



REVISTA PĂDURILOR

Nr. 4/2001
Anul 116

REVISTA PĂDURILOR

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

ANUL 116

Nr. 4

2001

COLEGIUL DE REDACȚIE

Ing. Gheorghe Pîslaru - redactor responsabil, prof. dr. ing. Ion Florescu - redactor responsabil adjunct, șef lucrări dr. ing. Ioan Abrudan, dr. ing. Dorel Cherecheș, dr. ing. Mihai Daia, dr. ing. Nicolac Geambașu, ing. Filip Georgescu, prof. dr. docent ing. Victor Giurgiu, dr. ing. Marian Ianculescu, prof. dr. ing. Gheorghită Ionașcu, dr. ing. Ion Machedon, prof. dr. ing. Ion Milescu, ing. Victor Paulescu, dr. ing. Constantin Roșu, prof. dr. ing. Ștefan Tamaș

Redactor șef: Rodica Dumitrescu

Secretar de redacție: Cristian Becheru

CUPRINS	pag.	CONTENT	page
IOAN CATRINA, VIOREL BLUJDEA, ION VOICULESCU, MONICA IONESCU: Încărcarea radioactivă cu ⁴⁰ K în ecosistemele de pădure din zona de câmpie și de lunci	1	IOAN CATRINA, VIOREL BLUJDEA, ION VOICULESCU, MONICA IONESCU: Radioactive charge with ⁴⁰ K in meadow and plain forests ecosystems	1
COSMIN NICULAIE FILIPESCU: Cercetări privind evoluția unor arborete parcurse cu lucrări de transformare spre grădinărit din zona Brașov	6	COSMIN NICULAIE FILIPESCU: Researches on the evolution of some stands in conversion to selection system in Brașov region	6
NICOLAI OLENICI, VALENTINA OLENICI: Producția de sămânță și calitatea acesteia în arboretele de brad (<i>Abies alba</i> Mill.) afectate de fenomenul de uscare anormală	13	NICOLAI OLENICI, VALENTINA OLENICI: Seed production and quality in silver-fir (<i>Abies alba</i> Mill.) stands affected by decline	13
RADU GASPARG: Verificarea metodei „potențialului de acumulare” pentru evaluarea scurgerii din ploii în bazine pilot	19	RADU GASPARG: La vérification de la méthode du “potentiel d’accumulation”, en vue de l’évaluation de l’écoulement des pluies dans des bassins pilot	19
JOHANN KRUCH: Caracteristici ale structurii macroscopice la specia de cireș sălbatic (<i>Prunus avium</i> Moench), din zona de vest a României	25	JOHANN KRUCH: Characteristics of the macroscopic structure concerning the birdcherry species (<i>Prunus avium</i> Moench) in the western part of Romania	25
ADRIAN TRELLA: O propunere de calcul a posibilității prin folosirea programării liniare	30	ADRIAN TRELLA: A method of determining the allowable cut using linear programming	30
NOROCEL VALERIU NICOLESCU: Cultura nucului negru în S.U.A.-opțiuni tradiționale și tendințe contemporane	35	NOROCEL VALERIU NICOLESCU: Black walnut culture in the U.S.A.-traditional options and contemporary trends	35
ION CRISTEA: Considerații privind managementul apelor de munte	42	ION CRISTEA: Issues on mountain water management	42
GEORGE BUMBU: Situația pădurilor la data naționalizării	48	GEORGE BUMBU: The forests status at the nationalization date	48
DIN ACTIVITATEA R.N.P.	53	FROM THE ACTIVITY OF R.N.P.	53

Încărcarea radioactivă cu ^{40}K în ecosistemele de pădure din zona de câmpie și din lunci

Introducere

Potasiul - 40 este un radionuclid natural, respectiv un izotop radioactiv care are timpul de înjumătățire de $1,3 \cdot 10^9$ ani și emite radiații β cu energia de 1.32 MeV (89%) și cu energia de 1,46 MeV (11%). În scoarța terestră, până la adâncimea de 16 km, potasiul este prezent în proporție de 2,3-2,6%, ocupând ca frecvență locul al șaptelea, după siliciu și aluminiu, aproape însă la egalitate cu fierul, calciul, magneziul și sodiul. În litosferă, potasiul se găsește în feldspații de potasiu ortoclazi, în mica albă, în mineralele argiloase fixat între lamele, adsorbit la suprafața coloizilor din sol și sub formă de ioni liberi în soluția solului. În natură, potasiul are 3 izotopi din care doi stabili: ^{39}K cu abundența de 93,08% și ^{41}K cu abundența de 6,91%. Cel de al treilea ^{40}K este foarte puțin abundent (0,0119%), dar este radioactiv.

Atomul de potasiu stabil ^{39}K are în nucleul său 19 protoni și 20 neutroni, cu o distribuție a electronilor pe cele 4 orbite de 2 electroni pe orbita K cea mai apropiată de nucleu, 2+6 electroni pe orbita L, 2+6 electroni pe orbita M și 1 electron pe orbita exterioară N, acesta fiind electronul de valență, ceea ce conferă potasiului însușirea de element chimic monovalent. Întrucât electronul de pe orbita cea mai îndepărtată de nucleu (N) este labil, el se pierde ușor, iar atomul de potasiu trece în ion pozitiv monovalent, cu o mare reactivitate față de ionii electronegativi. În consecință, ionul de potasiu are o mobilitate apreciabilă, reacționează puternic cu halogenii, oxigenul și apa, iar sărurile de potasiu sunt în general ușor solubile.

Stratul de sol, îndeosebi cel din ecosistemele de pădure este bogat în potasiu total, plantele lemnoase având o mare capacitate de absorbție, utilizare, acumulare și retrocedare a potasiului în sol prin procesele legice specifice relației sol-plantă. Oricum, substratele litologice pe care s-au format solurile forestiere din zonele montane, colinare și chiar din zona de câmpie sunt bogate în potasiu, iar procesele de alterare a mineralelor cu potasiu sunt semnificativ de active.

Cu aceste elemente de mai bună cunoaștere a acestui element chimic cu rol deosebit în nutriția minerală și fiziologia arborilor, revenim la expli-

Dr. ing. Ioan CATRINA,
dr. ing. Viorel BLUJDEA,
ing. Ion VOICULESCU,
ing. Monica IONESCU
Institutul de Cercetări și Amenajări
Silvice, București

citarea stocărilor de potasiu -40 în sol, litieră și în componentele biomasei arborilor.

Material și metode

Cercetările s-au efectuat în șleurile de câmpie de la Ștefănești (ICAS) și Vlășia pe sol brun roșcat de pădure, șleau de luncă de la Cornetu-ICAS pe sol brun de luncă, (arboretele având vârste de 60-80 de ani), plantație de cer în amestec cu paltin de câmp de la IFA Reactor-Măgurele pe sol brun roșcat de pădure, arborețul având vârsta de 35 de ani. Asemenea cercetări s-au executat și în salcâmete de platou pe sol loessoid la Cernavodă, precum și în plantații de plop euramerican I-214 cu vârste de 25-30 de ani de la Zăvalu-Bechet în lunca Jiului și din zona dig-mal în aval de podul de la Cernavodă, în condiții de soluri aluviale nisipo-lutoase.

Ca metodă, în arboretele eșantionate au fost instalate suprafețe de cercetare (SC) de 1000 m², în câte trei repetiții. În aceste suprafețe au fost inventariați toți arborii, măsurându-se elementele dimensionate, cu determinări ale biomasei arborilor pe componente. Au fost recoltate probe de sol până la adâncimea de 50 cm, probe de litieră pe straturile OL, OF și OH, precum și probe de frunze, ramuri, lemn fus și scoarță. Probele de sol și litieră OH au fost mojarate și uscate la 105°C până la greutatea constantă, după care în porții de 100 g au fost trecute în cutii standard din plastic și introduse în sistemul de măsurare a radioactivității CAMBERRA. Probele de biomasă arbori și de litieră OL și OF au fost uscate la 105°C, mojarate, introduse în cutii de inox și calcinate la 350°C. Cenușa în cantitate standard de 20 g a fost recuperată în cutii de plastic și introdusă în sistemul de măsurare CAMBERRA. Sistemul CAMBERRA este compus din detector Ge(Li), amplificator spectrometric, sursă de înaltă tensiune, analizor multicanal S-100. Eficacitatea de detecție a fost determinată utilizând surse etalon de la IAEA-Vienna Sol-6 și surse furnizate de IFIN-Secția 5. Timpul de măsurare a fost între $15 \cdot 10^3$ - 120^3 s, iar activitatea minim detectabilă la 100 g sol cu timpul de achiziție de $60 \cdot 10^3$ s de 1 Bq/kg, în condițiile unui fond natural în jur de $25 \cdot 10^{-4}$ imp/s în zona picului spectral.

Rezultate obținute, discuții

Rezultatele obținute demonstrează că ^{40}K participă împreună cu potasiul stabil (^{39}K și ^{41}K) în sistemul sol-plantă, respectiv sol-arbori. Deși abundența sa este foarte redusă în compușii potasici din natură, totuși nivelurile de radioactivitate determinate de acest radionuclid în sol și arbori sunt destul de ridicate. Este radionuclidul definitoriu pentru nivelul fondului natural al radioactivității la suprafața solului și în mediul de pădure. În acest sens, în cele ce urmează, se redau rezultatele mai semnificative privind problema în speță.

1. Niveluri de acumulare a ^{40}K în sol

Un prim test s-a rezumat la determinarea ^{40}K în orizontul de suprafață al solului (0-12 cm) cu următoarele rezultate: în șleaul de luncă de la Cornetu I radioactivitatea medie este de 682 Bq/kg, iar în culturi pure de plop R-16, I-214 și Sacrau-79 (Cornetu III) de 633 Bq/kg.

Determinările efectuate pe profile de 0-50 cm scot în evidență variații ale radioactivității induse de ^{40}K în limite mai largi (tabelul 1).

Tabelul 1
Niveluri ale radioactivității solului mineral (0-50 cm) în diferite structuri ecosistemice

Blocul	Tipul de Ecosistem	Tipul De sol	Adâncimea (cm)	Radioactivitatea Bq/kg		
				Bq/kg*	Bq/m ² 10 ^{**}	Bq/ha 10 ^{**}
Vlășia	Șleau de câmpie	Brun roșcat de pădure	Litiera OH	660	1.27	1.27
			0-10	647	77.6	77.6
			10-20	701	91.1	91.1
			20-30	760	110.2	110
			30-40	804	120.6	121
			20-50	793	122.1	122
			0-50	791	522	522
Zăvalu	Cultură plop. 214 și Sacrau-79	Aluvial	0-10	697	83.6	83.6
			10-20	710	92.3	92.3
			20-30	783	106.6	110
			30-40	699	104.9	105
			20-50	769	115.4	115
			0-50	734	506	506
			Măgurele Reactor	Ceret cu palîn de câmp	Brun roșcat	Litiera OH
0-10	641	76.9				76.9
10-20	652	91.3				91.3
20-30	630	91.4				91.4
30-40	698	101.2				101
20-50	680	102				102
0-50	660	463				463
Ștefănești	șleau de câmpie	Brun roșcat de pădure	0-10	535	64.2	64.2
			10-20	584	725.9	75.9
			20-30	571	82.8	82.8
			30-40	567	85.1	85.1
			20-50	614	94.6	94.6
			0-50	574	403	403

* - media pe profil, ** - valori cumulate pe profil

De remarcat valori apropiate pe profil și în medie între soluri diferite și ecosisteme diferite, iar unele deosebiri se explică prin conținutul de potasiu, respectiv ^{40}K variabil de la un sol la altul. Valorile medii pe profil, cuprinse între 574-741 Bq/kg sau între 403-522x10³ Bq/m², cumulat pe adâncimea de

50 cm sol (0,5 m²) sugerează că în mediul de pădure nivelurile de radioactivitate determinate de ^{40}K sunt destul de ridicate.

2. Niveluri de acumulare a ^{40}K în litieră

Dacă în sol ^{40}K provine din alterarea rocilor parentale și în parte din descompunerea materiei organice moarte, în schimb, în litieră sursa de acumulare este necromasa anuală (frunze, ramuri etc.) Astfel, nivelurile de încărcare radioactivă sunt mai reduse comparativ cu cele din solul mineral. La Cornetu, într-un șleau de luncă cu arboret de 60 de ani, încărcarea radioactivă în stratul OL este în medie de 80 Bq/kg, în OF de 215 Bq/kg și OH de 532 Bq/kg (tabelul 2).

Tabelul 2
Niveluri de încărcare radioactivă cu ^{40}K a litierii în blocul experimental Cornetu I

Blocul	Tipul de ecosistem	Tipul de sol	Stratul de litieră	Radioactivitatea (Bq/kg)			
				SC-1	SC-2	SC-2	media
Cornetu I	Șleau de luncă	Brun de luncă	OL	95	66	80	80
			OF	177	273	196	215
			OH	336	664	595	532

Coefficientul de variație între repetiții este redus, iar încărcarea în OL este de 15%, iar în OF de 40% față de cea din OH. Între ecosistemele de foioase din zona de câmpie apar diferențieri ca niveluri de încărcare, dar migrația din stratul OL până în OH urmează aceiași legitate (tabelul 3).

Tabelul 3
Niveluri de încărcare radioactivă cu ^{40}K a litierii în diferite ecosisteme

Blocul	Tipul de ecosistem	Stratul de litieră	Masa uscată (kg/m ²)	Radioactivitatea (Bq/kg)		
				Bq/kg	Bq/m ²	Bq/ha (x10 ⁵)
Măgurele reactor	Ceret	OH	0.165	274	45	4.5
			0.700	319	223	22
			1.171	560	656	66
Cornetu I	Șleau de luncă	OH	0.300	208	62	62
			1.000	215	215	22
			0.800	425	340	34
Vlășia	Șleau de câmpie	OH	0.172	323	56	56
			0.402	376	151	15
			1.920	660	1267	127
Ștefănești I	Șleau de câmpie	OH	0.167	196	33	33
			0.551	225	124	13
			0.920	396	364	37

Rezultă concentrații mai ridicate de ^{40}K în litiera din șleaul de câmpie de la Vlășia și din ceretul de la Măgurele reactor comparativ cu șleaul de câmpie de la Ștefănești și șleaul de luncă de la Cornetu.

3. Niveluri de acumulare a ^{40}K în arbori

Pe componente de biomasă, încărcarea cu ^{40}K variază în limite largi la toate speciile de arbori luate în cercetare. ^{40}K se concentrează în fructe (înainte de maturare) și în frunze (tabelul 4) apoi urmează ramurile tinere, scoarța și crăcile nedecojite, iar în lemn de fus apare în concentrații mult mai reduse

Niveluri de radioactivitate de ⁴⁰K la diferite specii de arbori din blocurile Ștefănești I și Cernavodă, pe componente de biomasa

Componente de biomasa	Stejar pedunculat		Tei argintiu		carpen		Salcâm	
	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg
Masa foliară	12.6	283	14.9	567	6.2	355	3.7	394
Fructe	-	-	7.7	605	3.8	406	-	-
Crăci	1.7	120	4.5	155	2.6	106	13.4	306
Ramuri	59.8	63	83.0	166	40.4	75	33.4	71
Scoartă	64.9	107	54.6	181	16.6	122	49.4	142
Lemn fus	452.7	27	322.9	35	209.4	21	304.7	44
Total (kg/arbore)	591.7	*	487.6	*	279.0	*	404.6	*
Total (Bq/arbore)	*	26700	*	48800	*	13500	*	28400

comparativ cu celelalte componente.

Se constată o afinitate mai mare de acumulare a ⁴⁰K la teiul argintiu și plopul euramericani atât în frunze cât și în scoartă, comparativ cu stejarul, carpenul și chiar salcâmul. Un bilanț pe arbori medii la vârsta maturității scoate în evidență acumulări totale de ⁴⁰K în Bq/arbore: stejar pedunculat (26,7·10³), tei argintiu (48,8·10³), carpen (13,5·10³), salcâm (28,4·10³), plop R-16 Zăvalu (59,4·10³), plop R-16 Cernavoda (45,2·10³), plop S-79 Măcin (46,1·10³), plop S-79 Maliuc (18,0·10³) (tabelul 5).

Niveluri de radioactivitate de ⁴⁰K la clone de plop în diferite blocuri experimentale, pe componente de biomasa

Componente de biomasa	Zăvalu (R-16)		Cernavoda II (R-16)		Măcin (S-79)		Maliuc (S-79)	
	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg	Biomasa Kg/arbore	⁴⁰ K Bq/kg
Masa foliară	5.8	471	7.9	528	9.1	345	5.3	326
Ramuri	5.6	310	7.7	298	8.8	144	5.2	136
Crăci	78.3	149	66.2	110	76	72	44.8	68
Scoartă	36.3	127	38.7	220	44.4	213	26.2	210
Lemn fus	365.0	106	332.4	69	381.5	70	224.7	31
Total (kg/arbore)	491.0	*	452.9	*	519.8	*	306.2	*
Total (Bq/arbore)	*	59400	*	45200	*	46100	*	18000

Acumularea de ⁴⁰K (Bq/kg) pe specii și componente de biomasa

Componenta	Stejar pedunculat	Tei argintiu	carpen	Salcâm	Plop R-16	Plop S-79
Masa foliară	283	567	355	394	471-528	326-345
Scoartă	107	181	122	142	127-220	210-213
Lemn fus	27	35	21	44	69-106	31-70

În general, valorile sunt comparabile, însă valorile cele mai mici la carpen și plopul S-79 de la Maliuc sunt determinate de talia și vârsta mai mici ale arborilor. Așadar un arbore mediu de tei argintiu acumulează cantități mari de ⁴⁰K ca și plopul R-16 și S-79, în limitele 45000-60000 Bq/arbore, ceea ce în mediul de pădure este destul de însemnat.

REVISTA PĂDURILOR • Anul 116 • 2001 • Nr.4

Tabel 4 4. Concentrația ⁴⁰K radioactiv în sol, litieră și arbori

S-a determinat K total (K₂O) din sol, litieră și componente de biomasa arborilor. În sol potasiul total este în cantități ridicate în primii 10 cm, acumularea având origine biogenă. Atât solul brun roșcat de pădure de la Ștefănești, cât și solul brun de la Cornetu sunt bogate în potasiu. Litiera este mai săracă în potasiu comparativ cu solul (tabelul 8)

Tabel 7 Concentrația în potasiu total (K₂O) din sol/100 g sol

Adâncimea (cm)	șleau de câmpie (Ștefănești I)	șleau de câmpie (Ștefănești II)	șleau de luncă (Cornetu I)	Populețum (Cornetu II)
0-10	2.69	1.96	2.73	3.50
10-20	1.52	1.81	1.65	1.60
20-30	1.67	1.89	1.45	1.43
30-40	2.17	1.98	1.40	1.40
40-50	2.48	2.05	1.50	1.38

Se remarcă concentrațiile mai mari de ⁴⁰K în straturile OL și OF din culturile de plop R-16 și salcâm, comparativ cu șleurile. La arbori, concentrațiile de ⁴⁰K sunt strâns legate de componentele biomasei. Frunzele și fructele nematurate sunt mai bogate în potasiu, iar lemnul de fus este cel mai sărac la speciile de șleau la care s-au efectuat determinările.

Se constată acumularea mai ridicată de potasiu la tei argintiu, comparativ cu carpenul și stejarul pedunculat. De asemenea potasiul se polarizează în frunze și fructe la toate cele trei specii, respectiv în organele tinere.

Tabel 8 Conținutul de potasiu total în straturile litierii (K₂O) din sol g/100 g sol

Stratul de litieră	șleau de câmpie	șleau de luncă	Salcâmet de podiș	Populețul (R-16)
OL	0.48	0.36	0.710	0.85
OF	0.43	0.32	0.66	0.79
OH	0.65	0.56	0.46	0.66

Tabel 9 Concentrațiile în K₂O (g/100g) a componentelor de biomasa

Componenta	Stejar pedunculat	Tei argintiu	Carpen
Frunze	0.74	1.60	0.81
Fructe	0.67	1.40	0.79
Ramuri	0.41	0.70	0.31
Crăci	0.24	0.35	0.23
Scoartă	0.22	0.41	0.19
Lemn fus	0.15	0.16	0.12

Concluzii

Rezultatele cercetărilor privind stocarea potasiului în sol, litieră și arbori în diferite ecosisteme de pădure scot în evidență o încărcare radioactivă ridicată a acestor componente.

Radionuclidul natural ^{40}K are abundență de numai 0,012 % față de 93,03 % ^{39}K izotop stabil al potasiului. Cu toate acestea ^{40}K determină un nivel de radioactivitate apreciabil în mediu, cu deosebire în sol, emisia având energia de β 1,32 MeV (89%), și γ de 1,46 MeV (11%), iar $T_{1/2}$ de $1,3 \cdot 10^9$ ani.

Radioactivitatea solului în profilul 0-50 cm este în medie între 574-741 Bq/kg SU, cu tendință de creștere în adâncime, unde și rețeaua de rădăcini se rărește semnificativ. Pe adâncimea menționată solul înglobează între 403-522 Bq/m², respectiv 403-522 $\cdot 10^7$ Bq/ha.

Așadar, aportul solului ca factor mediogen în balanța radioactivității în ecosistemele de pădure este impresionant, iar între solul brun roșcat de pădure și solurile aluviale de luncă nu sunt deosebiri, de importanță fiind numai zona în care sunt amplasate suprafețele.

Litiera stochează ^{40}K în cantitate mai mare în stratul OH, dar inferioare celor din solul mineral (tabelul 10).

Tabelul 10
Acumularea de ^{40}K în straturile de litieră

Strat	Tipul de ecosistem	Bq/kg	Bq/m ²	Bq/ha 10^5
OL	Ceret	274	45	4.5
	Șleau de câmpie	296	45	4.5
	Șleau de luncă	208	62	6.2
OF	Ceret	319	223	22
	Șleau de câmpie	300	138	14
	Șleau de luncă	215	215	22
OH	Ceret	560	656	66
	Șleau de câmpie	528	816	82
	Șleau de luncă	425	340	34

Pe straturile de litieră radioactivitatea variază în limite relativ strânse între diferite tipuri de ecosisteme, dar în toate cazurile înregistrează creștere în OF și mai ales în OH față de OL.

Arborii acumulează ^{40}K în cantități mai reduse comparativ cu solul mineral și litiera, dar diferențiat pe componente de biomasă și pe specii. Frunzele au un nivel de radioactivitate superior, urmate de scoarță, iar lemnul de fus este mult inferior. De remarcă, încărcarea radioactivă mai puternică a

fructelor nematurate de tei și carpen față de frunze. Ramurile (lujerii) și crăcile necojite au o încărcare radioactivă inferioară frunzelor și scoarței. Pe principalele componente de biomasă cu semnificație sub raportul radioactivității determinată de ^{40}K , sunt edificatoare următoarele niveluri (tabelul 11).

Tabelul 11
Bioacumularea ^{40}K pe componente de biomasă

Componenta	Stejar pedunculat	Tei argintiu	Carpen	Salcâm	Plop R-16	Plop S-79
Masa foliară	283	567	355	394	528	345
Scoarță	107	181	122	142	220	213
Lemn fus	27	35	21	44	106	70
Total arbore* (Bq)	26700	48800	13500	28400	59400	46100

* valori totale pe arbore mediu

Încărcarea radioactivă este mai ridicată la esențele moi: tei argintiu, plop R-16 și plop S-79, comparativ cu esențele tari, primele dovedindu-se veritabili bioindicatori în monitorizarea radioactivității mediului.

Concentrațiile de potasiu în formele totale (% K_2O) din sol, litieră și biomasa arborilor urmează aceeași legitate ca și ^{40}K , fiind cele mai ridicate în solul mineral și litieră, comparativ cu arborii. Este interesant de reținut că, potasiul apare în concentrațiile mai mari în frunze și fructe, și mult mai reduse în celelalte componente ale biomasei, mai ales în lemn și scoarță.

De mare importanță este radioactivitatea indusă de ^{40}K pe masa unitară de K_2O total din sol, litieră sau arbori, exprimată în Bq/g K_2O , notată R1 (tabelul 12). Acest indicator indus de ^{40}K relevă o distribuție interesantă a radionuclidului în circuitul sol-plantă, atât pe profilul solului, cât și în litieră sau pe componente de biomasă.

Tabelul 12
Radioactivitatea indusă de ^{40}K pe masa unitară de K_2O total din sol, litieră și componente de biomasă (Bq/g K_2O)

Sol	Litieră		Arbori		
	Adâncimea (cm)	R1	Strat	R1	componenta
0-10	19.9	OL	40.8		Stejar
10-20	33.4				Tei
20-30	34.2	OF	52.3		carpen
30-40	26.1	OH	60.9		Scoarță
40-50	24.8				Lemn

Din masa potasiului total, izotopul radioactiv se acumulează în proporție mult mai mare în scoarță (44-64 Bq/g K_2O) litieră (41-61 Bq/g K_2O) și masa foliară (35-44 Bq/g K_2O) comparativ cu ramurile (22-34 Bq/g K_2O), solul (20-38 Bq/g K_2O) și mai

ales cu lemnul de fus (18-22 Bq/g K₂O). În consecință, acest izotop radioactiv nu se comportă chimic identic cu ³⁹K stabil și deci utilizarea sa în experimente de nutriție a plantelor impune circumspecție.

În final, ⁴⁰K este una din componentele remarcabile ale mediului și în speță a mediului de pădure, care în condiții normale determină niveluri de radioactivitate din organisme și mediu, (evident în absența accidentelor nucleare). Deși aceste niveluri sunt mai mult decât semnificative sub raport medio-geografic, nu sunt vătămătoare sub raport biologic (uman).

BIBLIOGRAFIE

- Cahen, G., Treille, P., 1963: *Precis d'energie nucleaire*, Dunod, Paris
- Denayer de Smet S., 1967: *Teneurs en potassium et calcium des seves du bois d'arbres et d'arbustes appartenant à divers ecosystemes forestiers du haute Belgique*. Bull. Soc. Franc. physol. Veget.
- Touzet, G., Heinrich, J.C., 1970: *Concentrations foliaires en azote, phosphore, potassium et calcium du peuplier CVI-214*. Assoc. Foret-Cellose, rap. ann
- Catrina, I., 1971: *Étude de la nutrition minerale des peupliers*, Rapport FAO, Roma
- Catrina, I., 1972: *La nutrition azotée du peuplier et les interactions ionique étudiées par les traseurs radioactifs ⁴⁵Ca, ⁵⁹Fe, ³⁵S*. CEN-Saclay, France
- Davidescu, D., Davidescu Felicica, 1979: *Potasiul în agricultură*, Editura Acad. Române

Radioactive charge with ⁴⁰K in meadow and plain forests ecosystems

Abstract

The measurement of ⁴⁰K in the soil, litter and tree biomass components in plain and meadow forests was done with the purpose to establish the amount of native level of radioactivity in the forest environment, under a large project that targeted to determine both natural and artificial radioactive fund around artificial sources. The higher ⁴⁰K level were found in soil, significantly lesser in litter and tree biomass, as reported in Bq/kg of dry matter. The range of ⁴⁰K total charge in the ecosystem components are as follows: (403-522) 107 Bq/ha in the soil; (33-62) 104 Bq/ha in the OL (litter horizon); (13-22) 105 Bq/ha in OF (fermentation horizon); (24,6) 106 Bq/ha on biomass of meadow forest; (15,6) 106 Bq/ha in populus forests; (8,4) 106 Bq/ha in black locust forests. On the average in the forest ecosystems studied the amount of ⁴⁰K rises to (52,5-52,7) 109 Bq/ha, respectively over 1,5 Curie/ha or 0,15 millicurie/m².

Keywords: plain forests, meadow forests, ⁴⁰K, native fund of radioactivity.

Cercetări privind evoluția unor arborete parcurse cu lucrări de transformare spre grădinărit din zona Brașov

Cosmin Nicolaie FILIPESCU
Facultatea de Silvicultură și
Exploatarea Forestiere Brașov

Introducere

Tratamentul codrului grădinărit este aplicat pe o suprafață redusă atât în Europa, cât și în România, de aproximativ 2-3% din totalul fondului forestier. Deși este un tratament cu multiple valențe de natură ecologică, se confruntă cu o serie întreagă de dificultăți, cum sunt necesitatea existenței unei rețele dense de instalații de transport, obligativitatea tehnicilor de exploatare costisitoare care reduc la minim prejudiciile, calitatea mai redusă a masei lemnoase rezultate etc. (Matthews, 1989; Schütz, 1997; Florescu și Nicolescu, 1998).

Cu toate acestea, grădinăritul a fost și rămâne cel mai indicat tratament în pădurile amestecate de rășinoase și fag din zona montană, cu structuri neregulate (plurieni și relativ plurieni), care îndeplinesc prioritar funcții de protecție. În situațiile care impun obligativitatea continuității pădurii, tratamentul codrului grădinărit este una dintre puținele soluții aplicabile, cu condiția respectării cerințelor specifice acestui mod de gospodărire. Deoarece structura reală a arboretelor diferă frecvent de cea optimă grădinărită, se recomandă aplicarea de lucrări (tăieri) de transformare. Această etapă intermediară are o durată variabilă, în funcție de starea actuală a pădurii inclusă în procesul de transformare. Aspectele necesar a fi soluționate prin acest gen de intervenție sunt multiple și nu se urmărește numai simpla dirijare a structurii. De aceea se impune aplicarea acestor tăieri sub forma unui sistem complex și integrat de măsuri (Badea, 1966; Vlad, 1975; Florescu (coord.), 1983).

Lucrările de transformare au un pronunțat caracter experimental. La fiecare intervenție se compară structurile reale ale arboretelor cu cele optime urmărite. Acest fapt impune necesitatea studierii cu continuitate a modului de aplicare a

lucrărilor de transformare și a rezultatelor obținute.

Materialul și metoda de cercetare

Datele ce se vor prezenta și analiza provin din câteva arborete situate în O.S. Brașov, U.P. V Noua, incluse în bazinetul Valea Popilor (tab. 1). Aceste arborete realizează funcții speciale de protecție (încadrare funcțională 1-4B) și sunt localizate în etajul fitoclimatic FM2 – Montan de amestecuri, pe stațiuni de bonitate superioară. Arboretele sunt brădetate normale cu floră de mull (exceptând arboretul din u.a. 30A care este un brădeto-făget normal cu floră de mull), cu participarea în proporții variabile a fagului și de productivitate superioară, fiind incluse în subunitatea de codru grădinărit (SUP G).

Tabelul 1

Câteva caracteristici ale suprafeței cercetate.
(A few characteristics of the experimental stands)

u.a.	Suprafața (ha)	Suprafețe experimentale (ha)	Tip structură	Compoziția (%vol.)
27 B	13,8	4 x 0,25	Relativ plurienă	88Br10Fa2Dt
28 A	21,9	5 x 0,25	Relativ plurienă	76Br24Fa
29	17,6	6 x 0,25	Relativ plurienă	85Br15Fa
30 A	15,0	5 x 0,25	Relativ plurienă	45Br50Fa5Go

În anul 1979, simultan cu amplasarea suprafețelor experimentale permanente (tab. 1), s-a procedat la inventarierea integrală. În fiecare suprafață au fost culese date privind diametrul de bază, înălțimea totală, înălțimea elagată și clasa de calitate a arborilor. În plus, au fost observate și unele aspecte privind vătămările arborilor remanenți prin exploatare, precum și dinamica procesului de regenerare (Florescu (coord.), 1983).

Arboretele au fost parcurse cu lucrări de transformare spre grădinărit, de intensități variabile, diferite în cele patru arborete, în anii 1981 și 1992.

După trecerea a două rotații, în 1999 suprafețele de probă au fost reinventariate, rezultatele fiind prezentate în detaliu într-o lucrare anterioară (Filipescu, 1999).

Rezultatele obținute și discuții

În urma prelucrării datelor experimentale s-au obținut o serie de date privind dinamica unor caracteristici biometrice în perioada urmărită și îndeosebi:

- distribuția numărului de arbori pe specii și categorii de diametre, respectiv pe clase de diametre pentru structura reală în 1979 și 1999 și pentru cea optimă (tab. 2);

- situația comparativă a valorilor suprafeței de bază în anii 1979 / 1999 (tab. 3);

- repartiția volumului pe specii și categorii de diametre, precum și pe clase de diametre pentru structura reală în 1979 și 1999 și pentru cea optimă (tab. 4).

Din analiza distribuției actuale a numărului de arbori pe specii și categorii de diametre (fig. 1), reiese o amplitudine mare de variație, cu valori cuprinse între 8 și 76 cm. Actualmente, diametrul maxim întâlnit este încă inferior diametrului țel stabilit. Arboretele au structuri relativ pluriene și sunt constituite în principal din brad, cu participarea redusă a fagului, exceptând u.a. 30A în care fagul și bradul au ponderi similare. În această subparcelă se observă un caz particular, în care expoziția sudică a versantului, panta ridicată și volumul edafic util redus, coroborate cu seceta prelungită de la începutul anilor '90 au determinat uscarea moderată, în special a bradului.

