



# *REVISTA PĂDURILOR*

Nr. 2 / 2002

Anul 117

# REVISTA PĂDURILOR

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

ANUL 117

Nr. 2

2002

## 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 Chereches, dr. ing. Mihai Daia, dr. ing. Nicolae Geambașu, ing. Filip Georgescu, prof. dr. docent ing. Victor Giurgiu, dr. ing. Marian Ianculescu, prof. dr. ing. Gheorghică Ionașcu, dr. ing. Ion Machedon, prof. dr. ing. Ion Milescu, dr. ing. Constantin Roșu, prof. dr. ing. Ștefan Tamaș

Redactor șef: Rodica Dumitrescu

CUPRINS	pag.	CONTENT	page
VALERIU ENESCU, LUCIA IONIȚĂ: Variația genetică a unor populații-resurse genetice de molid în cultura comparativă Zalău - Sălaj .....	1	VALERIU ENESCU, LUCIA IONIȚĂ: Genetic variation of some population-genetic resources of norway spruce in comparative trial Zalău - Sălaj .....	1
OVIDIU BADEA, MIHAI TĂNASE: Starea de sănătate a pădurilor din România în anul 2001 .....	6	OVIDIU BADEA, MIHAI TĂNASE: Forest condition in Romania in 2001 .....	6
NICOLAI OLENICI, VALENTINA OLENICI, IOAN OPREAN, MARIA RAȚIU, ZOLTÁN KOVÁCS: Un atrăctant sexual sintetic pentru masculii de <i>Retinia perangustana</i> (Snellen) .....	11	NICOLAI OLENICI, VALENTINA OLENICI, IOAN OPREAN, MARIA RAȚIU, ZOLTÁN KOVÁCS: A synthetic sexual attractant for <i>Retinia perangustana</i> (Snellen) males .....	11
VIOREL BLUJDEA: Alocarea carbonului la nivel de arbore și implicațiile particularităților solului asupra repartiției biomasei rădăcelare la <i>Quercus cerris</i> L. ....	18	VIOREL BLUJDEA: Carbon allocation on individual tree and the influences of soil characteristics on the root biomass in <i>Quercus cerris</i> L. ....	18
NOROCEL VALERIU NICOLESCU, DIETER CAROL SIMON: Silvicultura frasinului comun ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.), între exigențele ecologice și tehnologice ale speciei și defecte (înfurcări și inimă neagră) .....	23	NOROCEL VALERIU NICOLESCU, DIETER CAROL SIMON: Silviculture of ash ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.), between ecological and technological requirements and defects (forking and blackheart) .....	23
ION CRISTEA: Studiu privind factorii limitativi de influență asupra potențialului salmonicol al apelor de munte ...	32	ION CRISTEA: Study concerning the influence of the limit factors on the <i>Salmonidae</i> potential of the mountain rivers ...	32
PUNCTE DE VEDERE .....	37	POINTS OF VIEW .....	37
DIN ACTIVITATEA I.C.A.S. ....	42	FROM THE ACTIVITY OF I.C.A.S. ....	42
RECENZII .....	53	REVIEWS .....	53
CRONICĂ .....	54	NEWS .....	54

# Variația genetică a unor populații - resurse genetice de molid în cultura comparativă Zalău - Sălaj

## 1. Introducere

Pe ansamblu, cercetările ce s-au realizat, s-au referit la diversitatea genetică intraspecifică, inter și intrapopulațională a molidului (*Picea abies* (L.) Karst) urmărind atingerea următoarelor obiective:

- Variația unor caractere de interes silvico-economic a unor populații naturale de molid din România, testate în culturi comparative instalate în stațiuni din arealul natural al speciei și din afara acestuia, în condiții staționale variate; în principal se studiază magnitudinea variației la diferite niveluri, tipul de variație și caracterul ei geografic.

- Corelațiile dintre caracterele studiate și dintre acestea și gradientii ecologici; pentru toate corelațiile asigurate statistic se calculează ecuațiile de regresie corespunzătoare.

- Eritabilitatea ( $h^2$ ) la nivelul populațiilor și, atunci când este posibil, la nivelul descendențelor half-sib dintr-o populație și a descendențelor în totalitate indiferent de populațiile cărora le aparțin.

- Interacțiunea genotip x mediu cu componentele ei: interacțiunea generală, interacțiunea specială, caracteristici esențiale în raport cu poziția geografică a locului de origine, caracteristicile de variație și caracterul ei geografic.

- Trierea populațiilor și, dacă este cazul, a descendențelor, în funcție de caracterele care interesează selecția.

- Stabilitatea populațiilor, a familiilor și indivizilor (genotipurilor) care dau cele mai mari randamente din punct de vedere cantitativ, calitativ și al rezistenței la adversități (adaptabilitate).

Deci, se urmăresc obiective teoretice de cunoaștere și practice, de importanță majoră pentru evaluarea diversității genetice intraspecifice a molidului din România, pentru stabilirea strategiei și tacticii de management genetic și ameliorare eficiente, pentru selecția pentru fiecare regiune de cultură (regiune de proveniență) a surselor de semințe și a materialelor inițiale de ameliorare cele mai valoroase biologic și compatibile ecologic cu condițiile staționale locale.

Obiectivele urmărite se realizează în etape diferite ale cercetării în raport cu dezvoltarea onto-

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

genetică și posibilitățile concrete de atingere. Articolul de față se referă la primele trei obiective.

Rezultă, de asemenea, că cercetările ce se întreprind se raportează la două domenii majore, de mare actualitate:

(1)Evaluarea biodiversității în vederea conservării prin metode adecvate și construirea de resurse genetice forestiere. Cunoștințele ce se vor dobândi vor fundamenta științific politica națională în acest domeniu în raport cu prevederile din "Convenția asupra biodiversității", Rio de Janeiro 1992 și "Convenția asupra protecției pădurilor din Europa", Strasbourg 1990 și Helsinki 1993, ambele semnate și de România.

(2)Ameliorarea arborilor de interes forestier, în acest caz a molidului, în scopul creșterii randamentelor polifuncționale ale arboretelor dintr-o subzonă fitogeografică periclitată și asigurarea stabilității acestora.

