pe baza atributelor existente în baza de date s-au realizat diverse hărți tematice, inclusiv cele care se realizează în mod curent pentru amenajament. În această lucrare ne vom referi numai la harta lucrărilor propuse.

Pentru analiza dificultăților lucrărilor propuse în funcție de distanța față de căile de acces s-a utilizat funcția „Buffer“ a soft-ului Arc/Info cu care s-a creat o entitate geografică de tip poligon, cu limitele la distanța de 900 m față de drumuri (zonă tampon). Cu funcția „Clip“ au fost separate într-un alt strat zonele aflate în afara acestei zone tampon. S-au adăugat celelalte elemente vectoriale și s-a obținut harta lucrărilor propuse aflate la distanțe mai mari de 900 m față de căile

\* Prin construirea topologiei se stabilesc relațiile dintre obiectele geografice și se obțin elemente cu un înțeles puțin diferit de semnificația geometrică: punctele - elemente adimensionale de coordonate (x,y); linii (numite și vectori) - șir de puncte conectate având ca atribut implicit lungimea, poligon - șir de puncte conectate care închid o suprafață având ca atribut implicit suprafața

\*\* DTM = Digital Terrain Model. Abrevierea din limba engleză este folosită în mod curent și va fi utilizată și în această lucrare.

de acces.

Rezultatul a fost analizat și s-au obținut date privind suprafețele în care se efectuează diferite tipuri de lucrări, la distanțe mai mari de 900 m față de căile de acces, pentru fiecare u.a.

Pentru analiza dificultății lucrărilor propuse în funcție de pantă s-a utilizat modelul digital al terenului (DTM\*\*) pe baza căruia s-au determinat suprafețele cu pante mai mari de 30%. Aceste operațiuni s-au efectuat în forma raster, iar rezultatul final (distribuția pantelor mai mari de 30%) a fost convertit în formă vectorială și s-a utilizat în continuare soft-ul Arc/Info.

Modelul digital la terenului (realizat pe baza curbelor de nivel extrase din planurile topografice scara 1:5.000) și operațiunile raster (obținerea pantelor) au fost realizate cu soft-ul ERDAS Imagine v8.5.

S-a procedat apoi la extragerea suprafețelor cu pante mai mari de 30% din stratul u.a., și la realizarea hărții lucrărilor propuse aflate pe aceste suprafețe, prin adăugarea celorlalte straturi vectoriale menționate mai sus. Rezultatul a fost analizat și s-au obținut date privind suprafețele în care se efectuează diferite tipuri de lucrări, pe pante mai mari de 30%, determinate pentru fiecare u.a.

Pentru determinarea lucrărilor propuse aflate în zone la distanțe mai mari de 900 m față de căile de acces și aflate pe terenuri cu pante mai mari de 30%, s-a procedat la „decuparea” (funcția „Clip”) cu ajutorul stratului pantelor mai mari de 30% a stratului u.a. aflate la distanțe mai mari de 900 m. Pe baza acestor noi poligoane, care sunt u.a. sau porțiuni de u.a., aflate la distanță mai

mare de 900 m față de căile de acces și pe terenuri cu pante mai mari de 30%, s-a realizat o hartă a lucrărilor propuse cu cel mai înalt grad de dificultate. Rezultatul a fost, de asemenea, analizat și s-a obținut situația acestor lucrări.

Operațiunile necesare au fost executate cu soft-urile Arc/Info v8.01 și ArcView v3.2. (realizare tabele și hărți digitale).

### 3. Rezultatele cercetărilor

#### 3.1. Lucrările propuse

Pentru efectuarea analizei lucrărilor propuse au fost utilizate codurile standard, folosite în amenajarea pădurilor, existente în tabelul de atribute pentru fiecare u.a. În figura 1 este prezentat un detaliu din harta lucrărilor propuse.

Prin utilizarea facilităților statistice ale soft-ului ArcView s-au sintetizat suprafețele și numărul de u.a. pe care sunt prevăzute diversele lucrări (tabelul 1).

Tabelul 1

Lucrările propuse - suprafețele și număr de U.A.

Lucrarea	Cod	Nr u.a. -uri	Suprafața (ha)	Suprafața (%)
Degajări	41	23	207.6	4.4
Tăieri de igienă	46	253	2152.7	45.6
Curățiri	47	24	373.9	7.9
Rărituri	48	65	928.0	19.7
Tăieri rase în benzi	R 3	15	23.1	0.5
Tăieri progresive	P	60	489.7	10.4
Tăieri succesive	S	12	99.8	2.1
Tăieri conservare	TC	55	182.6	3.9
Tăieri transf spre grădinar	TG	15	194.2	4.1
Completări	54	15	63.1	1.3
Împăduriri (în suprafețe parcurse cu tăieri de regenerare)	52	3	4.4	0.1
Total		540	4719.1	100.0

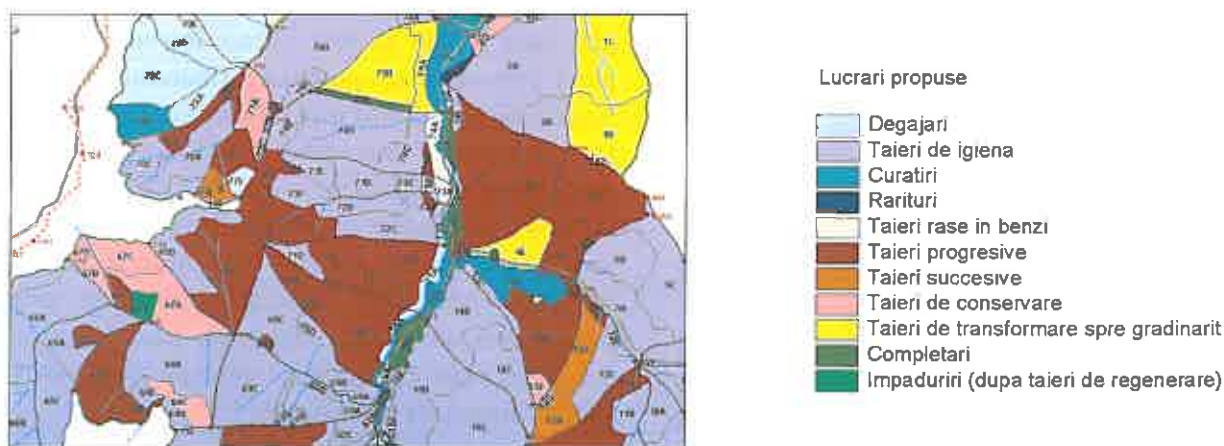


Fig. 1. Harta lucrărilor propuse - detaliu

### 3.2 Analiza accesibilității lucrărilor propuse în funcție de distanța față de căile de acces

Accesibilitatea în funcție de distanța față de drumuri, în amenajarea pădurilor, se clasifică astfel:

- d < 900 m - suprafețe ușor accesibile;
- d = 900 -1600 m - suprafețe mediu accesibile;
- d > 1600 m - suprafețe greu accesibile.

În urma analizei, din punct de vedere al distanței față de căile de acces, suprafețele fondului forestier din cadrul U.P. VI Târlung se încadrează astfel:

- ușor accesibil - 95,81 %
- mediu accesibil - 4,19 %
- greu accesibil - 0 %

Analiza suprafețelor lucrărilor propuse, pentru u.a. care intră, parțial sau total, în zona mediu accesibilă este prezentată în tabelul 2\*.

Tabelul 2

Situația suprafețelor lucrărilor propuse, pentru U.A. care intră, parțial sau total, în zona mediu accesibilă - extras

U.a.	Lucrări propuse (cod)	Lucrări propuse	Suprafața totală	Suprafața mediu accesibilă (ha)	Suprafața mediu accesibilă (%)
ID	TG	Tăieri transformare spre grădinarit	18,7	0,3	1,6
68A	P	Tăieri progresive	23,9	23,0	96,2
11C	P	Tăieri progresive	31,2	7,3	23,4
21A	46	Tăieri igienă	46,5	0,1	0,2
18B	46	Tăieri igienă	0,1	0,1	100,0
25A	46	Tăieri igienă	48,9	0,1	0,2
67A	TC	Tăieri conservare	14,0	9,8	70,0
40D	TC	Tăieri conservare	5,3	5,3	100,0
59F	TC	Tăieri conservare	3,4	0,7	20,6
64C	TC	Tăieri conservare	5,1	0,6	11,8
77F	TC	Tăieri conservare	0,7	0,3	42,9
85B	48	Rărituri	53,5	12,3	23,0
88F	48	Rărituri	20,1	7,4	36,8
92B	48	Rărituri	3,7	0,1	2,7
67E	52	Împăduriri	2,6	0,7	26,9
55B	47	Curățiri	34,3	4,5	13,1
41D	47	Curățiri	4,3	1,7	39,5
57C	54	Completări	9,0	7,9	87,8
58C	54	Completări	5,9	3,9	66,1
Total				86,1	100,0

\* Tabelul fiind prea lung, aici este prezentat un extras. Totalul se referă la tot tabelul.

suprafețelor care intră în zona mediu accesibilă este de 197,1 ha, ceea ce reprezintă, așa cum este arătat mai sus, sub 4,2% din suprafața fondului forestier aparținând U.P. VI - Târlung.

În figura 2 este prezentat un fragment din harta lucrărilor propuse aflate la distanțe mai mari de 900 m față de căile de acces.

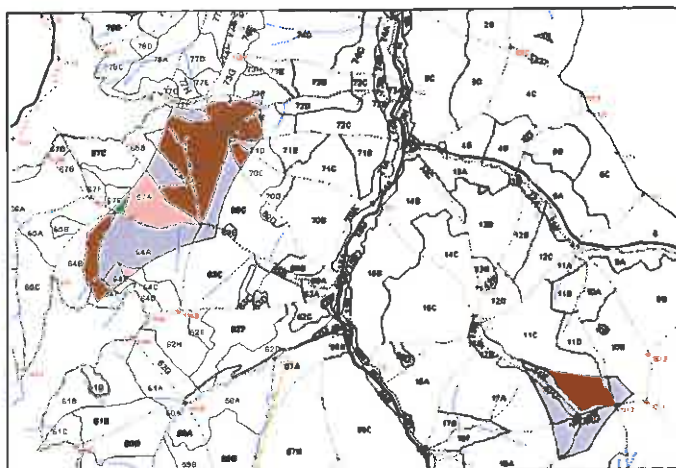


Fig. 2. Harta lucrărilor propuse situate la distanțe mari de 900 m față de căile de acces - detaliu

### 3.3. Analiza dificultății lucrărilor propuse în funcție de pantă

În afară de distanța față de căile de acces, panta terenului pe care se află u.a. este un factor de dificultate în aplicarea lucrărilor prevăzute în amenajament. Pentru a se determina suprafețele ce presupun lucrări dificile datorate pantei mari, s-a utilizat modelul digital al terenului (DTM).

Pe baza DTM s-a realizat harta pantelor din grad în grad\*\* care au fost apoi agregate în trei intervale:

- panta între 0-14°;
- panta între 15-30°;
- panta > 30°.

Pentru efectuarea analizei s-a creat mai întâi un strat de tip poligon (prin conversie automată raster-vector) în care limitele poligoanelor închid cele trei categorii de pante enumerate mai sus.

Poligoanele care conturează zonele cu panta mai mare de 30° au fost extrase într-un strat separat prin selectare pe baza atributului „panta”. Acest nou strat a fost utilizat cu funcția clip pentru „decuparea” u.a. care se află în zonele cu panta peste 30°.

Noul strat astfel obținut și care conține u.a. sau fragmente de u.a., a fost utilizat pentru realizarea unei hărți a lucrărilor propuse, prin exploatarea atributului respectiv. La acest strat s-a adăugat stratul limitelor amenajistice, hidrografia, drumurile etc. (fig. 3).