Faptul că lucrările de transformare sunt aplicate relativ rigid sub raport temporal, cu revenire pe aceeași suprafață după trecerea unei rotații (10 ani), poate avea și rezultate mai puțin dorite. Astfel, în u.a. 27A primele lucrări de transformare au avut o intensitate mai puternică decât cea normală (de 10-

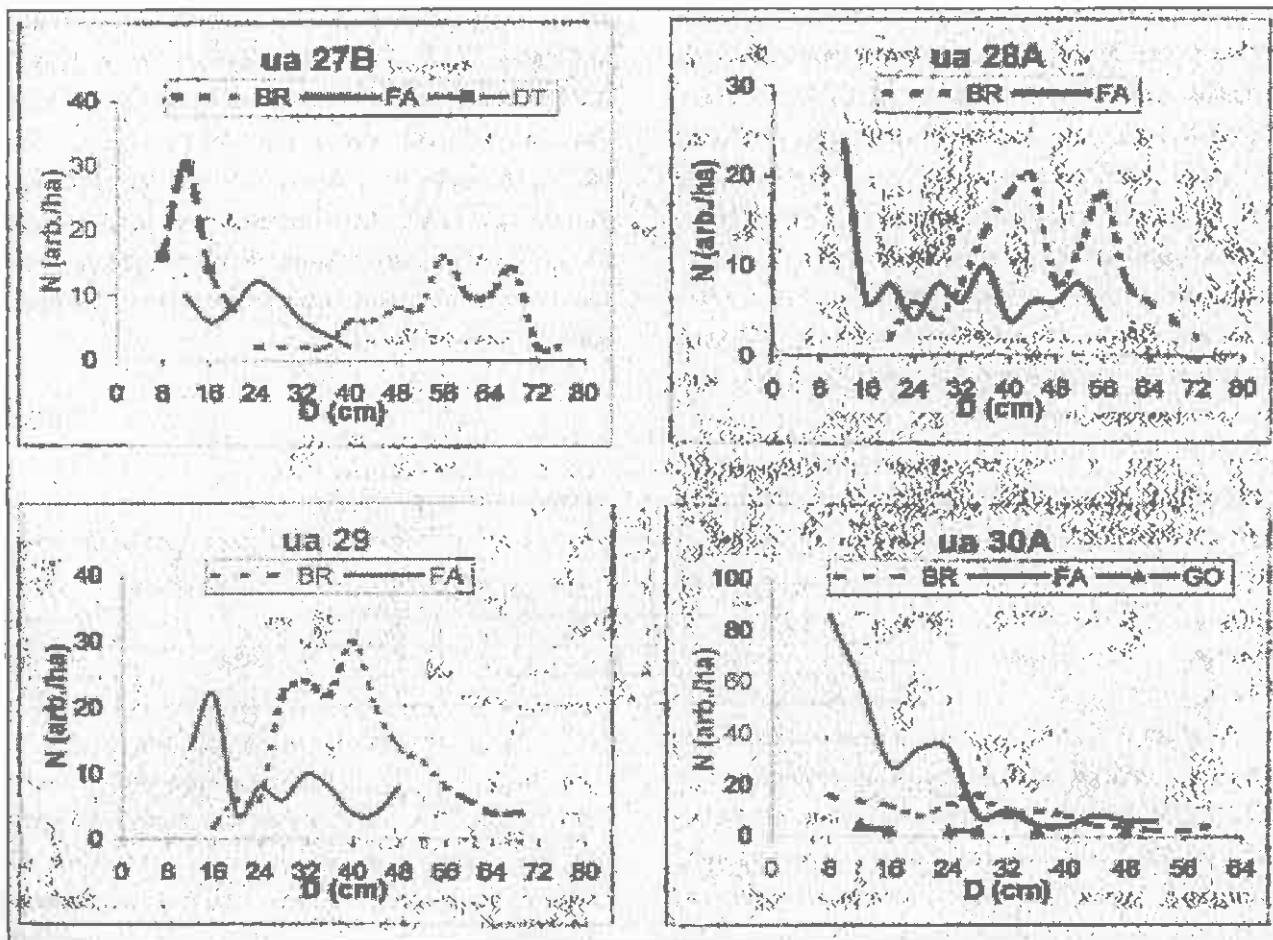


Fig.1 Distribuția numărului de arbori pe specii și categorii de diametre - 1999
(Distribution of number of trees by species and diameter classes - 1999)

15% din volum) și nu au fost corelate cu anii de fructificație abundentă a speciilor principale (brad, fag). Aceasta a determinat regenerarea mai ales a paltinului de munte și ulmului de munte, care apar cu frecvență ridicată în mod exclusiv în primele categorii de diametre. O situație similară menționează și Vlase (1986) într-un brădeto-făget dirijat spre grădinărit la Vaida, în care s-a constatat predominarea paltinului de munte în semințișul natural.

Arboretele analizate sunt alcătuite în principal din brad, dar aceasta nu constituie un simplu avantaj, ci este condiția esențială pentru aplicarea lucrărilor de transformare spre grădinărit. Năstăsescu (1936) sublinia clar că aplicarea codrului grădinărit este strict legată de arealul optimului de vegetație al bradului, acesta fiind singura specie capabilă să reziste latent în porțiuni umbrite și să se dezvolte ulterior normal după ce este pusă în lumină.

Cu toate acestea, arboretele dirijate spre structura grădinărită nu trebuie să fie în mod obligatoriu brădete pure. S-a constatat că aplicarea lucrărilor de transformare este mult mai ușoară în amestecurile de rășinoase și fag, datorită diversificării naturale a structurii verticale, fapt explicat prin ritmurile diferite de creștere în înălțime la speciile amintite. Astfel, participarea fagului în amestec cu bradul este recomandată deoarece contribuie în mod favorabil la creșterea și regenerarea acestuia din urmă. Ponderea de participare a fagului trebuie însă limitată la 10-15% deoarece

peste acest nivel structura diferențiată și continuitatea codrului grădinărit sunt puse într-un real pericol (Vlad, 1975; Schütz, 1985; Henon, 1994).

Analizând distribuția numărului de arbori pe specii și categorii de diametre se observă că bradul este mai bine reprezentat la grosimi mari, în timp ce fagul apare cu frecvențe mai ridicate la grosimi mici și mijlocii. Acest fapt este explicat pe de o parte de diferența de vârstă dintre populațiile celor două specii, iar pe de altă parte, chiar și la vârste similare,

fagul se dispune în plafonul inferior și are creșteri în grosime mai mici. S-ar putea astfel ca în viitor să se producă o succesiune în favoarea fagului, dacă nu se intervine la timp pentru reglarea raporturilor compoziționale. Ambele specii sunt bine reprezentate în semințișul natural, iar dirijarea regimului intern de lumină și intervenția cu lucrări de îngrijire a semințișurilor vor crește șansele de a integra arbori viabili în primele categorii de diametre. Dirijarea raporturilor interspecifice brad-fag se poate realiza și prin degajarea semințișurilor de brad copleșite de tineretul de fag sau înlăturarea semințișurilor de fag pe anumite porțiuni în anii de fructificație abundentă a bradului etc. (Florescu et al., 1979; Vlase, 1986).

Reducerea evidentă a numărului de arbori în arboretele studiate în decursul perioadei 1979-1999 (tab. 2) are o dublă explicație: pe de o parte desimea a trebuit să fie redusă pentru a declanșa și favoriza regenerarea, iar pe de cealaltă parte alimentarea cu arbori a primelor categorii de diametre a rămas deficitară. Studii similare (Florescu et al., 1995) menționează aceeași situație după primele tăieri de transformare, atât pentru arborete cu desimi mari, cât și pentru altele cu desimi mai reduse. În perioada următoare însă, dacă în punctele deja regenerate se vor integra arbori valoroși în primele categorii de diametre, se va normaliza dirijarea structurii reale spre cea optimă dorită.

Repartiția numărului de arbori (buc/ha) pe clase de diametre
(Distribution of number of trees (stems ha⁻¹) by diameter ranges)

Tabelul 2

u.a	27 B			28 A			29			30 A		
	Nr-1979	Nr-1999	No	Nr-1979	Nr-1999	No	Nr-1979	Nr-1999	No	Nr-1979	Nr-1999	No
<26	75	106	237	145	50	224	162	62	227	443	312	319
26-38	51	26	107	75	50	105	131	92	105	148	60	117
38-50	94	22	51	79	62	51	78	80	51	40	36	42
>50	60	62	34	50	62	42	42	38	37	7	14	23
Total	280	216	429	349	224	422	413	272	420	638	422	501

Pe lângă reducerea numărului de arbori și deplasarea curbelor de frecvență spre diametre mai mari, în u.a. 28A și 29 nu sunt alte modificări semnificative. Structurile sunt similare, cu excedente ale arborilor de diametre mijlocii și cu deficite evidente ale arborilor subțiri. În u.a. 30A, singura suprafață în care structura este cea mai apropiată de o dis-

tribuție descrescătoare, fenomenul de uscare și vătămările provocate de exploatare au generat aceeași reducere a numărului de arbori, evidentă în principal la primele categorii de diametre.

Singurele diferențe notabile între distribuțiile din 1979 și 1999 se observă în u.a 27B (fig. 2), unde cu ocazia inventarierilor din 1999 s-a constatat o frecvență foarte redusă la arborii de diametre mijlocii. În această subparcelă s-a intervenit cu intensități mai mari decât cele specifice primelor tăieri de transformare, fapt ce a generat reducerea stabilității arboretului și producerea de doborâturi izolate care au afectat mai ales arborii din categorii de diametre mijlocii. Aceștia au rămas brusc într-o stare de relativă izolare și nu au rezistat solicitărilor mecanice externe. Se reconfirmă și în acest caz recomandările ca în procesul de transformare reducerea numărului de arbori să se realizeze treptat pentru a menține stabilitatea arboretului și doar ulterior să se încerce realizarea regenerării cu continuitate și

dirijarea structurii spre cea optimă grădinarită (Vlase et al., 1985; Schütz, 1989).

Modificările reduse ale structurii arboretelor studiate după trecerea a două rotații nu constituie în mod obligatoriu un eșec al lucrărilor de transformare. Însă perioada acestui proces va fi mult mai lungă decât cea preconizată inițial, iar dificultățile întâmpinate mai numeroase, fapt confirmat și de o serie de alte cercetări similare (Florescu și Spârchez, 1982; Vlase, 1986). Situația de față, în care predomină arborii de diametre mijlocii, este cea mai dificil de corijat, deoarece se riscă prelungirea într-o fază cu prea mulți arbori de diametre mari și regularizarea structurii. În rezolvarea sa este necesară atât favorizarea regenerării, cât și creșterea rapidă a arborilor ce se vor extrage în fazele imediat următoare (Silvy-Leligois, 1964).

În ce privește valorile maxime ale suprafeței de bază, este cunoscut că acestea trebuie limitate pentru a nu periclita regenerarea continuă. Schaffer

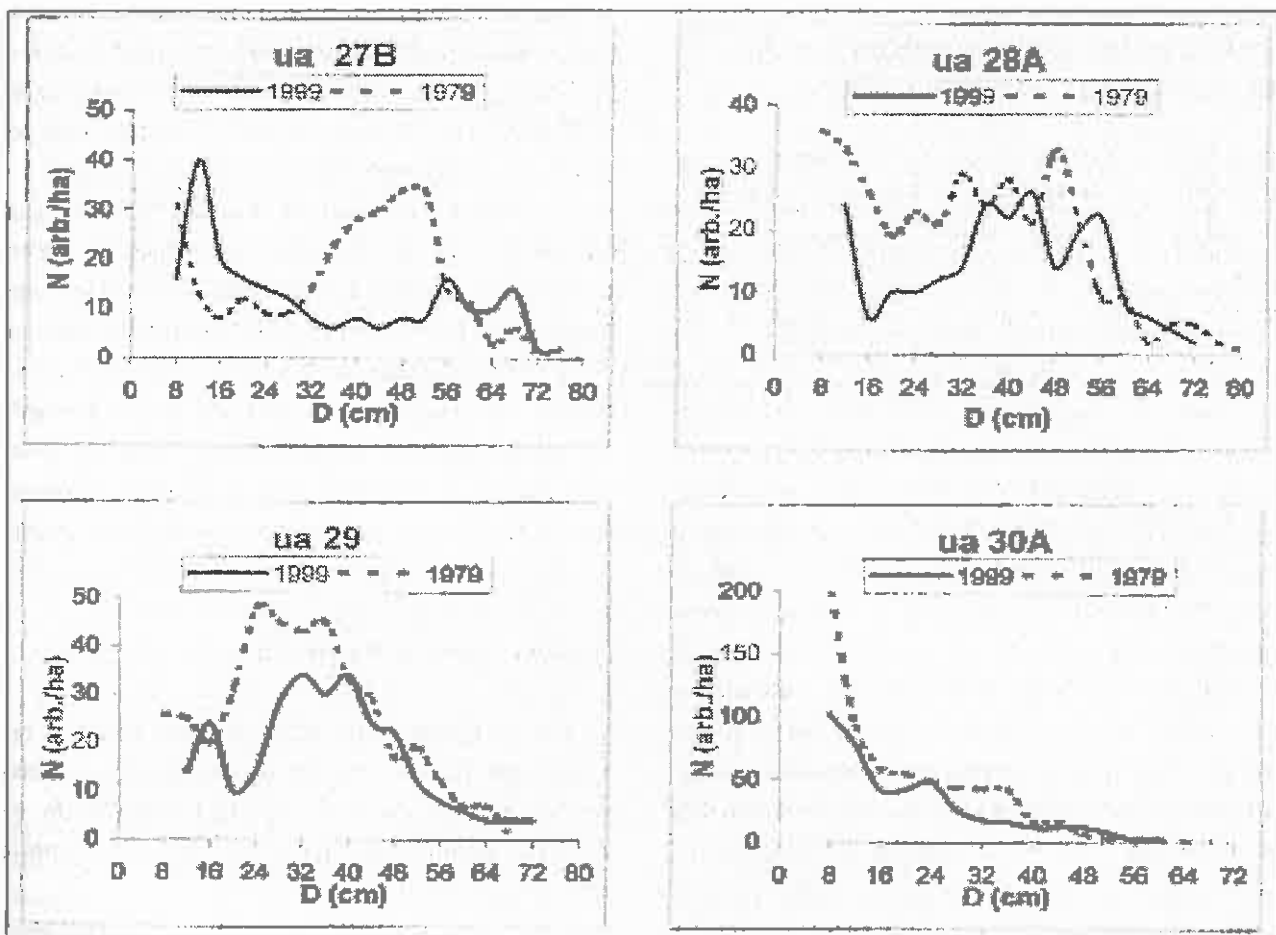


Fig.2 Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre - situație comparativ 1979/1999.
(Distribution of number of trees by diameter classes - comparative representation 1979/1999)

(1930) (în Dissescu et al., 1968) propune ca praguri maxime valorile de 37 m²/ha în stațiuni de bonitate superioară, respectiv 30 m²/ha în stațiuni de bonitate inferioară. În arboretele analizate, suprafața de bază are valori mai mici decât cele propuse (tab. 3), în perioada 1979-1999 constatându-se o reducere substanțială a acestui indicator structural, de până la maxim 30% din valoarea inițială în u.a. 27B.

Tabelul 3

Suprafața de bază (m²/ha) în arboretele studiate.
(Basal area (sq.m. ha⁻¹) in the studied stands)

	u.a. 27 B	u.a. 28 A	u.a. 29	u.a. 30 A
1979	37,0	36,5	38,9	26,2
1999	25,9	30,8	31,6	19,2
Reducerea Sb	30%	16%	19%	27%

Aceeași reducere este observată și la nivelul volumului (tab. 4), însă variația în timp a volumului unui arboret grădinarit este o situație normală atât timp cât nu se depășesc anumite limite superioare sau inferioare. În literatura de specialitate sunt citate numeroase asemenea cazuri ce confirmă ideea că grădinaritul este un mod de gospodărire experimental (Silvy-Leligois, 1964; Schütz, 1997).

Repartiția volumului (m³/ha) pe clase de diametre.
(Distribution of volume (cu.m. ha⁻¹) by diameter ranges)

u.a.	27 B			28 A			29			30 A		
	Vr-1979	Vr-1999	Vo	Vr-1979	Vr-1999	Vo	Vr-1979	Vr-1999	Vo	Vr-1979	Vr-1999	Vo
<26	14	20	59	34	12	62	46	17	59	50	67	56
26-38	59	26	95	84	57	104	143	104	97	118	68	76
38-50	209	44	98	174	134	111	165	182	101	61	84	66
>50	214	271	167	206	236	215	159	169	188	19	51	61
Total	496	361	419	498	439	492	513	472	445	248	270	259

Faptul că valorile reale ale volumului sunt inferioare celor optime nu constituie în sine o problemă foarte mare. Schütz (1985) chiar recomandă asemenea situații, în care probabilitatea de apariție a rularii este mult redusă datorită creșterilor radiale mult mai uniforme. În plus, și procesul de regenerare este într-o primă fază mult favorizat.

Cu toate acestea, reducerea prea puternică a volumului este riscantă, deoarece se poate instala un val prea puternic de regenerare cu tendința de constituire a unui subetaj regulat, care periclitează diferențierea structurii arboretului (Florescu et al., 1979; Schütz, 1989). Se apreciază că în arboretele analizate regenerarea nu ocupă mai mult de 30-50% din suprafață. Așadar, nu ar exista un pericol real

pentru etapa următoare, conform cu opinii din alte lucrări similare (Badea, 1966). Problema care se pune însă este asigurarea executării lucrărilor de îngrijire a semințișurilor și tinereturilor pentru a integra arbori sănătoși și din specii valoroase în primele categorii de diametre (Vlad, 1983). Aceste intervenții trebuie executate în decursul unei rotații ori de câte ori este nevoie, mult mai des decât o dată la 10 ani.

Dificultățile de aplicare a lucrărilor de transformare pot fi explicate parțial, în mod aparent paradoxal, prin bonitatea stațională superioară. Köstler (1958) (în Silvy-Leligois, 1964) formula ideea conform căreia, în condiții staționale foarte favorabile, lucrările de transformare sunt dificil de aplicat, deoarece regenerarea se produce rapid și abundent, iar etajele vârstnice au creșteri active și arborii prezintă coroane bogate. Prin urmare, conducerea spre structuri grădinarite s-ar realiza mult mai ușor în condiții staționale mijlocii. Același aspect este menționat și de Roisin (1981) care justifică, printre altele, aplicarea grădinaritului la arborete de foioase în Belgia și prin condițiile staționale limitative și

Tabelul 4 regenerarea naturală lentă și grupată pe suprafețe reduse.

Un alt aspect limitativ în aplicarea lucrărilor de transformare este reprezentat de lipsa unor modele de etapă. Se cunoaște starea actuală și cea optimă necesar a fi atinsă, însă nu și stările intermediare prin care va trece arboretul. Elaborarea unor asemenea modele ușurează mult trecerea spre o structură grădinarită prin realizarea unor structuri intermediare de referință (Florescu et al., 1990; Bruciamacchie et al., 1991).

Concluzii și recomandări

Deși perioada analizată este relativ scurtă și nu se dispune încă de rezultate suficiente, situația actuală în suprafețele experimentale menționate și evoluția acestora după trecerea a două rotații permit următoarele concluzii:

- procesul de transformare spre grădinarit este lung și plin de dificultăți, chiar și în arborete cu

structuri relativ pluriene, alcătuite în principal din brad;

- reducerea desimii și densității este necesară prin primele intervenții, dar acestea trebuie să fie prudente pentru a menține stabilitatea arboretelor și a putea dirija procesul de regenerare cu caracter continuu;

- modificările structurale sunt reduse, cu excepția suprafețelor în care s-a intervenit cu intensități prea puternice și în care s-au manifestat doborâturi izolate sau fenomene de uscare de intensitate redusă.

Ținând cont de aspectele multiple menționate deja, se pot formula următoarele recomandări pentru perioada imediat următoare:

- în semințșurile și tinereturile naturale este nevoie să se intervină cu lucrări specifice de îngrijire și conducere și în intervalul dintre două rotații succesive; deși aceasta contravine doctrinei tradiționale a tratamentului codrului grădinărit, în perioada de transformare se poate propune o rotație intermediară care să permită realizarea lucrărilor de îngrijire menționate;

- intensitatea următoarelor intervenții să fie mai redusă pentru a nu declanșa un val prea puternic de regenerare și pentru a nu pune în pericol stabilitatea acelor arborete în care au fost deja constatate asemenea probleme.

Pentru a se putea ajunge la rezultate concludente privind tehnica de aplicare a lucrărilor de transformare spre grădinărit, se impune continuarea cercetărilor prin experimente și observații eșalonate pe intervale lungi de timp. Doar după aceea, concluziile vor putea fi generalizate și extinse și la alte situații similare.

BIBLIOGRAFIE

Badea, M., 1966: *În problema tăierilor de transformare la codrul grădinărit*. Revista pădurilor, nr. 11, pag. 624-628.

Bruciamacchie, M., Groualle, C., Minot, P., 1991: *Modèle d'évolution des peuplements en futaie jardinée*. Annales des Sciences Forestières, 48, pag. 215-224.

Dissescu, R., Purcelean, Șt., Florescu, I.I., 1968: *Metoda de transformare a pădurilor pluriene naturale în arborete grădinărite*. Studii

și cercetări, INCEF, EAS - vol. XXVI, Caietul 1 C.D.F., București, pag. 401-439.

Filipescu, C.N., 1999: *Cercetări privind caracteristicile structurale ale arboretelor îndrumate spre structura grădinărită din Bazinetul V. Popilor, UP V Noua, OS Brașov*. Lucrare de absolvire studii aprofundate, Universitatea "Transilvania" din Brașov, 44 pag.

Florescu, I.I. (coord.), 1983: *Stabilirea sistemelor integrate de măsuri privind transformarea pădurilor spre grădinărit și aplicarea tăierilor grădinărite în pădurile montane de la Brașov*. Manuscris, Universitatea din Brașov, 175 pag.

Florescu, I.I., Nicolescu, N.V., 1998: *Silvicultura*. Vol. II Silvotehnica. Editura Universității "Transilvania" din Brașov, 194 pag.

Florescu, I.I., Nicolescu, N.V., Abrudan, I., 1995: *Cercetări biometrice asupra unor păduri montane amenajate în codru grădinărit, din zona Brașov*. Revista pădurilor, nr. 4, pag. 6-11.

Florescu, I.I., Spârchez, Gh., 1982: *Influența lucrărilor de punere în valoare asupra structurii unor păduri amenajate în codru grădinărit*. Revista pădurilor, nr. 5, pag. 247-251.

Florescu, I.I., Spârchez, Gh., Leahu, Șt., 1979: *Posibilitățile tratamentului codrului grădinărit de ameliorare a compoziției amestecurilor de fag cu rășinoase*. Revista pădurilor, nr. 5, pag. 272-277.

Florescu, I.I., Tamaș, Șt., Chița, Gh., 1990: *Cercetări privind elaborarea unui model dinamic de structură provizorie pentru arborete îndrumate spre codru grădinărit*. În *Lucrările Sesiunii Științifice "Metode și tehnologii moderne în cultura și exploatarea pădurilor"*, Brașov, pag. 107-114.

Henon, J.-M., 1994: *La futaie jardinée de sapin*. Forêts de France, no. 373, pag. 22-26.

Matthews, J.D., 1989: *Silvicultural Systems*. Oxford University Press, 284 pag.

Năstăsescu, Gh., 1936: *Codrul grădinărit*. Revista pădurilor, nr. 4, pag. 428-434.

Roisin, P., 1981: *Sylviculture de futaies feuillues jardinée ou d'allure jardinée en Belgique*. Revue Forestière Française (XXXIII) no. spécial, pag. 113-128.

Schütz, J.-Ph., 1985: *La production de bois de qualité dans la forêt jardinée*. Annales de Gembloux, vol. 91, no. 3, pag. 147-161.

Schütz, J.-Ph., 1989: *Le regime du Jardinage*. Chaire de Sylviculture, ETH, Zürich, 55 pag.

Schütz, J.-Ph., 1997: *Sylviculture 2. La gestion des forêts irrégulières et melangées*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 178 pag.

Silvy-Leligois, P., 1964: *La futaie jardinée. Note annexe au Document de travail no. 5*. Chaire de Sylviculture, Ecole Nationale de Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Nancy, pag. 99-116.

Vlad, I., 1975: *Considerații privitoare la sistemele integrate ale tăierilor de transformare în amestecurile de rășinoase și de rășinoase cu fag*. Revista pădurilor, nr. 2, pag. 85-89.

Vlad, I., 1983: *Îngrijirea și conducerea arboretelor de tip grădinărit și clasificarea arborilor din aceste arborete*. Revista pădurilor, nr. 2, pag. 58-61.

Vlase, Il., 1986: *Cercetări privind tăierile de transformare la codru grădinărit*. ICAS, Seria a II-a, București, 46 pag.

Vlase, Il., Florescu, I.I., Ciobanu, P., 1985: *Considerații privind tehnica transformărilor la grădinărit a codrului regulat*. Revista pădurilor, nr. 1, pag. 23-26.

Researches on the evolution of some stands in conversion to selection system in Brașov region

Abstract

The paper presents the results of the application of conversion fellings in some mixed silver fir – European beech uneven-aged stands between 1979 and 1999. After two interventions, structural changes towards selection forests are not very significant, except the reduction of stem number, basal area and volume per hectare. A few other difficulties can also be mentioned: decreasing stability of stands, widespread natural regeneration and failure to integrate new stems in the first diameter classes.

Keywords: selection system, silver fir – European beech stands, conversion fellings.

Producția de sămânță și calitatea acesteia în arboretele de brad (*Abies alba* Mill.) afectate de fenomenul de uscure anormală¹.

Dr. ing. Nicolai OLENICI
Ing. Valentina OLENICI
Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului, Câmpulung Moldovenesc

1. Introducere

Fenomenul de debilitare a arboretelor de brad, fenomen ce are ca efect o "uscure anormală" a arborilor și care a fost denumit anterior "moartea bradului", afectează suprafețe destul de mari nu numai în străinătate, ci și în țara noastră (Barbu, 1991). Majoritatea arboretelor afectate de acest fenomen se caracterizează, între altele, și prin dificultăți considerabile în ce privește regenerarea. Este foarte probabil că unii dintre factorii care determină sau favorizează apariția însăși a fenomenului sunt implicați și în diminuarea posibilităților de regenerare a arboretelor respective, dar nu este exclus ca dificultățile menționate să se datoreze, în parte, și unei producții de sămânță insuficiente sau de o calitate necorespunzătoare. Având în vedere faptul că prima și una dintre cele mai importante verigi în procesul

de regenerare a unui arboret o reprezintă tocmai producerea semințelor necesare acestui proces, lucrarea de față își propune să evidențieze în ce măsură debilitarea arboretelor are ca efect diminuarea producției de sămânță și a calității acesteia.

2. Materiale și metode de cercetare

Cercetările prezentate în lucrarea de față s-au desfășurat în anul 1997, an cu o fructificație abundentă la brad în județul Suceava și au cuprins 12 arborete din ocoalele silvice Marginea, Solca, Gura Humorului și Mălini, ocoale ce au fost afectate în mai mare măsură de fenomenul de debilitare a bradului. Principalele caracteristici staționale și de arboret ale suprafețelor de studiu se prezintă în tabelul 1. Alegerea acestor arborete s-a făcut având în vedere criteriile de încadrare a arborilor în clase

Tabelul 1

Caracteristici staționale și de arboret ale suprafețelor de studiu

Suprafața experimentală	Suprafață (ha)	TS ¹	TP ²	Poziție	Expoziție	Inclinație (g)	Altitudine (m)	Tip de floră	Tip de arboret	Compoziție	Vârsta (ani)	Clasa de prod.	Consișteța
Marginea, I, 10A ³	10.8	3640	2114	platou	-	-	501	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	10Br	120	II	0.8
Marginea, III, 160B	16.5	3333	2111	versant inferior	NV	24	502	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate superioară	9Br1Mo	75	II	0.8
Marginea, III, 197A	24.4	3333	2111	versant inferior	NV	23	585	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate superioară	10Br	85	I	0.8
Solca, I, 68	49.9	3333	2211	versant mijlociu	E	6	480-530	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	6Mo3Br1Dt	25	II	0.9
Solca, I, 80D	12.6	3333	2111	platou	-	-	480	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	10Br	85	II	0.8
Solca, I, 99A	22.0	3333	2111	versant	SV	15	500	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	8Br1Mo1Dt	85	II	0.8
G. Humor. V, 2A	12.9	3333	2111	versant	SE	11	480-580	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate superioară	8Br1Mo1Fa	110	I	0.8
G. Humor V, 23A	4.8	3333	2111	versant inferior	E	10	520	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	7Br2Fa1Ca	130	I	0.6
G. Humor V, 19A	14.1	3333	2211	versant	NE	16	540	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	6Br3Fa1Ca	120	II	0.6
Mălini, I, 2A	15.5	3333	2111	versant inferior	E	16	470-620	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate mijlocie-superioară	9Br1Fa	110	II	0.7
Mălini, I, 4C	28.5	3333	2111	versant	N	20	480-640	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate mijlocie-superioară	10Br	110	II	0.7
Mălini, III, 14	27.3	3333	2111	versant inferior	NE	20	500-680	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate mijlocie-superioară	10Br	115	II	0.8

1. Cercetările s-au desfășurat în cadrul temei RB-19/1997, temă finanțată de Regia Națională a Pădurilor. La efectuarea lucrărilor de teren am beneficiat de sprijinul amabil al conducerii Direcției Silvice Suceava și al personalului de la ocoalele silvice Marginea, Solca, Gura Humorului și Mălini. Tuturor le adresăm și pe această cale sincere mulțumiri. Adresăm mulțumiri și domnișoarei Nicoleta Cîrstinaru care a avut o contribuție deosebită la lucrările de teren și de laborator.

de debilitare (Barbu, 1991) și în special gradul de rărîre a coroanelor, forma acestora, prezența ramurilor lacome și a vâscului, astfel încât să fie incluse în studiu arborete afectate în diferite grade de fenomenul menționat.

Pentru estimarea producției de sămânță, respectiv a numărului de semințe la unitatea de suprafață, după dezarticularea conurilor și împrăștierea semințelor, respectiv în ultima decadă a lunii octombrie și prima jumătate a lunii noiembrie, în fiecare arboret s-au efectuat 4-13 sondaje a câte 1m². În arboretele cu un număr mare de semințe la unitatea de suprafață și cu o variabilitate redusă a acestui parametru s-au amplasat 4-5 sondaje, în timp ce în arboretele cu o producție mică și cu o variabilitate mare între sondaje, numărul acestora s-a majorat. În suprafețele de probă s-au recoltat toate semințele găsite. Acestea s-au folosit pentru determinarea masei a 1000 de semințe, precum și pentru stabilirea ponderii fiecărei categorii de semințe, și anume: sănătoase, seci, atacate de insecte sau vătămate din alte cauze. Pentru acest ultim aspect, semințele s-au secționat și s-au analizat la binocular. Masa a 1000 de semințe s-a determinat după o perioadă de cel puțin o săptămână de expunere liberă a semințelor în laborator la cca. 18-20° C. După cântăriri, probele s-au ținut timp de 36 ore în etuvă la 105° C. Prin aplicarea acestui "tratament" semințele au pierdut sub 10 % din greutate, ceea ce denotă că la prima cântărire ele nu aveau un exces de apă. Detalii privind aspectele studiate și numărul de probe se prezintă în tabelul 2.

3. Rezultate și discuții

3.1 Producția de sămânță și greutatea a 1000 de semințe în arborete din diferite clase de vătămare

Producția de sămânță depinde de numeroși factori, între care vârsta și structura arboretului, precum și condițiile staționale, care au o pondere deosebită. Dintre cele 12 arborete studiate, doar unul (Solca, I, 68) are vârsta mai mică decât cea la care, conform datelor din literatură (Damian, 1978; Stănescu, 1979; Florescu & Nicolescu, 1996), fructifică bradul în masiv. Toate celelalte arborete au vârste la care producția de sămânță este maximă. În ce privește proporția de participare a bradului în compoziția arboretelor studiate, aceasta a fost cuprinsă între 30 și 100 %. Bradul a avut ponderea cea mai redusă tocmai în arboretul de 25 de ani. Ambii factori (proporția în compoziția arboretului și vârsta) sunt răspunzători de faptul că în acest arboret s-a înregistrat cea mai mică producție de sămânță (tabelul 3).

Consistența arboretelor a fost cuprinsă - după

Tabelul 2
Aspecte studiate și locul de efectuare a cercetărilor

Nr. crt.	Ocolul silvic, U.P., u.a.	Aspecte cercetate	Parametri cantitativi
1.	Marginea, I, 10A	producția de sămânță	4 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	4 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	7 repetiții a 100 semințe
2.	Marginea, III, 160B	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	3 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	8 repetiții a 100 semințe
3.	Marginea, III, 197B	producția de sămânță	4 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	4 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	8 repetiții a 100 semințe
4.	Solca, I, 68	producția de sămânță	13 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	2 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	3 repetiții a 100 semințe
5.	Solca, I, 80D	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	19 repetiții a 100 semințe
6.	Solca, I, 99A	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	14 repetiții a 100 semințe
7.	Gura Humorului, V, 2A	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	16 repetiții a 100 semințe
8.	Gura Humorului, V, 23A	producția de sămânță	10 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	3 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	7 repetiții a 100 semințe
9.	Gura Humorului, V, 19A	producția de sămânță	10 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	3 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	3 repetiții a 100 semințe
10.	Mălini, I, 2A	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	4 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	6 repetiții a 100 semințe
11.	Mălini, I, 4C	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	10 repetiții a 100 semințe
12.	Mălini, III, 14	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m ²
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	10 repetiții a 100 semințe

Tabelul 3
 Variația numărului mediu de semințe pe unitatea de suprafață și a greutății semințelor în funcție de clasa de debilitare a arboretului.

Suprafața experiment ală	Clasa de vătămare	Compoziție	Consistență ¹	Vârsta (ani)	Masa a 1000 semințe ($\bar{x} \pm s$) ²	Nr. semințe/m ² ($\bar{x} \pm s$) ²
Solca, I, 68	0	6Mo3Br1D	0.9	25	64.3 ± 2.3 ^a	13.3 ± 9.5 ^a
Solca, I, 80D	I	10Br	0.7	85	56.1 ± 4.1 ^b	487.2 ± 85.5 ^a
Solca, I, 99A	II-III	8Br1Mo1D	0.7	85	56.1 ± 3.9 ^b	312.0 ± 70.7 ^a
Marginea, III, 160B	0-I	9Br1Mo	0.8	75	64.1 ± 5.0 ^a	247.4 ± 89.8 ^a
Marginea, III, 197A	I-(II)	10Br	0.8	85	54.9 ± 4.1 ^b	241.3 ± 27.0 ^b
Marginea, I, 10A	II-III	10Br	0.7	90	51.2 ± 1.2 ^a	448.0 ± 73.3 ^b
G. Humor., V, 2A	I	10Br	0.7	110	58.9 ± 3.3 ^a	353.0 ± 74.6 ^a
G. Humor., V, 23A	II-III	7Br2Fa1Ca	0.5	130	52.5 ± 1.3 ^a	128.2 ± 46.0 ^b
G. Humor., V, 19A	II-III	6Br3Fa1Ca	0.4	120	51.9 ± 1.6 ^a	30.5 ± 23.5 ^a
Mălini, III, 14	(0)-I	10Br	0.7	115	57.3 ± 3.5 ^a	277.0 ± 12.4 ^a
Mălini, I, 4C	II-III	10Br	0.6	110	51.7 ± 2.6 ^a	237.4 ± 43.2 ^a
Mălini, I, 2A	III	9Br1Fa	0.6	110	48.6 ± 1.8 ^a	157.4 ± 42.2 ^b

Notă: 1. Toate unitățile amenajistice, cu excepția suprafețelor: Solca, I, 68, Marginea 160B și 197A, aveau consistența reală cu cel puțin 0,1 mai mică decât cea menționată în amenajament.