## 2. Material și metodă de cercetare

S-au eșantionat câte 10-15 arbori, aleși după criterii de reprezentabilitate fenotipică și cu o anumită dispunere în arboret din 63 populații naturale. S-au luat în studiu și câteva populații artificiale, de origine necunoscută aparținând *var. europaea*.

Semințele s-au semănat în pepinieră, în locuri separate cu păstrarea identității genetice la nivelul populațiilor și al descendențelor materne. Într-o etapă ulterioară, s-au instalat la loc definitiv, în zone geografice și în condiții staționale variate, în culturi comparative. S-au folosit dispozitive experimentale statistice, utilizându-se, de regulă, grilajul triplu sau incomplet balansat atunci când s-au testat doar populații și grilaj incomplet balansat split-plot atunci când s-au testat concomitent populații și familii.

Rezultă că s-au instalat două tipuri de culturi comparative multistaționale, determinate în funcție de structura lor:

(1)De descendențe materne în care se studiază variația genetică ce se stabilește la nivelul populațiilor și eventual al genotipurilor individuale.

(2)De populații, în care variația genetică se stabilește la nivelul populațiilor și eventual al

genotipurilor individuale.

În toate situațiile s-au instalat, în toate experimentele, trei repetiții și la alegerea amplasamentului s-a urmărit ca în interiorul unei culturi comparative să existe condiții staționale (orografie, sol etc) cât mai uniforme.

Pentru stabilirea semnificației dintre mediile varianțelor, în toate situațiile s-a folosit testul ANOVA, componentele acestuia stabilindu-se în raport cu tipul de dispozitiv experimental și modelul matematic folosit. Semnificația diferențelor dintre medii s-a stabilit cu ajutorul testului STUDENT la probabilitate de transgresiune de 5% și 1%, uneori chiar și pentru 0,1%.

Pentru studiul corelațiilor s-au calculat coeficienții de corelație și semnificația lor. Pentru toate perechile de valori corelate semnificativ s-au calculat ecuațiile de regresie, intervalele de încredere și s-au reprezentat grafic coeficienții de eritabilitate ( $h^2$ ), care s-au calculat după Nanson (1971).

În cazul culturilor comparative alcătuite din populații, la prelucrarea datelor și interpretarea rezultatelor s-a utilizat următorul model matematic (Nanson, 1971):

$$x_{ij} = m + \mu_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

în care  $m$  este media generală,  $\mu_i$  componenta a  $i$  populații ( $i=1 \dots n$ ),  $\beta_j$  este componenta a  $j$  blocuri ( $j=1 \dots n$ ) și  $\Sigma_{ij}$  este eroarea aleatorie care afectează  $ij$  parcele,  $\Sigma_{ij} \sim N(0, \sigma_{\Sigma}^2)$ .

Valoarea așteptată (ES) a mediei pătrate între populații este dată de formula:

$$ES = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \sigma_{\Sigma}^2 / r + \sigma_{\mu}^2$$

și în consecință:

$$h^2 = \sigma_{\mu}^2 / \sigma_{\Sigma}^2 + \sigma_{\Sigma}^2 / r = \frac{A - C}{A}$$

Componentele variației s-au calculat astfel:

Sursa de variație	GL	SPA	$s^2$	ES
Populații	$n-1$	A	A/C	$\sigma_{\Sigma}^2 + r\sigma_{\mu}^2$
Blocuri	$r-1$	B	B/C	$\sigma_{\Sigma}^2 + r\sigma_{\beta}^2$
Eroare	$(n-1)(r-1)$	C	-	$\sigma_{\Sigma}^2$

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1. Variabilitatea unor caractere studiate

##### 3.1.1. Date generale despre cultură

Este alcătuită din descendențe materne, plante

rezultate din testul de pepinieră instalat în 1978. Cultura comparativă a fost instalată în primăvara 1983 cu puietți de 4 ani. Este un dispozitiv experimental grilaj pătrat balansat de tipul 5x5, cu parcele subdivizate (split-plot), amplasat în Ocolul silvic Zalău, UP VII Cizer, ua 62C. Se prezintă rezultatele observațiilor și măsurătorilor electuate la vârstele de 9 ani la nivelul rezervațiilor (populațiilor).

#### 3.1.2. Înălțimea totală (cm)

În raport cu înălțimea medie a întregului experiment de 97,6 cm, amplitudinea de variație este destul de largă de la 78,27 cm cât au înregistrat descendențele din populația 5-1 Brașov, până la 139,26 cm cât au avut în medie descendențele populației 1-8 Marginea-Suceava (fig. 1.). În prima

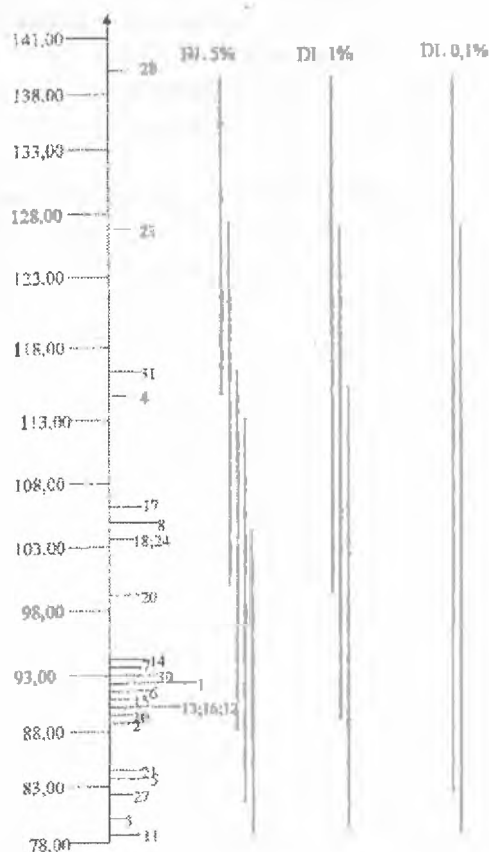


Fig.1. Variabilitatea înălțimii totale în cultura comparativă de molid Zalău-Sălaj și semnificația diferențelor între medii.

clasă de variație se află populațiile 1-11 Stulpicani, 1-12 Vama, ambele din județul Suceava și 1-15 Prundul-Bârgăului-Bistrița Năsăud, toate situate în Carpații Orientali de Nord. În ultima clasă de variație, cu înălțimile cele mai mici se plasează popu-

lațiile 1-2 Coșna-Suceava, 1-1 Pojorâta-Suceava, 4-1 Comandău-Covasna, 1-16 Rodna-Bistrița Năsăud. Se observă că populațiile din această clasă sunt localizate în Carpații Orientali.