Situația lucrărilor propuse care sunt plasate în astfel de zone, obținută în urma analizei, este

\*\* grade centezimale, utilizate în amenajarea pădurilor

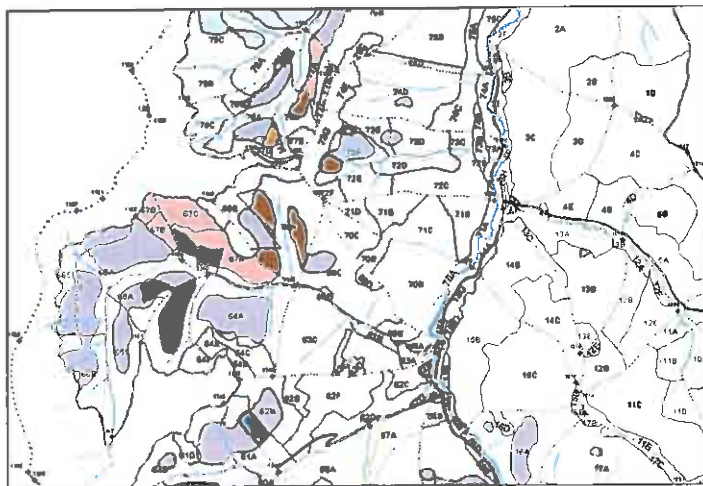


Fig. 3. Harta lucrărilor propuse situate pe suprafețe cu pante mai mari de 30 - detaliu prezentată în tabelul 3\*.

### 3.4. Analiza dificultății lucrărilor propuse atât în funcție de distanța față de căile de acces cât și de pantă

Lucrările propuse care vor prezenta dificultățile maxime vor fi cele care sunt prevăzute a fi executate în u.a. aflate la distanțe mai mari de 900 m față de căile de acces și aflate pe terenuri cu pante mai mari de 30%.

Situația acestor suprafețe este prezentată în tabelul 4

Tabelul 3  
Situația suprafețelor lucrărilor propuse pentru u.a. care intră parțial în zonele cu pante peste 30% - fragment

U.a.	Lucrări propuse (cod)	Lucrări propuse	Suprafața totală (ha)	Suprafața panta > 30% (ha)	Suprafața panta > 30% (%)
56C	46	Tăieri igienă	45,60	19,10	41,89
66A	46	Tăieri igienă	23,20	16,37	70,56
60E	P	Tăieri progresive	21,40	11,40	53,27
64A	46	Tăieri igienă	23,10	11,07	47,92
67A	TC	Tăieri conservare	14,00	8,48	60,57
27C	46	Tăieri igienă	19,20	8,01	41,72
55B	47	Curățiri	34,30	7,73	22,54
107E	48	Rărituri	11,40	7,69	67,46
81D	41	Degajări	11,10	7,38	66,49
27B	48	Rărituri	16,10	7,36	45,71
111B	TC	Tăieri conservare	14,40	7,27	50,49
60B	46	Tăieri igienă	12,00	7,13	59,42
124C	TG	Tăieri transformare spre grăd.	22,50	0,12	0,53
29C	TC	Tăieri conservare	1,80	0,08	4,44
26C	46	Tăieri igienă	3,40	0,07	2,06
52E	TC	Tăieri conservare	5,50	0,05	0,91
53D	TC	Tăieri conservare	1,00	0,04	4,00
29E	P	Tăieri progresive	1,70	0,03	1,76
73G	P	Tăieri progresive	4,40	0,03	0,68
99D	46	Tăieri igienă	3,40	0,03	0,88
79D	41	Degajări	9,30	0,02	0,22
79A	41	Degajări	6,30	0,01	0,16
Total				119,47	100,00

\* Tabelul fiind prea lung, aici este prezentat un fragment. Totalul se referă la tot tabelul.

Suprafața din fondul forestier cuprins în U.P. VI - Târlung, cu dificultatea cea mai mare în ceea ce privește lucrările propuse, reprezintă 33,5 ha, adică sub 0,71 %.

În figura 4 este prezentat un fragment din harta lucrărilor propuse aflate la distanțe mai mari de 900 m față de căile de acces și pe pante mai mari de 30%.

## 4. Concluzii

Metoda de analiză propusă permite punerea în evidență a u.a. cu probleme de accesibil-

Tabelul 4

Situația suprafețelor cu lucrări propuse care intră în zone aflate la distanțe mai mari de 900 m față de căile de acces și pe terenuri cu panta mai mare de 30%

U.a.	Lucrări propuse (cod)	Lucrări propuse	Suprafața U.A. (ha)	Suprafața greu accesibilă (ha)	Suprafața greu accesibilă (%)
73F	P	Tăieri progresive	23,9	8,0	33,5
72E	P	Tăieri progresive	14,6	2,3	15,8
72F	P	Tăieri progresive	9,3	1,1	11,8
68A	P	Tăieri progresive	4,6	0,1	2,2
68B	46	Tăieri igienă	23,1	8,7	37,7
67A	46	Tăieri igienă	22,0	1,2	5,5
69C	46	Tăieri igienă	12,0	2,7	22,5
67E	46	Tăieri igienă	9,9	1,7	17,2
64B	46	Tăieri igienă	6,2	0,4	6,5
64A	TC	Tăieri conservare	14,0	5,0	35,7
64C	TC	Tăieri conservare	5,3	0,5	9,4
55B	TC	Tăieri conservare	5,1	0,3	5,9
40C	52	Împăduriri	2,6	0,3	11,5
40D	47	Curățiri	34,	1,2	3,5
Total				33,5	

itate și dificultate a punerii în aplicare a lucrărilor prevăzute în amenajament precum și a suprafețelor aflate în aceste situații.

Metoda poate fi aplicată, pentru orice U.P. (și ocol silvic) care are baza de date geografice realizată. Limitarea o constituie accesul la software. Analiza este posibilă și prin utilizarea soft-ului ArcView 3.x dacă există modulele Spatial Analyst și 3D Analyst.

Analiza oferă specialiștilor de la nivelul ocolului silvic posibilitatea de a planifica mai judicios efortul necesar de punere în aplicare a prevederilor amenajamentului forestier în ce

privește lucrările propuse. Aceștia pot analiza

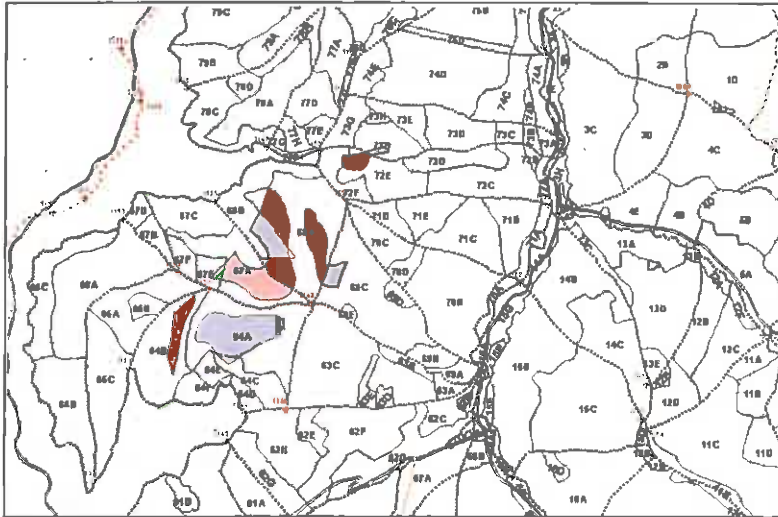


Fig. 4. Harta lucrărilor propuse situate la distanțe mai mari de 900 m față de căile de acces și de suprafețe cu pante mai mari de 30 - detaliu

#### BIBLIOGRAFIE

- Florescu, I., I. Nicolescu, N., 1998: *Silvicultură*. Editura Universității „Transilvania” din Brașov. Brașov. 210 p. vol. I. 194 p. vol. II.
- Gancz, V., 2003: *Cercetări privind aplicarea fotogrametriei, teledeteției și sistemelor informatice geografice în silvicultură*. Teză de doctorat. Universitatea „Transilvania” din Brașov. Brașov. 173 p.
- Gancz, V., Cioara, Corina, Apostol, Joita 1998: *Cercetări privind realizarea sistemului informatic geografic al silviculturii (GIS)*. Arhiva ICAS București. București
- Mitchell, A., 1999: *The ESRI Guide to GIS Analysis*. ESRI Press. Redland, Ca, USA
- Popescu, S., 1995: *Geographic Information Systems (GIS) - a Tool for Analysis and Better Decisions in the Forest Management of Romania*. Proceedings of an International Seminar and Summer School, 15-22 June 1995. Joensuu,

Finland.

- Rucăreanu, N., Leahu, I., 1982: *Amenajarea pădurilor*. Editura Ceres. București. 438 p.
- Tamas, St., Popescu, S., 1993: *SIG: Posibilități de utilizare în silvicultură și exploatare forestiere*. Lucrările sesiunii științifice jubiliare Silvicultură și Exploatare Forestiere: Realizări și perspective. Universitatea „Transilvania” din Brașov. pp. 251 - 256.
- Tamaș, St., Chivoiu, B., 1999: *Utilizarea sistemelor de informații geografice în gospodărirea pădurilor la nivel de unitate de gospodărire*. Pădurea românească în pragul Mileniului Trei. Editura Universității „Transilvania” din Brașov pp. 189 - 194.
- Tamaș, St., Tereșneu, C., Chivoiu, B., 2001: *Impactul utilizării sistemelor de informații geografice asupra procesului decizional din gospodărirea pădurilor*. Pădurea românească la cumpăna mileniilor. Editura Universității „Transilvania” din Brașov. pp. 225 - 230.

dr. ing. Vladimir GANCZ  
I.C.A.S. București  
E-mail: vladgantz@icas.ro

#### The use of GIS analyses in forestry: a case study

##### Abstract

The paper presents the results of the researches undertaken for estimating the efforts to put into practice the provisions of the forest management plans concerning tending fellings and logging operations. The influences of slope and distance to the road were used to express the difficulty in carrying out the timber removal operations within the „Tarlung” protection unit, Săcele forest district, Brașov county.

The analysis was performed taking into consideration a hauling distance of 900 m and a slope of 30° using a layers - oriented approach on a DTM GIS model. These limits enabled a classification of areas where timber - removals were expected to be carried out, enabling taking the paper management decisions for the optimal performance of such silvicultural interventions.

**Keywords:** logging, forest management plan, GIS

## A 5 - sesiune a Forumului ONU pentru Păduri, 16 - 27.05.2005

Cea de-a V-a ediție a Forumului ONU pentru Păduri (UNFF5) a avut loc la New York în perioada 16 - 27 mai 2005.

La forum participă în mod obișnuit toate statele membre ale ONU, agențiile specializate ale ONU, organizații interguvernamentale recunoscute de ONU.

Agenda de lucru a celui de-al V - lea Forum ONU pentru Păduri a cuprins: - alegerea președintelui și a vicepreședinților sesiunii: M. R. Becerrar (Columbia) președinte și vicepreședinți: Vasile Lupu (România), Francis Butagira (Uganda), Denys Ganer (Franța), R. I. Jenic (Indonezia); - adoptarea programului; - analiza situației actuale a secretariatului UNFF; - analiza perspectivelor și a acțiunilor viitoare; - analiza eficienței Aranjamentelor Internaționale pentru Păduri (IAF); - considerații cu privire la recomandările ECOSOC (Consiliul Economic și Social) și ale Adunării Generale a ONU (AG) asupra unui mandat pentru dezvoltarea unui cadru legal pentru toate tipurile de pădure; - întărirea cooperării și coordonarea programelor de politică; - dialogul grupurilor majore reprezentate la întâlnire; - întâlnirea la nivel înalt și dialogul politic cu șefii organizațiilor participante.

Statele membre, organismele și agențiile specializate ale ONU, precum și organizațiile interguvernamentale recunoscute de către ONU au făcut declarații și au exprimat puncte de vedere pentru problematica inclusă în agenda întâlnirii.

S-a conturat nevoia acută de finanțare pentru implementarea propunerilor de acțiune, a colaborării la nivel regional și național și pentru interacțiunile cu MDG (țelurile de dezvoltare ale mileniului).

*Jamaica*, din partea G-77 și *China*, sprijinite de Cuba, Nigeria, Indonezia au reiterat nevoia de implementare a deciziilor la nivel internațional pentru SFM (gospodărirea durabilă a pădurilor) și au subliniat importanța identificării mecanismelor financiare potrivite și previzibile pentru SFM. S-a cerut țărilor dezvoltate să asiste transferul tehnologiilor inteligente și întărirea instituțională, în sprijinul utilizării cunoștințelor tradiționale și a

normativelor. S-a discutat despre o abordare comprehensivă care să se adreseze legăturilor dintre SFM și dezvoltarea socio-economică.

*Luxemburg*, în numele UE, a discutat despre inversarea tendinței curente concretizate în despăduriri și în degradarea pădurilor. A subliniat importanța întăririi cooperării și coordonării, spunând că acestea pot fi realizate prin utilizarea *aranjamentelor regionale pentru păduri*, mai mult decât prin crearea unor noi.