2. Pentru fiecare ocol silvic în parte, mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0,05, testul ANOVA).

datele din amenajament - între 0,6 și 0,9, dar în realitate era între 0,4 și 0,9. Această caracteristică structurală, a fost, alături de proporția bradului în compoziția arboretului, unul dintre principalii factori ce au influențat producția de sămânță a majorității arboretelor studiate. O pondere redusă a bradului în compoziția arboretului, asociată cu o consistență redusă, are - în mod firesc - efect negativ asupra producției, mai ales atunci când consistența scade sub 0,6 (Gura Humorului, U.P. V, 19A). În schimb, o reducere moderată a consistenței, combinată cu un procent ridicat de participare a bradului în compoziție, poate avea efect pozitiv (ex. Marginea, I, 10A). Pentru cele 11 arborete ajunse la vârsta fructificației maxime s-a evidențiat existența unei corelații mai strânse între proporția de participare a bradului în compoziția arboretelor și producția de sămânță ($r = 0.73$), decât între consistență și producția de sămânță ($r = 0.66$). În ce privește legătura directă dintre gradul de debilitare a arboretului și producția de sămânță, s-a constatat că aceasta este semnificativ mai slabă ($r = 0.38$). Situația se explică prin faptul că arborii afectați de fenomenul de debilitare produc un număr egal (sau uneori chiar mai mare) de conuri comparativ cu arborii neafectați, mai ales dacă procesul de debilitare nu este foarte avansat.

Ca urmare, se poate spune că, pe măsura agravării stării de sănătate a arboretului, se reduce producția de sămânță, dar aceasta se datorează, în principal, reducerii numărului de arbori care fructifică și nu atât efectului direct de reducere a producției de conuri la nivel de arbore.

Efectul direct al debilitării arborilor și arboretelor de brad asupra fructificației este însă mai evident, dacă se are în vedere calitatea semințelor, respectiv masa a 1000 de semințe. Calculele statistice arată că masa a 1000 de semințe se corelează mult mai strâns cu clasa de vătămare a arboretului ($r = -0,85$), decât cu consistența ($r = 0,61$), cu vârsta arboretului ($r = -0,49$) sau cu proporția de participare a bradului în compoziția arboretului ($r = 0,22$).

Datele prezentate în tabelul 3 arată că masa a 1000 de semințe se reduce semnificativ o dată cu agravarea stării de sănătate a arborilor. Astfel, în arboretele din clasele 0 și 0-I masa a 1000 de semințe se apropie de valoarea corespunzătoare clasei I de calitate (STAS 1808-71), cele din arboretele incluse în clasele I și II de vătămare au semințe corespunzătoare calității a II-a, iar cele din clasele

II-III și III au semințe cu greutate corespunzătoare clasei a III-a de calitate. În aceste condiții, producția de semințe în cele 11 arborete ajunse la vârsta fructificației maxime a fost cuprinsă între 15,8 kg/ha, în u.a. 19A - U.P.V, Ocolul silvic Gura Humorului, și 273,3 kg/ha, n u.a. 80D - U.P. I, Ocolul silvic Solca.

3.2 Proporția diferitelor categorii de semințe în arborete cu diferite grade de vătămare

Din totalul semințelor ajunse la sol, 69-83 % au fost sănătoase, iar restul au fost fie seci, fie vătămate de insecte înainte de diseminare sau au prezentat alte anomalii care ar fi împiedicat germinarea lor (tabelele 4-7). Analizând ponderea semințelor sănătoase în raport cu gradul de debilitare a arborilor din arboretul respectiv, respectiv în raport cu clasa medie de debilitare a arboretului, s-a constatat că la Ocolul silvic Marginea nu exista nici o diferență între arborete, în timp ce la ocoalele silvice Gura Humorului și Mălini au fost diferențe de până la 10 procente (și acestea asigurate statistic). La aceste două ocoale, s-a constatat o reducere a proporției semințelor sănătoase pe măsură ce starea de sănătate a arboretului s-a agravat. O situație aparte s-a înregistrat la Ocolul silvic Solca, unde într-un arboret din clasa de vătămare 0 s-a stabilit procentul cel mai redus de semințe pline. Acest fapt s-a datorat însă, cel mai probabil, vârstei reduse a arboretului (25 ani), vârstă la care - în mod normal - proporția de sămânță sănătoasă este mai redusă.

La ocoalele silvice Gura Humorului și Mălini, ponderea mai redusă a semințelor sănătoase în arboretele mai afectate de debilitare s-a datorat atât ponderii crescânde a semințelor seci, cât și acțiunii distructive mai intense din partea insectelor. La Ocolul silvic Gura Humorului s-au înregistrat chiar diferențe semnificative între arborete în ce privește ponderea semințelor seci. Se confirmă astfel rezultatele noastre anterioare (Olenici & Olenici, 2000) care arată că arborii puternic debilitați au o pondere mai mare de semințe seci. De asemenea, la ambele ocoale s-au înregistrat diferențe semnificative între arborete în ce privește proporția semințelor vătămate de *Resseliella piceae* Seitm., precum și de întregul complex de insecte, iar o tendință similară s-a constatat și la Ocolul silvic Marginea. Aceste rezultate confirmă cele publicate de Skrzypczynska (1984), care a constatat o abundență mai mare a insectelor dăunătoare fructificației bradului, și respectiv un procent ceva mai mare de semințe vătămate, într-un parc național supus poluării industriale, față de altul neafectat de poluare.

Tabelul 4

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscure anormală a bradului la Ocolul silvic Solca (22.10.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Soca I, 68	0	Media	71,30	17,10 ^a	7,45	1,60	0,00	0,00	9,05	1,05
		STDEV	0,42	4,81	1,34	2,26	0,00	0,00	3,60	1,48
Solca I, 80D	I	Media	73,40	18,60 ^a	2,40	4,00	1,20	0,00	7,6	0,40
		STDEV	10,95	4,34	3,29	4,53	1,30	0,00	7,9	0,55
Solca I, 99A	II-III	Media	78,40	10,20 ^b	5,60	3,40	0,40	1,00	10,40	1,00
		STDEV	1,67	1,64	2,70	2,07	0,55	0,71	2,80	1,41

Tabelul 5

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscure anormală a bradului la Ocolul silvic Marginea (13.11.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Marginea III, 160B	0-I	Media	82,67	11,33	4,33	0,33	0,33	0,33	5,33	0,67
		STDEV	1,15	3,06	2,52	0,58	0,58	0,58	3,21	0,58
Marginea III, 197A	I-(II)	Media	80,75	12,75	4,50	1,00	0,25	0,50	6,25	0,25
		STDEV	4,11	3,86	2,08	1,41	0,50	0,58	1,90	0,50
Marginea I, 10A	II-III	Media	82,25	10,50	4,00	2,25	0,25	0,75	7,25	0,00
		STDEV	2,87	2,08	0,82	0,50	0,50	0,96	1,24	0,00

Tabelul 6

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscure anormală a bradului la Ocolul silvic Gura Humorului (23.10.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Humor V, 2A	I	Media	78,00 ^a	12,20 ^{ab}	6,80 ^a	2,20	0,00	0,40	9,40 ^a	0,40
		STDEV	4,69	3,27	1,92	1,48	0,00	0,55	3,05	0,55
Humor V, 23A	II	Media	76,80 ^a	10,20 ^a	8,20 ^{ab}	3,80	0,00	1,00	13,00 ^b	0,00
		STDEV	2,86	1,30	1,64	2,17	0,00	1,00	2,35	0,00
Humor V, 19A	III	Media	68,67 ^b	16,67 ^b	12,00 ^b	0,67	1,00	0,33	14,00 ^b	0,33
		STDEV	1,15	2,52	3,46	1,15	0,00	0,58	1,53	0,58

Tabelul 7

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscure anormală a bradului la Ocolul silvic Mălini (14.11.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Malini, III, 14	(0)-I	Media	78,40 ^a	13,80	4,40 ^a	2,60	0,20	0,40	7,60 ^a	0,20
		STDEV	3,65	2,59	2,61	1,34	0,45	0,55	1,52	0,45
Malini I, 4C	II-III	Media	70,60 ^b	16,00	8,20 ^{ab}	4,00	0,00	0,20	12,40 ^b	1,00
		STDEV	4,67	3,08	3,70	1,22	0,00	0,45	3,97	1,22
Malini I, 2A	III	Media	69,00 ^b	13,50	10,00 ^b	4,25	0,75	0,75	15,75 ^b	1,75
		STDEV	4,08	3,70	1,41	0,50	0,96	0,50	1,71	1,71

Judecând după situația semințelor colectate de pe sol, pierderile cauzate de insecte s-ar situa între 5,3 % și 15,8 %. Totuși, analizând "contribuția" fiecărei specii la acest total se constată că ponderea cea mai mare o are *Resseliella piceae* cu 2,4-12,0 %, urmată de *Earomyia impossibile* Morge cu 0,3-4,3 %, în timp ce *Barbara herrichiana* Obr. deține doar 0,0-1,2 %. În cazul lotului din u.a. 10A, U.P. I, Ocolul silvic Marginea, acestei ultime specii îi revine o cotă de numai 0,25 % din totalul semințelor, deși la mijlocul decadei a III-a a lunii iulie ea distrusese deja 2,5 % din semințe (Olenici & Olenici, 2000). Prin urmare, se poate spune că datele din tabelele 4-7 subevaluează participarea acestui dăunător la diminuarea producției de sămânță. Având în vedere acest aspect, se poate concluziona că - în condițiile unei fructificații abundente - insectele au distrus până la aproximativ 18-20 % din producția de semințe, înainte de diseminarea acestora.

Faptul că în arboretele puternic debilitate ponderea semințelor vătămate de insecte este mai mare decât în cele sănătoase sau slab afectate, pare a fi în contradicție cu rezultatele privind susceptibilitatea la atacul acestor dăunători ai arborilor din diferite clase de debilitare (Olenici & Olenici, 2000), rezultate ce sugerează existența unei preferințe a insectelor pentru conurile din arborii mai puțin afectați de debilitare sau chiar sănătoși. Această situație reprezintă totuși o realitate și ea ar putea să aibă cel puțin două cauze. Pe de o parte, arboretele debilitate au o consistență mai redusă și - datorită acestui fapt - sunt preferate de insectele conobionte. Pe de altă parte, chiar și la populații numeric echivalente, în condițiile unei producții mai reduse de sămânță este de așteptat ca ponderea semințelor vătămate să fie mai mare decât în arborete cu producție sporită, după cum rezultă și din figura 1 în care, pentru stabilirea legăturii ce există între aceste caracteristici, s-au reprezentat doar valorile corespunzătoare celor

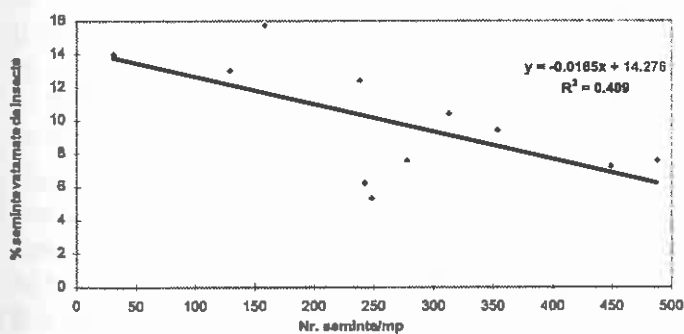


Fig. 1. Corelația dintre producția de sămânță și ponderea semințelor vătămate de insecte

11 arborete ajunse la maturitate.

În legătură cu rolul insectelor în diminuarea producției de semințe fertile este de menționat și faptul că semințele vătămate de *Resseliella piceae* pot fi ușor confundate cu semințele care sunt seci datorită atrofierii gametofitului femel. Această situație, asociată cu faptul că cele mai multe semințe vătămate de *Barbara herrichiana* și eventual de *Dioryctria* sp. sunt complet distruse și nu se mai regăsesc după diseminare, poate conduce la subestimarea pagubelor cauzate de insecte.

4. Concluzii

Cercetările întreprinse într-un an cu fructificație abundentă la brad au arătat că producția de sămânță la unitatea de suprafață a fost evident mai mică în arboretele de brad puternic rărite ca urmare a fenomenului de uscare anormală.

Calitatea semințelor, respectiv masa a 1000 de semințe, a variat și ea în raport cu gradul de debilitare a arboretelor, de la valori corespunzătoare clasei I de calitate, în arboretele neafectate sau numai slab afectate de debilitare, până la valori corespunzătoare clasei a III-a de calitate, în arboretele puternic afectate.

În arboretele debilitate nu numai că s-a înregistrat o producție mai redusă de sămânță, dar și proporția semințelor sănătoase a fost mai redusă. Scăderea ponderii semințelor sănătoase s-a datorat pe de o parte creșterii numărului de semințe seci, iar pe de altă parte acțiunii distructive mai puternice a insectelor cono- și seminifage, ce a avut loc încă înainte de dezarticularea conurilor și de împrăștierea semințelor. Fiecare din cele două categorii de semințe, respectiv seci și atacate de insecte, au avut o pondere de până la cca. 18 %.

În arboretele mai puternic afectate de fenomenul de uscare, ponderea semințelor atacate de insecte a fost sensibil mai mare decât în arboretele slab afectate, dar acest lucru s-a datorat mai degrabă rării arboretului și nu debilitării în sine a arborilor.

Datorită faptului că semințele vătămate de larvele de lepidoptere (*Barbara herrichiana*, eventual și *Dioryctria* sp.) sunt consumate aproape în întregime și nu se regăsesc printre cele diseminate, iar cele supte de *Resseliella piceae* pot fi ușor confundate cu cele seci, rolul insectelor asociate fructificației în reducerea posibilităților de regenerare a arboretelor de

brad ar putea fi subestimat.

Datele consemnate în lucrare sugerează faptul că dificultățile de regenerare a arboretelor de brad debilitate ar putea fi cauzate, cel puțin în parte, și de o producție de sămânță sensibil mai scăzută și de calitate inferioară. Întrucât producția de sămânță și calitatea semințelor scad pe măsura agravării stării de sănătate a arboretelor, cel puțin în aceeași măsură se reduc și șansele de regenerare. În fapt, șansele se reduc și mai mult datorită înierbării solului, (ceea ce creează o concurență puternică pentru plantule și totodată stimulează pășunatul), precum și datorită înrăutățirii condițiilor staționale (microclimatice și edafice) o dată cu răirirea progresivă a arboretului.

Din punct de vedere practic, aceasta înseamnă că trebuie să se încerce regenerarea arboretelor afectate de debilitare, prin lucrări de ajutorare a regenerării naturale, de îndată ce apar primele simptome de debilitare, când producția de sămânță este încă satisfăcătoare atât din punct de vedere cantitativ, cât și

calitativ, când solul încă nu este înierbat, iar plantulele mai pot beneficia de adăpostul arboretului în curs de rărire și nu după degradarea structurală a acelor arborete.

BIBLIOGRAFIE

Barbu, I., 1991: *Moartea bradului - simptom al degradării mediului*. Editura Ceres, București.

Damian, I., 1978: *Împăduriri*. Editura Didactică și Pedagogică, București. 374 p.

Florescu, I.I., Nicolescu, V.N., 1996: *Silvicultura*. Vol. I Studiul pădurii. Editura Lux Libris, Brașov. 210 p.

Olenici, N., Olenici, V., 2000: *Susceptibilitatea arborilor de brad (Abies alba Mill.), afectați de debilitare, la atacul insectelor asociate fructificației*. (Rezultate preliminare). *Revista Pădurilor* 2: 16-19.

Skrzypczyńska, M., 1984: *Preliminary studies on entomofauna of cones of Abies alba in Ojcowski and Tatrzański National Parks in Poland*. *Z. ang. Ent.* 98: 375-379.

Stănescu, V., 1979: *Dendrologie*. Editura Didactică și Pedagogică, București. 470 p.

Seed production and quality in silver-fir (*Abies alba* Mill.) stands affected by decline

Summary

We investigated the seed production and quality within twelve silver-fir stands of different decline classes during a year with abundant cone crop. The most severe affected stands have significantly more poor production than healthy or slightly affected stands. At the same time, those stands have seeds of lower quality (class III, judging after the weight of 1000 seeds). Also the proportion of healthy seeds is lower, on the one hand due to higher proportion of empty seeds, and on the other hand due to a more severe attack of cone and seed insects. Each of both category of seeds, empty and damaged by insects respectively, represent about 18-20 % of total seeds.

The data suggest that severe affected stands have very few chance for natural regeneration due to a lower seed production and quality, as well as due to the degradation of site condition (change of microclimate and soil conditions, abundant development of herbaceous plants which sometime is accompanied by grazing). Therefore, it would be necessary to try to regenerate fir stands as soon as appear the first symptoms of decline, when seed production and quality is still good enough and the action of unfavourable factors for regeneration is more limited.

Keywords: seed production, silver - fir stand, decline class, regeneration, degradation.

Verificarea metodei "potențialului de acumulare" pentru evaluarea scurgerii din ploi în bazine pilot

Dr. ing. Radu GASPAR
I.C.A.S.

1. Introducere

Metoda "potențialului de acumulare"* dă posibilitatea să se determine, în bazine hidrografice mici, stratul de apă scurs** în timpul unei viituri generate de ploi, în funcție de parametrii morfohidrologici ai bazinului, de caracteristicile ploilor care se află la originea viiturii și de precipitațiile anterioare acesteia.

Stratul scurs este necesar atât pentru evaluarea volumului viiturii cât și pentru calculul debitului maxim al acesteia. Întrucât parametrii ploilor probabile pot fi determinați fără măsurători pe întreg teritoriul țării, prin metode indirecte de calcul, (v. spre exemplu metoda C. Diaconu, 1990), M.P.A. este recomandată în special în bazinele în care nu există măsurători concomitente asupra ploilor și viiturilor corespunzătoare, atât pentru predicția stratului scurs, cât și pentru reconstituirea acestuia în cazul viiturilor care au avut loc, care nu au fost măsurate, dar pentru care se dețin date asupra ploilor care le-au dat naștere.

M.P.A. poate fi aplicată atât în cazul ploilor izolate și uniforme cât și al celor complexe, intermitente și cu intensitatea variabilă, fiind posibil să se construiască hietograma și respectiv hidrograful probabil de viitură (v. R. Gaspăr, 1990). La M.P.A. se poate recurge și în situațiile în care există măsurători paralele anterioare, asupra ploilor și viiturilor rezultate, când, de fapt, sunt mai indicate metodele matematice de simulare hidrologică de tipul Stanford (Crawford și Linsley, 1966) sau P_{net} (Șerban, 1999).

M.P.A. a fost publicată în Revista pădurilor nr. 2/1997 pg. 9-17, în lucrarea Silvologie II și într-o primă formă, în Revista pădurilor *** nr. 3/1988.

Pentru stabilirea gradului de precizie al M.P.A., au fost comparate valorile stratului scurs, calculate, ($h_{n,c}$) cu cele măsurate ($h_{n,m}$), în 10 bazine hidrografice pilot, organizate de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (I.C.A.S.) și respectiv de Institutul Național de Meteorologie și Hidrologie (I. N. M. H.), bazine în care s-au efectuat măsurători concomitente asupra ploilor și scurgerilor pe o perioadă mai mare de 10 ani, și pentru care există studii pe

baza cărora au putut fi precizate valorile parametrilor morfohidrologici cu care operează M.P.A.

2. Bazine pilot

Aceste bazine sunt redată în tabelul 1. Gama largă de variație a caracteristicilor bazinelor respective (suprafață, substrat petrografic, textură a solurilor, pantă medie, lungime medie a versanților, lungimea talvegului principal, proporția diferitelor folosințe și structura vegetației etc.) dau posibilitatea generalizării M.P.A.

În primele patru bazine din tabelul 1 au fost folosite limnigrafe montate în amonte de unele baraje-deversor. Scurgerea de bază a fost separată pe hidrograf printr-o dreaptă care unește punctul inițial al curbei crescătoare cu un punct de pe curba descrescătoare în care debitul viiturii (exclusiv scurgerea de bază) reprezintă circa 3...5 % din debitul de vârf. Indicii precipitațiilor anterioare au fost calculați pe un interval de 15 zile (I_{15}). Pentru fiecare din cele patru bazine au fost trasate curbe de regresie empirice în funcție de ansamblul valorilor stratului scurs (h_s) în raport cu stratul de precipitații (h) și cu indicele mediu (pe întreaga perioadă) al precipitațiilor din cele 15 zile anterioare viiturilor (I_{15}).

În următoarele cinci bazine din tabelul 1, adâncimea curenților în albie "h" a fost determinată cu limnigraful, iar viteza V cu morișca hidraulică, fiind astfel posibil să se traseze curbe $V=f(h)$ și să se întocmească chei limnimetrice. În fiecare bazin a fost precizat, în urma separării pe hidrograf a scurgerii de bază****, stratul scurs superficial (h_n) care a fost apoi reprezentat grafic în raport cu înălțimea ploii (h) și cu stratul de precipitații din cele cinci zile anterioare viiturii ($h_{a,5}$), respectiv $h_n=f(h, h_{a,5})$. Cercetările efectuate au fost publicate în seria Studii și Cercetări Hidrologice (Miță ș.a., 1986 și 1988).

În fine, pentru ultimul bazin din tabelul 1,

* În continuare se va folosi prescurtarea M.P.A.

** Se disting stratul net de precipitații, h_n , sau "stratul scurs superficial" în care se includ "scurgerea de suprafață" și parte din "scurgerea hipodermică" și "stratul total scurs", h_s care cuprinde și scurgerea subterană.

*** Notată prescurtat în continuare, R.P.

**** După un procedeu neprecizat de autori

Parametrii morfohidrologici ai bazinelor pilot

Parametrul		Bazinul hidrografic pilot									
Simbol	Semnificația (v. Rev. päd. 2/1997)	I.C.A.S.				I.N.M.H.					
		Hanganu	Huguiu	Monteoru	Sărăcișeu	Pântâna Galbenă	Bolovan	Humăria	Rusu	Tinoasa	Frumosu Bistrița
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VALORI MEDII PE BAZIN											
a%	argilă în sol	32,0	33,0	34,4	13,4	20,4	35,4	37,3	39,6	38,0	18,5
I _B	pantă medie bazin	0,22	0,24	0,27	0,51	0,261	0,143	0,148	0,168	0,159	0,340
K ₁	efect folosință și vegetație	0,675	0,651	0,745	0,824	0,781	0,590	0,741	0,692	0,694	0,772
K ₂	efect pantă medie	1,01	1,01	0,992	0,93	0,996	1,05	1,054	1,04	1,048	0,97
K ₃	efect intensitate ploaie	0,99	0,99	0,99	1,00	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,976
K ₄	efect circulație în bazin	1,00	1,00	1,026	1,00	1,018	1,00	1,06	1,00	1,00	1,00
K	=K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄	0,675	0,651	0,75	0,767	0,784	0,608	0,811	0,705	0,713	0,73
n ₁	proporție schelet în sol (%)	25	20	34	26	30	0,0	0,0	0,0	0,0	34
n _e	porozitate echivalentă sol	0,186	0,188	0,19	0,24	0,21	0,185	0,182	0,177	0,181	0,21
S	suprafață bazin (ha)	272	154	713	707	229	46	157	178	396	280000
Z _M	capacitate de retenție (mm)	4,75	4,89	10,03	8,74	8,41	2,98	10,17	7,00	7,84	8,43
VALORI MEDII PE TERENURI ARABILE (A)											
A	coeficient tip cultură	0,80	0,80	0,60	0,60	-	-	-	0,60	0,60	0,60
D	consistența vegetației	1,0	1,0	0,8	1,0	-	-	-	0,8	1,0	0,8
E	grad eroziune sol	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	1,0	1,5	1,5
K ₁	efect folosință + vegetație	0,60	0,56	0,469	0,48	-	-	-	0,469	0,478	0,526
K	=K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄	0,60	0,56	0,472	0,45	-	-	-	0,478	0,491	0,497
s/S	proporția teren arabil	0,052	0,046	0,007	0,007	-	-	-	0,050	0,012	0,013
X	orientare culturi	0,75	0,70	0,80	0,80	-	-	-	0,80	0,80	0,90
Z _M	capacitate de retenție (mm)	3,0	2,8	1,9	2,4	-	-	-	2,4	2,4	2,2
VALORI MEDII PE TERENURI FORESTIERE (F)											
B	clasă producție arborete	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	-	3,0	3,0	3,0	2,5
D	consistența arboretelor	0,80	0,76	0,73	0,78	0,73	-	0,84	0,85	0,88	0,76
E	grad eroziune sol	1,0	1,0	1,0	1,15	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,15
K ₁	efect folosință + vegetație	0,775	0,789	0,773	0,900	0,815	-	0,763	0,770	0,767	0,886
K	=K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄	0,775	0,789	0,778	0,837	0,818	-	0,835	0,785	0,787	0,784
s/S	proporția pădurii	0,159	0,208	0,873	0,628	0,840	-	0,950	0,470	0,586	0,717
T	vârsta arboretelor (ani)	70	70	70	70	47	-	47	54	49	59
Z _M	capacitate de retenție (mm)	11,5	11,6	11,1	11,9	9,4	-	10,7	11,2	11,3	10,5
VALORI MEDII PE PAȘIȘTI (FĂNETE, PĂȘUNI) (P)											
D	consistența ierburilor	0,77	0,72	0,79	0,78	0,90	0,70	-	0,80	0,75	0,75
E	grad eroziune sol	1,5	1,5	1,14	1,0	1,0	2,0	-	1,0	1,5	1,2
K ₁	efect folosință și vegetație	0,673	0,639	0,679	0,730	0,746	0,623	-	0,682	0,650	0,684
K	=K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄	0,673	0,639	0,684	0,679	0,748	0,642	-	0,695	0,663	0,650
P	coeficient pentru pașiște	1,17	1,14	1,14	1,15	1,15	1,15	-	1,15	1,15	1,15
s/S	proporția pașiștii	0,759	0,699	0,079	0,342	0,110	0,94	-	0,422	0,332	0,230
Z _M	capacitate de retenție (mm)	3,6	3,3	3,6	3,6	4,1	3,2	-	3,7	3,5	3,5
VALORI MEDII PE TERENURI NEPRODUCTIVE (PE VERSANȚI, ALBII, DRUMURI ETC.) (N)											
K ₁	efect folosință	0,318	0,315	0,313	0,260	0,290	0,319	0,323	0,329	0,324	0,342
K	=K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄	0,318	0,315	0,315	0,240	0,290	0,329	0,354	0,335	0,333	0,325
s/S	proporția teren neprod.	0,030	0,047	0,041	0,023	0,050	0,06	0,050	0,058	0,070	0,040
Z _M	capacitate de retenție (mm)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Bistrița - secțiunea Frumosu, am dispus de un set de 30 valori ale stratului total scurs, h_s , ale ploilor corespunzătoare (h) și ale indicilor precipitațiilor anterioare pe o perioadă de 10 zile, I_{10} , calculați cu aceeași formulă ca și indicii I_{15} din bazinele I.C.A.S. (Șerban, ș.a., 1989) respectiv cu formula (15) din R.P. 2/1997

3. Relații de calcul folosite

În verificările efectuate s-a recurs la algoritmul și respectiv formulele publicate în R.P. nr. 2/1997 (pg. 9...17) numerotate de la 1 la 64, cu următoarele

completări și precizări:

a. "Potențialul de acumulare", N , definit prin formula (7) din R.P. 2/1997:

$$N = (n_e \cdot H - U) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \quad (A)$$

în care: n_e este porozitatea echivalentă, H (în mm) - adâncimea de calcul și U (în mm) - umiditatea de calcul, ale solului, K_1, K_2, K_3, K_4 - patru coeficienți prin care se redau efectul folosințelor, pantei medii a b.h., intensității ploilor și circulației în bazin, în funcție de care se determină stratul scurs, poate fi calculat ca valoare medie pe bazin, în funcție de folosințele din bazin și de proporția acestora sau pe fiecare folosință în parte. Primul procedeu este mai

expeditiv, dar conduce la subevaluarea valorilor stratului scurs. În bazinele pilot cu numerele 5, 6, 7, 8 și 9 din tabelul 1 a fost aplicat primul procedeu iar în celelalte bazine (având numerele 1, 2, 3, 4 și 10) procedeul al doilea, cu mențiunea că terenurile neproductive nude de pe versanți ($N_{p,v}$) și de pe albi ($N_{p,r}$) și drumurile neconsolidate (D_n) au fost înglobate într-o singură categorie, a IV-a (celelalte trei fiind constituite din terenuri arabile, A, păduri, F, și pajiști, P) coeficientul K_1 fiind calculat pentru terenurile din categoria a IV-a cu formula (24) din R.P. 2/1977.

b. *Efectul pantei medii a bazinului* (I_B) redat prin K_2 a fost calculat cu formula (28) din R.P. 2/1997, în care exponentul 0,15 a fost redus la 0,10, respectiv:

$$K_2 = (0,25/I_B)^{0,10} \quad (B)$$

c. "*Adâncimea de calcul*" a solului, H, în cazul unei viituri oarecare, a fost obținută cu formula (13) din R.P. 2/1997 în care coeficientul K_1 a fost înlocuit cu coeficientul K egal cu produsul celor patru coeficienți K_1 , K_2 , K_3 și K_4 , respectiv:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \quad (C)$$

pentru primele trei categorii de folosințe, pentru cea de a patra (terenurile neproductive) adoptându-se $H=200$ mm. În cazul *predicției* coeficientul 1050 a fost înlocuit cu 1000.

d. *Pierderile inițiale*, h_0 (mm), care depind de retenția Z, potențialul de acumulare, N, și de evapotranspirație, au fost condiționate și de stratul de precipitații, h (mm), limita lor minimă fiind de 5mm, întrucât ploile mai mici de 5-7 mm nu au generat scurgeri în bazinele-pilot ale I.C.A.S. În consecință, au fost folosite relațiile de calcul:

$$h_0 = Z + 0,1 \cdot N \leq 0,15 \geq 5,0 \text{ mm} \quad (D)$$

$$\text{și } h_e = h - h_0 \quad (E)$$

e. *Coeficientul de trecere* $K_{s/n}$ de la stratul total scurs (h_s) la stratul scurs superficial ($h_{n,m}$) a fost calculat cu formula (43) din R.P. 2/1997, respectiv:

$$K_{s/n} = 1 + [a' (s_f / S)^{0,15} S^{0,25} : n_e] \quad (F)$$

în care $K_{s/n} = h_s / h_{n,m}$; s_f și S sunt suprafața pădurii și respectiv a bazinului, n_e - porozitatea echivalentă a solului, iar $a = 0,008$

4. Comparație între stratul scurs calculat ($h_{n,c}$) și măsurat ($h_{n,m}$) în bazinele I.C.A.S.

4.1. Ecuatiile de regresie ale stratului total

scurs, h_s :

După cum s-a specificat la punctul 2, stratul mediu, total scurs la o viitură, h_s (mm), a fost exprimat în raport cu înălțimea medie a ploii care a generat scurgerea, h (mm), la indicele mediu pe întreaga perioadă studiată a precipitațiilor anterioare pe 15 zile (J_{15}), ținând seama și de pierderile inițiale (h_0). Ecuatiile rezultate sunt de tipul: $h_s = a (h - h_0)^b$, în care a și b sunt coeficienți. Ecuatiile de regresie în cele 4 bazine au expresiile (G, H, I și K), $K_{s/n}$ fiind calculat cu formula (F):

$$\text{HANGANU: } h_s = 0,097 (h-6)^{1,38}; K_{s/n} = 1,195 \quad (G)$$

$$\text{HURJUI: } h_s = 0,081 (h-6)^{1,41}; K_{s/n} = 1,118 \quad (H)$$

$$\text{MONTEORU: } h_s = 0,097 (h-7)^{1,35}; K_{s/n} = 1,213 \quad (I)$$

$$\text{SĂRĂCINEȘTI: } h_s = 0,00635 (h-6)^{1,75+5/h}; K_{s/n} = 1,16 \quad (K)$$

4.2 *Reconstituirea stratului scurs*. Rezultatele calculului se dau în tabelul 2. Prin împărțirea stratului total scurs (h_s) la coeficientul $K_{s/n}$ a fost obținut stratul scurs superficial ($h_{n,m}$) trecut în rândul doi la fiecare bazin, în coloanele ploilor considerate (10...140 mm). Plecând de la potențialul de acumulare (N, formula A) calculat pe cele 4 categorii de teren (în funcție de valorile n_e , K_1 , K_2 , K_3 și K_4 , din tabelul 1) și după calculul parametrilor H (coeficient 1000 în formula 13, R.P. 2/1997) și $U=f(\bar{J}_{15})$ din tabelul 2, și în urma determinării pierderilor inițiale cu formula (D), a fost precizat stratul scurs ($h_{n,c}$) cu formulele (39), (40) și (41) din articolul citat. Comparând cele 32 perechi de valori, cele măsurate ($h_{n,m}$, respectiv calculate cu ecuațiile de regresie) cu cele obținute prin M.P.A. ($h_{n,c}$, deduse în funcție de înălțimile ploilor și indicii precipitațiilor anterioare pe 15 zile - din perioada cu măsurători) au rezultat cele 32 valori ale erorilor comise, $E=100(h_{n,c}-h_{n,m}):h_{n,m}$, din care :72% (23 valori) sunt mai mici de 10%; 25% (8 valori) sunt între 10% și 20% și 3% (o valoare) peste 20%.