Există diferențe semnificative între mediile populațiilor pentru înălțime (tabelul 1).

Tabelul 1

Analiza variației pentru înălțimea totală

Sursa de variație	SPA	GL	s <sup>2</sup>	F calc.	F teoretic 5%	F teoretic 1%
Repetiții	2385,5125	2	1192,6563	4,2545*	3,40	5,61
Variante	16236,8125	24	676,5839	2,4133*	1,98	2,66
Blocuri	6939,9258	12	536,6605	1,9144	2,18	3,03
Eroare	6727,9219	24	280,3301	-	-	-
Total	37104,7500	74	-	-	-	-

3.1.3. Creșterea în înălțime (cm)

Media întregului experiment a fost de 30,43±0,95 cm, abaterea standard de 67,35 și un coeficient de variație de 0,27%. Amplitudinea de variație este largă, de la 20,82 cm cât s-a înregistrat în cazul populației 1-10 Pojorâta-Suceava, până la 39,62 cm cât au avut în medie descendențele din populația 1-2 bis Coșna-Suceava.

Au existat diferențe distinct semnificative între mediile populațiilor testate (tabelul 2).

Tabelul 2

Analiza variației creșterii în înălțime

Sursa de variație	SPA	GL	s <sup>2</sup>	F calc.	F teoretic 5%	F teoretic 1%
Repetiții	805,21344	2	402,6772	14,8848**	3,40	5,61
Variante	1745,3984	24	72,7249	2,6887**	1,98	2,66
Blocuri	1164,8971	12	97,0748	3,5889	2,18	3,03
Eroare	694,1724	24	27,0488	-	-	-
Total	4984,2578	74	-	-	-	-

În prima clasă de variație, cu creșterile cele mai mari, se situează populațiile 1-2 Vama-Suceava, 6-5 Cugir-Hunedoara, 9-13 Gârda-Alba, 1-8 Marginea-Suceava și altele. În ultima clasă de variație, cu creșterile cele mai mici se găsesc populațiile 1-2 Stulpicani-Suceava, 9-10 Sudrigiu-Bihor și altele (fig. 2.).

Variația este de tip continuu, sugerând existența unui control poligenic.

3.1.4. Rupturi de zăpadă (%)

Valorile procentuale, situate în limite foarte largi au fost transformate în arcsin  $\sqrt{x}$ . Această corecție se aplică și în cazul altor caractere care prezintă acest tip de variație.

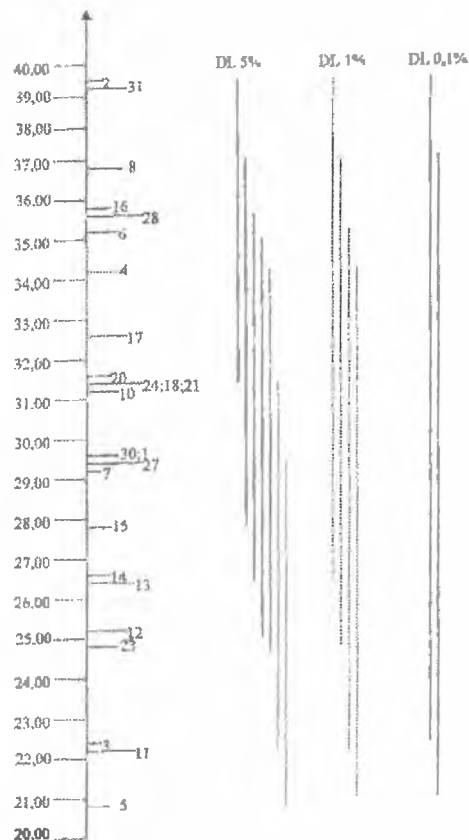


Fig. 2. Variabilitatea creșterii în înălțime în cultura comparativă de molid de la Sălaj-Zalău și semnificația diferențelor între medii

Media întregului experiment a fost de 6, 98%\* cu o amplitudine de variație de 0,57% cât s-a înregistrat la descendențele populației 1-18 Moldovița-Suceava până la 18,4406 cât s-a înregistrat în populația 6-7 Latorița-Vâlcea. Populația Latorița este situată la altitudinea cea mai înaltă (1670 m) și nu este adaptată la căderile de zăpadă mai umede și mai grele, așa cum se produc la Zalău, unde precipitațiile sub această formă sunt frecvente. Drept urmare descendențele acestei populații au prezentat cele mai multe vătămări (rupturi) produse de zăpadă.

În prima clasă de variație, cu vătămările cele mai multe (caracter negativ) se mai află populațiile 1-9 Moldovița-Suceava, 1-8 Marginea-Suceava, 1-2 Coșna-Suceava (toate populațiile mai nordice) și altele. În ultima clasă de variație, cu cele mai puține vătămări se află descendențele din populațiile 1-4 Năsăud-Bistrița, 1-11 Stulpicani-Suceava, 2-7 Sovata-Mureș și altele (fig. 3.).

Au existat diferențe distinct semnificative între

mediile populațiilor testate (tabelul 3).