*SUA* sprijină întărirea instituțională pentru combaterea sărăciei și întărirea SFM, crearea unui *Fond de Însămânțare* care să catalizeze munca de cooperare între membrii CPF, cu fonduri din mai multe surse.

*Federația Rusă* a subliniat semnificația UNFF 5 și a spus că sesiunea trebuie să se concentreze pe implementarea politicii globale.

*Noua Zeelandă* sprijină lărgirea CPF și dezvoltarea colaborării la nivel național, implementarea politicilor inter-sectoriale, abordările regionale pentru gospodărirea durabilă a pădurilor, utilizarea resurselor și a expertizei sectorului privat.

*Guatemala* a avertizat asupra pericolului creșterii birocrăției Secretariatului UNFF, iar Mexicul a cerut întărirea proceselor regionale și evitarea suprapunerilor.

*Elveția* și-a exprimat dezamăgirea pentru realizările prezente ale UNFF și a subliniat nevoia unui *regim silvic* puternic la nivel internațional. A menționat că un instrument juridic (LBI) este cea mai bună opțiune de viitor pentru IAF.

*Indonezia*, în numele Asociației Națiunilor Sud-Asiatică, a cerut ca întărirea cooperării regionale să fie sprijinită de către comunitatea internațională, sectorul privat și societatea civilă.

*Australia* a propus un manual de implementare a propunerilor de acțiune IAF-IFF și a subliniat nevoia de focusare pe obiective prioritare. *Republica Islamică Iran* a atras atenția asupra nevoii de implementare pentru toate tipurile de păduri, în special în țările cu grad de acoperire redus.

Raportorul din partea Convenției pentru

Conservarea Biodiversității (CBD), s-a referit la programul de lucru și la Țintele Globale 2010, pentru a inversa pierderile de suprafață ale pădurilor în scopul conservării biodiversității.

Au fost exprimate insatisfacții pentru realizările privind IAF de către Luxemburg (din partea UE), Canada, SUA, Australia și Elveția, care au subliniat slaba implicare a societății civile și a sectorului privat. De asemenea, Republica Islamică Iran, sprijinită de către Republica Korea a subliniat nevoia de ținte cuantificabile și a unui set de obiective la nivel global care să fie realizat până în 2015: să se dubleze aria pădurilor gospodărite durabil; să se reducă la jumătate numărul populației ce trăiește la limita sărăciei, în special a celor al căror nivel de trai depinde de păduri; să se reducă la jumătate rata despăduririlor și a degradării pădurilor.

Populațiile indigene au cerut să se ia în considerare drepturile lor, precum și ale populațiilor tribale, privind deținerea resurselor și a terenurilor în toate IAF viitoare.

Pe tot parcursul sesiunii, s-au desfășurat reuniuni de coordonare matinale, pentru statele UE și cele în curs de aderare, urmate de negocieri intense în cadrul a două Grupuri de Lucru. Grupul de Lucru I, pentru negocierea rezoluției, a fost condus alternativ, de vicepreședinții în Biroul UNFF 5 – România și Indonezia. Grupul de Lucru II, pentru negocierea Declarației Ministeriale, condusă alternativ de vicepreședinții în Biroul UNFF 5 - Franța și Nigeria.

Principalele aspecte sensibile care au marcat procesul de negociere și au determinat, în final, amânarea deciziilor pentru UNFF 6, au vizat:

- Obiective strategice globale /Obiective și ținte de realizare a acestor obiective /Angajamentul Național. În baza concluziilor Consiliului European pentru problematica UNFF 5, din 24 mai a.c., UE a susținut următoarele obiective globale (paragraful 11 din documentul menționat): dublarea, până în anul 2015, a suprafeței forestiere gospodărite durabil, reducerea până în anul 2015, la jumătate a procentului populației care trăiește în condiții de sărăcie extremă și a cărei existență depinde de păduri; reducerea până în anul 2010, la jumătate, a ratei globale de despădurire și degradare a fondului și a susținut, de asemenea, evaluarea în anul 2015 a progreselor realizate în atingerea acestor obiec-

tive. UE a propus ca toate statele, ținând cont de suveranitatea națională, să contribuie la realizarea acestor obiective prin dezvoltarea unor ținte regionale și naționale.

- Elaborarea unui instrument internațional sub forma unui „Voluntary Code“ pentru toate tipurile de păduri.

UE a susținut următoarele elemente pentru a fi incluse în Rezoluție:

- a) Recunoașterea faptului că formularea de recomandări pentru parametrii unui mandat de dezvoltare a cadrului legal al tuturor parametrilor de păduri (Legally Binding Instrument) constituie cea mai bună cale de intrare a aranjamentului internațional pentru păduri și de realizare a obiectivelor legale.

- b) Formularea de recomandări, către Adunarea Generală a ONU, privind stabilirea unui Grup de lucru ad-hoc ca organ subsidiar al UNF (United Nations on Forests), care să aibă ca obiectiv dezvoltarea unui instrument internațional sub forma unui cod voluntar pentru toate tipurile de păduri.

Apelul adresat statelor donatoare, instituțiilor financiare și altor organizații pentru a face contribuții voluntare la un *Trust Fund* care să fie stabilit în vederea facilitării desfășurării activității Grupului de lucru ad-hoc (Ad-hoc Open Working Group of the United Nations on Forests).

În perioada desfășurării sesiunii UNFF 5 au avut loc o serie de întâlniri și evenimente în paralel, la care delegația României a luat parte: • întâlnirea de coordonare cu reprezentantul delegației UE, care asigura Președinția țărilor membre, (Luxemburgul); • ședința de birou a UNFF 5, după prima și a doua sesiune a fiecărei zile; • întâlnire pentru raportarea activității biroului UNFF 5 către biroul ECOSOC; • sprijinul GEF pentru conservarea durabilă a pădurilor; • viitorul IAF în organizarea SUA și Mexic; • dezvoltarea unei strategii privind cooperarea internațională în problema incendiilor; • SFM și protejarea pădurilor lumii, în organizarea Ministerului Mediului, Renania de Nord- Westfalia; • MDG și programele forestiere naționale, NFP-FAO-PROFOR-Banca Mondială; • Parteneriatul Global pentru Reconstructia Ecologica a Pădurilor, IUCN-WWF-Marea Britanie, Brazilia; • abordarea ecosistemică și Gospodărirea Durabilă a Pădurilor-schimbarea realității, IUCN-PROFOR; • dialog privind acțiunile de combatere a tăierilor ilegale, Nature



Conservancy, Consiliul Mondial de Afaceri pentru Dezvoltare Durabilă, WBCSD, Departamentul de Dezvoltare Internațională din UK, Universitatea din Yale; • Pădurile Mileniului-să facem pădurile să lucreze pentru oameni și natură-IUFRO; • Integritatea UNFF-CPF, Banca Mondială și WWF.

Decizia privind negocierea formei finale a rezoluției a fost amânată pentru sesiunea a șasea a Forumului, programată în perioada 17 - 24 februarie 2006.

În concluzie, convenirea unei Declarații Ministeriale și a unei Rezoluții pentru Păduri, care să prezinte semnale puternice date comunității internaționale referitoare la importanța pădurilor – nu a putut fi realizată.

Pozițiile inflexibile ale principalelor grupuri de state angajate în negocierea celor două documente a dus la imposibilitatea acceptării unor soluții de compromis.

Ing. Vasile LUPU

## Amenajarea pădurilor la începutul mileniului al III - lea

În 24 mai 2005, la Academia Română a avut loc o prestigioasă dezbateră științifică cu tema „Amenajarea pădurilor la începutul mileniului al III - lea”, organizată de Comisia de științe silvice a Academiei Române și de Secția de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvice.

Manifestarea a fost dedicată împlinirii a 50 de ani de la prima „Conferință națională pentru amenajarea pădurilor”, atunci când, în premieră, s-a încheiat amenajarea integrală a patrimoniului forestier național - performanță românească de rezonanță internațională.

Au participat: domnul Gheorghe Flutur, ministrul agriculturii, pădurilor și dezvoltării rurale, domnul Simion Maftעי, directorul general al Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva, directori din Ministerul Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale, din Regia Națională a Pădurilor - Romsilva și din Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, profesori universitari, cercetători, silvicultori amenajști, specialiști silvici din producție.

După cuvântul introductiv, prezentat de prof. Victor Giurgiu, membru corespondent al Acade-

miei Române, domnul ministru Gheorghe Flutur a expus principalele componente ale programului de guvernare în domeniul silviculturii, cu referire specială la desăvârșirea reconstituirii dreptului de proprietate asupra pădurilor, la consolidarea proprietății forestiere, la amenajarea pădurilor, la înlăturarea gravelor deficiențe din domeniul exploatărilor forestiere, la necesitatea depolitizării silviculturii.

A urmat decernarea diplomelor de onoare acordate de domnul ministru Gheorghe Flutur unor distinși silvicultori amenajști, participanți la prima campanie de amenajare a pădurilor, din perioada 1948 - 1955: dr. F. Carcea, dr. R. Dissescu, dr. N. Pătrășcoiu, dr. G. Smejcal, ing. G. Bumbu, ing. C. Munteanu, ing. Șt. Enășescu, ing. N. Fevga, ing. I. Neagu.

În continuare, au fost prezentate comunicările de bază: *Amenajamentul în contextul gestionării durabile a pădurilor* (prof. V. Giurgiu), *Fundamentarea ecologică a amenajamentului* (dr. N. Pătrășcoiu, prof. D. Târziu, dr. N. Doniță, conf. N. Geambașu, dr. C. Roșu), *Fundamente biometrice ale amenajării pădurilor* (prof. V. Giurgiu,



dr. Ov. Badea, dr. C. Iacob), *Fundamentarea economică a deciziilor de amenajare a pădurilor* (prof. I. Milescu, prof. C. Costea), *Raportul dintre amenajament, cadastrul fondului forestier și reprezentările cartografice* (prof. N. Boș), *Organizarea teritoriului în amenajarea pădurilor* (dr. R. Dissescu, ing. Gh. Marin), *Funcțiile pădurii și bazele de amenajare* (dr. F. Carcea, dr. R. Dissescu, dr. Gh. Tudoran), *Reglementarea procesului de producție prin amenajament și armonizarea deciziilor cu tehnicile silviculturale* (dr. I. Seceleanu, dr. F. Carcea, prof. I. Leahu), *Controlul gestionării durabile în amenajament* (prof. I. Leahu, prof. Șt. Tamaș, prof. M. Ianculescu, ing. Gh. Marin), *Modernizarea tehnologiilor de elaborare a amenajamentelor* (dr. I. Seceleanu, prof. Șt. Tamaș).

În cadrul aceleiași manifestări științifice au fost expuse postere referitoare la: *Diametrul indicator al arboretelor amenajate în codru grădinarit* (dr. C. Iacob), *Stabilirea urgențelor de regenerare pentru arboretele de molid vătămate de cervide* (dr. R. Vlad), *Doborâturile produse de vânt, factor de risc permanent pentru pădurile montane* (dr. I. Popa), *Fundamente auxologice pentru stabilirea mărimii perioadei de regenerare* (dr. D. Avăcăriței), *Noi perspective ale utilizării înregistrărilor de teledetecție în lucrările de amenajare a pădurilor* (dr. I. Vorovencii), *Amenajamentul experimental al Ocolului silvic Mihăești* (ing. Gh. Guiman), *Utilizarea tehnicilor GIS la lucrările de amenajare a pădurilor* (ing. M. Dumitru, ing. D. Robu), *Dinamica structurii unui arboret de fag în Ocolul silvic Mihăești, parcurs cu lucrări de transformare la grădinarit* (ing. Gh. Guiman), *Cu privire la starea pădurilor de stejar brumăriu și stejar pufoș din România* (ing. F. Matei), *Instrumente dendrometrice moderne pentru amenajarea pădurilor* (ing. M. Tănase, ing. Șt. Neagu), *Utilizarea tehnicilor GIS la elaborarea amenajamentelor* (ing. D. Nițu, ing. M. Dumitru, ing. I. Budică).

Participanții la această manifestare științifică au avut prilejul să vizioneze: standul de cărți pentru amenajarea pădurilor, expoziția de instrumente dendrometrice și topografice moderne.

La dezbateri au participat: prof. I. Leahu, dr. F. Carcea, prof. N. V. Nicolescu, ing. C. Nicolae, ing. V. Marinescu, dr. C. Roșu, dr. D. Chira, ing. Gh. Man ș.a.