4.3. *Predicția stratului scurs*. Aceasta se face plecând de la ploile probabile (în cazul de față 10, 15, 20, 30...140 mm, tabelul 3) și de la indicele mediu anual probabil al precipitațiilor anterioare pe 15 zile, care se calculează în funcție de precipitațiile medii anuale din zona bazinului, Pan, cu formula (16) din articolul citat (R.P. 2/1997), indice înscris în coloana a doua a tabelului 3. Din comparația celor 40 perechi de valori ale stratului scurs calculat

Tabelul 2
 Valorile medii (pe 12...15 ani) ale stratului scurs (exclusiv scurgerea de bază) după curbele de regresie și valorile corespunzătoare calculate prin M.P.A. pe categorii de teren, $h_{n,c}$, în bazinele-pilot ale I.C.A.S.; $h_{n,c}=f(h, J_{15}$, mediu pe 12-15ani)

B.H. pilot (B.H. superior (I.C.A.S.))	I_{15} mm	U mm	Strat scurs (h_n) și croare (E)	Stratul de precipitații h (mm)							
				10	20	40	60	80	100	120	140
				Milimetri și %							
Hanganu (Zăbala- Putna)	23,74	17,3	$h_{n,c}$ (mm)	0,50	2,87	9,89	18,84	29,64	42,39	56,39	68,79
			$h_{n,m}$ (mm)	0,55	3,10	10,54	19,96	30,83	42,89	55,97	69,95
			E (%)	-9,1	-7,4	-6,2	-3,6	-3,9	-1,2	+0,8	-1,7
Hurjui (Zăbala- Putna)	20,42	15,1	$h_{n,c}$ (mm)	0,60	3,34	11,10	21,24	32,00	44,60	57,88	72,01
			$h_{n,m}$ (mm)	0,51	3,00	10,47	20,10	31,35	43,92	57,66	72,41
			E (%)	+17,6	+11,3	+6,0	+5,7	+2,1	+6,8	+0,4	-5,5
Monteoru (Zăbala- Putna)	29,14	20,8	$h_{n,c}$ (mm)	0,52	2,98	10,21	18,72	28,17	39,10	52,06	64,14
			$h_{n,m}$ (mm)	0,35	2,55	8,97	17,01	26,21	36,34	47,37	58,90
			E (%)	+48,6	+16,9	+13,8	+10,1	+7,5	+7,6	+10,1	+8,9
Sărăcișeni (Olt)	21,5	15,8	$h_{n,c}$ (mm)	0,14	1,06	4,34	8,93	14,54	21,28	29,92	37,74
			$h_{n,m}$ (mm)	0,12	1,07	4,07	8,21	13,38	19,50	26,53	34,41
			E (%)	+16,7	-0,9	+6,6	+8,8	+8,7	+9,1	+12,8	+9,7

prin M.P.A. (prin procedeul descris mai sus, la 4.2, pe cele patru categorii de terenuri), $h_{n,c}$, cu cele măsurate (obținute pe baza curbelor de regresie) $h_{n,m}$, au rezultate 40 de valori ale erorilor comise, E(%), din care 90% sunt mai mici de 10%, 7,5% sunt cuprinse între 10% și 20% și numai 2,5% (o valoare) peste 20%.

5. Comparație între stratul scurs calculat ($h_{n,c}$) și măsurat ($h_{n,m}$) în bazinele I.N.M.H.

Stratul de precipitații măsurat ($h_{n,m}$) a fost dedus după curbele de regresie ale valorilor medii ale stratului scurs superficial, la 6 valori ale stratului de precipitații ($h=20, 40, 60, 80, 100$ și 120 mm) și la 6 valori ale precipitațiilor din cele 5 zile anterioare viiturilor, $h_{a,5}$ (mm), trasate de P. Miță ș.a. (1986, 1988). În bazinele Bolovani, Humănia, Rusu și Tinoasa au fost luate în considerație valorile $h_{a,5}=0$,

Tabelul 3
 Comparație între valorile prognozate prin M.P.A. ale stratului scurs superficial, $h_{n,c}=f(h, P_{an})$ și valorile stratului scurs calculate pe categorii de teren, pe baza curbelor de regresie ale scurgerii la viituri pe 12-15 ani, $h_{n,m}$. Erorile $E\%=100(h_{n,c}-h_{n,m}):h_{n,m}$

B.H. pilot (B.H. superior (I.C.A.S.))	P_{an} $I_{15,m}$ U mm	Simboluri	Înălțimea ploii h (mm)									
			10	15	20	30	40	60	80	100	120	140
			Milimetri și %									
Hanganu (Zăbala- Putna)	750 16,81 12,68	$h_{n,c}$ (mm)	0,51	1,63	3,02	6,57	10,23	19,38	30,25	42,79	51,21	70,85
		$h_{n,m}$ (mm)	0,55	1,68	3,10	6,52	10,54	19,96	30,83	42,89	55,97	69,95
		E (%)	-7,3	-3,0	-2,6	+0,8	-2,9	-2,9	-1,9	-0,2	-1,4	+1,3
Hurjui (Zăbala- Putna)	750 16,81 12,68	$h_{n,c}$ (mm)	0,61	3,34	3,34	7,02	11,04	20,49	31,88	44,45	57,35	71,96
		$h_{n,m}$ (mm)	0,51	3,00	3,00	6,40	10,47	20,10	31,35	4,92	57,66	72,41
		E (%)	+19,6	+9,9	+11,3	+9,7	+5,4	+1,9	+1,7	+1,2	-0,5	-0,6
Monteoru (Zăbala- Putna)	850 18,56 13,86	$h_{n,c}$ (mm)	0,40	1,32	2,46	5,38	8,73	16,27	25,07	34,82	45,73	58,89
		$h_{n,m}$ (mm)	0,35	1,33	2,55	5,51	8,97	17,01	26,21	36,34	47,27	58,90
		E (%)	+14,3	-0,8	-3,5	-2,3	-2,7	-4,4	-4,3	-4,2	-3,3	-0,0
Sărăcișeni (Olt)	800 17,70 13,28	$h_{n,c}$ (mm)	0,15	0,51	1,02	2,47	4,16	8,61	14,02	21,09	29,10	36,89
		$h_{n,m}$ (mm)	0,12	0,53	1,07	2,42	4,07	8,21	13,38	19,50	26,53	34,41
		E (%)	+25,0	-3,8	-4,7	+2,1	+2,2	+4,9	+4,8	+8,2	+9,7	+7,2

10, 20, 30, 40 și 50 mm, iar în bazinul Fântâna Galbenă, valorile $h_{a,5} = 0, 15, 30, 45, 60$ și 75 mm. Au rezultat 180 valori medii ale stratului măsurat.

Aplicând relațiile de calcul din R.P. 2/1997 și de la punctul 3, au fost calculate prin M.P.A. valorile stratului scurs superficial ($h_{n,c}$).

Deoarece nu se cunosc precipitațiile anterioare pe 15 zile, ci numai pe 5 zile, pentru a fi posibil calculul corect al parametrului I_{15} , s-a admis

aproximația că în afara stratului de precipitații căzute în cele 5 zile anterioare ($h_{a,5}$), s-au mai înregistrat în celelalte 10 zile anterioare (din intervalul de 15 zile) încă 10 mm precipitații. Luând în considerare intervalele de 3 și respectiv 10 zile, dintre centrele de greutate ale celor două fragmente de ploii anterioare $h_{a,5}$ (pe ultimele 5 zile) și $h_{a,10}$ (pe primele 10 zile) din cele 15 zile și începutul viiturii, a rezultat expresia lui $I_{15} = 0,9^3 \times h_{a,5} + 0,9^{10} \times 10$

Având în vedere aproximația de mai sus, calculul potențialului de acumulare, N, și deci a stratului scurs, h_n , a fost efectuat expeditiv, pe bazin, și nu pe cele patru categorii de teren, cum este în general recomandabil.

În urma calculului erorilor $E=100(h_{n,c}-h_{n,m}):h_{n,m}$ a rezultat (v. tabelul 4) că 56,1% din valorile calculate se abat cu mai puțin de 10% de la cele măsurate și că numai 11,2% din erori depășesc 30%, eroarea globală medie pe cele 180 valori calculate fiind de -6,2%.

Din același tabel rezultă că în 78 cazuri valorile calculate au fost mai mari și în 102 cazuri mai mici decât cele măsurate. Atât mărimea abaterilor cât și preponderența valorilor subevaluate* au fost determinate de modul de calcul al stratului scurs, direct pe bazin și nu pe categorii de teren.

* negative

Tabelul 4
Mărimea și frecvența abaterilor valorilor stratului scurs (h_n), exclusiv scurgerea de bază, (E), calculate prin M.P.A. față de cele medii măsurate în bazinele-pilot ale I.N.M.H.

Eroarea E (%)= $\frac{h_{n,c} - h_{n,m}}{h_{n,m}}$	Număr de valori n	$\frac{n \cdot 100}{180}$	Σn	$\frac{\Sigma n \cdot 100}{180}$	Număr de erori pozitive (+) și negative (-) pe bazine		
					B.H.	+	-
%	-	%	-	%			
0,0-10,0	101	56,1	101	56,1			
10,1-20,0	42	23,3	143	79,4	Bolovani	19	17
20,1-30,0	17	9,4	160	88,9	Humăria	10	26
30,1-40,0	13	7,2	173	96,1	Rusu	17	19
40,1-50,0	2	1,1	175	97,2	Tinoasa	9	27
50,1-60,0	1	0,6	176	97,8	Fântâna Galbenă	23	13
60,1-70,0	3	1,7	179	99,4			
70,1-80,0	1	0,6	180	100,0			
Total	180	100,0	-	-		78	102

$$E_{global} = \frac{\sum h_{n,c} - \sum h_{n,m}}{\sum h_{n,m}} \cdot 100 = -6,2\%$$

Tabelul 5
Mărimea abaterilor stratului scurs calculat ($h_{n,c}$) de la cel măsurat ($h_{n,m}$) dacă valorile parametrilor morfohidrologice sunt medii pe bazin sau pe categorii de teren ($h=100\text{mm}$; $h_{a,5}=10\text{mm}$; $I_{15}=10,78\text{mm}$)

Bazinul hidrografic pilot	$h_{n,m}$ mm	Valori medii pe b.h.		Valori pe categorii de teren	
		$h_{n,c}$ mm	E %	$h_{n,c}$ mm	E %
		Bolovani	45,83	42,73	-6,8
Humăria	28,33	24,23	-14,5	26,29	-7,2
Rusu	38,33	34,57	-9,8	36,53	-4,7
total	112,49	101,53	-9,7	107,89	-4,1

Tabelul 6
Comparație între stratul de precipitații scurs superficial calculat ($h_{n,c}$) și măsurat ($h_{n,m}$) în B.H. Bistrița - sect. Frumosu

0	1	2	3	4	5	6	7	8
Nr.crt	Data viiturii	I10	I15=I10+3,5	H	H _{5,m}	H _{n,m}	H _{n,c} (MPA)	E=
-	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%
1	13-24.8.1968	10,4	13,9	54,0	12,9	10,32	9,14	-11,43
2	2-4.9.1968	24,0	27,5	23,0	3,45	2,76	3,07	-11,23
3	7-13.6.1969	21,9	25,4	69,8	22,00	17,60	19,17	+8,92
4	1-4.7.1969	30,2	35,7	26,9	5,82	4,66	4,88	+4,72
5	12-17.7.1969	26,3	29,8	43,3	13,7	10,96	9,64	-12,04
6	12-16.5.1970	55,7	59,2	46,0	23,0	18,40	20,64	+12,17
7	18-22.6.1971	12,3	15,8	23,5	2,8	2,24	2,31	+3,12
8	1-6.7.1971	32,0	35,5	29,2	7,42	5,94	6,08	+2,02
9	6-11.7.1972	16,9	20,4	32,9	6,52	5,22	5,26	+0,77
10	12-14.9.1972	3,3	6,8	25,0	2,00	1,60	1,80	+12,50
11	14-17.9.1972	25,5	29,	23,1	5,60	4,48	3,32	-25,89
12	9-13.5.1973	5,9	9,4	61,2	14,2	11,36	10,67	-6,07
13	26.5-2.6.1973	13,6	17,1	55,8	14,5	11,60	11,66	+0,52
14	4-8.6.1973	35,7	39,2	24,8	6,4	5,12	4,95	-3,32
15	24-27.6.1973	9,7	13,2	29,0	4,3	3,44	3,36	-2,33
16	10-17.6.1974	20,1	23,6	70,0	25,2	20,16	19,93	-1,14
17	30.6-5.7.1974	18,0	21,5	33,4	7,67	6,14	5,50	-10,42
18	21-25.7.1974	34,2	37,7	54,8	24,2	19,36	16,23	-16,17
19	21-28.10.1974	5,6	9,1	44,5	7,3	5,84	6,13	+4,97
20	27-30.5.1975	23,0	26,5	19,9	3,2	2,56	2,06	-19,53
21	3-6.6.1975	29,5	34,0	28,2	6,8	5,44	5,27	-3,68
22	7-12.6.1975	44,2	47,7	33,4	13,8	11,04	10,33	-6,43
23	28.6-5.7.1978	11,2	14,7	70,2	25,0	20,00	15,83	-20,85
24	7-12.9.1978	24,7	28,2	52,5	13,6	10,88	13,05	+19,94
25	12-17.9.1978	43,0	46,5	30,0	11,1	8,88	8,24	-7,18
26	12-20.8.1979	16,8	20,3	73,0	24,0	19,20	17,84	-7,08

Notă: datele din coloanele 1, 2, 4 și 5, sunt după P. Șerban (1983). Au fost eliminate 4 viituri cu date incerte

Pentru a argumenta această afirmație, în tabelul 5 se prezintă abaterile valorilor calculate de la cele măsurate, la ploaia de 100 mm, la $h_{a,5}=10\text{mm}$, în trei bazine-pilot. A rezultat că eroarea medie este de +9,7% în cazul determinării parametrilor N și h_n direct pe bazin și de numai +4,1% în cazul efectuării calculelor pe categorii de teren.

6. Comparație între stratul scurs calculat ($h_{n,c}$) și măsurat ($h_{n,m}$) în bazinul Bistrița-Frumosu

Rezultatul studiului efectuat se redă în tabelul 6. Prin aplicarea formulei (F) a rezultat $K_{s/n}=1,25$. Indicele precipitațiilor anterioare pe 15 zile (I_{15}) a fost dedus din indicele pe 10 zile (I_{10} , măsurat) prin adăugarea valorii de 3,5mm (admisă arbitrar, v. punctul 5).

Din examinarea mărimii erorilor (E) a rezultat că 38% din acestea se situează sub 5%, 19% între 5% și 10%, 35% între 10% și 20% și 8% între 20% și 30%. Eroarea medie pe ansamblul celor 26 perechi de valori este de -2,80%. Potențialul de acumulare și stratul scurs au fost determinate pe categorii de teren.

7. Verificarea efectului ploilor anterioare

Acesta este prezentat în tabelul 7 în cele cinci bazine-pilot ale I.N.M.H., la șase valori ale precipitațiilor anterioare pe 5 zile ($h_{a,5}$), transpuse convențional în indice pe 15 zile anterioare (I_{15}). Din compararea celor 30 valori ale stratului scurs calculat ($h_{n,c}$) cu valorile măsurate ($h_{n,m}$) și determinarea erorilor (E) a rezultat că 43% din acestea se situează sub 5%, 27% - între 5% și 10% și 30% între 10% și 20% din cazuri.

8. Concluzii

a. M.P.A. este o metodă indirectă de evaluare a statului de precipitații scurse la viiturile generate de ploi, care ia în considerație un număr mare de factori geomorfologici, fito-edafici, antropici și pluviometrici, ceea ce se reflectă în redarea corectă a proceselor hidrologice de suprafață; metoda are un grad mare de aplicabilitate în activitatea practică de amenajare a bazinelor hidrografice mici torențiale care, în general, nu dispun de înregistrări paralele de precipitații și scurgeri rezultate din acestea.

Verificarea efectului ploilor anterioare
 Valorile stratului scurs (exclusiv scurgerea de bază) calculate prin M.P.A. ($h_{n,c}$) și respectiv măsurate ($h_{n,m}$) în bazinele pilot ale I.N.M.H. la stratul de precipitații $h=100\text{mm}$, la diverse valori $h_{a,5}$ (respectiv I_{15} și U) și abaterile (E)

Tabelul 7

$h_{a,5}$ I_{15} U mm	Bazine în Podișul Moldovei (B.H. Prut)						Munții Apuseni	
	Simbol	B.H. Bolovanii	B.H. Humăria	B.H. Rusu	B.H. Tinoasa	Total	$h_{a,5}$ I_{15} U mm	B.H. Fântâna Galbenă
0 3,5 3,09	$h_{n,c}$ (mm)	38,3	20,5	29,9	27,6	116,3	0	15,7
	$h_{n,m}$ (mm)	40,3	23,3	32,5	31,6	127,7	3,5	16,0
	E (%)	-5,0	-12,0	-8,0	-12,7	-8,9	3,09	-1,9
10 10,78 8,50	$h_{n,c}$ (mm)	42,7	24,2	34,6	32,4	133,9	15	23,6
	$h_{n,m}$ (mm)	45,8	28,3	38,3	37,7	150,1	14,08	22,5
	E (%)	-6,8	-14,5	-9,7	-14,1	-10,8	10,81	+4,9
20 18,1 13,55	$h_{n,c}$ (mm)	48,6	28,7	39,7	36,6	153,6	30	27,2
	$h_{n,m}$ (mm)	51,7	32,5	45,0	42,9	172,1	25,01	28,0
	E (%)	-6,0	-11,7	-11,8	-14,7	-10,7	18,1	-2,9
30 25,36 18,35	$h_{n,c}$ (mm)	53,8	33,7	45,3	42,5	175,3	45	33,8
	$h_{n,m}$ (mm)	57,5	36,7	47,5	47,7	189,4	35,95	33,8
	E (%)	-6,4	-8,2	-4,6	-10,9	-7,4	10,81	$\pm 0,0$
40 32,65 23,04	$h_{n,c}$ (mm)	59,0	38,4	51,0	48,7	197,1	60	42,5
	$h_{n,m}$ (mm)	61,7	40,3	53,0	51,9	206,9	46,88	41,0
	E (%)	-4,4	-4,7	-3,8	-6,2	-4,7	31,9	+3,7
50 40,00 27,66	$h_{n,c}$ (mm)	65,2	43,6	57,9	53,8	220,5	75	52,6
	$h_{n,m}$ (mm)	66,7	45,0	58,3	56,7	226,7	57,82	47,0
	E (%)	-2,2	-3,1	-0,7	-5,1	-2,7	38,54	+11,9

b. Abaterile valorilor calculate de la cele măsurate ale stratului scurs se situează în proporție de 60-70% sub 10% și numai excepțional pot depăși 20-30%, ceea ce reprezintă un nivel ridicat de acuratețe într-un domeniu în care predomină fenomenele aleatorii.

c. Efectul precipitațiilor anterioare asupra scurgerii la suprafață este redat corect prin relațiile de calcul propuse (abaterile nu depășesc 10-20%) pentru o gamă largă de precipitații anterioare (cuprinse între 0,0 și 90,0mm).

d. Datorită proporției relativ reduse a scheletului în sol (m_1 sub 34%) și a numărului relativ mic de cazuri (bazine) studiate, nu a putut fi verificată relația (8) și datele din tabelul 1, prezentate în arti-

colul citat (R.P. 2/1997), acestea urmând să se aplice deocamdată în cazul solurilor slab scheletice, ($m_1 < 30\%$), la proporții m_1 mai mari adoptându-se provizoriu porozități n_e care corespund la $m_1 = 0,30$, până la efectuarea unor studii mai ample referitoare la această problemă.

e. Completările și precizările aduse metodologiei folosite la verificarea M.P.A. se includ în algoritmul acesteia, publicat în R.P. 2/1997

BIBLIOGRAFIE

Crawford, N. H., Linsley, R. K. 1966: *Digital simulation in hydrology: Stanford watershed model IV*. Technical Report nr. 39/1966, Stanford University, U.S.A.

Cazorzi, F., Dalla Fontana, G., Fattorelli, S., 1984: *Simulazione idrologica del bacino del Cordevale. Quaderni di ricerca. Centro sperimentale valanghe e difesa idrogeologica. Regione del Veneto. Italia*

Gaspar, R., 1988: *Metodă de evaluare a scurgerii de suprafață generată de ploi în b.h. mici*. În Revista pădurilor nr. 3/1988, pp. 150-157. București

Gaspar, R., 1990: *Cercetări asupra hidrografelor debitelor de viitură generate de ploi în bazine mici (I și II)*. În Revista Pădurilor nr. 1 și 2. București.

Gaspar, R., 1997 a: *Predicția stratului de precipitații scurse în timpul viiturilor în b.h. mici (Metoda potențialului de acumulare, M.P.A.)*. În Revista pădurilor nr.2, pp. 9-17, București.

Gaspar, R., 1997 b: *Predicția expeditivă a volumului și debitului maxim al viiturilor în b.h. mici*. În Revista pădurilor nr. 4, pp. 63-73, București.

Gaspar, R., 1999: *Metode de evaluare a parametrilor hidrologici principali ai b.h. mici, predominant forestiere, privind scurgerea lichidă*. În Silvologie II (revistă sub redacția prof. V. Giurgiu) Editura Academiei Române, pp. 161-214, București.

Miță, P., Muscanu, M., 1986: *Coefficienți de scurgere în b.h. mici*. În studii și cercetări hidrologice nr. 53. Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București.

Miță, P., Muscanu, M., Mustață, L., 1988: *Determinarea principalilor parametri ai formulelor pentru calculul debitelor maxime în b.h. mici*. Studii și Cercetări, Hidrologie nr. 2, Institutul de Meteorologie și hidrologie, București.

Șerban, P., Simeta Marinela, 1983: *Relația ploaie-debit utilizată în prognoza hidrologică*. În Studii și Cercetări. Hidrologie nr. 50, pp. 15-35, IMH, București.

Șerban, P., Stănescu, V., Roman, P., 1989: *Hidrologie dinamică*. Editura Tehnică, București.

La vérification de la méthode du "potentiel d'accumulation", en vue de l'évaluation de l'écoulement des pluies dans des bassins pilot

Resumé

La méthode du "potentiel d'accumulation" (M.P.A.) (Gaspar, 1997) donne la possibilité de déterminer l'écoulement de surface (h_n) et total (h_g), provoqué par une pluie dans un petit bassin/versant (B.V.), en fonction des caractéristiques morphologiques, phytologiques etc. du B.V., de paramètres de la pluie génératrice et des précipitations antérieures.

Pour établir le degré de précision de cette méthode ont été comparées les valeurs calculées ($h_{n,c}$) avec celles mesurées ($h_{n,m}$) de la couche écoulée, dans 10 B.V., dans les mêmes conditions (la même pluie h , et les mêmes indices des précipitations antérieures, I_{15}) et ont été calculées les erreurs $E=100(h_{n,c}-h_{n,m})/h_{n,m}$.

Les résultats > dans 6 B.V. en 56% de cas $E \leq 10\%$, et en 89% de cas, $E \leq 20\%$; dans les autres 4 B.V., en 72% de cas, $E \leq 10\%$ et en 95% de cas, $E \leq 20\%$. On a constaté aussi que la méthodologie utilisée pour introduire l'effet des précipitations antérieures sur l'écoulement de surface est adéquate; ainsi, par exemple, pour une hauteur de la pluie $h=100$ mm et pour une hauteur cumulée des précipitations antérieures de 0...50 mm dans 81% de cas l'erreur $E \leq 10\%$.

Par suite, M.P.A. est recommandée d'être appliquée en pratique pour l'évaluation du volume et du débit maximum des crues, pour la construction de la hydrogramme probable, spécialement dans les B.V. qui ne disposent pas d'enregistrements antérieures.

Mots clés: crue torrentielle; hydrogramme des débits; écoulement de surface

Caracteristici ale structurii macroscopice la specia cireș sălbatic (*Prunus avium* Moench), din zona de vest a României

Conf. dr. ing. Johann KRUCH
Universitatea din Oradea

1. Considerații generale

Structura macroscopică a lemnului de cireș sălbatic (păsăresc) - alburn, duramen, inele anuale, pori, raze etc. - joacă un rol determinant în conferirea calităților estetice ale acestuia. Evident că nu toate elementele structurale au aceeași importanță și extindere în anatomia arborelui, dar caracterele macroscopice definesc în mod univoc lemnul ca material utilizabil diferitelor întrebuițări și permit precizarea unor dependențe corelative cu proprietățile sale fizice, mecanice și tehnologice.

Alburnul și duramenul cireșului sălbatic reprezintă elemente definitorii ale structurii macroscopice în secțiune transversală și conferă întregului ansamblu al lemnului o valoare estetică deosebită, atât prin colorit propriu cât și prin raportul care există între ele.

Din cauza rolului său fiziologic, alburnul este esențialmente diferit alcătuit față de duramen, fapt care are consecințe directe asupra valorilor parametrilor săi specifici, de regulă inferiori față de cei ai duramenului. Deosebiri esențiale dintre alburn și duramen se remarcă atât în privința componentelor chimici secundari, ai pH-ului, cât și în unele particularități privind procesele de încliere, băițuire, lăcuire etc.

În momentul actual cireșul sălbatic deține o poziție de top comercial în privința solicitării sale pe piața lemnului, motiv care ne-a determinat să întreprindem cercetări în legătură cu câteva elemente ale structurii macroscopice, și care reflectă în bună măsură ansamblul sesizabil al calității, respectiv lățimea alburnului, diametrul duramenului, cota de participare a celor doua elemente anatomice în secțiunea transversală precum și corelații și ecuații de regresie ale acestor parametri în dependență cu diametrul secțiunii transversale.

Cunoașterea proprietăților alburnului și duramenului prezintă un interes major atât pentru cei care oferă spre valorificare lemnul de cireș sălbatic, cât și pentru aceia care se ocupă cu evaluarea calității și posibilităților de utilizare a acestuia.

2. Material de cercetare. Mărimi determinate

Materialul de cercetare a fost prelevat de la buștenii de cireș din clasa Fe (furnir estetic), expuși spre vânzare la prima licitație cu participare internațională de la Direcția Silvică Arad (08.03.2000).*)

Numărul total al buștenilor selecționați a fost de 216 și au provenit de la direcțiile silvice Arad și Deva precum și de la câteva primării comunale și firme private de exploatare a lemnului din zonă.

Caracteristicile dendrometrice medii ale buștenilor investigați (diametre, lungime, volum) precum și alți câțiva parametri statistici caracterizanți ai acestora, sunt redată în tabelul 1.

Tabelul 1

Mărimi statistice caracterizante pentru elementele dendrometrice ale buștenilor cercetați

Parametru statistic	Elemente dendrometrice		
	Diametru, cm	Lungime, m	Volum, m ³
Valoarea medie	46,5	5,57	0,989
Abaterea standard	6,94	1,85	0,53
Coefficientul de variație, %	15	33	53
Valoarea minimă	31,3	2,30	0,358
Valoarea maximă	86,4	10,80	3,244
Amplitudinea	55,1	8,50	2,886

Măsurătorile referitoare la alburn și duramen s-au făcut la ambele capete ale buștenilor, pe două direcții ortogonale invariabile ca poziție la toate piesele, denumite nord-sud și respectiv est-vest, folosindu-se o ruletă cu precizia de 1mm.

Pentru prelucrarea volumului imens de date (3456 înregistrări) s-a recurs la utilizarea computerului, calculându-se următoarele mărimi, separat pentru capătul gros și capătul subțire:

- diametrul mediu fără coajă al secțiunii D, în cm;
- lățimea medie a alburnului g, în cm;
- diametrul mediu al duramenului d, în cm;
- suprafața medie totală a secțiunii fără coajă S_{tot} , în cm²;

*)Pentru ajutorul acordat la culegerea datelor de teren, autorul le mulțumește foștilor studenți V. Bercia, R. Brad și Gh. Crainic.

- suprafața medie a duramenului S_{dur} , în cm^2 ;
- suprafața medie a alburnului S_{alb} , în cm^2 ;
- proporția duramenului în secțiunea totală p_{dur} , în %;
- proporția alburnului în secțiunea totală p_{alb} , în %.

Fiecare valoare obținută pentru variabilele urmărite a fost media a 4 măsurători primare prelevate.

Mărimile celor două elemente macroscopice avute în vedere s-au exprimat prin lățime (alburn), respectiv diametru (duramen).

Pe lângă elementele de calcul amintite au fost testate o serie de corelații dintre diversele mărimi, iar în cazul când intensitatea legăturii dintre parametrii avuți în vedere a fost relativ puternică, a fost stabilită și ecuația de regresie corespunzătoare.

Trebuie să mai amintim că rezultatele ce vor fi prezentate reprezintă caracteristicile mulțimii totale, obținută prin reuniunea celor două submulțimi (capătul gros, capătul subțire).

3.Rezultate obținute. Discuții

Primul aspect cercetat s-a referit la mărimea celor două elemente macroscopice ale lemnului de cireș sălbatic, respectiv lățimea alburnului (g) și diametrul duramenului (d), în dependență de diametrul secțiunii transversale fără coajă (D).

Tabelul 2

Dependența corelativă dintre elementele macroscopice (g,d) și diametrul secțiunii transversale

Elementul macroscopic	Simbol	Coefficient de corelație, r	Ecuația de regresie
Alburn	g	0,45	$g=0,0613 D + 0,8011$
Duramen	d	0,96	$d=0,8775 D - 1,6021$

Rezultatele obținute sunt redată în tabelul 2.

Constatarea evidentă ce se desprinde din valorile statistice obținute se referă la intensitatea legăturii dintre parametrii avuți în vedere, respectiv coeficientul de corelație. Dependența corelativă dintre lățimea alburnului (g) și diametrul secțiunii transversale (D) este relativ slabă ($r=0,45$), dar acest fapt se poate explica prin modul cum se generează alburnul la cireșul sălbatic și factorii care influențează acest proces.

Dacă pentru majoritatea speciilor forestiere valoroase în literatura de specialitate se indică o serie de caracteristici referitoare la caracterele macro-

scopice, pentru cireșul păsăresc acestea sunt mai sărace, specificându-se doar că alburnul este relativ îngust (Haralamb, At., 1967). Nu se menționează nimic în legătură cu numărul inelelor anuale ale acestuia, deși acest fapt nu ar putea, singur, lămurii pe deplin mărimea zonei de alburn.

Caracterizarea de „îngust” are ceva foarte relativ ca mesaj informațional, de aceea pentru o corectă apreciere trebuie să se țină seama și de condițiile staționale în care are loc dezvoltarea cireșului. La buștenii analizați s-au măsurat, ca excepții, lățimi ale zonei de alburn de 8...10 cm, ceea ce nu mai poate fi considerat ca fiind înguste. Practic, însă, a fost imposibil să se urmărească proveniența tuturor pieselor analizate și, în consecință, nu s-au putut formula concluzii privind influența factorilor staționali asupra lățimii zonei de alburn. De aceea, ecuația de regresie stabilită reprezintă un ajutor prețios pentru cei ce au interes să cunoască mărimea zonei de alburn de la cireșul sălbatic din vestul țării și să decidă aprioric, în cunoștință de cauză, asupra calităților lemnului, bineînțeles și prin examinarea atentă a altor caracteristici estetice și a defectelor sesizabile la arborele pe picior.

Reprezentarea grafică a datelor primare și a ecuației de regresie corespunzătoare acestora este redată în figura 1.

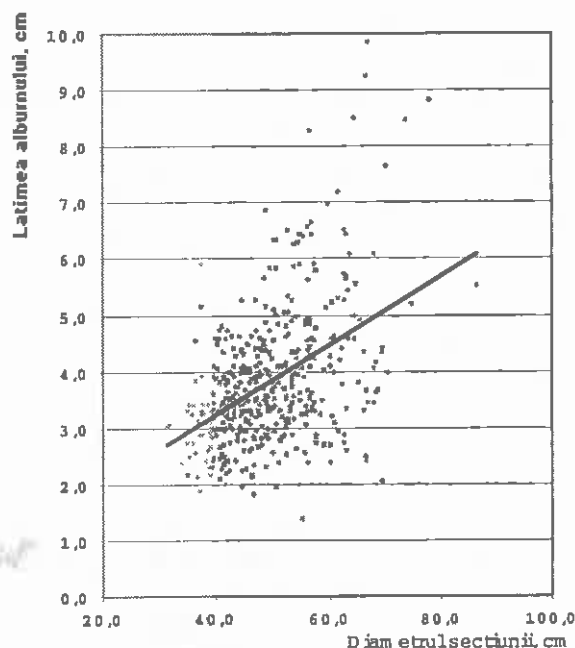


Fig. 1. Dependența dintre lățimea alburnului și diametrul secțiunii transversale.

Se observă clar, că împrăștierea norului de date în jurul dreptei de regresie este relativ mare, ceea ce

justifică valoarea scăzută a coeficientului de corelație. De asemenea, se sesizează ușor valorile „înguste” ale zonei de alburn depistate la 7 bușteni ($g=8...10$ cm). Valabilitatea ecuației de regresie stabilită este conformă cu realitatea doar pe domeniul de diametre ale buștenilor (30...87 cm) cercetați; în afara acestuia orice afirmație devine hazardată și fără acoperire statistică. Oricum, față de ceea ce se cunoaște sub aspect dendrometric la specia cireș sălbatic, valorile prelevate pentru diametre depășesc cu mult valoarea maximă cunoscută din lucrările de specialitate (Decei, I., Andron, Tr., Hulea, A., 1986).

În ceea ce privește diametrul duramenului (d), acesta se afla într-o strânsă dependență corelativă cu diametrul secțiunii transversale (D), practic se poate afirma că este vorba de o relație funcțională ($r=0,96$). La fel ca la alburn, și aici a fost stabilită ecuația de regresie care dă mărimea diametrului zonei de duramen (d) în raport de diametrul secțiunii transversale (D). Imaginea grafică este redată în figura 2, împreună cu norul de date primare. Spre

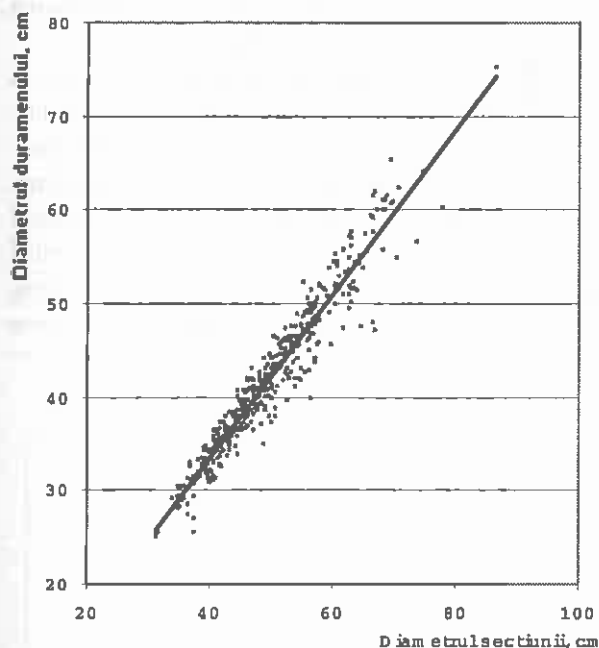


Fig.2. Dependența dintre diametrul duramenului și diametrul secțiunii transversale.

deosebire de alburn, aici valorile se distribuie foarte strâns în jurul drepte de regresie.