Tabelul 3

Analiza variației rupturilor de zăpadă (%)

Sursa de variație	SPA	GL	s <sup>2</sup>	F calc.	F teoretic 5%	F teoretic 1%
Repetiții	194,5117	2	97,8872	1,8872	3,40	5,61
Variante	3565,6848	24	148,5702	2,8829**	1,98	2,66
Blocuri	352,3264	12	29,3605	0,5697	2,18	3,03
Eroare	1236,8442	24	51,5352	-	-	-
Total	5932,0259	74	-	-	-	-

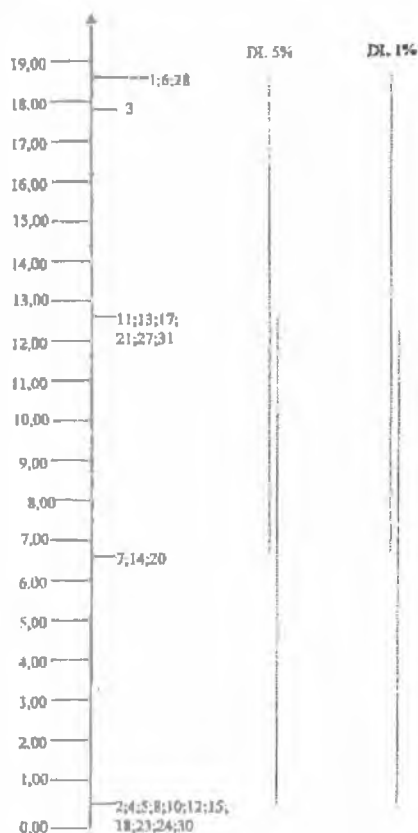


Fig. 3. Variabilitatea rupturilor de zăpadă în cultura comparativă de molid Sălaj-Zalău și semnificația diferențelor între medii

3.1.5. Plante înfurcate (%)

Media întregului experiment este de 12,79%, cu o amplitudine de variație largă, de la 1,36% la descendențele populației 1-15 Prundul Bârgăului-Bistrița până la 27,87% în populația 1-2 bis Coșna-Suceava. Abaterea standard a fost de 172,68, iar coeficientul de variație de 1,00%.

Au existat diferențe semnificative între mediile varianțelor (tabelul 4).

În prima clasă de variație, în afară de populația

Analiza variației plantelor înfurcate (%)

Tabelul 4

Sursa de variație	SPA	GL	s <sup>2</sup>	F calc.	F teoretic 5%	F teoretic 1%
Repetiții	76,5039	2	38,2530	0,3741	3,40	5,61
Variante	5259,7881	24	219,1579	2,1431*	1,98	2,66
Blocuri	2208,7268	12	184,0660	1,7909	2,18	3,03
Eroare	2454,2891	24	102,2620	-	-	-
Total	12,045,5029	74	-	-	-	-

menționată, se mai află populațiile 1-21 Strâmbu-Băiuți-Maramureș, 1-2 Vama-Suceava, 1-11 Stulpicani-Suceava, 5-1 Brașov, 1-7 Frasin-Suceava, 1-10 Pojorâta-Suceava și altele. În ultima clasă de variație, cu înfurcări puține (cele mai valoroase) se află populațiile 9-13 Gârda-Alba, 1-5 Dorna Cândreni-Suceava, 1-2 Coșna-Suceava, 1-8 Marginea-Suceava, 1-18 Moldovița-Suceava, cele mai multe din Carpații Orientali de Nord și una singură (Gârda) din Munții Apuseni (fig. 4).

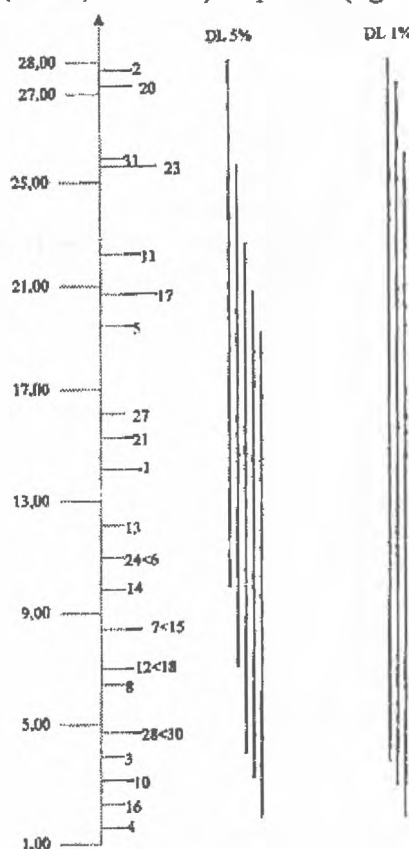


Fig. 3. Variabilitatea înfurcării în cultura comparativă de molid de la Sălaj-Zalău și semnificația diferențelor între medii

3.2. Corelații între caracterele studiate

S-a găsit o singură corelație semnificativă și

anume între rupturile de zăpadă înregistrate în al 9-lea sezon de vegetație și altitudinea corelată cu altitudinea locului de origine a populațiilor testate (tabelul 5).

Tabelul 5

Matricea coeficienților de corelație dintre caracterele studiate

Caracterul	2	3	4	5	6	7
1. Înălțimea totală	0,422	0,045	0,041	0,092	0,009	0,226
2. Creșterea în înălțime în al 9-lea an	-	0,253	0,009	0,163	0,019	0,085
3. Creșterea în înălțime în al 8-lea an	-	-	0,303	0,026	0,065	0,065
4. Înfrucire	-	-	-	0,003	0,151	0,307
5. Vătămări	-	-	-	-	0,163	0,038
6. Rupturi de zăpadă	-	-	-	-	-	0,460*
7. Altitudinea corectată cu înălțimea	-	-	-	-	-	-

Datorită unor cauze aleatorii nu s-au constatat corelații semnificative între înălțimea totală, creșterea în înălțime în al 9-lea an de viață și creșterea în înălțime în al 8-lea an de viață, înfrucire, vătămări produse de vânt și altitudinea corelată cu latitudinea.

### 3.3. Eritabilitatea caracterelor studiate

Eritabilitatea caracterelor studiate a fost:

Înălțimea totală la 9 ani.....	0,76
Înălțimea totală la 11 ani.....	0,61
Creșterea în înălțime la 9 ani.....	0,62
Rupturi de zăpadă.....	0,65
Diametrul tulpinilor la 11 ani.....	0,58
Atac de <i>Chermes sp.</i> .....	0,46

Rezultă că există un control genetic puternic pentru caractere biometrice de creștere și chiar de adaptabilitate cum sunt rupturile provocate de zăpadă. Rezistența la atacul produs de *Chermes sp.* este controlată genetic în proporție de 46% din totalul de variabilitate fenotipică și diferența până la 100% reprezintă componenta ecologică, adică influența mediului, inclusiv virulența atacului.