Referatele, posterele și discuțiile prilejuite de această oportună și reușită manifestare științifică

au evaluat trecutul și starea actuală a amenajării pădurilor, respectiv realizările și dificultățile din domeniul dat. Dar, cel mai mult s-a insistat asupra viitorului amenajării pădurilor din țara noastră.

În finalul dezbaterilor au fost formulate următoarele concluzii și recomandări:

#### Referitor la trecut și starea actuală

- S-a confirmat, și de data aceasta, adevărul potrivit căruia, în România s-a format și dezvoltat o elevată școală de amenajare a pădurilor, recunoscută pe plan internațional, operă a iluștrilor predecesori Petre Antonescu, Vintilă Stinghe, Ion Popescu-Zeletin și Nicolae Rucăreanu, precum și a urmașilor acestora. Dintre realizările de excelență menționăm: clasificarea funcțională a pădurilor, aplicarea teoriei sistemelor în amenajament, organizarea teritorială pe ocoale silvice și unități de producție, metode științifice pentru stabilirea vârstei exploatabilității arboretelor, fundamentarea științifică a structurii țel a arboretelor, elaborarea de metode și procedee de amenajament originale, atât pentru codrul regulat, cât și pentru codrul grădinarit ș.a. Totodată, amenajamentul a beneficiat de performanțe științifice din alte discipline silvice, cum sunt de exemplu, cele referitoare la: fundamentarea naturalistică, apelând la tipologia pădurilor și la tipologia stațiilor forestiere; fundamentarea biometrică preluând elaborate dendrometrice și auxologice originale (tabelele de cubaj, tabele de producție, tabele de sortare) și modele matematice echivalente, metode ale cercetărilor operaționale, știința și tehnologia informației ș.a.

- Deși începută mai târziu față de țările avansate ale Europei, activitatea practică de amenajare a pădurilor din România a înregistrat un progres remarcabil, reușindu-se ca numai în 7 ani să se amenajeze toate pădurile țării, apoi să se reamenajeze de 5 ori. Revizuirea periodică a normelor tehnice (în anii 1948, 1953, 1958, 1959, 1969, 1980, 1986) a permis promovarea în amenajament a ultimelor rezultate ale cercetării științifice. Din motive politice, normele adoptate în anul 2000 nu au fost puse în aplicare.

- Amenajamentele întocmite au furnizat informațiile necesare pentru elaborarea periodică a inventarelor forestiere la nivel național și a altor studii necesare pentru dezvoltarea silviculturii, dar și a economiei forestiere în anamblul ei. Din păcate, de peste 20 de ani, inventarul forestier nu a mai fost actualizat !

Mai recent, amenajamentele aduc servicii

importante și acțiunii de certificare a pădurilor.

- Din nefericire, în perioada comunismului, prin decizii politice de tristă amintire, amenajamentul românesc a fost implicat și în unele acțiuni contrare principiilor sale fundamentale, cum sunt cele referitoare la: epuizarea în ritm accelerat a multor păduri virgine și cvasivirgine; stabilirea de posibilități supradimensionate; promovarea în exces a tăierilor rase și cvasirase prin „tratamente” extensive („tratamentul” tăierilor combinate; tăieri rase de „refacere” ș.a.), extinderea exagerată a rășinoaselor în afara arealului natural de vegetație. A reușit, totuși, ca prin zonarea funcțională a pădurilor, să contribuie la constituirea multor arii naturale protejate.

- În prezent, amenajamentul românesc se confruntă cu dificultăți majore, deși pe plan teoretic s-au înregistrat progrese notabile. O dată cu reconstituirea (nerațională) a dreptului de proprietate asupra terenurilor forestiere - ceea ce a dus la o fărâmițare exagerată a pădurilor -, proces prelungit deja pe 15 ani, sistemul unitar românesc de amenajare a pădurilor pe ocoale silvice și unități de producție a fost destrămat și bulversat iresponsabil. Pentru multe păduri aflate în proprietate privată, în loc de amenajamente autentice, se elaborează surrogate de amenajament, așa-zise „studii sumare” (o emanație a unei gândiri „sumare”), cu grave consecințe asupra pădurilor și a silviculturii. Pe seama acestor „studii”, posibilitatea pădurilor crește artificial. Deciziile de amenajament nu mai sunt armonizate pe bazine sau pe complexe forestiere, ceea ce poate afecta continuitatea și echilibrul ecologic din teritoriul respectiv.

- Amenajamentul practic se află în declin și din punct de vedere al calității, manifestându-se serioase curențe în privința fundamentării ecologice (naturalistice) și biometrice (mai cu seamă la descrierea biometrică a arboretelor), dar și în ceea ce privește analiza obiectivelor ecologice și economice, precum și a obiectivelor sociale în contextul dezvoltării spațiului rural.

Însăși tipologia forestieră (pe tipuri de pădure, pe tipuri de stațiune) este depășită conceptual de modificările de mediu intervenite între timp și de noutățile promovate pe plan european.

Din păcate, activitatea geo-topo-fotogrammetrică s-a diminuat îngrijorător, până aproape de o stagnare totală, în timp ce baza cartografică existentă este învechită și depășită, nefiind acum pe deplin compatibilă cu cerințele moderne ale sistemului digital, accesibil GIS - ului.

Calitatea lucrărilor de amenajare a pădurilor este explicată și de numărul mare de firme de profil, multe slab dotate cu tehnică modernă și încadrate cu personal ingineresc lipsit de experiența necesară.

Carențele amenajamentului din ultimii 16 ani se corelează cu specificul perioadei de tranziție a societății românești de la economia de comandă, la economia de piață, când s-au adoptat, inclusiv pentru silvicultură, legi și alte acte normative contradictorii, bulversante, așa cum au fost cele referitoare la reconstituirea dreptului de proprietate asupra terenurilor forestiere.

Instabilitatea structurii pe proprietăți a terenurilor forestiere s-a răsfrânt și asupra sistemului de amenajare a pădurilor. La aceste dezechilibre s-au adăugat consecințele implicării factorului politic în sistemul de conducere al silviculturii. Cu cât perioada de consolidare a proprietății forestiere se va prelungi, cu atât vor avea de suferit pădurile, silvicultura și, implicit, activitatea de amenajare a pădurilor.

#### **Referitor la activitatea viitoare**

- Sistemul românesc de amenajare a pădurilor urmează să fie adaptat la noile condiții intervenite în ultimii 16 ani, respectiv la: a) diversificarea accentuată a formelor de proprietate asupra pădurilor; b) obligațiile asumate de România prin semnarea unor convenții internaționale, cum sunt cele adoptate la Conferințele Ministeriale pentru Protejarea Pădurilor în Europa, în principal cele privind gestionarea durabilă a pădurilor și conservarea biodiversității; c) progresele științifice și tehnice dobândite în ultimul timp în țară și în străinătate. Acest proces de adaptare nu trebuie să afecteze ceea ce s-a dovedit viabil și nici ceea ce este specific condițiilor naturale, economice și sociale ale țării noastre.

- Conceptul de gestionare durabilă a pădurilor, promovat pe plan internațional, nu exclude principiul clasic al continuității ei, dimpotrivă, îi confirmă importanța și îi lărgeste sfera de cuprindere.

- Amenajamentul românesc trebuie să rămână unul integrat, indiferent de natura proprietății forestiere. În consecință, chiar și normele tehnice pentru amenajarea pădurilor trebuie să aibă un caracter unitar, cu unele nuanțări în raport cu forma de proprietate.

- Pentru noile condiții se impune aprofundarea și lărgirea analizei obiectivelor ecologice, economice și sociale ale gospodăriei silvice, o atenție deosebită urmând să fie acordată obiectivelor

sociale specifice dezvoltării rurale (aspect marginalizat până în prezent de amenajamentul românesc).

- Clasificarea funcțională a pădurilor pe grupe, subgrupe, categorii funcționale și tipuri funcționale s-a dovedit oportună, viabilă și chiar model pentru alte țări ale Europei. S-ar putea pune problema oficializării ei printr-un act normativ de nivel superior (lege sau hotărâre de guvern). Rămâne nerezolvată problema recompensării proprietarilor care dețin păduri cu funcții speciale de protecție în folosul unui anumit beneficiar sau pentru societate.

- Este deja momentul unor reconsiderări ale fundamentării ecologice (naturalistice) a amenajamentului, adoptând o clasificare tipologică unitară, ecosistemică, cu luarea în considerare a concepțiilor moderne promovate în țările avansate ale Europei, precum și a modificărilor de mediu intervenite în spațiul nostru geografic. Aprofundarea analizelor (studiilor) naturalistice prin lucrări de specialitate, elaborate de profesioniști în domeniu, constituie o condiție esențială pentru progres în amenajarea pădurilor și, în general, pentru ecologizarea silviculturii românești. Finalizarea cercetărilor în acest domeniu, constant amânată, reprezintă o obligație (neonorată) a institutului de profil.

- Înlăturarea serioaselor curențe ale componenței biometrice a amenajamentului constituie o prioritate și o urgență. În acest scop, se solicită: a) obiectivizarea descrierii biometrice a arboretelor pe baze statistico - matematice și folosind aparatură dendrometrică modernă; b) implementarea noilor lucrări dendrometrice și auxologice recent publicate (Metode și tabele dendrometrice; Modele matematico-auxologice și tabele de producție pentru arborete).

- În legătură cu reglementarea procesului de producție lemnoasă, știința amenajării pădurilor din țara noastră a ajuns la un înalt nivel, fiind în măsură să ofere și altor țări metode și procedee originale și eficiente. Noi progrese în acest domeniu fundamental nu pot veni decât pe calea modernizării tehnologiilor de elaborare a amenajamentelor, apelând la știința și tehnologia informației, luând însă în considerare restricții ecologice și de altă natură.

- În condițiile modificărilor de mediu și ale intensificării hazardurilor climatice, hidrologice și geomorfologice, amenajamentul românesc va trebui adaptat la cerințele silviculturii în condiții de

risc.

- În noile condiții, amenajamentul românesc va fi nevoit să răspundă și cerințelor interne și internaționale referitoare la conservarea biodiversității. În acest scop, va trebui elaborat un normativ de specialitate, după exemplul unor țări din Uniunea Europeană.

- În privința controlului gestionării durabile a pădurilor, amenajamentul românesc se află în faza de pionerat, de tatonare. Până la finalizarea unor noi cercetări, se pot folosi criteriile și indicatorii gestionării durabile a pădurilor recomandați pe plan european (M.C.P.F.E., 1993, 1998, 2003), cu adaptările și dezvoltările ce se impun.

- În noile condiții ale economiei de piață trebuie dezvoltată și aprofundată componenta economică a amenajamentului, fără a se apela la concepte capitaliste perimate (cum este teoria rentei solului).

- Condițiile sociale și ecologice specifice României impun ca amenajamentele silvice să se elaboreze pe ocoale silvice și unități de producție, independent de natura proprietății, astfel încât să devină posibilă armonizarea deciziilor de amenajament pe bazine hidrografice sau complexe forestiere. Practica extrem de nocivă a „studiilor sumare“ pe proprietăți trebuie categoric „abandonată“. Este îmbucurător faptul că la scurt timp de la încheierea dezbaterilor organizate la Academia Română în consens și sub impulsul recomandărilor date la această manifestare științifică MAPDR, la întâlnirea de lucru din 06.07.2005 referitoare la propuneri legislative privind administrarea pădurilor, a convenit „să se reinstituie sistemul amenajării pădurilor pe suprafețe mari, indiferent de proprietate, într-o concepție unitară, în așa fel încât să se asigure realizarea unei structuri corespunzătoare a pădurilor în timp și spațiu pentru ca acestea să-și îndeplinească rolul multifuncțional cu un randament maxim“.

Evident, în acest scop este necesar ca orice pădure, indiferent de mărime și de natura proprietății, să fie încorporată într-un anumit ocol silvic: de stat, mixt sau privat, strict controlat de structuri silvice ale statului, structuri eficiente, încadrate cu specialiști de înalt profesionalism. Aceste recomandări reprezintă singura soluție în măsură să asigure dănuirea pădurilor private. Haosul actual, instaurat de politicieni în ultimii 15 ani, trebuie să rămână doar o pagină de tristă amintire în istoria silviculturii românești.