Importanța cunoașterii ecuațiilor de regresie privitoare la lățimea alburnului (g) și a diametrului duramenului (d), consistă în aceea că permit cunoașterea apriorică a acestor mărimi macroscopice încă înainte ca arborele să fie doborât. Acest lucru este extrem de important atât pentru viitorul beneficiar, care se pregătește în prealabil prin son-

daje pentru a cunoaște elementele dendrometrice, anatomice (macroscopice) și defectele cireșului, și pe baza acestora să ofere un preț la licitație în cunoștința de cauză, cât și pentru proprietarul pădurii, care va ști să-și stabilească mai judicios prețul minim de licitare. Deși în realitate această problemă a stabilirii prețului este mult mai complexă, totuși, aspectul prezentat este în măsură să fie de un ajutor incontestabil pentru cei ce nu doresc să fie perdanți în relația vânzare-cumpărare.

Producătorii de furnire estetice caută bușteni la care duramenul să constituie o parte cât mai mare în secțiunea transversală, deși nu la toate speciile alburnul este de netolerat, dintre care face parte și cireșul. Dar chiar în această situație el este de dorit într-un procent cât mai redus (zonă îngustă). Prin urmare, cunoașterea proporției duramenului și implicit a alburnului, în raport cu mărimea secțiunii transversale prezintă un interes deosebit.

Există mai multe posibilități de a exprima mărimea zonei de duramen și anume prin: număr de inele anuale, lățimea acestuia măsurată pe rază sau diametru, proporția în număr de inele anuale sau în suprafață și arareori prin proporția acestuia din volumul bușteanului. Dintre aceste multiple posibilități de cuantificare s-a preferat aceea a proporției în suprafață pentru ambele mărimi macroscopice. Rezultatele obținute în urma prelucrării datelor prelevate sunt redată în tabelul 3.

Valorile conținute în tabel au fost determinate pentru cele două elemente macroscopice pe baza ecuațiilor de regresie stabilite, iar pentru celelalte mărimi, pe baza următoarelor relații:

$$\cdot \text{suprafața duramenului: } S_{dur} = \pi d^2/4;$$

$$\cdot \text{procentul duramenului din suprafața totală: } p_{dur} = 100(d/D)^2;$$

$$\cdot \text{suprafața alburnului: } S_{alb} = \pi g(d+g) = \pi g(D+d)/2;$$

$$\cdot \text{procentul alburnului din suprafața totală: } p_{alb} = 100 - p_{dur}, \text{ în care simbolurile au semnificațiile cunoscute.}$$

Din analiza valorilor obținute se constată că atât lățimea alburnului cât și diametrul duramenului cresc o dată cu creșterea diametrului secțiunii transversale. Astfel, pentru buștenii selecționați avuți în vedere, diametrul secțiunii transversale D a fost cuprins între 31...86 cm, iar diametrul duramenului d între 25,6...73,9 cm, rezultând o variație a procentului de duramen calculat pe baza suprafeței de 6% (față de numai 3,4% calculat pe baza diametrelor). Forțând puțin nota, se poate susține că cireșul săl-

Mărimi ale elementelor macroscopice calculate pe baza ecuațiilor de regresie

Tabelul 3

Diametrul secțiunii D, cm	Alburn			Duramen		
	Latimea g, cm	Suprafața S _{alb} , cm ²	Procent p _{alb} , %	Diametrul d, cm	Suprafața S _{dur} , cm ²	Procent p _{dur} , %
31	2,7	240	32	25,6	514	68
32	2,8	254	32	26,5	550	68
33	2,8	268	31	27,4	587	69
34	2,9	282	31	28,2	626	69
35	2,9	297	31	29,1	665	69
36	3,0	312	31	30,0	706	69
37	3,1	327	30	30,9	748	70
38	3,1	343	30	31,7	791	70
39	3,2	359	30	32,6	835	70
40	3,3	375	30	33,5	881	70
41	3,3	392	30	34,4	928	70
42	3,4	409	30	35,3	976	70
43	3,4	427	29	36,1	1025	71
44	3,5	445	29	37,0	1075	71
45	3,6	463	29	37,9	1127	71
46	3,6	482	29	38,8	1180	71
47	3,7	501	29	39,6	1234	71
48	3,7	520	29	40,5	1289	71
49	3,8	540	29	41,4	1345	71
50	3,9	560	29	42,3	1403	71
51	3,9	581	28	43,2	1462	72
52	4,0	601	28	44,0	1522	72
53	4,1	623	28	44,9	1583	72
54	4,1	644	28	45,8	1645	72
55	4,2	666	28	46,7	1709	72
56	4,2	688	28	47,5	1774	72
57	4,3	711	28	48,4	1840	72
58	4,4	734	28	49,3	1907	72
59	4,4	757	28	50,2	1976	72
60	4,5	781	28	51,0	2046	72
61	4,5	805	28	51,9	2117	72
62	4,6	829	27	52,8	2189	73
63	4,7	854	27	53,7	2262	73
64	4,7	879	27	54,6	2337	73
65	4,8	905	27	55,4	2412	73
66	4,8	931	27	56,3	2489	73
67	4,9	957	27	57,2	2568	73
68	5,0	984	27	58,1	2647	73
69	5,0	1011	27	58,9	2728	73
70	5,1	1038	27	59,8	2809	73
71	5,2	1066	27	60,7	2892	73
72	5,2	1094	27	61,6	2977	73
73	5,3	1122	27	62,5	3062	73
74	5,3	1151	27	63,3	3149	73
75	5,4	1180	27	64,2	3237	73
76	5,5	1209	27	65,1	3326	73
77	5,5	1239	27	66,0	3416	73
78	5,6	1270	27	66,8	3507	73
79	5,6	1300	27	67,7	3600	73
80	5,7	1331	26	68,6	3694	74
81	5,8	1362	26	69,5	3789	74
82	5,8	1394	26	70,4	3885	74
83	5,9	1426	26	71,2	3983	74
84	6,0	1458	26	72,1	4082	74
85	6,0	1491	26	73,0	4182	74
86	6,1	1524	26	73,9	4283	74

Utilitatea datelor conținute în tabelul 3 rezidă în faptul că oferă o imagine a variației elementelor macroscopice cercetate în raport cu diametrul secțiunii transversale, parametru ușor măsurabil la arborii în picioare. Din acest punct de vedere, valorile deduse în urma studiului statistic întreprins pot fi de un real folos atât furnizorilor de lemn de cireș cât și cumpărătorilor, prin aceea că le oferă posibilități de cunoaștere referitoare la mărimea alburnului și duramenului, înainte ca arborele să fie doborât și de a decide în consecință asupra prețului minim solicitat și, respectiv, oferit.

4. Concluzii

Ca la majoritatea speciilor forestiere cu alburn și duramen, și la cireșul sălbatic raportul celor două elemente macroscopice joacă un rol însemnat în estimarea estetică și valorică a lemnului.

Aprecierea acestor zone macroscopice la arborele în picioare s-ar putea face utilizând mijloacele tehnice specifice dendrometriei. Profitând, însă, de existența unui număr suficient de mare de bușteni de cireș sălbatic, concentrați pe o mică suprafață și aranjați în mod corespunzător, prelevarea datelor primare și prelucrarea lor statistică ne-a permis să stabilim:

batic din vestul României are zona de duramen aproximativ constantă sub raport procentual față de mărimea secțiunii transversale. Aceeași considerație este valabilă și pentru variația lățimii alburnului (6%).

Imaginea grafică a variației procentelor de duramen și alburn în funcție de diametrul secțiunii transversale este redată în figura 3. Paralelismul „relativ” al dreptelor ce reprezintă variația celor doi parametri confirmă vizual cele afirmate anterior.

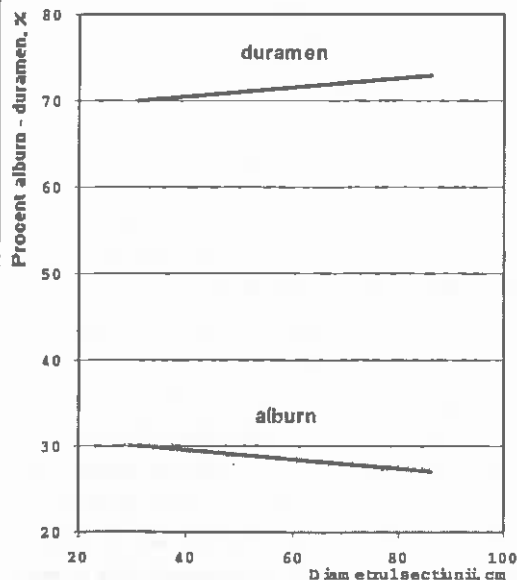


Fig. 3. Variația proporțiilor de alburn și duramen, în funcție de diametrul secțiunii transversale.

· intensitatea dependenței corelative între mărimile zonelor macroscopice și diametrul secțiunii transversale;

· ecuațiile de regresie ale dependențelor avute în vedere;

· procentele de participare în suprafața secțiunii transversale ale zonei de alburn, respectiv duramen;

· un tabel sinoptic ajutător, ce conține elementele referitoare la cele două zone macroscopice, și care poate fi util atât proprietarului de pădure cât și cumpărătorului, în vederea stabilirii cât mai corecte a calităților estetice ale lemnului doar pe baza diametrului secțiunii transversale.

Tot pe baza materialului faptic avut la dispoziție s-au putut aduce două completări la ceea ce este consemnat în literatura românească de specialitate, și anume:

· pentru cireșul sălbatic din vestul României diametrele maxime pot atinge, în raport de stațiune și vârstă, valori de 90 cm și chiar mai mult;

· caracterizarea zonei de alburn ca fiind „îngus-

tă” este valabilă pentru marea majoritate a arborilor, dar există și excepțiile de rigoare și care s-au dovedit a nu fi chiar atât de rare.

BIBLIOGRAFIE

Ghelmeziu, N.G., Suci, P.N., 1959: *Identificarea lemnului*, Editura Tehnică, București;

Negulescu, E.G., Stănescu, V., 1964: *Dendrologia, cultura și protecția pădurilor*, vol. I, Editura Didactică și Pedagogică, București;

Haralamb, At., 1967: *Cultura speciilor forestiere*, Editura Agrosilvică, București;

Pescăruș, P., 1982: *Studiul lemnului*, vol. I, Reprografia Universității „Transilvania”, Brașov;

Decei, I., Andron, Tr., Hulea, A., 1986: *Cecetări biometrice privind cunoașterea formei, a descreșterii și a volumului total și pe sortimente la speciile de cireș, stejar roșu și nuc negru*, Centrul de material didactic și propagandă agricolă, București;

Beldeanu, E.C., 1999: *Produce forestiere și studiul lemnului*, vol. I, Editura Universității „Transilvania”, Brașov;

Șofletea, N., Curtu, L., 2001: *Dendrologie*, Editura Pentru Viață, Brașov

Characteristics of the macroscopic structure concerning the birdcherry species (*Prunus avium* Moench) in the western part of Romania

Abstract

As a result of the measurement effectuated on 216 birdcherry trees of great quality (verneer wood), the correlative connections between the width of the sapwood and the diameter of the heart-wood were tested in proportion with the diameter of the transversal section. The values obtained for the correlation coefficient were of $r=0,45$ for the sapwood and $r = 0,96$ for the heart-wood. There were also deducted the regression equations allowing the calculation of the macroscopic elements in proportion with the diameter of the transversal section. The elements of interest for the producers and beneficiaries of this wood are included in a sinaptical table: the thickness of the sapwood, the diameter of the heart-wood, the participation quota of these macroscopic elements in the transversal section for diameters of 31...86 cm.

All the results characterize exclusively the birdcherry tree in western Romania.

Keywords: *birdcherry tree, sapwood, heart-wood.*

O propunere de calcul a posibilității prin folosirea programării liniare

Ing. Adrian TRELLA
Direcția Silvică Maramureș

Considerații privind structura optimă a unei unități de producție pe clase de vârstă.

Studiindu-se influența mărimii posibilității asupra modificării în timp a structurii pădurii, s-a observat că o structură țel cu clase de vârstă egale ca întindere nu este convenabilă. În acest caz, mărimea clasei de vârstă medie este determinată de ciclul de producție adoptat, de mărimea clasei de vârstă precum și de suprafața totală a unității de producție. Odată atinsă această structură cu clase de vârstă egale ca suprafață, ea nu poate fi păstrată în timp deoarece arboretele care compun o clasă de vârstă pot avea diferite vârste ale exploatabilității și, ca urmare, aceste arborete nu se pot exploata integral într-un singur deceniu decât acceptând sacrificii de exploatabilitate, fapt ce trebuie evitat, în caz contrar apărând dereglări ale structurii atinse. Acest fapt a fost scos în evidență prin simularea pe calculator a evoluției în timp a structurii arboretelor aparținând U.P. Racova din cadrul Ocolului Silvic Tășnad. În acest caz s-a observat că adoptându-se posibilitatea calculată prin intermediul creșterii indicatoare s-a ajuns la o apropiere în timp de o structură cu clase de vârstă egale după care această structură nu a putut fi păstrată indiferent de posibilitatea adoptată în continuare, posibilitate calculată prin metode cunoscute sau modificată cu diferite procente față de posibilitatea rezultată din calcul.

Pentru a evita aceste perturbații este utilă stratificarea arboretelor care compun unitatea de producție după vârsta exploatabilității. Distribuția optimă a arboretelor într-un astfel de strat ar fi cu clase de vârstă egale, acestea având proprietatea că ating vârsta exploatabilității concomitent. Pentru ca și volumele rezultate să fie egale, suprafețele claselor trebuie să fie proporționale cu productivitatea arboretelor ce le compun. Pentru simplificare, acceptăm faptul că toate arboretele au aceeași productivitate, și că arboretele la care ne referim au o perioadă de regenerare de 10 ani. De asemenea, evoluția structurii este redată pentru clase de vârstă de 10 ani, acest mod de reprezentare indicând mai clar

structura pădurii funcție de vârstă.

Se poate constata ușor că, în ipoteza în care toate clasele de vârstă dintr-un „strat“ sunt egale ca întindere, iar perioada de regenerare este de 10 ani, prin exploatarea integrală a arboretelor din ultima clasă a fiecărui „strat“ această structură va rămâne stabilă în timp. Bineînțeles, numărul claselor de vârstă diferă de la „strat“ la „strat“. De exemplu, în categoria arboretelor cu vârsta exploatabilității de 80 de ani vom avea 8 clase de vârstă pe când în cea având vârsta exploatabilității de 110 ani, 11 clase de vârstă. Ca urmare, pe ansamblul unității de producție, mărimile claselor de vârstă vor diferi între ele în ultimele clase. Astfel, dacă avem 3 „straturi“ corespunzător vârstelor de 90, 100 și 110 ani vom avea pentru un ciclu de producție de 110 ani următoarea distribuție:

Clasa I, formată din suma suprafețelor din clasa I de vârstă pentru fiecare categorie:

$$S_I = S_{medie_{90}} + S_{medie_{100}} + S_{medie_{110}}$$

$$S_{II} = S_{medie_{90}} + S_{medie_{100}} + S_{medie_{110}}$$

$$\dots\dots\dots S_{VII} = S_{medie_{90}} + S_{medie_{100}} + S_{medie_{110}}$$

$$S_{IX} = S_{medie_{90}} + S_{medie_{100}} + S_{medie_{110}}$$

dar

$$S_X = S_{medie_{100}} + S_{medie_{110}}$$

și

$$S_{XI} = S_{medie_{110}}$$

Se observă că în această situație, prin exploatarea integrală a arboretelor din ultima clasă de vârstă a fiecărei categorii (aceasta fiind de fapt posibilitatea în suprafață), structura rămâne stabilă în timp. De asemenea, suprafața parcursă de la un deceniu la altul rămâne teoretic constantă. Posibilitatea se calculează în acest caz după suprafață, volumul de extras rezultând din planul decenal.

Calculul posibilității

Se pune întrebarea: „Cum putem determina posibilitatea unei unități de producție astfel încât, în timp, să ne apropiem de structura dorită?„ Pentru a răspunde la această întrebare, revenim

la modelul prezentat. Vom discuta despre categoria de arborete având vârsta exploatabilității egală cu 90 ani, pentru celelalte categorii analiza fiind similară. Deoarece perioada de timp necesară pentru a avea modificări ale suprafețelor în fiecare clasă de vârstă este de 90 ani (perioadă în care vor fi exploatate inclusiv arborete din prima clasă de vârstă), vom analiza influența posibilităților adoptate - în suprafață - asupra fiecărei clase de vârstă pe o perioadă de 90 ani. Vom nota S_i^j suprafața corespunzătoare clasei de vârstă i din decada j , unde $i=1 \dots 9$, iar $j=0 \dots 9$. rezultând următoarea distribuție pe clase de vârstă:

$S_1^0 S_2^0 S_3^0 S_4^0 S_5^0 S_6^0 S_7^0 S_8^0 S_9^0$	P_s^0
$S_1^1 S_2^1 S_3^1 S_4^1 S_5^1 S_6^1 S_7^1 S_8^1 S_9^1$	P_s^1
$S_1^2 S_2^2 S_3^2 S_4^2 S_5^2 S_6^2 S_7^2 S_8^2 S_9^2$	P_s^2
$S_1^3 S_2^3 S_3^3 S_4^3 S_5^3 S_6^3 S_7^3 S_8^3 S_9^3$	P_s^3
$S_1^4 S_2^4 S_3^4 S_4^4 S_5^4 S_6^4 S_7^4 S_8^4 S_9^4$	P_s^4
$S_1^5 S_2^5 S_3^5 S_4^5 S_5^5 S_6^5 S_7^5 S_8^5 S_9^5$	P_s^5
$S_1^6 S_2^6 S_3^6 S_4^6 S_5^6 S_6^6 S_7^6 S_8^6 S_9^6$	P_s^6
$S_1^7 S_2^7 S_3^7 S_4^7 S_5^7 S_6^7 S_7^7 S_8^7 S_9^7$	P_s^7
$S_1^8 S_2^8 S_3^8 S_4^8 S_5^8 S_6^8 S_7^8 S_8^8 S_9^8$	P_s^8
$S_1^9 S_2^9 S_3^9 S_4^9 S_5^9 S_6^9 S_7^9 S_8^9 S_9^9$	P_s^9

unde P_s^j este posibilitatea în suprafață în deceniul j .

Dacă acceptăm sacrificii de exploatabilitate de maxim 20 de ani atunci, funcție de deceniul în care se exploatează arboretele dintr-o anumită clasă i , putem scrie:

$S_i^0 = S_i^{00} + S_i^{01} + S_i^{02}$ unde S_i^{0j} reprezintă suprafața clasei de vârstă i ce se exploatează la $10*j$ ani după atingerea vârstei exploatabilității.

Posibilitățile decenale sunt exprimate astfel:

$P_s^0 = S_9^{00}$ cuprinde arboretele ultimei clase care se exploatează fără sacrificii de exploatabilitate;

$P_s^1 = S_9^{01} + S_8^{00}$ cuprinde arboretele ultimei clasei de vârstă care se exploatează cu sacrificii de exploatabilitate de 10 ani, precum și arboretele clasei VIII de vârstă care se exploatează fără sacrificii de exploatabilitate;

$P_s^2 = S_9^{02} + S_8^{01} + S_7^{00} \dots$

Distribuțiile suprafețelor pe clase de vârstă din două decade succesive sunt legate între ele prin intermediul posibilității adoptate. Astfel, pentru primul deceniu vom avea următoarele

corelații:

$$S_1^1 = P_s^0 = S_9^{00}$$

$$S_2^1 = S_1^{00}, \quad S_3^1 = S_2^{00} \dots$$

$$S_9^1 = S_8^{00} + S_9^{00} - S_1^{00} = S_8^{00} + S_8^{01} + S_8^{02} + S_9^{00} + S_9^{01} + S_9^{02} - S_9^{00} = S_8^{00} + S_8^{01} + S_8^{02} + S_9^{01} + S_9^{02}$$

Procedând așa în continuare pe o perioadă de 9 decade (minimă pentru a avea modificări în toate clasele de vârstă) se deduce distribuția finală funcție de distribuția inițială și posibilitățile adoptate. Aceasta este de forma:

$$S_1^9 = S_3^{02} + S_2^{01} + S_1^{00}$$

$$S_2^9 = S_4^{02} + S_3^{01} + S_2^{00}$$

$$S_3^9 = S_5^{02} + S_4^{01} + S_3^{00}$$

$$S_4^9 = S_6^{02} + S_5^{01} + S_4^{00}$$

$$S_5^9 = S_7^{02} + S_6^{01} + S_5^{00}$$

$$S_6^9 = S_8^{02} + S_7^{01} + S_6^{00}$$

$$S_7^9 = S_9^{02} + S_8^{01} + S_7^{00}$$

$$S_8^9 = S_9^{01} + S_8^{00}$$

$$S_9^9 = S_9^{00} + S_2^{02} + S_1^{02} + S_1^{01}$$

Deci, cunoscând posibilitatea după suprafață pe fiecare deceniu vom cunoaște distribuția finală. Invers, se pune problema următoare: dacă cunoaștem distribuția finală, putem determina posibilitățile decenale? Distribuția dorită și posibil de realizat la finalul celor 90 de ani luați în considerare nu este cunoscută cu exactitate. Ceea ce se poate impune este ca această distribuție să reprezinte un pas în realizarea structurii optime. Deci, dacă S_1^0 este suprafața inițială a primei clase de vârstă, S_1^9 este suprafața primei clase de vârstă la finele celor 90 de ani luați în calcul, iar S_m este suprafața medie spre care tindem, atunci putem construi un sistem de inecuații care să determine această apropiere - cu un procent α - după cum urmează:

- dacă $S_1^0 > S_m$ atunci vom avea:

$$S_1^9 \geq S_m \Leftrightarrow S_3^{02} + S_2^{01} + S_1^{00} \geq S_m \text{ și}$$

$$S_1^9 \leq S_1^0 - \alpha (S_1^0 - S_m) \Leftrightarrow S_3^{02} + S_2^{01} + S_1^{00} \leq S_1^0 - \alpha (S_1^0 - S_m)$$

- altfel, $S_1^0 \leq S_m$, și vom avea:

$$S_1^9 \leq S_m \Leftrightarrow S_3^{02} + S_2^{01} + S_1^{00} \leq S_m \text{ și}$$

$$S_1^9 \geq S_1^0 + \alpha (S_m - S_1^0) \Leftrightarrow S_3^{02} + S_2^{01} + S_1^{00} > S_1^0 - \alpha (S_1^0 - S_m)$$

Scriem acest sistem de inegalități pentru fiecare din cele 9 clase de vârstă. Toate aceste

ecuații și inecuații pot fi constituite într-un model matematic al unei probleme de programare liniară ce poate fi rezolvată cu ajutorul algoritmului simplex. Pentru ca această problemă de programare liniară să fie completă avem nevoie de o funcție obiectiv care poate fi exprimată funcție de criteriul dorit. Vom lua în considerare criteriul minimizării sacrificiilor de exploatabilitate considerând că vârsta cea mai propice la care arboretul trebuie exploatat din punct de vedere silvicultural și economic este vârsta exploatabilității. În acest caz, funcția obiectiv are următoarea formă:

$$z=10000\sum S_i^{00} + 100\sum S_i^{01} + \sum S_i^{02} \text{ (maximizare)}$$

Coeficienții 10000 și 100 din funcția obiectiv au fost introduși tocmai pentru a determina apariția unor valori cât mai mari în soluția finală a variabilelor S_i^{00} și S_i^{01} , adică sacrificii de exploatabilitate cât mai mici.

În continuare se poate utiliza acest algoritm pentru diferite valori ale coeficientului de apropiere α dorit, alegându-se în final varianta considerată optimă.

Exemplu de calcul

Modalitatea de calcul expusă a fost aplicată în arborete aparținând O.S. Tășnad, U.P. VII Racova. Pornim de la distribuția suprafețelor pe clase de vârstă pentru arboretele cu vârsta exploatabilității de 90 de ani:

$$S_1^0 \ S_2^0 \ S_3^0 \ S_4^0 \ S_5^0 \ S_6^0 \ S_7^0 \ S_8^0 \ S_9^0 \ S_{medie}$$

$$61,9 \ 2,5 \ 0 \ 14,6 \ 34,9 \ 59,2 \ 93,4 \ 6,8 \ 34,9 \ 34,2$$

În acest caz, vom avea următorul model matematic al problemei (pentru un procent de apropiere $\alpha=10\%$):

$$\text{Determinați } z=100\sum S_i^{00} + 10\sum S_i^{01} + \sum S_i^{02} \text{ (maximizare), astfel încât:}$$

$$\begin{aligned} S_3^{02} + S_2^{01} + S_1^{00} &\leq 59,1 \\ S_4^{02} + S_3^{01} + S_2^{00} &\leq 34,2 \\ S_5^{02} + S_4^{01} + S_3^{00} &\leq 34,2 \\ S_6^{02} + S_5^{01} + S_4^{00} &\leq 34,2 \\ S_7^{02} + S_6^{01} + S_5^{00} &\leq 34,2 \\ S_8^{02} + S_7^{01} + S_6^{00} &\leq 56,5 \\ S_9^{02} + S_8^{01} + S_7^{00} &\leq 87,5 \\ S_9^{01} + S_8^{00} &\leq 34,2 \\ S_9^{00} + S_2^{02} + S_1^{02} + S_1^{01} &\leq 34,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3^{02} + S_2^{01} + S_1^{00} &\geq 34,2 \\ S_4^{02} + S_3^{01} + S_2^{00} &\geq 5,7 \\ S_5^{02} + S_4^{01} + S_3^{00} &\geq 3,4 \\ S_6^{02} + S_5^{01} + S_4^{00} &\geq 16,6 \\ S_7^{02} + S_6^{01} + S_5^{00} &\geq 34,2 \\ S_8^{02} + S_7^{01} + S_6^{00} &\geq 34,2 \\ S_9^{02} + S_8^{01} + S_7^{00} &\geq 34,2 \\ S_9^{01} + S_8^{00} &\geq 9,5 \\ S_9^{00} + S_2^{02} + S_1^{02} + S_1^{01} &\geq 34,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_1^{00} + S_1^{01} + S_1^{02} &= 61,9 \\ S_2^{00} + S_2^{01} + S_2^{02} &= 2,5 \\ S_3^{00} + S_3^{01} + S_3^{02} &= 0 \\ S_4^{00} + S_4^{01} + S_4^{02} &= 14,6 \\ S_5^{00} + S_5^{01} + S_5^{02} &= 34,9 \\ S_6^{00} + S_6^{01} + S_6^{02} &= 59,0 \\ S_7^{00} + S_7^{01} + S_7^{02} &= 93,4 \\ S_8^{00} + S_8^{01} + S_8^{02} &= 6,8 \\ S_9^{00} + S_9^{01} + S_9^{02} &= 35,0 \end{aligned}$$

Soluția acestei probleme este:

S_1^{00}	S_1^{01}	S_1^{02}	S_2^{00}	S_2^{01}	S_2^{02}
58.6	3.4	0.0	2.5	0.0	0.0
S_3^{00}	S_3^{01}	S_3^{02}	S_4^{00}	S_4^{01}	S_4^{02}
0.0	0.0	0.0	10.9	0.0	3.7
S_5^{00}	S_5^{01}	S_5^{02}	S_6^{00}	S_6^{01}	S_6^{02}
31.0	0.0	3.9	53.0	0.0	6.2
S_7^{00}	S_7^{01}	S_7^{02}	S_8^{00}	S_8^{01}	S_8^{02}
88.0	1.1	4.3	7.0	0.0	0.0
S_9^{00}	S_9^{01}	S_9^{02}			
31.9	3.0	0.0			

Același calcul a fost făcut în continuare și pentru gradele de apropiere $\alpha=30\%$ și $\alpha=40\%$, rezultând următoarele valori ale posibilității:

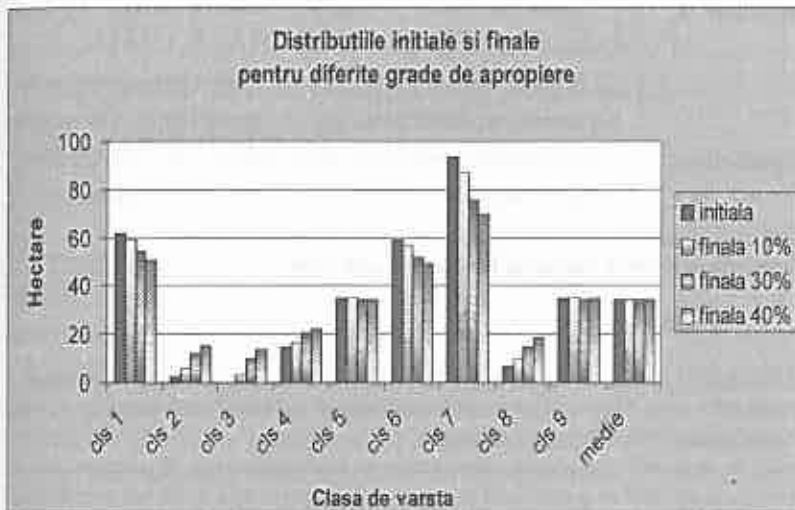
Grad de apropiere	Posibilitatea deceniului									Abaterea standard	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		totală
$\alpha=10\%$	32,1	9,7	87,5	56,5	34,8	16,6	3,4	5,7	51,9	298,2	28,0
$\alpha=30\%$	26,8	15,0	75,6	51,6	34,4	19,5	10,3	12,0	54,5	299,7	22,7
$\alpha=40\%$	23,6	18,2	69,7	48,1	34,3	22,4	13,7	15,2	50,8	296,0	19,3

Pornind de la relațiile ce exprimă, conform precizărilor de mai sus, distribuția finală în funcție de distribuția inițială și posibilitățile adoptate, distribuția suprafețelor pe clase de vârstă (în ipoteza că arboretele stabilite în planul decenal acoperă exact cu suprafața lor cumulată posibilitatea stabilită) va fi:

Distribuția	cls 1	cls 2	cls 3	cls 4	cls 5	cls 6	cls 7	cls 8	cls 9	medie
inițială	61,9	2,5	0,0	14,6	34,9	59,0	93,4	6,8	35,0	34,2
finală, $\alpha=10\%$	59,1	5,7	3,4	16,6	34,7	56,5	87,5	9,7	34,9	34,2
finală, $\alpha=30\%$	54,5	12,0	10,3	20,5	34,4	51,6	75,6	15,0	34,2	34,2
finală, $\alpha=40\%$	50,8	15,2	13,7	22,4	34,3	49,1	69,7	18,5	34,7	34,2

Aceste distribuții au fost prezentate în continuare și grafic pentru o mai ușoară urmărire a regularizării structurii pentru procentele de apropiere a considerate.

Sacrificiile de exploatabilitate rezultate ca urmare a întârzierii exploatării cu zece și respec-



tiv 20 de ani sunt:

la un grad de apropiere	Sacrificii de 10 ani ha	Sacrificii de 20 ani ha
$\alpha =$		
10%	8,4	15,0
30%	23,6	45,0
40%	33,1	60,0

Se observă că, cu cât este impus un procent mai mare de apropiere față de structura normală, cu atât mai mari vor fi sacrificiile de exploatabilitate. În schimb, se realizează o regularizare mai bună a posibilității pe perioada analizată (fapt scos în evidență prin analiza abaterii standard a posibilităților pentru fiecare variantă în parte), iar structura dorită se realizează mult mai rapid. În final, se poate spune că cea mai potrivită soluție în acest caz ar fi soluția de mijloc, aceasta fiind o soluție de compromis între condiția de regularizare a structurii și cea de sacrificii minime de exploatabilitate. Deoarece datele problemei diferă de la caz la caz, nu se poate recomanda folosirea unui procent de apropiere general valabil. În final, se poate alege soluția considerată optimă având în vedere și alte condiții existente care nu au fost surprinse în acest model.

Concluzii

Acest mod de reglementare a producției este mai indicat în arboretele amestecate de tipul șleaurilor, pentru care nu există tabele de producție, în acest caz folosindu-se datele pentru arborete pure, actualizate cu proporția de participare în compoziție și consistența reală. Studiile

arată că între datele ce rezultă din acest mod de calcul al volumului și cele rezultate în practică pot interveni diferențe care ar putea avea consecințe nefaste asupra continuității pădurii (Leahu, 1994).

Preocuparea legată de obținerea unor recolte apropiate ca volum rămâne în acest caz un obiectiv de atins în plan secundar, dar care se poate realiza printr-o stratificare mai fină a arboretelor. În acest sens, un prim pas se face deja prin gruparea arboretelor după vârsta exploatabilității, rezultând și o grupare a acestora după productivitate. Astfel, volumele la hectar în cazul unităților amenajistice din aceeași categorie prezintă o abatere standard mai mică față de cea înregistrată pentru întreaga colectivitate a unităților amenajistice ce compun unitatea de producție analizată. Ideea de stratificare nu este nouă și ea se aplică deja, dar într-o formă mai restrânsă. Astfel, normele tehnice în vigoare stabilesc ca determinarea posibilității să se realizeze separat pentru arborete tratate în regimul codrului și al crângului. De asemenea, când condițiile existente o impun, în cadrul unității de producție se constituie subunități de producție, care se analizează separat (Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor, 1986).

Față de alte modele prezentate în literatura de specialitate și care sunt mult mai complexe, dar cu coeficienți care nu se pot determina cu exactitate la nivelul actual de cunoștințe (Seceleanu, 1998), acest model, prin faptul că variabilele incluse în el sunt determinate de suprafețe, adică sunt măsurabile cu precizie, este aplicabil în practică. Bineînțeles, pot fi concepute și alte funcții obiectiv pentru modelul specificat, dar întotdeauna va fi aleasă cea funcție care corespunde cel mai bine scopului propus. Modelul prezentat mai sus poate fi extins, considerându-se clase de vârstă de o mărime de 5 ani, la calculul posibilității pe specii sau grupe de specii, pe clase de producție etc., putându-se constitui într-un veritabil instrument de analiză a posibilității arboretelor având și avantajul de a fi ușor adaptabil calculului computerizat cât și al posibilității

includerii lui într-un program de simulare a reglementării producției arboretelor.

BIBLIOGRAFIE

***1986, *Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor*, Ministerul Silviculturii, București

Leahu I., 1994, *Dendrometrie*, Editura Didactică și Pedagogică, București

Seceleanu I., 1998, *Cercetări privind aplicarea programării matematice și a modelelor de simulare în reglementarea procesului de producție în amenajament*. Teză de doctorat. Universitatea "Transilvania" Brașov.

A method of determining the allowable cut using linear programming

Abstract

The researches made by simulating the forest development during a long period of time show that even if we obtain the optimal structure with equal age classes this cannot be maintained in time. This is happening because not all the stands that make up an age class can be harvested at the same time, different stands having different exploitable ages.