### 4. Concluzii

Rezultatele cercetărilor efectate în cultura comparativă Zalău-Sălaj privitoare la variația genetică a unor caractere importante pentru evaluarea unor resurse genetice de molid permit formularea urmă-

toarelor concluzii principale:

1. Caractere biometrice de creștere (înălțimea totală, diametrul tulpinilor, creșterea curentă), de habitus (înfrucire) și de rezistență la acțiunea vătămatoare a unor factori abiotici (rupturi provocate de zăpadă, atacul produs de *Chermes sp.*) prezintă o variație genetică importantă a cărei magnitudine depinde de caracter și de anul în care s-au făcut observațiile. Diferențele dintre valorile medii ale caracterelor la populațiile testate sunt semnificative ( $\alpha=5\%$ ) până la foarte semnificative ( $\alpha=0,1\%$ ).

2. Variația genetică este continuă specifică caracterelor cantitative cu control poligenic.

3. Se remarcă superioritate constantă (după mai multe caractere) a unor populații originare din Carpații Orientali de Nord, cum ar fi populația 1-8 Marginea declarată de IUFRO (Uniunea Internațională a Institutelor de Cercetări Forestiere) populație standard pentru rezultatele bune și constante în multe experimente internaționale sau 1-11 Stulpicani din aceeași zonă geografică și altele.

4. S-a găsit o corelație semnificativă directă între rupturile provocate în coroane de zăpadă grea și umedă și altitudinea corelată cu altitudinea. De asemenea, au existat corelații semnificative între supraviețuire și atacul produs de *Chermes sp.*

5. Pe baza coeficientului de eritabilitate în sens restrâns se constată existența unui control genetic puternic pentru caractere biometrice și chiar de adaptabilitate (de exemplu supraviețuirea sau rupturile provocate de zăpadă) la nivelul populațiilor.

### BIBLIOGRAFIE

- Enescu, V., Contescu, L., 1977: *Early tests on spruce mother descendants*. FAO, FTB, 3/23, Vol. 2: 731-748.
- Enescu, V. et al, 1979: *Testarea în faza de pepinieră a valorii genetice a unor populații de molid-rezervații de semințe*. ICAS, Seria II: 38p.
- Enescu, V., Contescu, L., 1984: *Teste de descendențe în faza de pepinieră la molid din rezervații de semințe*. ICAS, Seria III: 48p.
- Enescu, V., et al, 1988: *Cercetări privind variabilitatea genetică între și intrapopulațională la molid (*Picea abies* (L.) Karst)*. ICAS, Seria II: 117 p.
- Nanson, A., 1971: *L'heritabilité et le gain d'origine génétique dans quelques types d'expériences*. *Silvae Genetica* 19: 112/120.

### Genetic variation of some population-genetic resources of norway spruce in comparative trial Zalău-Sălaj

#### Abstract

The genetic diversity of *Picea abies* (L.) Karst was studied in two kinds of comparative trials: half-sib progenies and populations. We used 63 natural populations and some artificial populations of unknown origin belonging to var. europaea.

The preliminary result shows that there are significant differences between populations for height, growth, snow brakes and forking and we detected a large genetic variation between populations.

Only one significant correlation was found between snow brakes in the 9-th vegetation season and the altitude correlated with the altitude of the origin site of the populations.

**Keywords:** genetic diversity, *Picea abies*, natural populations, artificial populations, comparative trial Zalău-Sălaj.

## Starea de sănătate a pădurilor din România în anul 2001

Dr. ing. Ovidiu BADEA  
ing. Mihai TĂNASE  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice București

La nivelul anului 2001, în întregul fond forestier național a fost evaluat un număr de 110190 arbori cuprinși în 4221 sondaje permanente. Înregistrarea informațiilor de teren s-a realizat în perioada 15 iulie – 15 septembrie 2001, iar culegerea, validarea și prelucrarea automată a datelor la nivelul ocoalelor și direcțiilor silvice în perioada 25 septembrie – 10 noiembrie 2001.

În vederea respectării evidențelor statistice solicitate la nivel național și evitării producerii unor erori în ceea ce privește comparabilitatea rezultatelor din punct de vedere cronologic, ca urmare a reorganizării Regiei Naționale a Pădurilor, numărul de ordine al sondajelor a fost menținut și de această dată la nivelul ocoalelor silvice, dar cumularea informațiilor s-a realizat la nivel de județ, respectiv de direcție silvică.

Anul 2001 fiind an de evaluare numai a stării de sănătate a arborilor, înregistrările de teren s-au efectuat la arborii din loturile de probă aferente sondajelor respective, iar la culegerea, validarea și prelucrarea informațiilor s-a utilizat versiunea actualizată de programe informatice specifice perioadei 2001-2004 (FIMON și ROMON). Procedând astfel, rezultatele la nivel național au fost obținute în aceeași formă ca și în anii anteriori, corespunzând astfel atât solicitărilor Programului de Cooperare Internațională privind evaluarea și supravegherea efectelor poluării aerului asupra pădurilor (ICP-Forests) și Schemei Uniunii Europene privind protecția pădurilor împotriva poluării atmosferice, cât și celor ale Regiei Naționale a Pădurilor, Ministerului Agriculturii, Alimentației și Pădurilor, Institutului Național pentru Ingineria Mediului, Institutului Național de Statistică etc.

Principali parametri evaluați în vederea supravegherii stării de sănătate a pădurilor au fost defoliarea - decolorarea frunzișului coroanelor arborilor - și vătămările fizice datorate acțiunii diferiților factori biotici și abiotici asupra pădurilor.

Rezultatele obținute asigură la o probabilitate de acoperire de 95%, o precizie de 2% și o eroare de reprezentativitate de 1,02%. Aceste rezultate reflectă starea de sănătate la nivel național pe total specii, grupe de specii (rășinoase, foioase, quercinee etc.) și specii principale. Totodată au fost obținute și

rezultate pe straturi altitudinale, etaje bioclimatice, clase de vârstă etc.