- În privința bazelor de amenajare, există sufi-

ciente rezultate ale cercetării științifice pentru adoptarea de soluții cu caracter general pentru stabilirea: regimului, compoziției-țel, tratamentului, exploatabilității și a ciclului. Sunt însă necesare cercetări noi pentru diferențierea regională a acestora, luând în considerare și alte criterii decât până acum. Încă nu dispunem de suficiente cunoștințe științifice în privința structurii optime și a exploatabilității de protecție a arboretelor.

- Deosebit de periculoase pentru viitorul patrimoniului forestier al țării, sunt presiunile care se fac în prezent din partea unor neprofesioniști influenți în favoarea crângului și a unor tratamente extensive, pentru reducerea vârstelor exploatabilității, pentru renunțarea la unele criterii de zonare funcțională a pădurilor ș.a. Chiar și în cazul amenajării pădurilor în codru grădinărit, unii „specialiști“, fără argumente științifice, insistă pentru reducerea drastică a fondului de producție normal și a diametrului limită, ceea ce ar conduce la suprasolicitarea și destabilizarea arboretelor respective. Comunitatea oamenilor de știință silvici din structurile academice dezaproabă asemenea demersuri, ele venind în contratimp și în contradicție cu cerințele legitime pentru o gestionare durabilă a pădurilor, cu interesele de viitor ale proprietarilor și ale societății.

- Activitatea referitoare la ridicarea în plan a pădurilor în general și în scopul amenajamentului, în special, trebuie reconsiderată și modernizată, apelând la aparatură geo-topo-fotogrammetrică performantă și la tehnologia informației de profil (GIS, GPS ș.a.).

- Sub raport organizatoric, România va avea nevoie, întotdeauna, de o instituție centrală de stat pentru amenajarea pădurilor, subordonarea acesteia putând fi și alta decât cea actuală. Și în viitor vor exista unități private pentru amenajarea pădurilor, care însă vor tinde spre grupare în centre puternice, pentru a dobândi forță, eficiență, performanță și, prin aceasta, succes în competiție.

\*

Mai este oportun să precizăm că majoritatea evaluărilor și a propunerilor formulate mai sus au fost constant repetate de comunitatea oamenilor de știință din mediul academic, dar cu aceeași consecvență au fost nesocotite de guvernanții din ultimii 15 ani. Consecințele acestor refuzuri n-au întârziat să apară în pădurile și silvicultura României.

Ne exprimăm speranța că acum, când se adoptă și se pun în aplicare importante decizii privind soarta pădurilor și a silviculturii din România, actualii guvernanți, spre deosebire de cei anteriori, vor colabora și vor da curs opiniilor oamenilor de știință din comunitatea academică, în privința îndreptării legislației silvice și ameliorării normelor tehnice din silvicultură, mai cu seamă a celor referitoare la amenajarea pădurilor.

Din păcate, procesul de retrocedare a pădurilor, de altfel foarte necesar și justificat, dar greșit conceput și aplicat, dintr-un act de dreptate socială a fost transformat într-un proces demolator. Acest „joc“ periculos trebuie abandonat investind în schimb responsabilitate mărită și mai multă înțelepciune, pentru a nu accentua dezechilibrele ce deja sapă la temelii stâlpilor de rezistență ai patrimoniului forestier al țării.

La încheierea dezbaterilor s-a convenit asupra publicării, într-un volum distinct, a tuturor referatelor și posterelor prezentate. Totodată au fost exprimate mulțumiri Academiei Române și Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, sub patronajul cărora a avut loc această manifestare științifică, Ministerului Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale, Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva, Institutului de Cercetări și Amenajări Silviculturale pentru sprijinul acordat, precum și referenților, participanților la dezbateri și tuturor celor prezenți.

Prof. dr. doc. Victor GIURGIU

## Revistele cu profil silvic au fost evaluate de C.N.C.S.I.S.

Urmare a demersurilor întreprinse de redacții și a documentațiilor depuse, revistele silvice au fost clasificate de către C.N.C.S.I.S. Clasificarea la categoria „B“ a *Revistei pădurilor* - „revistă care deține potențialul necesar pentru obținerea recunoașterii internaționale“ - o desemnează, cum era și firesc, drept cea mai onorantă publicație, pentru un autor, în România.

Conform metodologiei în vigoare, evaluarea se face continuu, iar *Revista pădurilor*, pe plan național, nu mai poate intra la altă categorie - respectiv „A“, pentru că aici ar accede doar după ce a fost inclusă în baza de date a Institutului pentru Știința Informației din Philadelphia.

Celelalte reviste de silvicultură au obținut următoarele categorii de clasificare: *Analele*

I.C.A.S., - categoria „C” - publicație științifică de importanță națională; *Revista de silvicultură și cinegetică* - categoria „D” - publicație aflată în evidența C.N.C.S.I.S.; *Bucovina forestieră* nu a fost clasificată încă.

Clasificarea în categoriile B, C sau D s-a făcut, prin acumularea unui număr de puncte acordate pentru încadrarea în anumite criterii, după cum urmează:

- pentru categoria „B” publicațiile trebuie să acumuleze minim 100 de puncte (existând însă criterii de descalificare chiar și cu acest punctaj);

## Recenzii

Olimpia Marcu, 2005: *Fitopatologie forestieră*. Editura SILVODEL, Brașov.

De la apariția ultimelor tratate de fitopatologie forestieră („Bolile și dăunătorii pădurilor”, C.C. Georgescu, ș.a., 1957, Ed. Agro-Silvică, București, respectiv „Protecția pădurilor”, Olimpia Marcu și Ioan Tudor, Ed. Did. și Ped., 1976) a trecut o perioadă lungă, care reflectă atât numărul mic de specialiști din țară, cât și dificultățile disciplinei și greutățile actuale legate de editarea unei cărți.

Tratatul apărut umple deci un gol resimțit de multă vreme, atât de specialiști cât și de studenți.

Lucrarea tratează, în prima parte, pe 41 de pagini, noțiuni generale despre bolile vegetației lemnoase forestiere și agenții fitopatogeni care îi provoacă: virusuri, micoplasme, bacterii, ciuperci și angiosperme, inclusiv generalități privind metodele de prevenire și combatere.

În partea a doua, se trec în revistă în ordine sistematică bolile semnalate până în prezent în țară, tratându-se după o schemă constantă atesimptomatologia, etiologia și patogenia agenților patogeni, urmate de metodele de prevenire și combatere specifice.

Lucrarea este rodul unor investigații laborioase – în bibliografie sunt citate 106 lucrări – referitoare la morfologia și biologia agenților patogeni, mulți tratați pentru prima dată în literatura română. Stă mărturie în acest sens și lista de 18 lucrări de specialitate publicate de autoare, singură sau în colaborare, în decursul anilor.

Efortul imens de centralizare și prelucrare a unor informații disparate este dublat și de efortul de a încadra agenții patogeni, preponderent ciuperci, conform cerințelor nomenclaturale actuale și conform modificărilor de clasificare intervenite în ultimul sfert de veac. Numeroase denumiri familiare practicienilor se vor regăsi astfel într-o formă nouă,

- revistele din categoria „C” trebuie să acumuleze minim 50 de puncte;

- revistele din categoria „D”, minim 20 de puncte.

Materialele apărute în publicațiile silvice clasificate de către C.N.C.S.I.S. în categoriile B și C vor primi recunoașterea caracterului lor științific, putând fi citate ca atare, atunci când autorii au nevoie (titluri științifice, grade didactice și științifice).

Ing. Cristian BECHERU

modernă, solicitând de la utilizatori un efort de învățare și reorientare.

Lucrarea prezintă pentru majoritatea agenților patogeni desene, schițe și detalii morfologice complete, în special, la ciuperci, cu dimensiunile unor fructificații și spori. În acest fel, tratatul devine și un posibil ghid pentru determinări.

Pe lângă tratarea principalilor agenți patogeni mai frecvenți, în completare, sunt prezentate și scurte diagnoze ale unor specii mai rare, eventual chiar neșemnalate până în prezent în țară, dar posibile să apară în viitor, ceea ce va face ca lucrarea să-și păstreze utilitatea încă o perioadă lungă. Subliniem în mod deosebit, ordonarea transparentă, după un sistem de clasificare zecimal, a taxonilor, ceea ce permite identificarea rapidă a informațiilor căutate. În mod laudabil, lucrarea se încheie cu un index, care permite identificarea alfabetică a agenților patogeni.

Lucrarea, foarte completă și exigentă, se adresează specialiștilor din domeniu, dar poate fi folosită datorită prezentării sistematice și accesibile și de practicienii protecționiști și de studenți.

Ea constituie un eveniment editorial fericit care va fi în viitor o lucrare de referință în fitopatologia forestieră românească.

Prof. dr. ing. Dieter SIMON

Nistor, I., Bud, 2004: *Personalități marcante ale silviculturii românești - viața și opera*, Editura Casei Corpului Didactic „Maria Montessori”, Baia Mare, 470 p.

Fiind el însuși un slujitor vrednic al pădurii, Nistor I. Bud a încercat să aducă, în felul lui caracteristic, un omagiu celor care au slujit pădurea românească de-a lungul timpului. Structurată în

REVISTA PĂDURILOR ● Anul 120 ● 2005 ● Nr. 3

două părți, lucrarea „Personalități marcante ale silviculturii românești” s-a dorit a fi nu numai o colecție biografică a unor personalități marcante, ci o biografie a întregii silviculturii românești.

Prima parte, intitulată în mod sugestiv „În zorii începuturilor”, surprinde într-o formă rezumativă câteva pagini de istorie a pădurii românești, precum și primele forme de manifestare a personalităților din domeniul forestier în activitatea silvică de cercetare, proiectare și administrație.

Un rol important în promovarea ideilor și conceptelor silvice l-au avut societatea „Progresul silvic” și „Revista pădurilor”.

În cele câteva pagini dedicate societății „Progresul silvic”, sunt prezentate, cu titlu biografic, acțiunile cu caracter silvic din cadrul societății. Autorul îi trece în revistă pe cei care au condus societatea din perioada de pionierat până în zilele noastre. Silvicultori precum Constantin F. Robescu, Alexandru Constantinescu, Mihai Tănăsescu, Marin Drăcea, Constantin Georgescu, Victor Giurgiu, Dumitru Târziu și-au legat numele de cel al societății prin contribuția adusă la menținerea și implicarea ei în viața silvică.

Partea a II - a, intitulată „Personalități născute între anii 1818 - 1963”, face o prezentare a activității profesionale și științifice a unor personalități marcante ale silviculturii românești, figuri proeminente care au avut un aport important la formarea și dezvoltarea silviculturii noastre naționale.

Așa cum a spus-o și autorul în prefață, la selecția și descrierea personalităților prezentate în carte au stat câteva criterii de ordin valoric, printre care: personalitatea să reprezinte un model profesional și moral care s-a dăruit total pentru binele pădurii și al silviculturii românești și să aibă publicate, ca autor singur, minim 80 de lucrări cu caracter științific, precum și 10 articole în „Revista pădurilor”.

Autorul cuprinde în monografia sa viața și opera marilor înaintași silvicultori, din care îi amintim pe Constantin Robescu, Nicolae Danilescu, George Stătescu, Petre Antonescu, Vlad Cârnu - Munteanu, Paul Grunau, Theodor Petraru, Nicolae Popovici. Din aceeași generație se desprind figurile proeminente ale silviculturilor experimentatori: Iuliu Moldovan și Dumitru Ruscescu.

În prima jumătate a secolului al 20 - lea, profesorul Marin Drăcea împreună cu prietenul și colaboratorul său, Vintilă Stinghe au modelat o generație de silvicultori, formați, în principal, la școli superioare din apusul și centrul Europei: C. Chiriță, C. Georgescu, Al. Beldie, I. Popescu-Zeletin, I.

Lupe, N. Ghelmeziu, At. Haralamb ș.a. care au ple-dat pentru o silvicultură națională, adaptată specificului nostru geografic. Contribuțiile originale referitoare la cunoașterea și aplicarea cauzală a legilor, a proceselor particularităților ce guvernează existența, structura și funcționalitatea pădurii le susțin opera.

Generației oamenilor de știință din cea de-a doua jumătate a secolului al XX - lea i-a revenit nobila misiune de a conferi silviculturii românești caracterul național spre care au tins înaintașii. Așezarea silvologiei și silviculturii românești pe cel mai înalt nivel cunoscut vreodată a fost rodul științific al unui impresionant număr de cercetători, profesori și silvicultori. Dintre cei care nu mai sunt în viață, autorul cărții îi prezintă pe profesorii Emil Negulescu, Victor Stănescu, Stelian Munteanu, pe doctorii în științe Eugen Costin, Radu Ichim, Sorin Armășescu, Ilie Decei, Valeriu Enescu, Horia Almășan, Igor Ceianu ș.a.