To avoid this, the analyzed forest is split into units. In each unit all the stands have the same exploitable ages. This makes that if we obtain the optimal structure with equal age classes for a unit and an entire final age class will be harvested in the same period of time, we maintain the optimal structure in time. Next, a mathematical model of a linear programming problem, was built enforcing the current structure to get closer to the optimal structure during a period equal with the exploitation age for each unit.

The algorithm was tested using the data from VII Racova, Tasnad Forest Range. This model is a powerful tool if is embedded into a simulation program of forest management planning.

Keywords: forest management, linear programming, allowable cut.

Cultura nucului negru în S.U.A. - opțiuni tradiționale și tendințe contemporane¹

1. Introducere

După cum este cunoscut, fondul forestier al S.U.A. ocupă cca 300 milioane ha (33 % din suprafața fondului funciar al țării), din care "pădurile comerciale" (cu creșteri curente anuale peste 1,4 m³/ha și care îndeplinesc funcții de producție) se găsesc pe aproximativ 200 milioane ha. În cadrul acestora din urmă, speciile de foioase totalizează cca 45 % din volumul pe picior (10,9 miliarde m³) și sunt localizate în special în jumătatea estică a țării (xxx, 1989; Brad Smith et al., 1994).

Între foioasele nord-americane, între care stejarii roșii (specia cea mai importantă = *Quercus rubra* L.) și albi (cel mai important reprezentant = *Q. alba* L.) ocupă cca 32 % din suprafața pădurilor comerciale, nucul negru (*Juglans nigra* L.), specie tipică de amestec în pădurile naturale dominate de cvercienele amintite, alături de *Acer saccharum*, *A. saccharinum*, *Liriodendron tulipifera*, *Ulmus americana*, *Fagus grandifolia* etc., este un component major datorită rolului fundamental pe care îl joacă lemnul său în producerea de cherestea și furnire estetice. Astfel, din volumul total pe picior al speciei (47 milioane m³ = 0,5 % din volumul de masă lemnoasă al speciilor de foioase), cca 16 milioane m³ sunt folosibili pentru obținerea sortimentelor lemnoase amintite (Brad Smith et al., 1994). Acest fapt a permis atât satisfacerea nevoilor interne (volumul maxim industrializat anual între 1899 și 1973 = cca 500.000 m³/an bușteni pentru cherestea și furnire - Landt și Phares, 1973; Rink, 1985), precum și exportul de bușteni care în deceniul 1978-1987 s-a ridicat la 320.000 m³, cu o valoare de 142 milioane dolari S.U.A. (cca 444 dolari S.U.A./m³) (McCurdy, 1989). Utilizările superioare ale lemnului de nuc negru au făcut ca acesta să dețină prima poziție pe piața nord-americană a buștenilor pentru furnire (maximum 5.000 dolari S.U.A./m³ la începutul anilor '80 - Young, 1982), o situație similară fiind întâlnită în Elveția (10.310 mărci germane/m³ - Scheeder, 1990) și în Noua Zeelandă (8.000 dolari S.U.A./m³ - Knowles, 1978, Mastersor, 1990).

Chiar dacă, actualmente, prețul lemnului de nuc negru cu utilizări superioare este depășit simțitor de

Conf. dr. ing. Norocel-Valeriu
NICOLESCU,
Facultatea de Silvicultură și
Exploatarea Forestiere, Brașov

cel de mălin american (*Prunus serotina*) (xxx, 2000), totuși specia își păstrează locul de frunte în preferințele producătorilor de lemn datorită stabilității valorii sale comerciale, un interes constant fiind arătat și de consumatorii americani de mobilă fină și decorațiuni interioare.

În general, lemnul de mari dimensiuni necesar industriei furnirelor estetice se produce în S.U.A. în arborete naturale la vârste de peste 100 de ani (Foto 1 și 2). Aceasta a făcut ca în ultimele patru decenii să se constate o creștere enormă a interesului pentru cultivarea intensivă a nucului negru pentru cherestea și furnire în plantații,



Foto 1. Exemplar de nuc negru de mari dimensiuni, utilizabil pentru producerea de furnire estetice.



Foto 2. Furnir decupat de nuc negru, produs la David R. Webb Company din Edinburgh, Indiana..

în scopul scurtării vârstei exploatabilității până la 40-50 ani, așa cum se întâmplă în Noua Zeelandă (Knowles, 1978, Levack (ed.), 1986).

În acest context, deoarece specia prezintă importanță și în România, unde rezultatele obținute în special la ocoalele silvice

¹ Autorul mulțumește și pe această cale colegilor și prietenilor dr. Larry Severeid și ing. Robert D. Burke, care i-au înlesnit participarea la întâlnirea anuală a Walnut Council de la La Crosse, Wisconsin (29 iulie-1 august 2001), precum și vizitarea a numeroase pepiniere, arborete naturale și plantații de nuc negru, fabrici de cherestea și furnire, din statele Wisconsin și Indiana.

Ceala (Pecica) - Arad și Săcueni-Bihor sunt superioare majorității plantațiilor din țări europene cu tradiție în cultura nuciferelor (Franța, Germania, Slovacia, Ungaria, Italia), lucrarea de față își propune prezentarea celor mai importante caracteristici ale *modului tradițional* (aplicat începând din anii 1960, timp de cca patru decenii) și *tendențelor contemporane* în cultura nucului negru pe continentul nord-american, aspecte care pot constitui o sursă interesantă de informare și de ameliorare a gospodăririi culturilor de nuc negru din România.

2. Modul tradițional de cultură a nucului negru în S.U.A.

2.1. Instalarea culturilor

În general, nucul negru a fost plantat pur pe terenuri pregătite pe cale mecanizată și chimică, combaterea buruienilor făcându-se cu erbicide pre-emergente gen Glifosat (Roundup), Fenuron, Tordon, 2,4-D, Triclopyr (Schlesinger și Funk, 1977; Van Sambeek, 1988/1). În monoculturile de nuc negru, instalate în general primăvara, s-au folosit puieți de 1 sau 2 ani (1 + 0 sau 1 + 1), produși



Foto 3. Cultură irigată și fertilizată de nuc negru în vârstă de un an. Statul Indiana, S.U.A.

în pepiniere irigate și fertilizate (Foto 3). Uneori, pentru realizarea rapidă a stării de masiv, ameliorarea creșterii juvenile în înălțime a nucului negru, respectiv protejarea solului împotriva îmburuienirii și moderarea climatului suprateran și la nivelul orizonturilor superioare de sol, nucul negru a fost plantat în alternanță cu porumb (culturi agrosilvice) sau cu diverse specii fixatoare de azot, cum sunt aninul negru (*Alnus glutinosa*) sau specia *Eleagnus umbellata* (Schlesinger și Funk, 1977; Ponder, 1988; Burke și Pennington, 1989; Campbell și Dawson 1989).

Culturile de nuc negru au fost instalate la distanțe mari (3 x 3 m, 3 x 3,6 m sau 3,6 x 3,6 m), în principal din considerente economice, respectiv datorită necesității minimizării cheltuielilor de instalare a plantațiilor, ținând cont de costul ridicat al puieților, precum și al plantării propriu-zise. Soluția menționată, de plantare la distanțe mari, a fost propusă de multă vreme pentru culturile nord-americe de nuc negru destinate producerii lemnului cu utilizări superioare (Schlesinger și Funk, 1977). În mod paradoxal, deși între timp au fost publicate numeroase lucrări în domeniu (Van Sambeek și Rink, 1982; Beineke, 1985; Van Sambeek, 1988/2; Burke și Pennington, 1989; xxx, 1998), aceasta nu a fost niciodată criticată și amendată, cu toate că obligă ulterior la aplicarea unor lucrări costisitoare de întreținere a culturilor și elagaje artificiale.

Plantațiile au fost realizate majoritar pe terenuri particulare deoarece proprietarii acestora (mulți dintre ei fermieri autentici, dar și medici, ingineri, oameni de afaceri practicând silvicultură ca hobby!) au fost cointeresați prin programele federale și statale de finanțare a împăduririi terenurilor cu folosință agricolă, programe care au acoperit până la 50 % (chiar 80 % în statul Illinois - Adams, 1989) din costul total al plantării. În acest context, este demn de amintit faptul că, în ansamblul S.U.A., pădurile particulare sunt dominante și ocupă 117 milioane ha (59 % din suprafața pădurilor comerciale ale țării) (Brad Smith et al., 1994). Din păcate majoritatea acestor păduri, naturale sau artificiale, datorită costurilor ridicate ale gospodăririi lor și inexistenței pieței lemnului de mici dimensiuni, sunt neparcuse cu lucrări de îngrijire. În consecință, în pădurile naturale, exploatarea arborilor de dimensiuni mari s-a făcut nu la atingerea vârstei exploatabilității arboretelor (care, datorită neintervenției cu rărituri, sunt foarte neomogene dimensional) ci a diametrului-țel al arborilor individuali (peste 50-55 cm la buștenii pentru furnire).

2.2. Îngrijirea culturilor până la realizarea stării de masiv

Este cunoscut faptul că, în primii 2-3 ani de la plantare, nucul negru crește relativ încet în înălțime și este foarte sensibil la concurența vegetației erbacee și lemnoase coabitante. Aceasta a făcut ca *descopleșirile* să fie obligatorii în plantațiile de nuc negru și s-au realizat prin cultivare mecanică, mulcire sau folosirea erbicidelor-arboricidelor (trata-

ment pe cale chimică). Ultima metodă, care se aplică în general doar împrejurul puietilor (pe un cerc cu raza de cca 1 m), este cea mai recomandată datorită costurilor mai reduse (lucrarea mecanizată între rânduri, care presupune și una manuală în jurul puietilor, este foarte scumpă, în timp ce substanțele chimice folosibile, deja amintite, sunt relativ ieftine), ușurinței de aplicare și eficienței culturale foarte bune (Schlesinger și Funk, 1977; Beineke, 1985; Schlesinger și Weber, 1987; Ponder, 1988; Burke și Pennington, 1989; Garrett et al., 1992; xxx, 1998).

Rărituri și elagaje artificiale

Este evident că, în condițiile desimii reduse la plantare, a capacității slabe a nucului negru de a se elaga natural perfect chiar și în arborete dese, precum și a tendinței frecvente a exemplarelor speciei de a produce înfurcări, necesitatea intervenției cu tăieri de corectare a formei defectuoase a tulpinilor și elagaje artificiale este evidentă.

Tăierile de corectare s-au realizat devreme, când arborii au înălțimi de 2-3 m și s-a putut lucra de pe sol, în timp ce elagajele artificiale, considerate "o adevărată artă, nu o știință" (Beineke, 1982) și aplicate tuturor arborilor plantați (nu doar celor potențial de viitor), au prezentat următoarele caracteristici:

1. Momentul începerii elagajului = când înălțimea arborilor de elagat este de minimum 3-4 m;
2. Sezonul realizării lucrării: primăvara devreme, înaintea intrării în vegetație;
3. Diametrul ramurilor de elagat = maximum 5 cm, ceea ce facilitează închiderea rapidă a rănilor și neobligativitatea recurgerii la substanțe fungicide de protejare a acestora;
4. S-a considerat obligatorie protejarea umflăturii (manșonului) de la baza ramurii uscate sau verzi, tăietura făcându-se la partea sa exterioară;
5. Înălțimea elagată = lungimea a doi bușteni pentru furnire estetice (5,4 m);
6. Numărul de intervenții: 2-3 astfel ca, de fiecare dată, porțiunea din coroană îndepărtată la o lucrare să nu depășească 25-33 % din lungimea totală a coroanei;
7. Lungimea coroanei după elagaj = cel puțin 50 % din lungimea totală a arborelui, prin aceasta reducându-se riscul încetinerii creșterii în diametru și în înălțime, precum și al apariției crăcilor lacome de stress (Brinkman, 1965; Bey, 1976; Schlesinger

și Funk, 1977; Beineke, 1982; Van Sambeek și Rink, 1982; Schlesinger, 1982, 1988, 1989; Phelps, 1989; Williams, 1990; Garrett et al., 1992; xxx, 1998).

Datorită desimii reduse a monoculturilor de nuc negru starea de masiv s-a realizat relativ târziu, la (8) 10-12 ani, când înălțimea medie este de 9-10 m, ceea ce a făcut lipsite de oportunitate intervențiile cu degajări și curățiri.

În privința răriturilor se constată că au existat puține recomandări practice, fapt datorat atât tinereții plantațiilor, cât mai ales inexistenței unor cercetări specializate de durată. Totuși, încă din 1961 (Krajicek et al.) s-a propus un instrument pentru stabilirea momentului intervenției și a intensității răriturii într-o monocultură, așa-numitul *factor de competiție în coroană* (Crown Competition Factor C.C.F. - Figura 1). Utilizat și pentru alte specii nord-

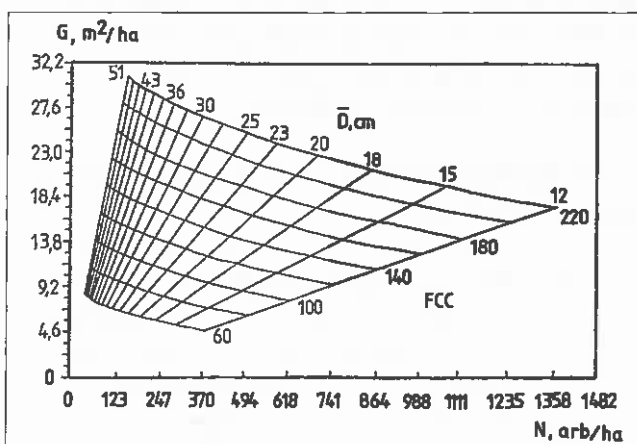


Fig. 1 Folosirea factorului de competiție în coroană (C.C.F.) în monoculturile de nuc negru (din Schlesinger, 1989) (Stocking chart for pure black walnut plantations (Schlesinger 1989))

americane importante (cazul stejarului roșu - Nicolescu, 1996). Acesta este calculat ca raport între suprafața maximă potențială a coroanelor arborilor și suprafața totală ocupată de arboret. În general, se consideră că, în momentul în care C.C.F. este egal cu 100, starea de masiv, caracterizată și printr-o desime normală a arboretului, este realizată, iar arborii au la dispoziție exact spațiul necesar pentru o creștere optimă.

În mod practic, folosirea C.C.F. presupune următoarea succesiune de operații:

1. Prin măsurători de teren și prelucrarea datelor culese se determină numărul de arbori la ha, diametrul mediu al arboretului și suprafața de bază a acestuia;
2. Se aleg nivelurile maxime și minime admise ale C.C.F. înainte și după răritură;

3. Când nivelul maxim admisibil al C.C.F. este atins se procedează la rădirea arboretului până la nivelul minim admisibil stabilit anterior, diferența dintre cele două valori determinând intensitatea răriturii. Prima intervenție se realizează atunci când C.C.F. a atins valoarea 100, orice întârziere putând conduce la încetinirea ritmului creșterii radiale în medie cu 4-5 % pe an pentru fiecare 10 unități C.C.F. care depășesc nivelul 100. Următoarele rărituri se aplică atunci când C.C.F. se situează între 110 și 150 (de preferat 110), după fiecare intervenție nivelul C.C.F. fiind de minimum 70 (Schlesinger și Funk, 1977; Schlesinger, 1988, 1989).

Din păcate, acest instrument a fost recomandat doar pentru culturi pure de nuc negru și nu indică metoda de răritură posibil de folosit (sistematică, sistematico-selectivă sau selectivă - de sus, de jos, combinată), ceea ce a făcut ca, în mod practic, arborii extrași să fie doar cei de dimensiuni mici și mijlocii, din jumătatea inferioară a coronamentului, a căror eliminare nu favorizează creșterea în diametru a exemplarelor rămase.

3. Tendințe contemporane în cultura nucului negru din S.U.A.

După cum s-a putut constata, aspectele prezentate la punctul 2 al lucrării noastre sunt rezultatul consultării minuțioase a literaturii nord-americane dedicate nucului negru până la finele secolului trecut. Pentru înțelegerea tendințelor actuale în cultura nucului negru ne-a fost de un imens folos vizita efectuată în S.U.A. în perioada 28 iulie-7 august 2001, care a inclus în primele patru zile participarea la întâlnirea anuală a Walnut Council (Consiliul Nucului). Această organizație a fost înființată în 1970 și grupează cca 1.000 proprietari particulari de păduri, silvicultori-practicieni și cercetători din Serviciul Forestier (*Forest Service*, parte a Ministerului Agriculturii din S.U.A.) și universități, cu toții interesați de cultura nucului negru. În plus, între 2 și 6 august au fost vizitate numeroase pepiniere, arborete naturale și artificiale de nuc negru, fabrici de cherestea și furnire, centre de cercetare etc, fapt care a permis evaluarea amănunțită a tendințelor nord-americane în cultura speciei amintite, cu următoarele caracteristici definitorii:

1. Înființarea în 1999 a *Hardwood Tree Improvement and Regeneration Center* (Centrul de cercetări pentru ameliorarea și regenerarea speciilor de foioase - H.T.I.R.C.), realizat prin colaborarea dintre Serviciul Forestier Federal și Universitatea

Purdue din West Lafayette, Indiana. H.T.I.R.C. este finanțat de la bugetul federal și statal, precum și din diverse alte surse (în special industria producătoare de furnire și mobilă) și urmărește în principal ameliorarea genetică a speciilor de foioase cu valoare economică foarte ridicată (nuc negru, stejar roșu, mălin american). Cu un buget impresionant (cca 500.000 dolari S.U.A. pe an pentru programul de ameliorare al fiecărei specii amintite), H.T.I.R.C. va produce material săditor de calitate superioară, care să provină din surse certificate și care se speră că va acoperi integral necesarul de puieți pentru împăduriri (actualmente, la nivelul S.U.A., există un deficit de cca 25-50 milioane puieți de foioase prețioase pe an);

2. Vizitele efectuate de unii membri ai conducerii Walnut Council în Europa (Franța, Germania, Ungaria, România - ocoalele silvice Ceala (Pecica)-Arad și Săcueni-Bihor) între 1997 și 2000 au condus la modificarea opticii multor proprietari particulari de plantații de nuc negru asupra silviculturii aplicabile acestora de maniera următoare:

- plantațiile curente se realizează la desimi mai mici (1,5-2 m pe rând și între rânduri), pentru a favoriza elagajul natural, evitându-se monoculturile. Nucul negru nu se mai asociază cu specii lemnoase fixatoare de azot sau culturi agricole ci cu foioase autohtone gen cvercinee (*Q. rubra*, *Q. alba*), frasin (*Fraxinus americana*), mălin american sau castan american (*Castanea dentata*). Pentru a se evita concurența puternică între specii ele sunt instalate în rânduri pure sau, dacă acestea se amestecă pe rând, speciile cu creștere în înălțime rapidă și de mai mică valoare economică (cazul castanului american) se taie după câțiva ani de la plantare la o înălțime de 1,0-1,5 m de la sol;

- nu se mai efectuează tăieri de corectare a formei defectuoase a tulpinilor, deoarece desimile inițiale mari, precum și cele reduse la exploatabilitate (maximum 50-60 arbori la ha), datorate parcurgerii arboretelor cu rărituri succesive și de intensitate mare, pot garanta producerea la vârsta exploatabilității (minimum 50 de ani) a unor arbori de mari dimensiuni și cu calitățile dorite (drepti, sănătoși, relativ uniform spațiați);

- elagajele artificiale nu au suferit modificări tehnice fundamentale însă se concentrează doar pe potențialii arbori de viitor (60-250 exemplare la ha);

- folosirea C.C.F. în aplicarea răriturilor este extrem de redusă (numărul partizanilor utilizării sale a scăzut în mod continuu, iar aplicarea sa prac-

tică, așa cum s-a constatat în câteva experimente de teren, este prea complicată pentru proprietarii particulari de păduri) și s-a trecut la aplicarea răriturilor selective de sus, singurele capabile să asigure un spor considerabil de creștere dimensională (în diametru), grăbind astfel obținerea buștenilor pentru cherestea și furnire. Este demn de amintit faptul că o astfel de recomandare (parcurea monoculturilor de nuc negru doar cu rărituri de sus, cu intensitate de maximum 33 % și periodicitate de 6-10 ani), a fost propusă de mai multă vreme în S.U.A. (Schlesinger, 1989; Williams, 1990), fără a fi însă aplicată pe scară largă. Parcurea arboretelor cu rărituri de sus este facilitată și de interesul actual al proprietarilor de păduri pentru realizarea unor arborete cu structură neregulată, care să includă atât speciile plantate, cât și pe cele regenerate natural sub masivul acestora, care pot asigura protecția trunchiurilor exemplarelor plantate, puse în lumină prin rărituri de sus, împotriva apariției crăcilor lacome.

4. Concluzii

Scopul lucrării de față a fost prezentarea aspectelor caracteristice trecutului și prezentului culturii nukului negru în arealul natural, constatându-se o evoluție evidentă a "filozofiei" modului de instalare, îngrijire și conducere a acestuia. Cu toate progresele teoretice menționate, prin care se încearcă producerea buștenilor de cherestea și furnire în plantații apropiate ca structură și funcționare de arboretele naturale amestecate, nu credem că se va constata prea curând un salt calitativ spectaculos în cultura nukului negru, acest fapt datorându-se limitărilor de ordin tehnic și economic specifice silviculturii nord-americane. În acest sens, opinăm că principalele obstacole în calea unei silviculturi intensive sunt:

1. Proprietatea majoritar particulară a pădurilor, care nu permite investiții majore într-un sector, al silviculturii, care este cunoscut drept puțin performant în plan economic (*procentul intern de eficiență (rata internă de revenire)* = doar 2-3 % în arboretele de foioase, respectiv maximum 5 % în cele de rășinoase, față de 15-20 % în sectoare de vârf, puternic tehnologizate, ale industriei). Oricum, situația este similară la nivelul pădurilor publice administrate de Serviciul Forestier al S.U.A., prin accentul pus

pe eficiența economică, acesta permițându-și să investească în lucrări silvotehnice (în special rărituri) doar la vârste mari, când lemnul de nuc negru devine interesant pentru industria cherestelei și furnirelor. În acest sens este interesant de amintit faptul că buștenii pentru furnire, lipsiți de defecte, trebuie să aibă o lungime de minim 2,70 m și un diametru la capătul subțire de cel puțin 40 cm (furnire de calitate superioară), respectiv 35 cm (furnire de calitate bună sau medie), în timp ce buștenii pentru cherestea trebuie să aibă o lungime minimă de 1,80 m și un diametru la capătul subțire de 30 cm (calitate bună), respectiv 27,5 cm (calitate medie și slabă) (Slusher et al., 1988);

2. Inexistența unor instrumente economice (subvenționarea parțială a unora dintre lucrările silvotehnice ineficiente sub raport economic gen descopleșiri, degajări, curățiri, elagaje artificiale, rărituri necomercializabile, așa cum este cazul în unele țări din Uniunea Europeană (Franța, Marea Britanie, Belgia, Olanda - Grayson, 1993) sau a unor facilități fiscale (impozite scăzute pe terenurile forestiere și veniturile obținute din comercializarea produselor lemnoase; taxe de succesiune reduse), care să-i cointereneze pe proprietari în gospodărirea continuă și de calitate a pădurilor pe care le dețin;

3. Absența forței de muncă rurale și imposibilitatea comercializării lemnului mic (nevandabil în condițiile în care lemnul nu reprezintă o sursă majoră de energie în zonele rurale al S.U.A.), obstacol major cu care se confruntă multe țări dezvoltate și căruia i s-au căutat rezolvări diverse (de la executarea răriturilor prin secuire sau prin doborârea arborilor nedoriți și lăsarea lemnului recoltat pe loc până la neexecutarea lucrărilor silvotehnice, cu efecte negative în planul stabilității și producției arboretelor).

Chiar și în aceste condiții, nucul negru a reprezentat întotdeauna și, în mod cert, va reprezenta și în continuare o specie de interes major pentru silvicultura nord-americană. Legat de aceasta este interesant de amintit faptul că principalii cumpărători ai buștenilor de nuc negru din S.U.A. sunt țări cu tradiție în industria furnirelor și mobilei din lemn masiv (în primul rând Germania, dar și Coreea de Sud, Japonia, Italia sau, mai nou, China), ceea ce garantează în continuare, indiferent de fluctuațiile pieței și "modele" pasagere (actualmente a sorbului în

Europa și a mălinului american în S.U.A.), continuitatea producției și industrializării sale.

BIBLIOGRAFIE

Adams, D.M., 1989: *Cost-sharing programs and assistance*. În: The continuing quest for quality. Fourth black walnut symposium (Phelps, J.E. ed.). July 30-August 2, 1989. Southern Illinois University, Carbondale, Illinois. Walnut Council, Indianapolis, p. 281-287.

Beineke, W.F., 1982: *Corrective pruning of black walnut for timber form*. Forestry and Natural Resources FNR-76, Purdue University Cooperative Extension Service, West Lafayette, Indiana.

Beineke, W.F., 1985: *Black walnut plantation management*. Forestry and Natural Resources FNR-119, Purdue University Cooperative Extension Service, West Lafayette, Indiana.

Bey, C.F., 1976: *How to "train" black walnut seedlings*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, Minnesota.

Brad Smith, W., Faulkner, J.L., Powell, D.S., 1994: *Forest statistics of the United States. 1992 - metric units*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, General Technical Report NC-168, St. Paul, Minnesota.

Brinkman, K.A., 1965: *Black walnut (Juglans nigra L.)*. În: Silvics of forest trees of the United States (Fowells, H.A. coord). U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook nr. 271, pp. 203-207.

Burke, R.D., Pennington, S.G., 1989: *Establishment and early culture of walnut plantations*. În: The continuing quest for quality. Fourth black walnut symposium (Phelps, J.E. ed.). July 30-August 2, 1989. Southern Illinois University, Carbondale, Illinois. Walnut Council, Indianapolis, pp. 67-83.

Campbell, G.E., Dawson, J.O., 1989: *Growth, yield and value projections for black walnut interplantings with black alder and autumn olive*. În: Northern Journal of Applied Forestry, no. 6, pp. 129-132.

Garrett, H.E., Kurtz, W.B., Slusher, J.P., 1992: *Walnut agroforestry*. MU Guide Forestry GU5020, University Extension, University of Missouri-Columbia.

Grayson, A.J., 1993: *Private forestry policy in Western Europe*. CAB International, Wallingford.

Knowles, R.L., 1978: *Black walnut: what can New Zealand learn from the United States?* În: New Zealand Journal of Forestry, vol. 23 (2), pp. 224-239.

Krajicek, J.E., Brinkman, K.A., Gingrich, S.F., 1961: *Crown competition - a measure of density*. În: Forest Science, no. 7, pp. 35-42.

Landt, E.F., Phares, R.E., 1973: *Black walnut...an American wood*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, FS-270, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

Levack, H. (ed.), 1986: *Forestry handbook*. New Zealand Institute of Foresters, Wellington.

Masterson, S., 1990: *The black walnut - a potential winner for agroforestry*. În: Australasian Forest and Timber Bulletin, vol. 12 (125), pp. 10-11.

McCurdy, D.R., 1989: *The United States walnut*

log export market. În: The continuing quest for quality. Fourth black walnut symposium (Phelps, J.E. ed.). July 30-August 2, 1989. Southern Illinois University, Carbondale, Illinois. Walnut Council, Indianapolis, pp. 300-310.

Nicolescu, N., 1996: *Considerații privind modelele de conducere a arboretelor de stejar roșu din unele țări europene și S.U.A.* În: Revista Pădurilor, nr. 1, pp. 11-15.

Phelps, J.E., 1989: *How management practices influence black walnut wood properties*. În: The continuing quest for quality. Fourth black walnut symposium (Phelps, J.E., ed.). July 30-August 2, 1989. Southern Illinois University, Carbondale, Illinois. Walnut Council, Indianapolis, pp. 21-29.

Ponder, F., Jr., 1988: *Multicropping*. În: Walnut notes (Burde, E.L. ed.). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, Minnesota, pp. 2.10.1-2.

Rink, G., 1985: *Black walnut...an American wood*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, FS-270, Washington, D.C.

Schneider, T., 1990: *Gute Gründe für die Nuss als Waldbaum*. În: Allgemeine Forst Zeitschrift, nr. 48, pp. 1221-1222.

Schlesinger, R.C., 1982: *Pruning for quality*. În: Black walnut for the future. Proceedings of the joint meeting of Walnut Council/Northern Nut Growers Association: 1981 August 11-13, West Lafayette, IN. General Technical Report NC-74, St. Paul, MN, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, pp. 87-96.

Schlesinger, R.C., 1988: *Corrective pruning*. În: Walnut notes (Burde, L. ed.). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, Minnesota, pp. 3.01-02.

Schlesinger, R.C., 1989: *Thinning and pruning for quality*. În: The continuing quest for quality. Fourth black walnut symposium (Phelps, J.E., ed.). July 30-August 2, 1989. Southern Illinois University, Carbondale, Illinois. Walnut Council, Indianapolis, pp. 93-102.

Schlesinger, R.C., Funk, D.T., 1977: *Manager's handbook for black walnut*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report NC-38, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, Minnesota.

Schlesinger, R.C., Weber, B.C., 1987: *Successful black walnut management requires long-term commitment*. În: Northern Journal of Applied Forestry, vol. 4 (1), pp. 20-23.

Slusher, J.P., Crouse, F., Frye, L.R., 1988: *Selling walnut timber*. Agricultural Guide G5051, University Extension, University of Missouri-Columbia.

Van Sambeek, J.W., 1988/1: *Site preparation*. În: Walnut notes (Burde, E. L. ed.). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, Minnesota, pp. 2.02.1-2.

Van Sambeek, J.W., 1988/2: *Planting seedlings*. În: Walnut notes (Burde, E. L. ed.). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, Minnesota, pp. 2.04.1-4.

Van Sambeek, J.W., Rink, G., 1982: *Physiology and silviculture of black walnut for combined timber and nut production*. În: Black walnut for the future. Proceedings of the joint meeting of Walnut Council/Northern Nut Growers Association: 1981 August 11-13, West Lafayette,

IN. General Technical Report NC-74, St. Paul, MN, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, pp. 47-52.

Williams, R.D., 1990: *Black walnut (Juglans nigra L.)*. În: *Silvics of North America, Vol. 2. Hardwoods* (Burns, R.M. și B.H. Honkala ed.). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook nr. 654, Washington, D.C., pp. 391-399.

Young, R.A. (ed.), 1982: *Introduction to forest sci-*

ence. John Wiley & Sons, New York-Chichester-Brisbane-Toronto-Singapore.

xxx, 1989: *Forests and forestry in the U.S.A.* The American Forestry Association, Washington.

xxx, 1998: *Growing walnut for profit and pleasure*. Walnut Council, Inc., Zionsville, Indiana.

xxx, 2000: *North American hardwood exports*. În: *Hardwood Review Export*, vol. 11 (6), pp. 1 și 7-9.

Black walnut culture in the U.S.A - traditional options and contemporary trends

Abstract

Black walnut (*Juglans nigra L.*) is one of the most important North-American hardwood species. It is usually found in natural hardwood mixed stands and old (over 100 years of age) black walnut trees of large diameters are harvested for the production of lumber and veneer logs.

Since over 40 years ago it has also been planted on agricultural land and *traditional silviculture* of black walnut plantations comprises pure or mixed planting (with nitrogen-fixing species such as autumn olive or European black alder) at wide spacing (10 x 10, 10 x 12 or 12 x 12 feet apart), chemical weeding, corrective and lateral pruning of all trees as well as thinning based on crown competition factor (C.C.F.).

The *contemporary approach* of black walnut culture includes the use of improved planting stock, mixed planting at narrow spacing, lateral pruning focusing only on potential final crop trees as well as selective thinning from above without taking into account the C.C.F.

Keywords: *black walnut, weeding, artificial pruning, thinning, lumber and veneer logs.*

Considerații privind managementul apelor de munte

Dr.ing. Ion CRISTEA
Institutul de Cercetări și Amenajări
Silvice, București

Ecosistemele acvatice lotice, constituite de apele curgătoare (râuri, pârâuri) montane, necesită un management specific, în contextul antropizării accentuate cu consecințe directe asupra zonei salmonidelor. În cadrul acestei zone, se disting 3 subzone din amonte spre aval: subzona păstrăvului fântânel (*Salvelinus fontinalis* M), subzona păstrăvului comun (*Salmo trutta fario* L.), și subzona lipanului (*Thymallus thymallus* L.) și lostritei (*Hucho hucho hucho* L.). În fiecare din aceste subzone s-au delimitat fonduri de pescuit ca unități distincte de gospodărire a fondurilor de pescuit din apele de munte. Ca o completare la definiția utilizată până în prezent (Mica enciclopedie a pădurii, 1982), sunt necesare următoarele precizări :

-fondul de pescuit are o lungime extrem de variabilă (de la câțiva Km la câteva zeci de Km). De regulă apele de munte se situează în zona pârâielor ($L < 50$ Km și $Q_{med} < 1$ m³/s și $S_b < 300$ Km²) sau a tronsoanelor de râu din amonte;

-la stabilirea fondului de pescuit se va respecta în primul rând *Regula lui Huet*: „apele curgătoare care au lungime, adâncime și înclinarea pantei de curgere similare, posedă caracteristici biologice analoage”, panta râurilor fiind între 25 - 500 m/km;

-fondurile de pescuit se vor delimita astfel încât să întrunească aceleași condiții staționale, care caracterizează ecosistemul acvatic; Astfel, biotopul va întruni aproximativ aceleași caracteristici hidrologice de natură fizică: viteza medie ($>0,5$ m/s și $< 1,5$ m/s), adâncime medie ($>0,25$ m și $< 1,5$ m), coeficient de rugozitate (0,7 pentru prundiș) al albiei și implicit debit mediu și de natură fizico-chimică : temperatura (< 20 °C vara și > 0 °C), pH (6,5-8,5, optim pentru salmonide fiind între 7,5-8), oxigen dizolvat > 9 mg/l, iar alți parametri restrictivi (concentrația de metale grele) în limitele admisibile, conform STAS 4706/1988 ape de suprafață-categoria I de calitate

-pentru evaluarea biocenozei, în primul rând se impune determinarea potențialului salmonicol exprimat în productivitate piscicolă $P=B$ (capacitate biogenică) x I (lățime medie a apei curgătoare) x h (habitat), ca recoltă (Kg/Km) anuală de extras prin pescuit sportiv, se vor determina elementele de calcul. Astfel, capacitatea biogenică ce reflectă bonitatea piscicolă naturală a fondului de pescuit, se va



Cascadă clasică de siguranță și adăpost

Foto: I. Cristea

evalua după cheia de determinare ICAS (Vișoianu-Cristea) din anexa 1. Punctajul va încadra fondul de pescuit, din punct de vedere al capacității biogenice într-una din categoriile : I (fond rezervat) - $B=9-10$; a II-a - $B=7-8$; a III-a $B=5-6$ și a IV-a $B < 4$. Habitatul, ca potențial de adăpost pentru pești, se va determina ca raport între suprafața luciului de apă care oferă adăpost salmonidelor și suprafața totală a acesteia. Valoarea acesteia va fi în mod natural subunitară, fiind: $>0,8$ pentru fondurile de categoria I; 0,7-0,8 pentru fondurile de categoria -a II-a, 0,5-0,6 pentru fondurile de categoria a III-a și $< 0,4$ pentru fondurile de categoria a IV-a. Lățimea medie (m) se va determina prin măsurători succesive în zone caracteristice.