În anul 2001, din numărul total de arbori inventariați (110190), un procent de 86,7% sunt practic sănătoși (clasele de defoliere 0-1) și 13,3%, vătămați (clasele de defoliere 2-4) (Tabelul 1). La rășinoase procentul arborilor practic sănătoși este de 91,4%, al celor vătămați de 9,6%, iar la foioase 85,3% din arbori sunt încadrați în clasele de defoliere 0-1 și 14,7% sunt vătămați (clasele de defoliere 2-4). Se constată astfel că față de anul precedent (2000) valorile procentului de arbori vătămați (clasele de defoliere 2-4) s-au redus cu 0,2 procente la rășinoase și cu 1,1 procente la foioase.

Tabelul 1

Defoliarea (%) pe grupe de specii (rășinoase, foioase) la nivelul anului 2001

Grupe de specii	clasa (grupa de clase de defoliere)							
	0	1	2	3	4	3-4	2-4	1-4
rășinoase	69,6	20,8	8,6	0,6	0,4	1,0	9,6	30,4
foioase	60,0	25,3	13,2	1,0	0,5	1,5	14,7	40,0
total	62,5	24,2	12,0	0,9	0,4	1,3	13,3	37,5

La nivel individual, în raport cu procentul arborilor vătămați, *stejarii xeroșiți* (*Q.pedunculiflora* + *Q.pubescens*) sunt cele mai afectate specii (32,7%), urmate de *gârniță* (27,7%), *plopi indigeni* (23,4%), *salcâm* (22,5%) și *stejar pedunculat* (21,1%). Speciile cel mai puțin afectate sunt *molidul* cu 8,1% din arbori încadrați în clasele 2-4, *fagul* (11,3%) și *bradul* (13,7%) (Tabele 2 și 3).

Tabelul 2

Defoliarea (%) principalelor specii de rășinoase la nivelul anului 2001

Specia	Clasa (grupa de clase de defoliere)							
	0	1	2	3	4	3-4	2-4	1-4
Molid	72,4	19,5	7,3	0,4	0,4	0,8	8,1	27,6
Brad	63,4	22,9	12,6	0,5	0,6	1,1	13,7	36,6
Larice	76,4	13,0	6,5	0,8	3,3	4,1	10,6	23,6
Pini	53,4	31,2	12,6	2,2	0,6	2,8	15,4	46,6

Tabelul 3

Defoliarea (%) principalelor specii de foioase la nivelul anului 2001

Specia	Clasa (grupa de clase de defoliere)							
	0	1	2	3	4	3-4	2-4	1-4
Fag	63,2	25,5	10,6	0,5	0,2	0,7	11,3	36,8
Gorum	53,4	30,0	14,9	1,0	0,7	1,7	16,6	46,6
Stejar pedunculat	56,1	22,7	18,6	2,1	0,5	2,6	21,2	43,9
Stejar brun	34,7	32,6	29,1	2,1	1,5	3,6	32,7	65,3
Stejar pufos	54,7	26,5	17,2	1,3	0,3	1,6	18,8	45,3
Gârniță	51,5	20,8	24,2	2,3	1,2	3,5	27,7	46,5
Salcâm	56,2	21,3	19,1	2,1	1,3	3,4	23,5	43,8



Analizând distribuția ponderii arborilor practic sănătoși (clasele de defoliere 0-1) și a celor vătămați (clasele de defoliere 2-4) în raport cu altitudinea se poate observa că pe măsură ce acest parametru crește, valorile procentului arborilor vătămați scade, iar ale arborilor practic sănătoși cresc. Numai peste pragul de 1500 m, această tendință se modifică datorită condițiilor extreme de vegetație (Tabelul 4).

Tabelul 4

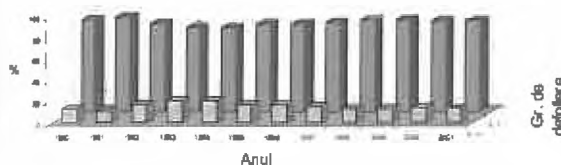
Defolierea (%) speciilor pe clase de altitudine (rezultate la nivelul anului 2001)

Altitudinea	Procente de defoliere pe clase							
	0	1	2	3	4	3-4	2-4	1-4
0-250	56.8	24.9	15.9	1.8	0.6	2.4	18.3	43.2
251-500	61.3	24.6	12.5	1.0	0.6	1.6	14.1	38.7
501-750	60.2	26.8	12.1	0.6	0.3	0.9	13.0	39.8
751-1000	65.9	22.1	11.3	0.5	0.2	0.7	12.0	54.1
1001-1250	67.8	23.0	8.4	0.4	0.4	0.8	9.2	32.2
1251-1500	70.5	20.4	8.1	0.6	0.4	1.0	9.1	29.5
> 1500 m	69.1	21.1	7.7	1.1	1.0	2.1	9.8	30.9
Total	62.5	24.2	12.0	0.9	0.4	1.3	13.3	37.5

Pe baza rezultatelor anuale privind procentul arborilor încadrați în diferite clase sau grupe de clase de defoliere în perioada luată spre analiză (1990-2001), se observă că pe *total specii, rășinoase, foioase și principale specii*, acestea se distribuie diferit în raport cu anul evaluării (figurile 1-8). Astfel, pentru toate speciile procentul arborilor sănătoși (clasa de defoliere 0) a înregistrat valori maxime în anul 1998 (66,9%), când din clasele de defoliere imediat inferioare (1 și 2) din anul precedent (1997) o parte din arbori au migrat în clasa arborilor sănătoși. Cele mai reduse valori ale procentului de arbori sănătoși se înregistrează în anii 1992 (48,9%), 1993 (48,2%) și 1994 (47,7%) când și ponderea arborilor vătămați (clasele de defoliere 2-4) a însumat valorile cele mai ridicate. În acești ani și intensitatea procesului de migrare din clasele de defoliere superioare (0 și 1) în clasele de defoliere inferioare a înregistrat valorile cele mai ridicate. Deși arborii morți (clasa de defoliere 4) nu se mai evaluează în anii următori, intensitatea mare a procesului de migrare a arborilor spre clase de defoliere inferioare este dovedită și de valorile ridicate ale procentului de arbori puternic vătămați și morți (clasele de defoliere 3-4) înregistrate în anii 1992, 1993 și 1994 (figura 1).