Impresionant este numărul personalităților de seamă în viață și opera acestora, prin care și-au adus și continuă să-și aducă aportul la propășirea științei silvice, dintre aceștia fiind amintiți, profesorii: Victor Giurgiu, Ioan Milescu, D. Parascan, Nicolae Doniță, C. Costea, D. Târziu, A. Rusu, C. Păunescu ș.a.

Orice tânăr inginer găsește în această carte, o bogată bibliografie silvică și poate să-și aleagă unul sau mai multe modele, după care să se călăuzească în perioada de căutare a propriei identități.

Dr. ing. Daniel ROBU

Popescu Gh., Pătrășcoiu, N., Georgescu, Val., 2004: *Pădurea și omul*, Editura Nord Carta, Suceava

Reluând tema tratată de primul dintre autori, cu 20 de ani în urmă, într-un volum de circa 200 pagini, publicat în colecția „Cristal” de Editura Albatros, cei trei specialiști actualizează și dezvoltă de această dată, problema complexelor și a vastelor relații dintre om și pădure, într-o amplă lucrare de 604 pagini, incluzând 29 tabele, 10 figuri și 59 ilustrații color. Personalități cu mare experiență în domeniu și buni cunoscători ai literaturii de profil – înscrise într-o bogată bibliografie de 333 titluri – ing. Gh. Popescu și dr. ing. N. Pătrășcoiu, ajutați de ing. Val. Georgescu s-au străduit să prezinte atât unui public mai larg, cât și profesioniștilor din serviciul foresti-

er – public sau privat – modul în care trebuie înțeleasă și mai ales folosită astăzi pădurea, ca uriașă resursă naturală de bunuri materiale și servicii sociale. În acest sens, autorii atrag în chip serios atenția asupra dezastrelor ecologice care sunt pe cale a se produce prin distrugerea tot mai accentuată și sub diferite forme a pădurilor, ca și asupra măsurilor necesare, prescrise pe plan național și internațional, cel puțin pentru frânarea, dacă nu chiar pentru stoparea fenomenului.

Datorită varietății și abundenței informațiilor existente în domeniul abordat, lucrarea este sistematizată prin gruparea acestora în trei părți principale: I. - Considerații ecologice, economice și sociale despre pădure (143 pagini), II. - Date generale despre pădurile mondiale (149 pagini) și III. - Despre pădurile României (260 pagini).

Prima parte cuprinde două capitole și anume: cap. 1. „Pădurea cea mai complexă comunitate de viață terestră”, în care se abordează definiția acesteia, caracterizarea ei ca ecosistem, factorii de mediu corespunzători și particularitățile ecologice ale pădurii, precum și relațiile populaționale din cadrul ei și dintre om și pădure și cap. 2., în care se tratează rolul pădurii în calitatea vieții, începând cu descrierea pădurii ca o veritabilă uzină biologică și fabrică de oxigen și continuând cu expunerea succesivă a funcțiilor ei de ameliorare a factorilor climatici, de asigurare a regimului hidrologic, de combatere a eroziunii solului și a torențialității, de atenuare a poluării mediului și nu mai puțin, de asigurare a sănătății fizice și psihice a societății umane. Ceea ce trebuie subliniat în legătură cu acest capitol este faptul că, după descrierea amănunțită și bine caracterizată prin date științifice a însușirilor ecosistemului forestier, sunt trecute în revistă măsurile concrete de gospodărire complexă și durabilă, în așa fel încât, respectivele însușiri naturale să poată fi folosite, ameliorate și dezvoltate în cel mai favorabil mod.

În partea a doua a lucrării, cuprinzând cel de al treilea capitol, autorii înfățișează o largă perspectivă a situației pădurilor de pe Terra, pe mari zone bioclimatice și regiuni geografice, cu interesante date statistice la nivelul anului 2000. Ei insistă evident, asupra resurselor, consumului și comerțului cu lemn la nivel mondial, asupra presiunii exercitate de societate și a dezechilibrelor ecologice produse, dar și asupra măsurilor de redresare a fondului forestier, luate la același nivel, prin extinderea împăduririlor, reducerea exploatărilor și defrișărilor, constituirea de arii forestiere protejate și, în special, prin elabo-

rarea și aplicarea cu sprijinul organizațiilor internaționale a strategiilor ecologice și economice pentru salvagardarea patrimoniului forestier al omenirii și folosirea sa rațională. Între aceste importante aspecte ale raporturilor dintre om și pădure la nivel mondial, autorii nu scapă din vedere problema gospodăririi pădurilor tropicale – cărora le dedică patru subcapitole -, activitățile ilicite și corupția din sectorul forestier sau tendințele pozitive ori negative observate pe plan general.

Cea de a treia parte a lucrării, echivalentă și ultimului său capitol prezintă, după cum am menționat, situația pădurilor din România, din diferite puncte de vedere și cu deosebire, din acela al raporturilor cu omul. Sunt descrise astfel, condițiile de dezvoltare ale pădurilor, întinderea și clasificarea lor biogeografică, tipologică și stațională, sugerându-se căutarea de noi criterii ecologice de grupare; sunt amintite apoi principalele etape de reglementare legislativă și dezvoltare economică a sectorului forestier, cu considerații critice asupra desfășurării modului de gospodărire și în special a proceselor de exploatare, iar după un scurt istoric al lucrărilor de cultura pădurilor (regenerări, împăduriri, îngrijiri) și protecția acestora (împotriva dăunătorilor, incendiilor și doborâurilor sau rupturilor de vânt și zăpadă) sunt arătate realizările în materie de monitoring forestier, ca și cauzele dezechilibrelor hidrologice și ale declinului pădurilor naturale din țara noastră, cauze și declin la care au contribuit, atât repetatele și gravele depășiri ale posibilităților stabilite de amenajamente înainte de 1989, cât și acțiunile ilicite, lipsa de control și folosirea irațională a pădurilor private, retrocedate după data amintită. Desigur, autorii consacră mai multe subcapitole, propunerilor de ameliorare a situației, începând cu necesitatea constituirii și organizării tehnice și administrative a ariilor forestiere protejate și continuând cu măsurile de prevenire a diverselor calamități, cu intensificarea pazei și controlului și, totodată, cu amendarea legislației de privatizare și administrare a pădurilor restituite. Ei arată în cele din urmă, obiectivele și acțiunile strategice privind gestionarea durabilă a pădurilor României și modul de implementare a celor două programe și proiecte internaționale puse la dispoziție în acest scop: SAPARD și FORESTRY 2003.

De fapt, întreaga lucrare se încheie cu o binevenită expunere a concluziilor, convențiilor și protocoalelor ce s-au redactat cu ocazia principalelor conferințe și reuniuni ce au avut loc în ultimii 15 ani, în legătură cu modul de dezvoltare a



economiei și politicii forestiere zonale și globale și totodată, cu protejarea pădurilor și a mediului înconjurător în ansamblu, împotriva degradărilor și chiar a distrugerii.

Ca urmare, cartea colegilor Gh. Popescu, N. Pătrășcoiu și Val. Georgescu scrisă cu competență și patos, își dovedește pe deplin caracterul enciclopedic și valoarea instructivă, pentru toți aceia care, cu sau fără știință, sunt beneficiarii bunurilor și serviciilor oferite de pădure, ca „cel mai de preț dar cu care Dumnezeu l-a hărăzit pe om” cum spunea încă din antichitate Plinius cel Bătrân.

Dr. ing. Radu DISSESCU

## Revista Revistelor

von Teuffel, K., Hein, S., 2004: *Sylviculture du Hêtre proche de la nature en Bade-Wurtemberg (Allemagne)* (Silvicultura fagului apropiată de natură în Baden-Württemberg) (Germania). În: *Revue Forestière Française*, LVI (6), pp. 519-528.

În landul Baden-Württemberg (Germania), pădurile acoperă 1,4 milioane ha (38% din fondul funciar), dominante fiind cele publice (de stat și comunale), cu o pondere de 62% din suprafața împădurită. Pădurile particulare au, în proporție de 69%, mărimi de până la 200 ha, proprietățile individuale mai mari de 1.000 ha reprezentând doar 25% din suprafața acestui tip de păduri.

Între speciile cu o pondere ridicată (alături de molid, care domină pădurile particulare, ocupând 54% din suprafața acestora) se remarcă fagul. Acesta reprezenta specia dominantă (60%) în Baden-Württemberg în jurul anului 800 î.e.n., pondere comparabilă celei existente, în aceeași perioadă, în țările Europei de Vest (Ellenberg, 1996). Proporția sa în pădurile publice ale landului, unde actualmente ocupă doar 24% din suprafață (față de 36% în cazul molidului), a fost mult diminuată pe parcursul secolelor al XIX-lea și al XX-lea. După 1975, o dată cu apariția noului Cod silvic al landului, ponderea sa a început să crească, în paralel cu reorientarea spre o *silvicultură apropiată de natură*, prin care se preconizează ca fagul să ocupe 32 % din suprafața pădurilor publice (față de doar 29 % molidul), devenind specia dominantă.

În plus, mai ales pe parcursul ultimelor două decenii, s-a constatat o modificare fundamentală a modului de conducere a fâgetelor, în scopul creării de arborete amestecate de foioase, cu o compoziție apropiată de cea naturală. Dacă se analizează gospodărirea fâgetelor din landul german pe parcursul ultimelor două secole, se constată existența a două moduri complet diferite de tratare a acestora:

a. Până la mijlocul secolului al XX-lea, con-

ducerea prin tăieri succesive „închise”, tipice doctrinei lui Hartig (1804), în care obiectivul principal era optimizarea producției volumetrică a arboretelor, fără preocupări pentru calitatea lemnului, care prezenta creșteri radiale reduse. Arboretele rezultate, cu structuri simplificate, erau omogene (uniforme) dimensional și lipsite de etajare verticală. Recoltarea masei lemnoase din produse principale se făcea în parchete cu suprafețe mari, extrăgându-se numeroși arbori cu diametre mici și coroane “atrofiate”, care nu și-au atins încă, din cauza modului de conducere anterioară, diametrul lor optim. Datorită creșterilor radiale “lente”, diametrele dorite se realizau la vârste foarte mari, când prezența inimii roșii reducea de o manieră semnificativă calitatea lemnului.

b. În prezent, se urmărește obținerea de arborete amestecate și neregulate, cu o pondere a fagului în compoziție de 60-80 %, precum și producerea unor arbori de fag cu diametre mari (60 cm), cu creșteri radiale “importante” și lemn de calitate superioară (în special A, dar și B), la maximum 100 de ani, când formarea inimii roșii poate fi mai ușor evitată.

Pentru realizarea acestor obiective, tehnica de conducere a fâgetelor din Baden-Württemberg utilizează un *sistem silvicultural în două faze*, descris de Altherr încă din 1971 și ameliorat, ulterior, în mod continuu. Astfel, în prima fază, toate intervențiile se concentrează asupra calității individuale a arborilor, în timp ce faza ulterioară presupune favorizarea, prin rărituri, a creșterii în diametru a arborilor de viitor.

Faza inițială durează de la instalarea arboretului pe cale naturală până la intervenția cu prima răritură comercială (când înălțimea dominantă este de 17 m) și se urmărește realizarea unui elagaj natural pe o lungime de 25-30% din înălțimea atinsă de arborii de viitor în momentul recoltării acestora. Intervențiile silviculturale, din rațiuni economice, sunt reduse la maximum (chiar și la numai o singură lucrare) și se impun doar dacă arborii domi-

nanți de calitate mediocră (spre exemplu „lupii”) pun în pericol exemplarele de fag de calitate bună.

Răriturile încep cu alegerea arborilor de viitor (60-80 exemplare la ha, criteriile de desemnare a acestora fiind, în principal, *vigoarea*, urmată de *calitate*), cu scopul de a concentra creșterea arboretului exclusiv asupra acestora. Intervențiile se practică numai în jurul arborilor de viitor desemnați, ignorându-se spațiile dintre ei. Odată ajunși la maturitate (diametrul obiectiv de 60 cm), arborii de viitor se recoltează individual (nu la atingerea vârstei exploatabilității arboretului), fapt care conduce la realizarea ulterioară a unui amestec neregulat, cu grupe de arbori de dimensiuni variate, aflate în diverse stadii de dezvoltare. Dacă însă se constată apariția inimii roșii ori calitatea trunchiurilor lasă de dorit, arborii de viitor trebuie recoltați individual, mai devreme, chiar la diametrul de 45 cm.