-oferta trofică a nevertebratelor, ca biomasă bentonică, se determină de către specialiștii ICAS atât sub aspect calitativ, la nivel de gen sau specie, cât și sub aspect cantitativ (g/m²), cunoscându-se oferta calorică pe grupe de nevertebrate, cu pondere (cca. 80%) în alimentația salmonidelor tinere și mature.

-pentru definirea fondului de pescuit se vor completa *fișe-tip* conform modelului din anexele 2 și 3. Măsurile manageriale propuse sunt:

- pe termen scurt (2-3 ani)
- pe termen mediu (5-6 ani)
- pe termen lung (10-15 ani)

Măsuri administrative

-Concesionarea fondurilor de pescuit de către Regia Națională a Pădurilor, se va face cu definirea

strictă a condițiilor ecologice (de biotop și biocenoză). Fondul va fi evaluat anual astfel încât calitatea apei și productivitatea piscicolă (Kg/Km) să fie cel puțin aceleași ca în momentul concesionării, conform legislației în vigoare;

-Identificarea și neutralizarea surselor poluante (din țară sau din exterior) cu metale grele a ecosistemelor acvatice montane, din zona salmonidelor. Aceste ecosisteme constituie "castelul de apă" al așezărilor umane din aval, și trebuie păstrate la un nivel calitativ superior.

-Igienizarea albiilor și menținerea calității apei prin supravegherea râurilor, pentru prevenirea deversărilor poluante, prin amenajarea de gropi ecologice de gunoi, poluarea apei fiind permanentă prin scurgeri, mai ales în perioada estivală, concomitent cu sancționarea severă a contraveniențelor.

-Supravegherea strictă a fondurilor de pescuit pentru prevenirea cazurilor de extragere a pietrelor și pietrișului din albie, de tăiere de material lemnos din culoarul de protecție al malurilor sau de pe versanții lacurilor, desființarea construcțiilor ilegale din albia râurilor, pârâurilor sau de pe malurile lacurilor

-Protecția împotriva braconajului, în special pe fondurile de categoria I (rezervate: de ex. pârâul Negruța, unde habitează păstrăvul fântânel (*Salvelinus fontinalis* M.).

Măsurile de refacere ecologică :

1. În albia râului (pârâului)

-Evaluarea ihtiologică a fondurilor de pescuit din apele de munte, din punct de vedere cantitativ (productivitate: Kg/Km) și calitativ (specii existente).

-Pentru îmbunătățirea habitatului (h), ca potențial de adăpost pentru pești, obiectivul final fiind creșterea productivității piscicole, se vor amplasa pietre mari de râu din albia majoră sau bucăți de stâncă din imediata vecinătate, singulare sau în grup tip piramidal, de preferință amplasate în curentul principal sau atașate malurilor înierbate pe tronsoanele lineare. Astfel se vor realiza și meandre artificiale, îmbunătățindu-se coeficientul de sinuozitate al malurilor, implicit realizându-se protecția acestora la eroziune. Varianta propusă constituie o alternativă ecologică (excluzând tăierea de material lemnos) și presupune cheltuieli minime de manoperă și reconstituie practic "sit-ul" natural.

-Materialul piscicol pentru repopulare se va obține din genofondul local, din păstrăvăriile existente în fiecare bazin hidrografic, adaptat condițiilor staționale locale. În acest sens fiecare păstrăvărie va

avea un program specific de producție (specie de salmonid și cantitate de obținut/an).

Cu prioritate se vor reface populațiile de loștriță, subspecie existentă la noi (*Hucho hucho hucho* L) în bazinele Tisa-Vișeu, amonte de Ruscova și Bistrița Moldovenească, amonte de lacul Bicaz inclusiv. Aceste repopulări se vor efectua cu puiet (F₁) de 6 luni, obținut din reproducători capturați din aceleași fonduri de pescuit (Bistrița, Vișeu) care ulterior vor fi eliberați în mediul lor natural. Se scontează ca această generație F₁ va ajunge la maturitatea reproducerii în liber, în 5-6 ani.

-Materialul biologic de import (icre, puiet) pentru păstrăvării va fi supervizat de Ministerul Mediului și de serviciile de Vânătoare și Salmonicultură din M.A.A.P. și R.N.P., pentru a exista un control asupra calității atât din punct de vedere genetic cât și patologic al materialului salmonicol intrat în țară, în sectorul silvic.

2. În afara albiei râului (pârâului)

Se vor reface culoarele de protecție ale albiilor cu culturi specifice tipului de pădure caracteristic zonei. În bazinele cu un grad ridicat de despădurire concomitent cu plantații, în special de molid și brad, se va (re)instala anul alb prin butășire, acolo unde stațional este posibil, în culoarul de protecție al albiei.

Se poate aprecia că până în prezent, datorită unor inadvertențe legislative, nivelul de gospodărire al râurilor studiate este mult sub nivelul corespunzător. Prin adoptarea noii legi a pescuitului și pisciculturii există baza legală pentru o gospodărire riguroasă. Este de semnalat faptul că poluarea atmosferică induce și poluarea apei prin "in-put" pluvio-nival. Autoritatea instituțională de decizie, direct responsabilă este Ministerul Mediului și în acest sens se va colabora cu Agențiile locale de Protecția Mediului, care au în competență rezolvarea acestor probleme semnalate de ICAS- București.

De asemenea, pe termen mediu, se recomandă crearea unei rețele de monitorizare a principalilor parametri de calitate ai ecosistemului acvatic. Astfel din fiecare bazin hidrografic, din puncte reprezentative, se vor recolta semestrial probe de apă (râu, pârâu, lac și precipitații pluviale) și de faună acvatică (nevertebrate bentonice ca ofertă trofică și pești), inclusiv din păstrăvăriile reprezentative din bazinul hidrografic respectiv. Se vor analiza principalii parametri fizico-chimici ai apei (temperatura, oxigen dizolvat, pH, nitriți, nitrați etc),

nivelul concentrațiilor de metale grele (Zn, Cu, Pb, Cd) și de radioactivitate (Cs, U). De recoltarea probelor va răspunde inginerul (tehnicianul) cu probleme de salmonicultură din direcția silvică respectivă, în colaborare (asistență tehnică) cu colectivul de specialitate din ICAS -București.

După punerea în aplicare a măsurilor administrative recomandate pe termen scurt se vor efectua anual repopulări cu puiet de păstrăv comun în funcție de bonitatea fondului de pescuit și de productivitatea reală a acestuia.

Rețeaua de monitorizare se va "îndesi" stațional la nivel de bazine hidrografice, iar ritmul de recoltare al probelor va fi trimestrial

Primele rezultate manageriale pe termen lung se vor constata prin apariția unor populații "normale" cantitativ de salmonide, inclusiv loștriță și lipan în arealul lor natural.

"Recolta" anuală cantitativa și calitativă (specii)

de extras se va stabili de către specialiștii din domeniu pentru fiecare caz în parte și se va valorifica prin pescuit sportiv, inclusiv cu cetățeni străini.

Se scotează pe faptul că în perspectivă, printr-o gospodărire rațională a fondurilor de pescuit, în unele cazuri să nu mai fie nevoie de repopulări anuale, recolta de extras fiind realizată exclusiv pe cale naturală. Acesta este în fond dezideratul final.

BIBLIOGRAFIE

- Rădulescu, I., 1984: *Îndreptar pentru protecția apelor piscicole*, Ed. Ceres, București,
 Diudea, M., Todor, Șt., Igna A., 1986: *Toxicologie acvatică*, Ed. Dacia, Cluj Napoca
 Rădulescu, D., Tebeica, C., 1987: *Universul apei*, Ed. Științifică și enciclopedică, București
 Pisota, I., Buta, I., 1983: *Hidrologie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
 Zăvoianu, I., 1988: *Răurile - bogăția terei*, Ed. Albatros, București
 S.T.A.S. 4706/1988 - ape de suprafață
 O.M.S. 975/1998 - valori admisibile ale concentrațiilor de metale grele în carnea pentru consum uman

Anexa 1

CHEIA DE DETERMINARE A CAPACITĂȚII BIOGENICE (B) A RÂURILOR DE MUNTE

1. Factori abiotici	3/4	4	3/4	8
1. Caracterul torential accentuat	1/2	3	1/2	6
mediu	10 1/4	2	1/4	4
inexistent	5			
2. Structura geologică a malurilor și a patului albiei slab (marne, gresii argiloase)	1/1	0	1/1	5
mediu (calcaros)	1/2	5	3/4	4
tare (roci eruptive)	10 1/4	10	1/2	3
3. Stabilitatea patului albiei mobil	0 1/4	10	1/4	2
- stabil	5			
- stabil cu bioderma	0			
4. Instabilitatea albiei în plan orizontal	1/1	10	1/1	5
1/1 din lungime	10 1/4	3	3/4	" - " 10
3/4 din lungime	8		1/2	" - " 8
1/2 din lungime	6		1/4	" - " sau ateliere, micro-hidro 5
1/4 din lungime	4		Punctaj final	Clasa de bonitate (capacitate biogenica)
5. Altitudinea medie (m)			0 - 5	I
0 - 500	5		6 - 20	II
500 - 1000	0		21 - 35	III
1000 - 1500	3		36 - 45	IV
1500	5		46 - 55	V
6. Îngheț (pod de gheață) pe lungime			56 - 65	VI
1/1	5		66 - 75	VII
			76 - 85	VIII
			86 - 95	IX
			96 - 100	X

Punctajul stabilit se scade, succesiv din loc, rezultând un punctaj final care se încadrează unei clase de bonitate hidrotehnică.

Nota: Cheia de determinare a fost concepută de ICAS, în varianta Vișoianu, completată de Cristea (pct. 7, 8 și 14-amenajări hidrotehnice: macro sau micro.)

F I Ş A
Fondului de pescuit
 O.S. _____ /D.S. _____
 Arendat _____

1. Date generale

- 1.1. Delimitarea fondului (râu/pârâu): de la _____ la _____
 1.2. Altitudine maximă _____ m
 minimă _____ m
 1.3. Suprafaţa bazinului de receptie _____ km²
 1.4. Impădurirea versanţilor (vârsta medie, compoziţia, consistenţa arboretelor limitrofe fondului de pescuit)

2. Caracteristici hidrologice

- 2.1. Obârşia (tip de izvor) _____
 2.2. Lungimea totală _____ km
 2.3. Lăţime medie _____ m
 2.4. Afluenţii principali - dreapta (din amonte spre aval) _____
 - stanga _____
 2.5. Adâncimea medie în sezon ploios _____ m
 secetos _____ m
 2.6. Viteza medie în sezon ploios _____ m/s
 secetos _____ m/s
 2.7. Turbiditate - sezon _____ (nr. aprox. zile) _____
 2.8. Ingheţ - nr. aprox. zile _____
 2.9. Temperatura medie - vara _____
 - iarna _____

3. Caracteristici biogenice

- 3.1. Lungimea malurilor împădurite (% din lung. totală)
 3.2. Grad de umbrire (% din suprafaţa totală)
 3.3. Date privind boistea : - loc.
 - perioada : de la _____ la _____
 3.4. Lungime cu peşti
 - păstrăv indigen km (de la.....la.....)
 - lipan km (de la.....la.....)
 - alte specii km (de la.....la.....)
 (se va preciza : existent sau din repopulari efectuate în anii)
 3.5. Habitat (% din supr. totală care asigura protecţie, locuri optime pentru salmonide)
 3.6. Caracter torenţial % (de la.....la.....)
 3.7. Albie îngustă/largă - natura rocilor (granit, calcar, etc) _____
 3.8. Acoperire cu bioderma a pietrelor (% din albia minora) _____
 3.9. Calamităţi (viituri, secări, poluări etc.) în perioada 1990-2000 _____
 Lungime afectată km (de la.....la.....)
4. Amenajări piscicole existente şi valorificări prin pescuit sportiv
 4.1. Cascade (simple, podite, de piatră)
 - nr. _____
 - lungime _____ ml
 4.2. Toplite - nr. _____
 - supr. _____ m²
 - locul amenajării _____
 4.3. Alte amenajări (pinteni, arbori ancoraţi) _____

4.4. Nr. zile de pescuit sportiv cumulate din autorizații eliberate /an
(se va preciza orientativ șansa de succes la pescuit: x buc/zi) _____

5. Amenajări hidrotehnice

- destinație _____
- amplasament - captare
- instalație
- putere instalată _____
- randament _____
- cu/fără derivația cursului de apă _____ km
- cu/fără scara de pești _____
- cu/fără debit imediat în aval de baraj (%din debit amonte) _____ l/s

6. Surse de poluare

Localități _____

Uzine, mine, mici ateliere, etc _____

(se vor preciza amplasamentul și natura sursei de poluare)

Data _____

Semnatura _____

Anexa 3

F I S A

fondului de pescuit _____

O.S. _____ D.S. _____
arendat A.J.V.P.S.: da /nu

I. Descrierea fondului :

Lac : natural / artificial (anul amenajării) _____

Altitudine : _____

II. Caracteristici fizico-chimice :

- sursa de alimentare : - râu/pârâu (denumire): _____

- alte surse : _____

- suprafață luciu apă (ha) : _____ max : _____

med : _____

min : _____

- volum apă (m³) : :max : _____

med : _____

min : _____

- adâncime (m): max : _____

med : _____

min : _____

- limpiditate (m adâncime) _____

- turbiditate (zile/an) _____

- perioada îngheț : nr. zile _____

pod de gheață : da/nu

substrat (roca) : _____

sursa poluantă (dacă este cazul):

natura agent. poluant _____

pH-ul apei : acid

neutru

bazic

- temperatura medie a apei (⁰C): _____

III. Caracteristici biogenice:

Împădurirea versanților : % din sup. bazinului _____

compoziție : _____

Specii piscicole existente: _____

Anul ultimei repopulari (dacă este cazul) _____

Data _____

Semnătura _____

Issues on mountain water management

Abstract

These issues on mountainwaters management refer to definite proposals for the improvement of fish productivity in the Salmonidae area (of trout). The proposed measures are administrative and ecological, in and out of the riverbed, starting from the monitoring of the main factors influencing the fish productivity and, implicitly, the crop harvested through sports fishing.

Keywords: Salmonidae area, trout, mountain rivers, sports fishing.

Situația pădurilor la data naționalizării

Ing. George BUMBU

În perioada actuală de frământări determinate, pe de o parte, de reconstituirea dreptului de proprietate foștilor proprietari sau urmașilor acestora pentru unele păduri, iar, pe de altă parte, de preocupările pentru găsirea de soluții adecvate unei gestiuni durabile a pădurilor în condițiile proprietății diversificate, cunoașterea influențelor structurii proprietății asupra modului de gestionare și a structurii pădurilor la data naționalizării poate prezenta un important interes.

În ce privește structura proprietății pădurilor, aceasta a făcut obiectul mai multor publicații. O analiză recentă, însoțită de o amplă prezentare a diferitelor forme de administrare a fost realizată de V. Giurgiu (2000). Informații mai puține sunt publicate în ce privește influența structurii proprietății asupra modului de reglementare a gospodăririi fondului forestier și a structurii pădurilor. Pe această linie, se încearcă să se aducă unele informații suplimentare.

Pentru a se putea urmări mai bine legătura dintre natura proprietății și influența acesteia asupra structurii pădurilor se reiau unele informații referitoare la proprietate.

S-a ales momentul naționalizării pădurilor pentru că structura acestora la acea dată reflectă fidel efectele modului de gospodărire pe perioade foarte lungi, în condițiile unei proprietăți diversificate.

1. Structura de proprietate asupra pădurilor

În anul 1948 suprafața fondului forestier național era de 6486582 hectare din care 1878723 hectare (29%) aparțineau statului, 3092324 hectare (48%) persoanelor juridice și 1515485 hectare (23%) persoanelor fizice (tabelul 1). Pădurile statului erau administrate în proporție de 91% de Casa Autonomă a Pădurilor Statului (CAPS) și 9% de alte instituții ale statului (Domeniul Coroanei și 10 ministere).

Pădurile persoanelor juridice aparțineau unui

Tabelul 1
Repartizarea pădurilor proprietate privată a persoanelor juridice pe categorii de proprietate

Categorii de proprietate	Suprafața		Număr de proprietăți	Media ha
	ha	%		
Academii, eforii, epitropii, fundații	123421	4.0	114	1083
Comunități de avere	279919	9.1	2	139959
Comune, orașe, județe	1239805*	40.1	4498	276
Fond bisericesc, biserici, mănăstiri	216521	7.0	1685	129
Școli, inclusiv Casa școalelor	15706	0.5	473	33
Bănci, industrii, întreprinderi	166451	5.4	69	2561
Composesorate	630348	20.4	2097	301
Obști de moșneni și răzeși	419855	13.5	529	729
Total	3092324	100	9467	327

Sursa: Statistica fondului forestier 1948

* Suprafață dedusă prin eliminarea golurilor de munte incluse în evidența fondului forestier

număr de 9469 proprietari, revenind în medie 327 hectare de proprietate, suprafață care permitea organizarea unei gestiuni durabile a pădurilor respective.

O situație specială o prezintă pădurile aparținând persoanelor fizice din punct de vedere al condițiilor de gestionare determinate de diversitatea importanță a mărimii proprietății (tabelul 2).

Datele din tabel pot fi încadrate, în raport cu mărimea suprafeței, modul de reglementare și condițiile de gestionare, în 3 grupe:

Tabelul 2
Repartizarea pădurilor aparținând persoanelor fizice pe categorii de suprafețe și număr de proprietăți

Categorii de suprafață, ha	Suprafața		nr de proprietăți		Suprafața medie ha
	ha	%	proprietăți	%	
pană la 5	484282	32.0	473109	95.6	1.0
5-10	69792	4.6	10685	2.2	6.5
10-20	67286		4676	0.9	14.4
Total 1	621360	41.0	488470	98.7	1.3
21-50	102003	6.8	3247	0.7	31.4
51-100	109636	7.2	1561	0.3	70.2
Total 2	211639	14.0	4808	1.0	44.0
101-500	293431	19.4	1413	0.3	207.6
501-1000	114893	7.6	169		679.8
1001-5000	203531	13.4	117		1740.0
5001-10000	59837	3.9	8		7480.0
peste 10000	10804	0.7	1		10804
Total 3	682486	45.0	1708	0.3	400
Total 1-3	1515485		494986		3.1

Sursa: Statistica fondului forestier 1948

- păduri cu suprafețe până la 20 hectare nesupuse unui regim legislativ silvic obligatoriu (cu excepția celor cu funcții speciale de protecție), care datorită gradului foarte mare de fărâmițare a proprietății au

făcut imposibilă gestionarea lor durabilă;

- păduri cu suprafețe între 21 și 100 hectare, cu un grad mediu de fărâmițare a proprietății, gestionate cu excepții în ce privește regimul silvic în sensul exploatării lor, pe baza unor studii sumare;

- păduri cu suprafețe peste 100 hectare care au îndeplinit condiții de suprafață pentru gestionarea lor durabilă.

În situația în care se vor restitui foștilor proprietari sau urmașilor îndreptățiți ai acestora păduri în limita a 10 hectare, suprafața care va face obiectul acestei acțiuni va fi de 656000 hectare, cu o medie pe proprietar de 1,33 hectare. La stabilirea suprafeței respective s-a avut în vedere posibilitatea de a beneficia de dispozițiile legii și proprietarii care dețineau suprafețe mai mari de 10 hectare la data naționalizării pădurilor.

2. Situația ridicărilor în plan și a amenajării pădurilor

Una dintre măsurile care au lăsat urmări decisive asupra situației pădurilor a fost acțiunea de amenajare, inclusiv de ridicări în plan.

În ce privește ridicările în plan pe baza cărora s-au întocmit planuri și s-au stabilit suprafețele necesare atât pentru amenajamente, cât și în alte scopuri, informațiile sunt foarte interesante și importante pentru că există o diferențiere, în ce privește precizia, atât pe ansamblul fondului forestier, cât și pe categorii de proprietari. Pentru o parte de pădure, suprafețele s-au determinat folosind planurile cadastrale existente în Transilvania și Bucovina, unde cadastrul a premers acțiunea de amenajare, și planuri cu triangulație și tachimetrie (37,7%). Pentru o altă parte, s-au folosit planuri întocmite cu o precizie mai mică, dar acceptabilă la acea vreme (26,8%). La nivelul fondului forestier național ponderea suprafețelor determinate prin folosirea planurilor topografice a fost de 64,5% din acest fond. Pentru un procent de 35,5% s-au folosit planuri incomplete „necorespunzătoare terenului” sau alte informații, inclusiv declarațiile proprietarilor. La pădurile aparținând persoanelor fizice, procentul respectiv depășește 55% din suprafață, fapt ce impune multă prudență la folosirea datelor respective (tabelul 3).

Ritmul ridicărilor în plan a fost destul de lent și la pădurile statului, unde proporția suprafețelor fără planuri de bază a fost de cca. 15%. Această situație necorespunzătoare a fost analizată în expunerea de

Tabelul 3

Situația ridicărilor în plan pe categorii de proprietate

	Stat %	PPj %	Pers fizice %	Media %
Cu planuri cadastrale	27,6	24,5	18,4	23,5
Cu planuri cu triangulație	35,9	13,5	4,4	14,2
Cu planuri fără triangulație	21,6	26,8	21,4	26,8
Total cu planuri de bază	85,1	64,8	44,2	64,5
Cu planuri incomplete „necorespunzătoare cu terenul”	6,0	8,8	14,0	8,4
Fără ridicări în plan	8,9	26,4	45,8	27,1
Total 2	14,9	35,2	55,8	35,5

Sursa Statistica fondului forestier 1948

motive la Legea pentru administrarea pădurilor din 1930, în care se precizează că dacă s-ar continua lucrările de ridicare în plan în ritmul realizat până în anul 1930, ar fi necesar un număr de 36 de ani pentru terminarea acestei acțiuni.

Situația nu era cu mult mai bună nici în ce privește elaborarea amenajamentelor, cu toate insistențele din reglementările pe această linie.

Obligația exploatării pădurilor pe bază de amenajamente a fost prevăzută în Codul silvic din 1881 în care s-a stabilit și un termen de cel mult 15 ani pentru amenajarea tuturor pădurilor supuse regimului silvic. Prin Codul silvic din 1910 se prevede, pentru aceleași categorii de păduri, că exploatarea lor se poate face numai în baza unui amenajament sau regulament de exploatare aprobat prin decret regal (art.2). Din păcate, de la aceste dispoziții se revine cu excepții la un alt articol (6), potrivit căruia pădurile supuse regimului silvic cu întindere mai mică de 25 hectare se pot exploata pe baza unui studiu sumar aprobat de minister și tot prin studiu sumar se pot exploata, până la întocmirea amenajamentelor, și pădurile statului și ale moșnenilor, indiferent de suprafață.

Șirul excepțiilor se reia, după 10 ani, prin Legea de completare a codului silvic, și pentru pădurile din zonele de deal și câmpie, cu suprafața mai mică de 100 hectare, care se pot exploata tot pe bază de studii sumare. Pentru pădurile proprietate indiviză a răzeșilor se prevede că lemnul de foc și de construcții necesar refacerii gospodăriilor lor se stabilește și se ridică în baza unui studiu întocmit de șeful ocolului (de regim) și aprobat de șeful ocolului de stat.

Inconsecvențele din domeniul reglementărilor și slaba autoritate a statului în ce privește aplicarea dispozițiilor legale, au imprimat un ritm lent acțiunii de amenajare a pădurilor, astfel că după 38 de ani de la apariția Codului silvic, situația era total necorespunzătoare (tabelul 4). Aprecierea, făcută în expunerea de motive la Legea pentru administrarea

pădurilor din 1930, că pentru amenajarea tuturor pădurilor statului vor trebui 20 de ani, chiar dacă la timpul respectiv s-a crezut supraestimată, a fost depășită. După 18 ani erau întocmite amenajamente cu continuitate pentru 71,5% din suprafața fondului forestier și regulamente de exploatare și studii sumare pentru încă 4,2%, în total pentru 75,7 % din acest fond. Dacă se au în vedere și studiile de refacere a unor arborete și cele pentru operațiuni culturale, procentul se ridică la 85,2% (tabelul 4).

Situația este mult mai gravă la pădurile pro-

Situația amenajării pădurilor pe categorii de proprietari

	Stat %	PPJ %	Pers fizice %	Media %
Cu amenajamente cu continuitate	71,5	30,4	18,2	38,6
Cu amenajamente fără continuitate*	4,2	3,9	30,4	7,5
Cu studii de refacere și pentru operațiuni culturale	9,4	5,3	0,8	5,1
Total	85,1	39,6	49,4	51,2
Fără amenajamente și studii culturale	14,9	60,4	50,6	48,8
Total	100	100	100	100

Sursa Statistica fondului forestier 1948
*Include regulamentele de exploatare și studiile sumare de exploatare

prietate privată unde mai bine de jumătate dintre acestea au fost administrate fără nici o documentație de specialitate. De altfel, trebuie precizat că excepția privind exploatarea pe bază de studii sumare nu și-a găsit o aplicabilitate mulțumitoare decât în parte, la pădurile micilor proprietari, pe 30,4% din suprafață.

Neajunsurile menționate în domeniul amenajamentelor s-ar putea repeta și în viitor, pentru că o parte dintre cauzele care le-au generat se mențin. Se au în vedere dificultățile financiare, numărul mare al micilor proprietari, presiunile acestora pentru a realiza venituri imediate din proprietatea lor etc. Unele semnale pe această linie au apărut deja la această categorie de proprietate. După 9 ani de la retrocedare, amenajamentele lipsesc, defrișările continuă, obligațiile de împădurire a terenurilor despădurite, mai mult ilegal, nu s-au realizat etc. În această situație regimul silvic, care a constituit condiția fundamentală pentru restituire, a rămas numai un deziderat.

Unele aprecieri sunt necesare și în ce privește calitatea amenajamentelor. O referire în această privință este cea făcută de Nedici Gh. cu ocazia justificării necesității revizuirii tuturor amenajamentelor și studiilor de exploatare prevăzută prin legea din 1920 de completare a Codului silvic: "A lăsa mai departe amenajamentele așa cum au fost alcătuite, reprezenta o primejdie pentru toate

pădurile, fiindcă prevederile lor aplicate la exploatare duceau la devastări sigure". Referirile vizau tăierile rase pe suprafețe mari.

O altă apreciere mult mai competentă și la obiect a prof. V. Stinghe se referea la amenajamentele din vechiul regat care nu au un țel bine definit care să se urmărească pe durata a mai multor decenii cărora le „lipsește legătura strânsă dintre informațiile culese pe teren și folosirea lor pentru justificarea bazelor de amenajare, și la care se folosesc metode care se aplicau în forma lor actuală cu o jumătate de secol în urmă în Franța și Germania". Aprecieri mai tolerabile s-au făcut la amenajamentele din Transilvania care erau mai evolute și cu preocupări pentru realizarea stării normale și la cel din Bucovina care corespund cerințelor științei moderne (Stinghe V., 1937)

3. Folosirea terenurilor din fondul forestier

La data naționalizării, suprafața pădurilor era de 5729370 hectare, reprezentând 88,3% din suprafața fondului forestier național. Diferența de 11,7% se afla, din punct de vedere al folosinței, în următoarele situații:

- păduri exploatare și neregenerate	145581 ha	2,1%
- păduri defrișate în curs de regenerare	31592 ha	0,5%
- păduri incendiate în curs de refacere	68268 ha	1,1%
- poieni afectate economiei forestiere	408547 ha	6,4%
- terenuri de cultură, grădini, curți etc.	27515 ha	0,4%
- terenuri neproductive	75657 ha	1,2%
Total	757160 ha	11,7%

Procentul corespunzător acestor categorii de terenuri depășește cu mult pe cel ce se realizează într-o gospodărire rațională a pădurilor, care este de 2-3% din suprafața fondului forestier. Situația se explică prin mari întârzieri la executarea lucrărilor de împădurire în condițiile în care în anul 1930 de exemplu, se afla imobilizată la Casa pădurilor suma de 147 milioane de lei, provenită din garanții pentru împădurire. (Expunere de motive la Legea pentru administrarea pădurilor, 1930). În aceeași expunere de motive se mai menționează că dacă pădurile ar fi fost bine amenajate și dacă exploatarea s-ar fi executat conform prevederilor amenajamentelor, conservarea pădurilor ar fi fost asigurată și s-ar fi putut evita dezastrele produse de despăduriri. Cele două exemple au precedat acțiunea de naționalizare a pădurilor; situația însă nu s-a schimbat nici după 18

ani, cu toate că exemplele respective au fost folosite pentru a susține necesitatea înlocuirii Casei Pădurilor cu o nouă instituție CAPS, considerată capabilă să schimbe substanțial modul de gospodărire a pădurilor prin autonomia administrativă, tehnică și financiară ce i s-a acordat. Motivul neutilizării sumei de garanție pentru împădurire a fost neclaritatea legii și a reglementărilor existente în acea perioadă.

4. Structura fondului de producție

Deosebit de importantă este cunoașterea influenței naturii proprietății asupra unor indicatori principali ai structurii pădurilor: regim de cultură, clase de vârstă, consistență etc. Din acest punct de vedere,

Tabelul 5

Repertizarea pădurilor pe regime și tratamente în raport cu natura proprietății

Regimul și tratamentul	Stat %	PPP%	Pers fizice%	Media %
CODRU	86.8	82.3	48.6	74.4
Tăieri rase	22.0	26.0	34.5	25.5
Tăieri succesive	36.0	52.8	51.0	47.5
Tăieri progresive	37.0	4.8	5.0	18.4
Tăieri grădinarie	5.0	16.4	8.6	11.6
Total	100	100	100	100
CRÂNG	13.2	17.5	51.4	25.6
Crâng cu tăieri de jos	65.0	69.0	81.5	74.5
Crâng cu rezerve	23.7	23.0	13.7	17.3
Crâng compus	6.9	6.9	2.1	4.1
Crâng grădinarit	0.2	0.3	1.5	0.9
Crâng cu tăieri în scaun	13.2	0.8	1.2	3.2
Total	100	100	100	100

Sursa: Statistica fondului forestier 1948

datele din tabelul 5 sunt deosebit de edificatoare.

Procentul de 25,6 a crângului în suprafața pădurilor evidențiază orientarea gospodăririi spre producția de lemn de construcții și foc și spre specii care în mod normal trebuiau tratate în codru. Edificator în această privință este faptul că prin restrângerea crângului la speciile specifice acestui regim, procentul a scăzut în anul 2000 la cca 6%. La pădurile proprietate a persoanelor fizice, peste jumătate din suprafață a fost tratată în crâng. Demn de menționat este ponderea importantă a crângului compus și cu rezerve la pădurile statului și ale persoanelor juridice (23%), tratamente cu care s-au degradat importante păduri de stejar, cer și gârniță, fără ca scopul urmărit să fie realizat, pentru că rezervele neîngrijite nu au putut asigura

nici întinerirea crângului și nici lemnul de lucru de dimensiuni mari urmărit (Stinghe V. 1937).

S-a insistat mai mult pe acest regim pentru că există pericolul ca să se revină la acesta pentru o parte dintre pădurile particulare la care proprietarii urmăresc să obțină venituri imediate. Pentru prevenirea unei asemenea acțiuni, prin care s-ar zădărnici toate eforturile și sacrificiile făcute de stat în vederea convertirii pădurilor respective la codru, se impune stabilirea țelurilor de producție prin care să se armonizeze interesele proprietarilor de păduri cu cele generale ale statului și să se coreleze mai atent vârstele exploatabilității cu aceste țeluri având în vedere și vitalitatea scăzută a unor arborete datorită provenienței lor din lăstari.

La codru, tăierile rase și succesive sunt predominante la pădurile particulare (peste 80%). În cadrul acestora este de reținut procentul ridicat al tăierilor rase prin care s-au dezgolit suprafețe mari de terenuri și s-a favorizat extinderea monoculturilor de molid vulnerabile la acțiunea vânturilor periculoase și la agresiunea dăunătorilor pădurii. Tăierile succesive, prin schematismul aplicat și numărul redus de intervenții, de regulă două într-o perioadă de regenerare de 20 de ani, au diminuat mult suprafața arboretelor relativ pluriene și chiar pluriene.

Referitor la structura claselor de vârstă se constată la codru, un excedent de arborete exploatabile și un deficit la cele cu vârste mijlocii (tabelul 6).

Acest excedent a fost determinat de existența unor importante masive forestiere inaccesibile în județele: Caraș Severin, Mehedinți, Gorj și Hunedoara, în care specia principală era fagul, cu utilizări industriale mai restrânse la acea dată. Excedentul se localizează numai la pădurile statului.

La pădurile micilor proprietari, tratate în crâng, se remarcă un excedent la arboretele din clasa I de vârstă și un deficit pronunțat la cele exploatabile.

În ce privește accesibilitatea fondului forestier nu există informații certe pentru anul 1948. O esti-

Tabelul 6

Structura claselor de vârstă pe regim de cultură și natura proprietății

stat	Codru %						Crâng %				
	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	peste 120	1-10	11-20	21-30	peste 30
persoane juridice	18	20	18	15	14	9	6	33	28	23	16
persoane fizice	25	23	17	13	12	8	2	43	30	18	9
media	18	18	16	14	14	13	7	40	29	20	11

sursa statistica fondului forestier 1948

mare de 1,2 m/ha este făcută de D. Ivănescu (1972). O cifră apropiată a fost dedusă din Culegerea de date statistice (1967) plecându-se de la lungimea căilor permanente de transport pentru anul 1950, de 7580 km din care 3827 km căi ferate forestiere și 3744 km drumuri forestiere. Densitatea de 1,2 m/ha era total insuficientă pentru exploatarea posibilității pădurilor și pentru executarea lucrărilor de îngrijire.