Ameliorarea stării de sănătate a pădurilor în anul 1991 se datorează cantității ridicate de precipitații din primăvara acestui an, arborii reacționând imediat la influența acestui factor deficitar în ultimii 10-12 ani. Procesul de îmbolnăvire s-a intensificat în anii următori (1992, 1993, 1994) datorită continuării

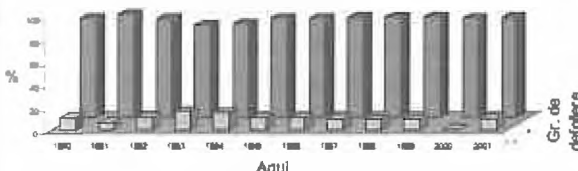
Fig.1 Variația proporției arborilor defoliați în perioada anilor 1990-2001 (toate speciile)



perioadei de secetă prelungită, s-a diminuat în anii 1995, 1996, 1997 și 1998 datorită creșterii cantității de precipitații începând cu vara anului 1994 și până la sfârșitul anului 1998, înregistrându-se o revenire a acestui proces în anii 1999 și 2000 datorită secetei excesive din cursul acestor ani. În anul 2001, situația s-a ameliorat puțin față de anul 2000, valorile procentului arborilor vătămați reducându-se (de la 14,3% la 13,3%) cu un procent, fapt ce se explică prin reacția imediată, în timpul aceluiași sezon de vegetație, a arborilor la creșterea cantității de precipitații din primăvara anului 2001 și pe parcursul întregului an în unele regiuni ale țării, excepție făcând regiunile sudice și sud-estice.

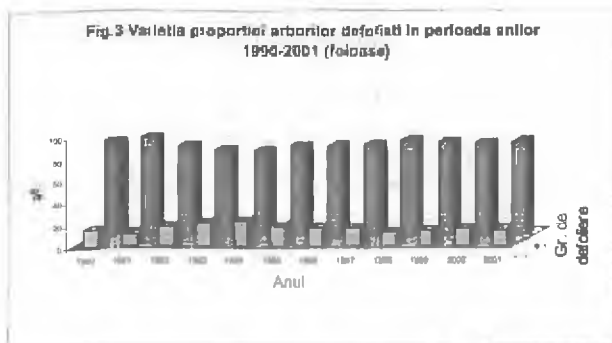
La rășinoase starea de sănătate este mai bună decât la foioase, care prezintă valori mai ridicate ale procentului arborilor vătămați (clasele de defoliere 2-4) pe întreg parcursul perioadei luate în considerare, procesul de migrare a arborilor în clasele de defoliere 3-4 fiind mai intens decât în cazul rășinoaselor (figura 2).

Fig.2 Variația proporției arborilor defoliați în perioada anilor 1990-2001 (rășinoase)

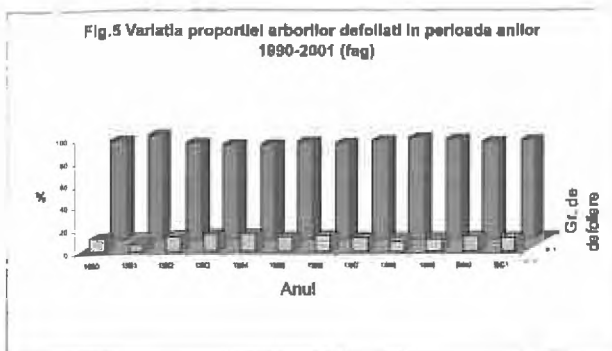
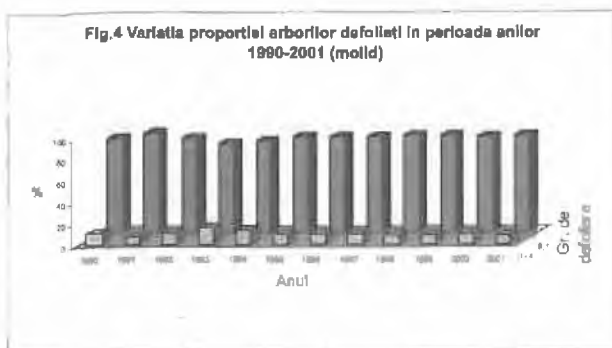


În general, dinamica stării de sănătate a foioaselor este asemănătoare cu cea înregistrată pe total specii datorită ponderii ridicate a acestora în numărul total de arbori evaluați la nivel național (figura 3).

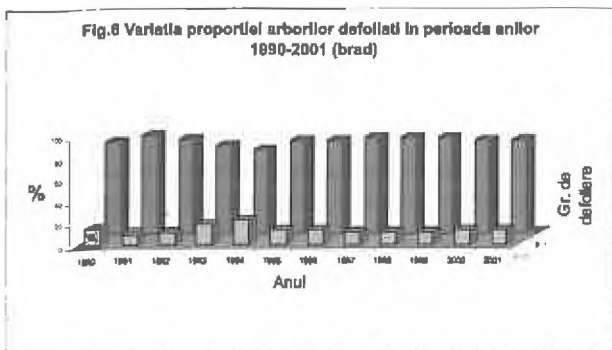
La nivel individual, molidul și fagul sunt speciile cel mai puțin afectate. Astfel, în perioada analizată, valorile procentului arborilor vătămați a fost