În acest mod, conducerea făgetelor pure și amestecate din landul german nu se mai bazează pe vârsta exploatabilității la nivel de arboret, ci pe diametrul-țel aplicat arborilor de viitor, ales anticipat, astfel încât arboretele conduse în maniera descrisă mai sus vor evolua spre structuri de codru neregulat, apropiate de natură. *O astfel de silvicultură, așa cum subliniază autorii articolului, răspunde foarte bine celor șase criterii pan-europene de gospodărire durabilă a pădurilor, adoptate la Helsinki în 1993.*

Prof. dr .ing. Norocel - Valeriu NICOLESCU

Bédard, S., Majcen, Z., Meunier, S., 2004: *Coupe de jardinage dans les forêts feuillues du Québec – Mise a jour des résultats de recherche* (Tăierea grădinărită în pădurile de foioase din Québec – aducerea la zi a rezultatelor cercetării). În: Info Forêt (Canada), Juin, pp. 3-4.

Tăierile grădinărite au o tradiție îndelungată în numeroase țări din Europa Centrală, unde se practică începând de la finele secolului al XIX-lea, mai ales în arborete neregulate, dominate de brad. În S.U.A., grădinăritul a fost introdus, sub influența europenilor, doar spre mijlocul secolului al XX-lea, în pădurile de foioase neregulate din nord-estul țării.

În Québec, tăierile grădinărite se practică în pădurile de foioase dominate de arțarul de zahăr (*Acer saccharinum*) începând din anii 1980, înlocuind în mod gradat tăierile pe diametru limită

și avînd scopul de a ameliora calitatea acestor păduri și de a le favoriza regenerarea.

Pentru urmărirea evoluției creșterii și regenerării arboretelor după aplicarea tăierilor grădinărite, Direcția cercetărilor forestiere din Ministerul resurselor naturale, faunei și parcurilor al provinciei Québec a instalat, de la începutul anilor 1980, numeroase suprafețe experimentale în 36 arborete, care însumează 108 ha. În plus față de aceste lucrări de cercetare și demonstrative, ministerul amintit a dotat pădurile gospodărite cu un dispozitiv de stabilire a efectelor reale ale tăierilor grădinărite aplicate după 1995, cu scopul de a verifica dacă ipotezele de producție enunțate prin *Manualul de amenajament forestier* elaborat la nivel provincial sunt confirmate. Acest dispozitiv a fost instalat în 275 arborete și include 982 suprafețe de probă, cu o suprafață totală de cca 40 ha.

Pe baza rezultatelor obținute în suprafețele experimentale analizate, s-a concluzionat că tăierile grădinărite practicate „după regulile artei” favorizează producția netă a arboretelor, stimulând creșterea exemplarelor celor mai viguroase rămase pe picior și minimizând pierderile, prin extragerea prioritară a arborilor a căror probabilitate de supraviețuire până la proxima intervenție sunt reduse. Aceste tăieri pot să se practice cu o rotație de 20 de ani și o intensitate de cca 30% din suprafața de bază inițială. După trecerea a încă 20 de ani, creșterea acumulată consecutiv tăierii, poate echilibra suprafața de bază sau volumul recoltat inițial, prin tăierea grădinărită.

În plus, cercetările în dispozitivul de stabilire a efectelor reale ale tăierilor grădinărite au demonstrat o creștere anuală în suprafața de bază, net inferioară celei sperate ( $0,14 \pm 0,06$  m<sup>2</sup>/ha în suprafețele din dispozitiv față de  $0,32 \pm 0,04$  m<sup>2</sup>/ha în suprafețele experimentale). Acest fapt este pus pe seama mortalității consecutive tăierilor, care afectează cu precădere arborii „puțin viguroși” dar păstrați în arboret după intervenție și care ar fi trebuit extrași cu prioritate pentru favorizarea creșterii celor mai buni indivizi și reducerea pierderilor prin eliminare naturală. De aceea, dacă se dorește obținerea unui randament susținut în condițiile rotației de 20 de ani, avînd obiectivul de a crește proporția arborilor de calitate ridicată pentru intervențiile ulterioare, este primordial ca arborii extrași să fie constituiți, în principal, din exemplarele puțin viguroase.

Prof. dr. ing. Norocel - Valeriu NICOLESCU

## Aniversare

### Academicianul Victor Giurgiu la 75 de ani



Considerat ca un om care nu s-a abătut niciodată din drumul său, sacrificând multe lucruri dragi pe altarul științei forestiere, profesorul dr. doc. Victor Giurgiu, membru corespondent al Academiei Române, este o personalitate proeminentă a silviculturii românești și europene.

S-a născut la 16 mai 1930 în comuna Moeciu

de Jos, situată pe o vale îngustă de munte din mirifica "țară a Branului", străjuită de crestele Bucegilor și ale Pietrei Craiului, fiind al 8-lea din cei 10 copii ai lui Ioan și Maria Giurgiu. Locurile dragi ale copilăriei și obârșia sa i-au sădit adânc în suflet dragostea pentru natură, setea de a cunoaște și o dorință neînfrântă de a înfăptui tot ceea ce găndește.

Urmează școala primară din satul natal și apoi cursurile medii la liceul "Gheorghe Lazăr" din Sibiu și la renumitul liceu "Andrei Șaguna" din Brașov. După bacalaureat (1948), intră la nou înființata Facultate de Silvicultură din Brașov, unde audiază cursurile distinșilor profesori C.C. Georgescu, Gr. Eliescu, Th. Bălănică ș.a. Continuă studiile universitare la Academia Silvică din Sankt - Petersburg și la Institutul Silvotehnic din Moscova, terminând, în mod strălucit, studiile universitare cu un an mai devreme. Își începe activitatea de cercetare științifică, încă din anul trei al studenției, când obține Premiul Ministerului Învățământului pentru lucrarea "Metode grafice de cubaj", dezvoltată apoi ca lucrare de diplomă (susținută în anul 1953) și tipărită, la recomandarea distinșului profesor N. Rucăreanu, la Editura Agro - Silvică (1955). După o scurtă perioadă de timp când a fost angajat ca inginer principal la Direcția Fond Forestier din Ministerul Agriculturii și Silviculturii, tânărul absolvent V. Giurgiu părăsește funcția ministerială, punând în aplicare repartitia guvernamentală anterioară, fiind numit asistent la Facultatea de Silvicultură din Brașov, pentru disciplina de dendrometrie. În anul 1954 introduce, în învățământul superior silvic, disciplina de biostatistică forestieră, devenind astfel, la numai 23 ani, șef de lucrări și titularul acestei discipline.

În mai 1957, după susținerea tezei "Determinarea creșterii curente în volum", obține titlul de doctor în științe, ulterior fiind numit în funcția de director tehnic al Institutului de Studii și Proiectări Silvice, unde, în scurt timp, promovează elemente noi în activitatea de proiectare silvica: elaborarea amenajamentelor pe ocoale silvice, în loc de amenajamente pe MUF-uri, descrierea analitică a

arboretelor pe elemente de arboret, introducerea fotogrammetriei la ridicările în plan și la descrierea parcelară; optimizarea vârstelor exploatabilității și a ciclurilor, elaborarea primului inventar al fondului forestier național ș.a. Fidel crezului său științific, se transferă la Institutul de Cercetări Forestiere, ca șef al secției de dendrometrie, amenajament și economie forestieră. Parcurge toate treptele cercetării științifice, până la cea de cercetător științific principal gradul I, conferindu-i-se, în anul 1974, în baza activității științifice depuse până atunci, titlul de doctor docent în științe.

Doctorul docent Victor Giurgiu rămâne credincios Institutului de Cercetări Silvice unde activează timp de 35 de ani (1960 - 1995), când, pe baza de concurs, se transferă ca profesor la Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava.

În anul 1990 este ales membru titular al Academiei de Științe Agricole și Silvice, în cadrul căreia a îndeplinit funcția de președinte al secției de silvicultură, precum și pe aceea de vicepreședinte al acestei academii, iar un an mai târziu, 1991, obține titlul de membru corespondent al Academiei Române - cel mai înalt for științific al țării. De asemenea, începând cu anul 1990 este conducător științific de doctorat, calitate în care, cu o exigență deosebită, a format 11 doctori în științe, îndrumând și în prezent alți 12 doctoranzi.



Activează, în continuare, ca profesor consultant la Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava și ca profesor universitar asociat la Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București, desfășurând în același timp o fructuoasă activitate științifică în cadrul celor două foruri academice menționate mai sus.

În cei 52 de ani de activitate științifică și didactică a înfăptuit o impresionantă operă scrisă, în domeniile dendrometriei, auxologiei forestiere, amenajării pădurilor și economiei forestiere.

Numărul lucrărilor publicate însumează peste 350 de titluri, din care 44 tratate, monografii și manuale, apărute în țară și în străinătate, peste 30 de lucrări publicate în limbi străine, în reviste și edituri din țări europene. Dintre cele mai importante titluri de cărți se pot menționa:

- 1955: "Metode grafice de cubaj", Editura Agro - Silvică, București, 66 p;
- 1961: "Dendrometrie", Editura Agro - Silvică, București, 272 p;
- 1967: "Studiul creșterii la arborete", Editura Agro - Silvică, București, 322 p;
- 1968: "Cercetări privind inventarierea statistică a arboretelor", Editura CDF, București, 215 p;
- 1972: "Curba de contur a fusului la principalele specii forestiere din R.S. România", Editura Ceres, București, 118 p;
- 1972: "Biometria arborilor și arboretelor în

România", Editura Ceres, București (coautori: I. Decei și S. Armășescu), 1155 p;

- 1972: "Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură", Editura Ceres, București, 556 p;

- 1979: "Dendrometrie și auxologie forestieră", Editura Ceres, București, 692 p;

- 1988: "Amenajarea pădurilor cu funcții multiple", Editura Ceres, București, 290 p;

- 2004: "Gestionarea durabilă a pădurilor României. Silvologie" vol III B, Editura Academiei Române, București, 320 p;

- 2004: "Metode și tabele dendrometrice", (coautori: I. Decei, D. Drăghiciu), 575 p;

- 2004: "Modelele matematico - auxologice și tabele de producție pentru arboretele din România", (coautor: D. Drăghiciu), 607p.

Preocupat în mod deosebit de modernizarea dendrometriei pe baze statistico - matematice și ecologice și apelând la tehnologia informației, aduce contribuții deosebite la dezvoltarea acestei discipline. Punând în evidență legitățile de formare a arborilor, a elaborat lucrarea "Curba de contur a fusului la principalele specii forestiere din România", care a fost premiată de Academia Română, în anul 1974. Pe aceste baze teoretice, a elaborat noi metode și tabele dendrometrice, cu o largă aplicare practică în silvicultura românească, îndeosebi la evaluarea lemnului destinat



exploatării, la amenajarea pădurilor și în cercetarea silvică.

Iluștrii dendrometriști francezi J. Pardé și J. Bouchon (1988, 2000) apreciau opera dendrometrică a profesorului V. Giurgiu ca fiind "fără îndoială unică în lume".

Marele dendrometrist german de origine română, prof. univ. dr. honoris causa Mihai Prodan, intrând în contact cu lucrările dendrometrice publicate de V. Giurgiu până în anul 1969, avea să scrie: "Mai întâi mă mir și vă admir puterea de muncă și multe idei originale. De la lucrări despre algoritmi pentru dendrometrie și cercetări despre inventarierea statistică a arboretelor și până la cele trei manuale (Studiul creșterilor, Statistica matematică și acum, Dendrometria), ați îmbogățit literatura internațională cu noi contribuții de bază".

Auxologia forestieră, dezvoltată în spațiul de interferență dintre dendrometrie, amenajament, silvotehnică și ecologie, a fost ridicată de profesorul V. Giurgiu la nivelul unei discipline silvice de sine stătătoare. A militat, de asemenea, pentru fundamentarea ecologică a amenajamentului românesc, promovând ideea realizării de arborete structurate în concordanță cu "legea de aur a structurilor naturale".