În fondul forestier existau, la data naționalizării pădurilor, suprafețe importante de arborete brăcuite și degradate. Ponderea acestora în suprafața pădurilor era de 14,6% cifră ce exprimă cât se poate de convingător slaba preocupare pentru folosirea normală a terenurilor din fondul forestier și aplicarea unor intervenții necontrolate și anticulturale. Diferențierea pe categorii de proprietate este și de data aceasta nefavorabilă proprietății private, unde procentele sunt aproape duble față de cele de la pădurile deținute de stat (tabel 7)

Tabel 7

Situația pădurilor în funcție de consistență și natura proprietății

Tipul de consistență	Stat %	PPJ %	Pers %	Media %
Păduri cu consistență normală	90.5	83.2	83.5	85.4
Păduri brăcuite	8.0	14.1	15.5	12.8
Păduri degradate	1.5	2.9	1.0	1.8
Total	100	100	100	100

Sursa: Statistica fondului forestier 1948

Dacă se are în vedere și procentul de 11,7% corepunzător terenurilor de împădurit, se poate reține că un sfert din suprafața fondului forestier era în afara regulilor de bună gospodărire.

Concluzii

Până la naționalizare, pădurile aparțineau în proporție de 29% statului, 48% persoanelor juridice și 23% persoanelor fizice.

Structura proprietății pădurilor a avut o influență hotărâtoare asupra modului de gospodărire a acestora, un rol important revenind numărului mare de proprietari care a determinat o mare fărâmițare a proprietății.

Sub presiunea proprietarilor particulari, coroborată cu dificultățile economice și sociale s-au făcut importante concesiile de la gospodărirea rațională a pădurilor. S-a ajuns astfel ca la data naționalizării aproape jumătate din suprafața fondului forestier proprietate privată să fie administrată fără amenajamente silvice și chiar fără studii sumare de exploatare. Pe un sfert din suprafața pădurea era tratată în crâng și pe cca 16% erau arborete degradate și brăcuite. Cele mai afectate de aceste neajunsuri au fost pădurile aparținând persoanelor fizice.

Situațiile prezentate trebuie să constituie motive de profundă meditație pentru cei ce hotărăsc destinul pădurilor noastre în condițiile unei structuri diversificate a proprietății, pentru a se evita situații de natura celor menționate care ar putea afecta profund gestionarea durabilă a pădurilor.

BIBLIOGRAFIE

- B u m b u , G . , 1968: *Contribuția amenajamentului la cunoașterea mărimii și structurii fondului forestier*, R.P. nr.12 pag. 6
- D r ă c e a , M . , 1919 *Punctul de sprijin în propășirea economiei forestiere*, Rev. Economică
- I v ă n e s c u , D . , 1972 *Din istoria silviculturii românești* Editura Ceres București pag 183
- G i u r g i u V . , 2000 *Evoluția structurii pădurilor României după natura proprietății RP*
- N e d i c i G h . , Z o t t a , C . , 1935 *Tratat de drept silvic românesc*, Tipografia Penitenciarului București, pag 35
- S t i n g h e V . , 1937 *Evoluția metodelor de amenajare*, Editura Bucovina, București, pag 18 și 20
- Dezvoltarea economiei forestiere în RSR 1967* pag 248, 249
- Legea pentru administrarea pădurilor 1930*, expunere de motive, Editura Institutului de Grafică, București
- Statistica fondului forestier 1948*

Prezența silvicultorilor români peste hotare

Dezbaterile „Rolul în schimbare al pădurilor de stat“

4 - 7 iulie 2001, Salzburg Austria

În perioada 4-7 iulie 2001, la Salzburg, Austria, s-a desfășurat, sub egida Organizației Națiunilor Unite - Comisia Economică pentru Europa - Comitetul Lemnului și a Administrației Federale a Pădurilor de Stat din Austria - OBF AG, al II-lea Workshop internațional cu tema „Rolul în schimbare al pădurilor de stat“.

La această manifestare au fost invitați factori de decizie - reprezentanți ai guvernelor - și conducătorii administrației pădurilor de stat din 25 de țări europene, între care și România, reprezentanți ai Organizației Națiunilor Unite, reprezentanți ai Băncii Mondiale, precum și reprezentanți ai unor companii care lucrează în domeniul forestier la nivel global, la ora actuală - „ACCENTURE“, „HEWITT“, „IBM“, „SAP“.

Delegația României a fost formată din domnul secretar de stat pentru păduri din Ministerul Agriculturii, Alimentației și Pădurilor, ing. Viorel Ghelasă, domnul director general al Regiei Naționale a Pădurilor, ing. Filip Georgescu și Gheorghe Florian Borlea, inginer la Direcția Silvică Timiș, vicepreședinte al Comitetului Lemnului UM/ECE/TC.

Agenda de lucru a cuprins:

- Pre-workshop: Rolul pădurilor de stat din Europa - prezentare făcută de către directorul general al Administrației Pădurilor de Stat din Finlanda - „Metsähallitus“ -, dl. Jan Heino.

Au fost prezentate și discutate puncte comune ale administrațiilor financiare din întreaga Europă.

- Administrarea Pădurilor de Stat - conceptul de gospodărire german - exemplul pădurilor de stat din Bavaria, prezentare făcută de către dl. Gerhard Schreyer, director general. A fost prezentată structura fondului funciar din Bavaria.

S-a constatat că între administrația pădurilor din Bavaria și administrația pădurilor de stat din România există multe similitudini, atât în ceea ce privește starea actuală, cât și țelurile administrative preconizate a fi atinse în viitor. Este de menționat, însă, și o deosebire, în sensul că respectarea regimului silvic indiferent de forma de proprietate, nu reprezintă o problemă în Bavaria.

- Administrarea Pădurilor de Stat - Transformarea administrației forestiere în companie națională, prezentare făcută de către dl. Thomas Uher, director.

Administrația Pădurilor de Stat din Austria (OBF AG) reprezintă cea mai importantă întreprindere de profil din Austria, având 2000 de angajați și o unitate de consultanță, lucrări în regim de parteneriat cu parteneri foarte specializați. În esență OBF AG a devenit, din administrator, antreprenor.

- Administrarea Pădurilor de Stat - Privatizarea, exemplul suedez.

Privatizarea pădurilor din Suedia și transformarea administrației forestiere într-o firmă privată, în care sunt asociate și activitățile de exploatare și prelucrare a lemnului, a fost un proces îndelungat, în timp și totodată, favorizat de condițiile generale sociale și economice ale Suediei.

- Prezentarea administrațiilor forestiere din Europa, țările selectate: Scoția, Polonia, Irlanda, România, Suedia.

Au fost prezentate: starea actuală a pădurilor din țările respective, tipuri de administrație a pădurilor de stat, administrații mixte, tendințe în viitor. Principalele concluzii și recomandări, desprinse din cele dezbătute și cu grad mare de valabilitate pentru administrațiile forestiere din întreaga Europă sunt:

1. Pădurile din Europa cresc într-o mare diversitate de condiții ecologice, din regiunile boreale, la cele mediteraneene, și din zonele alpine, până la șes. Aceste păduri au fost influențate, de-a lungul secolelor, de așezările umane și de activitățile umane, cu tot ce implică acestea. Administrația pădurilor s-a desfășurat, de-a lungul istoriei, prin legi și regulamente naționale, bazate pe planificarea, pe termen lung, a măsurilor administrative.

2. Pădurile de stat îndeplinesc funcții multiple: producția de lemn, recreerea, conservarea și dezvoltarea biodiversității. Pădurile de stat sunt utilizate și în scop educativ, de cercetare, de apărare, în alte scopuri importante pentru societate, și pot contribui semnificativ la dezvoltarea rurală. Rolul primordial al pădurilor de stat îl constituie asigurarea unui echilibru între obiectivele de administrare, astfel încât beneficiile aduse societății să fie maxime.

3. În scopul trasării unor obiective de administrare - management corespunzătoare pentru pădurile de stat - administrația pădurilor va ține cont de părerile și opiniile tuturor factorilor implicați în silvicultură, prin consultări efective și discuții.

4. Pădurile de stat pot juca un rol particular în asigurarea unor beneficii sociale și de protecție a mediului, dar costurile acestor servicii trebuie suportate de către societate.

5. S-a recomandat cu tărie - organismelor europene și celor de la nivelul fiecărei țări - să crească resursele, în vederea promovării lemnului ca materie primă regenerabilă și durabilă, care, pe lângă beneficiile comerciale, înglobează multiple beneficii pe linia protecției mediului, inclusiv stocarea carbonului.

6. Cooperarea administrațiilor forestiere la nivelul statelor trebuie dezvoltată, în sensul de a facilita și a împărtăși abordări coordonate, privind desfacerea produselor și serviciilor forestiere.

7. Pădurile de stat din Europa trebuie să fie exemple de dezvoltare durabilă.

A 5-a Conferință a Directorilor generali ai Administrației Pădurilor de Stat din Europa Centrală, Drvenik, Croația, 18-21 Septembrie 2001

Conferința directorilor generali ai Administrației Pădurilor de Stat din Europa Centrală reprezintă o manifestare tradițională, aflată la a 5-a ediție prin care se face anual un schimb de opinii și experiență în domeniul silviculturii specifice acestei zone.

România a fost reprezentată la această manifestare de către directorul general al Regiei Naționale a Pădurilor, ing. Filip Georgescu, însoțit de către ing. Gheorghe Florian Borlea, Direcția Silvică Timiș, vicepreședinte al Comitetului Lemnului, Comisia Economică pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite

La această manifestare au mai participat: Croația - țară organizatoare, prin dl. Zeliko Ledinski - director general, - Hrvatske

Sume, Germania (landul Bavaria), prin dl. Reinhold Erlbeck, director general - Bayerische Staatsforstverwaltung, Cehia, prin dl. Jiri Oliva, director general - Lesy Ceske Republiky, Slovacia, prin dl. Blazej Mozucha, director general - Lesy Slovenkej Republiky, Polonia, prin dl. Konrad Tomaszewsk, director general - Lasow Panstwowy, Austria, prin dl. Thomas Uher, director general - Osterreichische Bundesforste AG. De asemenea, au fost prezentați cu statut de invitați reprezentanți din: Iugoslavia, Bosnia și Herțegovina, Slovenia și Macedonia.

Conform Declarației adoptate de către directorii generali ai Administrației Pădurilor de Stat din Austria, Bavaria, Cehia,

Slovacia, Polonia, România și Croația, la 9 septembrie 2000, la Timișoara, aceștia s-au întâlnit în perioada 18-21 septembrie 2001 în Drevnik, Croația, pentru un schimb de experiență pe următoarele tematici:

1. Comerțul cu lemn și norme de calitate a lemnului
2. Certificarea gospodăririi durabile a pădurilor
3. Politica forestieră actuală și protecția mediului.

Regia Națională a Pădurilor a participat la lucrările acestei manifestări cu două rapoarte care au fost prezentate în plen: „Politica forestieră și protecția naturii în România” și „Certificarea pădurilor în România”.

După prezentarea de către participanți a rapoartelor legate de tematicile enunțate mai sus, au urmat discuții și s-au pus întrebări. În încheierea lucrărilor s-au tras următoarele concluzii consemnate într-o declarație ce a fost semnată de către reprezentanții țărilor membre:

1. Comerțul cu lemn și norme de calitate a lemnului

În toate țările participante cu excepția Croației, prețul lemnului este un preț de piață, stabilit prin raportul dintre cerere și ofertă. O stabilire administrativă a prețurilor este exclusă.

Relația între administrația silvică de stat și cumpărători, respectiv industria de prelucrare a lemnului este de regulă o relație comercială. În plus, Administrația Federală a Pădurilor de Stat din Austria - Obf - are chiar participațiuni la întreprinderile celor mai buni și de încredere cumpărători de lemn (Obf a cumpărat părți sociale și acțiuni).

Plata este asigurată aproape întotdeauna prin garanții bancare.

Majoritatea țărilor participante investesc mijloace financiare în măsuri de marketing, cu scopul promovării utilizării lemnului și nu a unor anumite sortimente de lemn. Unele țări investesc și în dezvoltarea utilizării deșeurilor de lemn și a lemnului mărunț ca sursă energetică.

Normele de sortare a produselor lemnoase trebuie să satisfacă pretențiile cumpărătorilor.

Toate țările participante aplică sisteme de norme proprii, care satisfac mai bine pretențiile cumpărătorilor, întrucât cea mai mare parte a sortimentelor lemnoase se prelucurează de către cumpărători indigeni, datorită regionalizării. Normele europene pentru lemn nu se pretează în totalitate pentru piața internă a țărilor participante ci se utilizează doar la cererea expresă a cumpărătorilor, în special în comerțul internațional

Telul pe termen lung al comerțului cu lemn este de a asigura mijloacele pentru o dezvoltare stabilă și constantă și o gospodărire durabilă a pădurilor central - europene

Pădurile de stat îndeplinesc funcții sociale importante, a căror îndeplinire de către deținătorii particulari de pădure poate fi luată în considerare numai dacă se asigură plata unei compensații.

2. Certificarea gospodăririi durabile a pădurilor

Cu toate că certificarea gospodăririi pădurilor se bazează pe principiile voluntariatului, aceasta a fost impusă în mod inevitabil

de către piață.

În Europa există oferta sistemelor de certificare FSC și PEFC alături de sistemele naționale compatibile.

La alegerea sistemului de certificare trebuie să se aibă în vedere care sistem este cel mai ieftin în cazul concret respectiv și care corespunde cel mai bine condițiilor economice specifice țării.

Pe termen lung, trebuie luat în considerare un sistem național care să fie compatibil în cel mai înalt grad posibil cu sistemele FSC și PEFC.

3. Politica forestieră actuală și protecția mediului

Protecția pasivă a naturii în general și protecția ecosistemelor forestiere în special nu satisfac în măsură suficientă standardele ecologice minime.

Acest tip de protecție pasivă nu poate convinge publicul larg de disponibilitatea etică și profesională a silvicultorilor, pentru o protecție reală a naturii.

Protecția activă a ecosistemelor forestiere necesită un acces integrat către o gospodărire durabilă.

Aceasta obligă la armonizarea întregii legislații care reglementează relațiile între mediu și natură (pădure, apă, floră și faună sălbatică) cât și la o estimare realistă a funcției sociale și a aplicabilității acesteia. Pentru o protecție activă sunt necesare surse de finanțare stabile și pe termen lung cât și personal calificat atât în funcțiile de execuție cât și de control.

Programarea și planificarea dinamicii protecției ecosistemelor forestiere trebuie să fie rezultatul colaborării constructive între angajații din silvicultură și cei din protecția mediului. Aceasta trebuie să se concretizeze într-un plan spațial privind protecția din acest punct de vedere a anumitor obiective.

Silvicultura trebuie să asigure o perfecționare continuă a personalului său și să definească noi profile ale experților, de la biologi și pedagogi, până la specialiști în comunicare și relații publice, pentru a satisface cerințele de management pentru obiectivele de protecția naturii și pentru a fi capabil să informeze argumentat și cu succes despre activitățile aferente și avantajele angajamentelor luate în acest sens.

Participanții la conferință au fost de acord că asemenea schimburi de opinii și experiență privitoare la problematica actuală trebuie continuată deoarece s-au dovedit a fi foarte utile, și trebuie analizată instituționalizarea acestora. Invitația din partea colegilor slovaci de a organiza următoarea conferință în 2002, în țara lor, a fost acceptată cu plăcere.

Până în martie 2002, țările participante vor comunica colegilor slovaci propuneri pentru temele care, conform opiniei lor, ar trebui să fie tratate în cadrul acestei conferințe. Rapoartele despre temele alese vor fi trimise înaintea începerii conferinței în formă scrisă, pentru a avea disponibil mai mult timp pentru discuții în timpul de desfășurare a conferinței.

În final participanții la conferință au mulțumit Administrației Pădurilor de Stat din Croația - „Hrvatske Sume” pentru excelența organizare.

Atelierul internațional

„Pădurile și silvicultura în țările central și est europene”

Atelierul a fost organizat de Ministerul Mediului din Polonia, în colaborare cu Unitatea de legătură din Viena pentru Conferința ministerială privind protecția pădurilor din Europa (CMPPE) și cu UN-ECE/FAO.

Acțiunea s-a realizat ca urmare a deliberărilor ce au urmat celei de-a treia Conferințe ministeriale de la Lisabona (1998) și a constatărilor participanților la CMPPE, în legătură cu recunoașterea necesității de a facilita dialogul privind experiențele dobândite în „țările din Europa Centrală și de Est (TECE), cu privire la gospodărirea pădurilor și la sectorul forestier și de a discuta provocările pentru viitor.

La atelier au participat 86 de reprezentanți din 26 de țări și 11

organizații și structuri internaționale, printre care Comisia Europeană, FAO, UN-ECE, Uniunea Mondială pentru Conservarea Naturii (IUCN), Fondul Mondial pentru Natură (WWF), Confederația Proprietarilor de Pădure Europeni (CEPF), Comitetul European Economic și Social, Institutul Forestier European (EFI), Institutul European de Resurse Fitogenetice (IPGRI) și Institutul Internațional pentru Analiza Sistemelor Aplicate (IIASA).

Din partea României, au fost prezenți dr. ing. Florian Borlea de la D.S. Timiș, vicepreședinte al Comitetului Lemnului, Comisia Economică pentru Europa a Națiunilor Unite / FAO (UN-ECE/FAO), ing. Claudiu Zaharescu, jurist Carmen Enescu,

REVISTA PĂDURILOR • Anul 116 • 2001 • Nr.4

dr. ing. Ioan Abrudan de la Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Braşov.

Organizatorii și-au propus ca acest atelier să vizeze următoarele obiective principale:

- trecerea în revistă a varietății evoluțiilor politicii forestiere și a schimbărilor instituționale conexe (strategii și programe silvice, cadru legal și structuri administrative) în TECE în cadrul procesului de tranziție și discutarea rezultatelor;

- identificarea provocărilor majore și a amenințărilor la adresa pădurilor și a sectorului forestier și luarea în considerare a căilor și mijloacelor de acțiune prin care să se asigure dimensiunile economică, ecologică și socio-culturală a gospodăririi durabile a pădurilor;

- indicarea priorităților pentru activitatea viitoare și stabilirea de recomandări pentru acțiune;

- identificarea direcțiilor strategice viitoare ale cooperării internaționale a TECE.

În vederea realizării acestor obiective, lucrările atelierului au fost programate să se desfășoare în trei sesiuni:

I. Evoluțiile politicii forestiere și a schimbărilor instituționale conexe în TECE în cadrul procesului de tranziție.

II. Provocări viitoare pentru gospodărirea durabilă a pădurilor.

III. Discuții în plen, recomandări.

În același scop, organizatorii au solicitat anterior datei desfășurării atelierului, elaborarea unor rapoarte naționale de către țările participante și transmiterea acestora la coordonatorii Echipei de specialiști pentru monitorizarea și acordarea de asistență țărilor în tranziție din Europa Centrală și de est, pentru sectorul păduri și produse forestiere. Rapoartele au fost întocmite potrivit următoarei structuri propuse:

1. Politica de dezvoltare forestieră și schimbări instituționale legate de aceasta în procesul de tranziție - starea actuală și progresele înregistrate.

- Strategii și programe naționale;
- Cadru legislativ;
- Structurile administrative;
- Experiența câștigată și problemele apărute în procesele de privatizare și restituire/retrocedare;
- Rolul cooperării internaționale și al integrării europene (incluzând asistența externă în prezent și programele de cooperare).

2. Provocări viitoare pentru asigurarea managementului durabil al pădurilor.

- Creșterea viabilității economice a managementului durabil al pădurilor;
- Conservarea și creșterea diversității biologice a pădurilor;
- Îmbunătățirea condițiilor socio-culturale pentru managementul durabil al pădurilor;

- Instrumente pentru asigurarea managementului durabil al pădurilor.

3. Implementarea Rezoluției H3 a Conferinței Ministeriale de la Helsinki.

- Lista proiectelor în derulare și planificate (în concordanță cu H3).

4. Domenii de interes specific și activitatea în viitor a Echipei de specialiști.

- Continuarea activității Echipei de specialiști (așa cum este acum), alte domenii de interes;

- Transformarea sau abandonarea (dacă da, în ce direcții-domenii de activitate, termeni de referință, mandat etc.).

În cadrul primelor două sesiuni au avut loc prezentări în legătură cu tematica anunțată, din partea Ungariei, României și Federației Ruse (sesiunea I) și din partea Letoniei, Poloniei și Georgiei (sesiunea a II-a).

De asemenea, au fost prezentări care să ofere o „vedere din exterior”, de către reprezentanții WWF și ai Asociației de Proprietari de Păduri Private și Municipale din Cehia (sesiunea I) și din partea II ASA, Societății Silvice Poloneze și IUCN (sesiunea a II-a).

Pe parcursul desfășurării celei de-a doua sesiuni s-au format următoarele grupuri de lucru:

Grupul de lucru 1: Dimensiunea socio-economică a gospodăririi durabile a pădurilor.

Grupul de lucru 2: Dimensiunea ecologică a gospodăririi durabile a pădurilor.

Temele de discuție au fost:

- Provocări majore în viitor

- Lecții învățate din experiența dobândită în procesul de tranziție până în prezent

- Rolul actual și în viitor al CMPPE și al Echipei de specialiști UN-ECE/FAO pentru țările în tranziție

- Recomandări pentru activitățile viitoare și cooperarea internațională în legătură cu a 4-a Conferință ministerială privind protecția pădurilor în Europa (28-30 aprilie 2003, Viena/Austria).

În paralel cu atelierul, s-a desfășurat a 5-a întâlnire a Echipei de specialiști pentru monitorizarea și acordarea de asistență țărilor în tranziție din Europa Centrală și de est, pentru sectorul păduri și produse forestiere. Aceasta revizuieste periodic (la 1-2 ani) și face recomandări cu privire la întregul program UNECE/FAO de asistență către țările în tranziție spre economia de piață, în domeniul silviculturii, industriei forestiere și produselor forestiere, cu scopul de a asigura desfășurarea asistenței în concordanță cu necesitățile țărilor, într-o manieră eficientă. Echipa va dezvolta căi de cooperare și va monitoriza și coordona aplicarea Rezoluției H3 a CMPPE de la Helsinki (1993) „Cooperarea silvică cu țările cu economii în tranziție”.

Simpozionul internațional: „Ameliorarea arborilor forestieri într-un sistem de management silvic orientat ecologic”

În zilele de 28 și 29 iunie 2001 a avut loc simpozionul internațional cu tema „Ameliorarea arborilor forestieri într-un sistem de management silvic orientat ecologic”, organizat de Departamentul de Resurse Genetice ale Pădurii din cadrul Institutului de Cercetări Silvice al landului Saxonia Inferioară, Escherode - Stantenberg, Germania.

În prima zi, s-au prezentat 17 comunicări științifice și mai multe postere. În raport cu tematica simpozionului s-au prezentat mai multe comunicări de bază și anume:

- Tendințe în silvicultură și condiții globale;
- Caracteristici ale managementului silvic orientat ecologic în Germania;
- Situația ameliorării arborilor;
- Limitele regenerării naturale a pădurilor;
- Importanța plantațiilor gestionate intensiv pentru aprovizionarea cu lemn.

În completarea acestor rapoarte s-au prezentat mai multe comunicări care au înfățișat punctual situația raportului dintre regenerarea naturală și împăduriri din diferite țări sau teme precum silvicultura clonală, rezultate ale unor experimentări internaționale de proveniențe sau schimbarea climatului și reducerea resurselor-provocare pentru un răspuns pertinent al ameliorării arborilor.

Este evident că dezbaterile s-au axat pe relația dintre regenerarea naturală și artificială a pădurilor, care reprezintă, în fapt, tendințele actuale existente în lume și în Europa în special. Sigur că discuțiile au fost plasate în context economic și social pe orizontul de timp 2050, cu luarea în considerare a creșterii demografice cu 2% pe an, cu creșterea constantă a consumului de lemn cu 2% anual, în special pentru hârtie și plăci de fibră și nu în ultimul rând pe reducerea, de asemenea constantă, a suprafeței ocupate de păduri prin lărgirea ariei culturilor agricole și

pășunilor. În perioada 1960-1990, țările în curs de dezvoltare au defrișat 1/5 din pădurile lor tropicale (FAO-1995) ceea ce înseamnă un ritm anual de 1,3 milioane hectare. Această reducere a suprafeței pădurilor, mai ales pe termen lung, este foarte semnificativă pentru viitorul omenirii sub raportul resurselor regenerabile de materii prime și servicii (funcții) pe care le oferă pădurile, chiar dacă, în zona temperată și în special Europa, suprafața pădurilor s-a extins prin împădurirea terenurilor agricole abandonate de agricultură.

Pe de altă parte, s-a considerat poziția produselor forestiere în economia mondială (cu 2%, adică 400 miliarde de dolari USA) care ocupa locul cinci după petrol, construcții, vehicule și mașini.

Importantă este conturarea tendinței, începută încă pe la jumătatea secolului al 20-lea, de dezvoltare a unei silviculturi care să satisfacă nevoile industriale de lemn, printr-un management intensiv al pădurilor. Această tendință a fost constantă atunci când industria a realizat că rezervele actuale ale pădurii naturale exploatabile sunt limitate și pentru scurtă vreme.

Contextul abordărilor a fost conturat de schimbarea globală a climei, schimbarea mediului prin poluare și, în general, prin activități umane și, desigur, în raport cu nevoia absolută de dezvoltare durabilă social-economică în general și a silviculturii în special.

Deci, a fost o abordare largă, cuprinzătoare, cu luarea în considerare a tuturor factorilor economici, sociali, uneori chiar culturali și, dat fiind subiectul simpozionului, ori de câte ori a fost nevoie, mai ales controversata problemă a regenerării naturale v.s. artificiale, din punct de vedere ecologic, genetic și silvic.

Referitor la modalitatea de rezolvare a regenerării pădurilor pe cale naturală și artificială, sunt interesante, ca exemple, abordările oficiale din Germania și Suedia, două țări cu situație a pădurilor diferită.

În Germania, prin State Forest Act din 19 iulie 1978 se stabilesc 13 principii pentru dezvoltarea ecologică a silviculturii prin combinarea cerințelor ecologice cu obiective economice, pentru realizarea unei producții de lemn pe toată suprafața pădurilor de stat. În ceea ce privește regenerarea pădurilor, principiul 4 stabilește că atâta vreme cât pădurile statului sunt compuse din specii amestecate adecvate stațiunii „regenerarea naturală este preferabilă”, de asemenea „utilizarea adecvată a stațiunii și a proveniențelor ecologice potrivite este obligatorie”.

În Suedia, principalul sistem silvicultural se bazează pe tăieri rase urmate de plantații, plantându-se anual 304 milioane de puiți, din care 124 milioane de pin silvestru, 171 milioane de molid, 7,7 milioane alte conifere și 1,8 milioane foioase. Mai mult de 80% din puiții folosiți sunt containerizați. La molid 500000 puiți sunt propagați vegetativ prin butășire, 80% din semințele folosite de pin silvestru și 25-30% din cele de molid provin din plantațe, cu un câștig genetic (spor de producție) de 23-27%, în comparație cu materiale de reproducție neameliorate. Fiecare generație de ameliorare de 20-25 de ani determină o creștere a câștigului genetic de 10-15%.

Referitor la regenerarea naturală și mai ales la limitele aplicabilității regenerării naturale, opinia generală obiectivă și pertinentă a fost aceea că regenerarea naturală a unui arboret de proastă calitate și redusă productivitate trebuie exclusă. Regenerarea naturală a oricărui arboret a cărui bază genetică ridică semne de întrebare este contraindicată, chiar dacă fenotipul este favorabil. În sprijinul concluziei s-au adus argumente solide: valoarea genetică referitoare la creștere, forma arborilor și rezistența la adversități, eroziunea genetică, selecția negativă severă și încărcătura genetică. De asemenea, de mare importanță este un nivel destul de ridicat de consangvinizare (inbreeding) care înseamnă o creștere mai

înceată, o largă susceptibilitate la boli și paraziți, la stresul de mediu (poluare, uscăciune etc.) și în caz extrem formă proastă.

În unele arborete naturale, pe parcursul a multor generații se produc așa numitele „cercuri de inbreeding”, doi sau mai mulți arbori vecini au mai multe șanse de împerechere datorită zborului polenului și diseminării semințelor, să provină din aceeași arbori mamă sau bunici și ca urmare gradul de rudenie să fie apropiat. Or, tocmai împerecherea între rude duce la consangvinizare. Fenomenul este întâlnit la speciile „climax” cu flux genetic limitat (fag, stejar, gorun, brad). Interesant este că fenomenul nu se produce în prima generație a unui arboret artificial normal, din semințe culese din mai mulți indivizi, prin care se realizează întoarcerea la panmixie. Aceasta este explicația pentru care „proveniențele” *sensu stricto*, obținute din arborete artificiale sunt, de regulă, mai repede crescătoare decât „originile” venite din arborete naturale originale. În a doua generație naturală a arboretului artificial revine din nou consangvinizarea, probabil la un coeficient de consangvinizare $F=10\%$, însoțit de descreșterea ratei de creștere și alte neajunsuri amintite.

Pe de altă parte inconvenientele arătate pot fi evitate dacă se folosesc semințe produse în plantațe alcătuite din cel puțin 20-50 de clone sau familii, recoltate din arii cu fructificație cel puțin medie și dacă se renunță la folosirea semințelor produse de arbori izolați sau situați la liziera pădurii.

Sigur că într-o cronică nu se pot formula argumentele științifice cu care au fost susținute opiniile participanților. Ele pot fi cunoscute în publicația „Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Versuchsanstalt” care va tipări *in extenso* toate comunicările simpozionelor.

Concluzia finală este aceea că numai o analiză făcută cu discernământ, cu profesionalism și responsabilitate a fiecărui caz în parte, bazată pe informații științifice cât mai complete care iau în considerare aspecte economice, sociale, culturale și care vin din ecologie, genetică, silvicultură și alte științe silvice, este singura soluție rațională.

În calitate de participant la simpozion, apreciez că el a deschis o dezbateră necesară, de către comunitatea științifică internațională, a uneia dintre problemele majore pentru pădurea viitorului și viitorul pădurii.

În a doua zi a simpozionului s-au prezentat participanților experimente din trei districte forestiere:

- Test de hibridi interspecifici de mesteacăn comparativ cu specii parentale sau de referință - instalate în 1953 cu patru repetiții;
 - Arhivă de clone de molid, instalată în 1953, alcătuită din 2820 clone;
 - Cultură comparativă de proveniențe de Sequoiadradon, realizată în 1983, în care se testează 15 proveniențe originare din California, USA.
 - Cultura comparativă de larice, alcătuită din 27 proveniențe, instalată în 1958;
 - Experiment internațional cu proveniențe de fag, realizat în 1959;
 - Cultura comparativă de proveniențe de stejar, în care se testează 52 surse de gorun și 57 surse de stejar pedunculat;
 - Teste de clone de *Prunus avium*, realizate în 1990 din plante obținute *in vitro*.
- Pentru fiecare experiment s-au prezentat dispozitivele experimentale și rezultatele obținute la zi. Culturile prezentate și încă foarte multe altele care există în patrimoniul departamentului pe care l-am vizitat cu această ocazie reprezintă o sursă valoroasă de informație științifică de utilitate practică și totodată valoroase și bogate resurse genetice.

Clasamentul final al concursului „Cel mai bun pădurar“ faza națională Câmpulung Moldovenesc 2001

Clasament locul	Direcția Silvică	Numele și prenumele	Total punctaj	20	Dolj	Bora Victor	57,0
				21	Neamț	Arghir Constantin	56,7
1	Suceava	Bălan Gheorghe	76,8	22	Iași	Brezuleanu Mihai	56,3
2	Prahova	Stoica Romulus	75,5	22	Sibiu	Noianu Gheorghe	56,3
3	Bihor	Gabor Ioan	67,3	23	Sălaj	Ilieș Nicolae	55,8
4	Bistrița	Buhai Macedon	67,2	24	Vrancea	Stoica Mircea	55,0
5	ISS Hincești Silva	Leonid Paraschiv	66,7	25	Cluj	Dan Ioan	54,5
6	Tulcea	Topoleanu Tudorel	65,8	25	Ialomița	Preda Radu	54,5
7	ISS Edineț	Andrei Cazacu	65,0	26	ISS Chișinău	Nicolae Jardan	53,5
8	ISS Șoldănești	Mihai Codreanu	64,3	27	Covasna	Tamas Laszlo	53,3
9	ISS Călărași	Anastasia Ciobanu	64,0	28	ISS Glodeni	Grigore Varvariuc	52,5
10	Maramureș	Zolseak Zoltan	62,3	29	București	Cucu Florin	52,2
11	Buzău	Posea Nicolae	62,0	30	Constanța	Burlacu Valerica	52,0
12	Tulcea	Papava Nicolae	61,3	31	Bacău	Savin Gheorghe	50,5
12	Vaslui	Morariu Gheorghe	61,3	31	Brașov	Puiu Gheorghe	50,5
13	Arad	Mogoș Radu	60,7	31	Vâlcea	Mitrache Mihai	50,5
13	Botoșani	Chelariu Ioan	60,7	32	Teleorman	Geara Radu	49,7
14	Carăș-Severin	Lazăr Marinel	60,2	33	ISS Iargara	Vladimir Cercenichii	48,2
14	ICAS	Tudor Marin	60,2	34	ISS Orhei	Ilie Portarescu	48,0
15	Alba	Bolca Gligor	59,7	35	Gorj	Prodea Tomică	47,0
16	ISC Manta V	Sergiu Marian	59,5	36	Mureș	Iacob Valentin	46,7
17	Argeș	Dulcercea Florin	59,3	37	Olt	Stoinea Oprea	46,5
18	ISS Comrat	Iurie Cusnirencu	57,5	38	Harghita	Biro Ostvath	44,8
18	ISS Silva sud	Vasile Axenti	57,5	39	Timiș	Bistraie Ioan	43,7
19	ISS Tighina	Vasile Caragia	57,3	40	Dâmbovița	Bucur Valerian	43,3



Membri ai juriului, în timpul festivității de premiere. (de la stânga la dreapta: ing. Ciprian PAHONȚU, dr. ing. Ioan MACHEDON, ing. Lucreția TOPOR, ing. Gheorghe GAVRILESCU, ing. Septimiu MUNTEAN)



Președintele juriului, dr. ing. Mihai DAIA, director tehnic al R.N.P.

Coperta 1: Resursă genetică *Populus alba*, O.S. Brăila
Coperta 4: *Populus nigra*, O.S. Hârșova
Foto Cristian Becheru

ISSN: 1220-2363

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