A soluționat probleme de economie și politică forestieră, fundamentând științific prețul lemnului pe picior și elaborând, în premieră, regionarea economică a silviculturii românești. Adept convins al respectării dreptului de proprietate, a luat atitudine fermă împotriva modului defectuos în care s-a realizat procesul de reconstituire, după anul 1991, a dreptului de proprietate asupra pădurilor. Cu multă



# SILVOLOGIE

Vol. III B

GESTIONAREA DURABILĂ  
A PĂDURILOR ROMÂNIEI

Victor Giurgiu



EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

durere în suflet a trebuit să constate că, în ultimii 15 ani, pădurile țării sunt în declin, iar silvicultura într-un pronunțat regres, sugerând totodată repere strategice pentru depășirea acestei stări.

O bună parte din doctrina forestieră a profesorului V. Giurgiu este dezvoltată în monografiile "Conservarea pădurilor" (1978), "Pădurea și viitorul" (1982) și "Gestionarea durabilă a pădurilor României" (2004). La apariția primei cărți, prof. Mihai Prodan mărturisea: "urmăresc cu mare interes și sinceră admirație dezvoltarea științifică a d-lui Giurgiu și rezultatele muncii sale asidue care s-au materializat în cărți de rigoare științifică, dar și excelând prin spiritul cald și al datoriei față de pădure, față de poporul și țara românească și față de societatea omenescă. Aceste aprecieri sunt prea slabe pentru opera de ansamblu a d-lui Giurgiu care prin lucrările sale s-a înălțat între cele mai mari și universale spirite ale științei forestiere europene și mondiale".

Ca promotor al aplicațiilor informaticii și al cercetărilor operaționale în silvicultură, a inițiat, organizat și coordonat primul centru de calcul la Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice și a elaborat o lucrare de referință privind aplicațiile statisticii matematice în silvicultură, devenită "carte de căpătâi" pentru cei care îmbrățișează cariera cercetării științifice.

În calitate de membru al Academiei Române și al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, profesorul dr. doc.

Victor Giurgiu a promovat instituționalizarea "Premiului Marin Drăcea" și respectiv "Constantin Chiriță", destinate celor mai valoroase contribuții științifice în domeniul silviculturii, a înființat publicația "Silvologie", în cadrul Editurii Academiei Române. Organizează anual 3 - 4 manifestări științifice pe teme actuale și cu caracter de noutate, animând cu perseverență preocupările științifice din silvicultura românească cu deosebită abnegație, s-a implicat, în calitate de redactor responsabil adjunct (17 ani), de membru în colegiul de redacție al revistei din anul 1958 sau de autor a numeroase articole apărute în cei peste 50 de ani de activitate științifică, în destinele "Revistei pădurilor", reușind să mențină, deseori cu sacrificii, un nivel elevat al celui mai vechi periodic forestier din România.

După reluarea activității didactice (1990), predă cursul de economie a protecției mediului natural, în calitate de cadru didactic asociat al Academiei de Studii Economice din București (1990 - 1993). Începând cu anul 1991, în calitate de profesor asociat, profesor titular și profesor consultant al Facultății de Silvicultură din Suceava, a predat, concomitent sau succesiv, disciplinele biostatistică forestieră, dendrometrie, studiul lemnului, monitoring forestier și metodologia cercetării științifice în silvicultură. Începând cu anul 2000 este titularul cursului de silvicultură la secția de arhitectură peisageră a Universității de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București.

Ca personalitate marcantă în silvicultura românească a fost membru în structurile științifice, tehnice și administrative ale autorității publice centrale care răspunde de silvicultură și ale Regiei Naționale a Pădurilor, contribuind substanțial la corectarea unor decizii menite să aibă efecte negative asupra silviculturii și pădurii românești.

Profesorul Victor Giurgiu a desfășurat și desfășoară în continuare o intensă activitate în prestigioase asociații profesionale: Asociația Oamenilor de Știință, (vicepreședinte și președinte al Comisiei Naționale de Ecologie), Progresul Silvic (președinte, președinte de onoare), Societatea Română de Ecologie (membru în comitetul de conducere), Asociația Română de Management Ecologic și Dezvoltare Rurală (vicepreședinte), Societatea Română de Statistică-Filiala Suceava (membru de onoare).

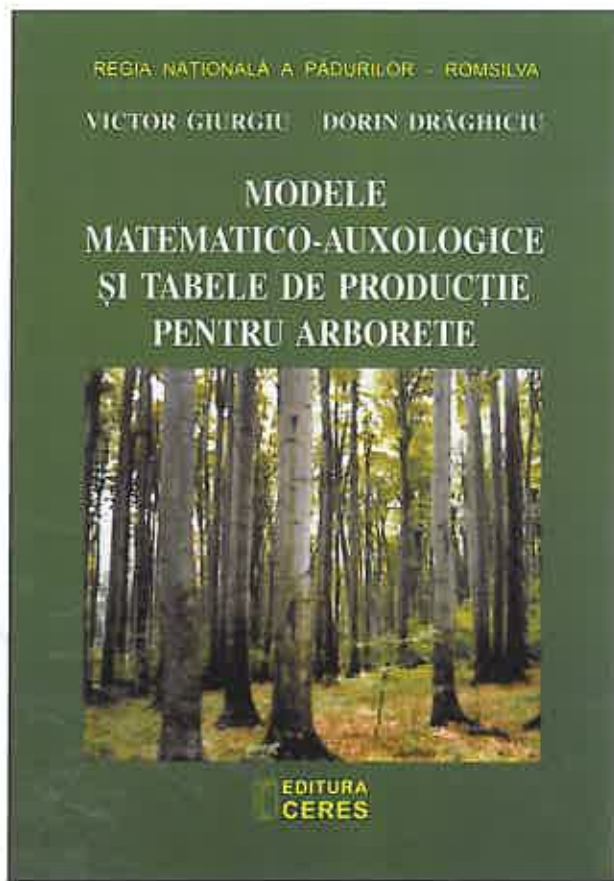
La numeroasele premii și distincții obținute (Premiul "Traian Săvulescu" al Academiei Române - 1974; Ordinul Național Meritul Științific - 1974; Ordinul Național Steaua României, în grad de cavaler - 2000; diplome de onoare primite de la instituții ale statului sau de la organizații nonguvernamentale din țară și străinătate), se adaugă recenziile elogioase supra operei sale publicate de distinși oameni de știință din țară și străinătate (Franța, Belgia, Germania, Spania, Cehia, Slovacia, Rusia, Bulgaria etc.). Amintim în acest context aprecierile regretatului profesor Victor Stănescu potrivit cărora "contribuțiile științifice originale aduse de doctorul docent V. Giurgiu îl situează printre cei mai efervescenti și fecunzi gânditori care au existat

vreodată, în România, în științele forestiere" ... "doctorul docent Victor Giurgiu n-a fost niciodată un om comod, pentru că și-a exprimat opiniile cu franchețe și cu tărie, intrând deseori în conflict cu punctele de vedere oficiale, cu conformismul precar manifestat de atâția exponenți ai conducerii silviculturii din anii 1953 și până astăzi, cu teze pseudoștiințifice susținute cu fervoare în detrimentul integrității și stabilității fondului forestier carpatic".

Chiar și în prezent, la 75 de ani, activ și efervescent în lupta pentru reformarea, redresarea și integrarea europeană a silviculturii românești (în ultimii trei ani a publicat patru cărți, două monografii și peste 30 de articole), profesorul Victor Giurgiu luptă cu aceeași tenacitate pentru cauza căreia și-a dăruit întreaga viață: știința silvică și pădurea românească.

Cu ocazia acestei aniversări, având convingerea că suntem în asentimentul întregului corp silvic românesc, urăm distinsului academician Victor Giurgiu sănătate, viață îndelungată și noi realizări în neobosita și rodnică sa activitate științifică.

Dr.ing. Ioan SECELEANU  
Dr.ing. Ovidiu BADEA



# Declarația României la Forumul O.N.U. pentru Păduri

ROMANIA

Statement for UNFF 5

Roundtable II - Vasile Lupu, State  
Secretary for Forest-Ministry of  
Agriculture, Forests and Rural  
Development

In Romania, a particular importance is given to the national forest legislation and its development in accordance with International Arrangements for Forests (IAF), in view of ensuring a sustainable management of Romanian forests for the benefit of the future generations.

The fundamental Law for forestry, The Forestry Code of 1996, chapter III, art. 50 contains provisions regarding the obligativity of preserving the integrity of forest fund, as well as the development of its future, specifying that: "protection, preservation of integrity and the development of national forestry fund, represent a fundamental, national concern of the public central authority which is responsible for forests" while the article 54 specifies that "its is forbidden to reduce the surface of the public forest fund".

For approximately 50 years, the entire area of Romanian forests was sustainable managed on the basis of management plans, and the recent legal stipulations contain the elements of a unitary administrative framework at national level, which imposes the representing of forestry regime in all forests of Romania.

The Strategy for Forestry 2000-2010 specifies: the maintenance of the integrity of the national forest fund, conservation of biodiversity and ensuring of stability, health and the multifunctionality of forests. Also, one of the main objectives of the Forestry Strategy specifies the ensuring of a management in full conformity with the general principles of a sustainable management of natural resources in the context of land ownership diversification, as well as the conservation and protection of unique types of forests and of all fragile forest ecosystems.

Through the ratifications of UN Conventions: Convention on Climate Change, Convention on Biological Diversity and Convention on Combat Desertification, through definite actions of implementing of IPF - IFF proposals and fulfilling the Millennium Development Goals, Romania lines up to the general effort of United Nations in order to ensure a sustainable management of contemporary society with the sustained support from the forest sector, aspects which will lead, finally, to a political and strategically convergence in the sustainable management of world forest fund.

I'm fully convinced that all UNFF Member States will promote the adoption of a positive and constructive attitude on the global forest future.

UNFF it's a unique occasion and we must take use of it.

25.05.2005



*În România se dă o importanță deosebită legislației naționale pentru domeniul forestier cât și dezvoltării ei conform acordurilor internaționale pentru păduri (I.A.F.) în vederea asigurării unei gestionări durabile a pădurilor României în beneficiul generațiilor viitoare.*

*Legea fundamentală pentru păduri este Codul silvic din 1996, în care la cap. III, art. 50 sunt înscrise prevederi care se referă la obligativitatea păstrării integrității fondului forestier, cât și la dezvoltarea acestuia, specificându-se: „ocrotirea, asigurarea integrității și dezvoltării fondului forestier mondial constituie o preocupare fundamentală de interes național, a autorității publice centrale care răspunde de silvicultură, menită să asigure dezvoltarea durabilă a acestuia”, în timp ce la art. 54 se specifică: „reducerea suprafeței fondului forestier proprietate publică este interzisă”.*

*Timp de 50 de ani, întreaga suprafață a pădurilor românești a fost gospodărită durabil pe baza planurilor de amenajament, iar recente prevederi legale conțin elementele unui cadru administrativ de gospodărire unitară a pădurilor la nivel național.*

*În strategia pentru păduri care se referă la perioada 2000 - 2010 se specifică menținerea integrității fondului forestier național, conservarea biodiversității și asigurarea stabilității, sănătății și a funcțiilor multiple ale pădurilor.*

*De asemenea, unul dintre principalele obiective ale strategiei forestiere menționează asigurarea unui management în conformitate cu principiile generale ale gestionării durabile a resurselor naturale, în contextul unui regim diversificat al proprietății, cât și conservarea și ocrotirea tipurilor unice de păduri și a ecosistemelor forestiere fragile. Prin ratificarea tuturor convențiilor ONU (convenția pentru schimbările climatice, convenția pentru diversitatea biologică și convenția pentru combaterea deșertificării) care definesc acțiunile implementărilor IPF - IFF, propunerile și îndeplinirea MDG (țintelor de dezvoltare ale mileniului), România se aliniază efortului general al ONU pentru a asigura un management durabil al societății, prin susținerea sectorului forestier, aspecte care vor conduce în final la o convergență politică și strategică cu managementul durabil al fondului forestier mondial.*

*Suntem pe deplin convingși că toți membrii UNFF vor promova adoptarea unei atitudini pozitive și constructive pentru viitorul pădurilor la nivel mondial.*

*UNFF este o ocazie unică și noi nu trebuie să o pierdem.*

25.05.2005

Fotografii coperte: C. Becheru

ISSN: 1583-7890

REDACȚIA „REVISTA PĂDURILOR”: BUCUREȘTI, b-dul Magheru, nr. 31, sector 1, telefon: 3171005/267.

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