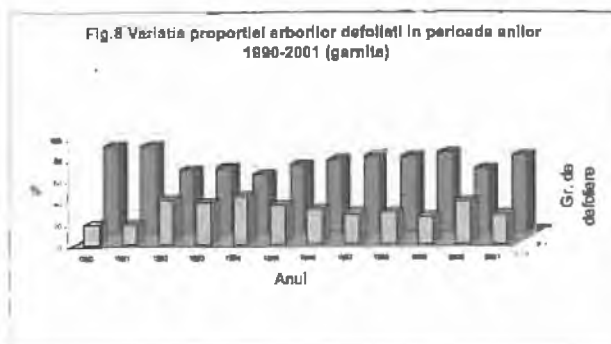
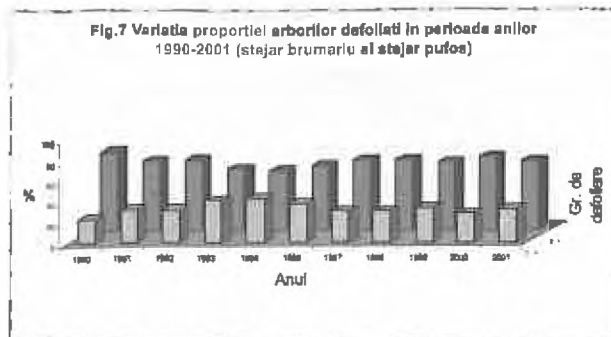
cuprins între 6,4% în anul 1991 și 15,3% în anul 1993 la molid și între 6,3% în anul 1991 și 15,1% în anul 1994 la fag (figurile 4 și 5).



Dintre rășinoase, specia cea mai afectată este bradul, care a înregistrat în anul 1994 valori ale procentului arborilor vătămați de până la 22,3%, iar dintre foioase stejarii xerofiti (stejar brumăriu și ste-



jar pufos) și gârnița. La aceste specii valorile procentului arborilor vătămați a atins o creștere de la



24,0% în anul 1990 la 42,6% în anul 1994 pentru stejarii xerofiti și respectiv de la 19,0% în anul 1990 la 45,5% în anul 1994 pentru gârnița. Aceste specii sunt urmate de salcâm, stejar pedunculat, cer și gorun (figurile 5.4 - 5.12). Din anul 1999 și până în prezent bradul înregistrează o ușoară deteriorare a stării de sănătate în timp ce din anul 1994 (22,3%) și până în anul 1998 (10,7%) tendința de redresare a fost evidentă.

Analizând rezultatele privind starea de sănătate a pădurilor pe straturi altitudinale cu amplitudinea de 250 m se poate observa o reducere a valorilor proporției arborilor vătămați o dată cu creșterea altitudinii. Deci, starea de sănătate a pădurilor se îmbunătățește pe măsură ce altitudinea crește. Numai peste pragul de 1500 m, unde condițiile de vegetație devin extreme și acțiunea poluării de fond este mai intensă, se constată o ușoară creștere a ponderii arborilor vătămați (clasele de defoliere 2-4) (Tabelul 5). Îmbunătățirea stării de sănătate a pădurilor pe măsură ce altitudinea crește, este rezultatul ameliorării condițiilor climatice caracterizate prin cantități mai ridicate de precipitații, temperaturi moderate în timpul sezonului de vegetație, lipsa deficitului hidric și a insolației. Cu toate acestea, starea de sănătate a pădurilor este mai bună decât în regiunile joase (câmpie forestieră și silvostepă),

**Tabelul 5**  
**Variația proporției arborilor sănătoși și vătămați în raport cu altitudinea pentru toate speciile în anii 1994 - 2001**

Altitudine (m)	Grupa de clase de defoliere													
	0-1							2-4						
	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001
0-250	74,7	74,1	78,6	82,4	80,3	77,5	81,7	25,3	25,9	21,4	17,6	19,7	22,5	18,3
251-500	76,3	77,5	83,7	87,4	86,8	86,9	85,9	23,7	22,5	16,3	12,6	13,2	19,1	14,1
501-750	79,9	79,5	87,9	89,1	88,8	86,6	87	20,1	20,5	12,1	10,9	11,2	13,4	13,0
751-1000	82,8	82,7	89,3	89,2	89,3	86,6	88	17,2	17,3	10,7	10,8	10,7	13,4	12,0
1001-1250	84,1	84,5	90	92,3	90,4	90,5	90,8	15,9	15,5	10,0	7,7	9,6	9,5	9,2
1251-1500	85,5	86,8	92,1	93,1	93,4	91,4	90,9	14,5	13,2	7,9	6,9	6,6	8,6	9,1
> 1500	85,9	81,6	87,1	90,7	88,3	86,7	90,2	14,1	18,4	12,9	9,3	11,7	13,3	9,8

dovadă că speciile de altitudine (fagul și molidul) prezintă cel mai ridicat nivel al stării de sănătate dintre principalele specii forestiere întâlnite în țara noastră.

Dacă la nivelul anului 2001 starea de sănătate a pădurilor a înregistrat o ușoară ameliorare, ponderea arborilor vătămați (clasele de defoliere 2-4) reducându-se cu un procent față de anul 2000, pădurile din partea de sud și sud-est a țării prezintă totuși un grad avansat de vătămare. Dar și aici, cu excepția stejarilor xerofiti la care procesul de îmbolnăvire s-a accentuat cu aproximativ 4,5 procente, unele specii au înregistrat o semnificativă ameliorare (gârnița, cerul, salcâmul). Totuși și la stejarul pedunculat s-a înregistrat o ușoară deteriorare cu aproximativ un procent, iar la plopul indigen creșterea procentului de arbori vătămați este de 3,0 procente. Acest

fapt se explică prin aceea că la speciile respective reacția față de îmbunătățirea de scurtă durată a conținutului hidric al solului este mai lentă sau aproape nulă, ele necesitând perioade mai lungi cu cantități mari de precipitații pentru a înregistra o redresare a stării de sănătate.

La nivel altitudinal s-a semnalat în general în anul 2001 o reducere a valorii procentului

arborilor vătămați (clasele de defoliere 2-4) pe straturi altitudinale față de anul 2000, confirmând astfel, tendința înregistrată la nivel național în anul 2001.

Pe plan internațional, intensitatea vătămării pădurilor se apreciază după valorile proporției arborilor notabil defoliați (clasele de defoliere 2 - 4), astfel: când aceste valori sunt mai mici decât

10,0%, pădurile sunt considerate slab vătămate; când proporția arborilor vătămați este cuprinsă între 11,0% - 20,0%, pădurile sunt moderat afectate, iar când valorile ponderii arborilor încadrați în clasele de defoliere 2 - 4 sunt mai mari de 20,0%, pădurile sunt apreciate ca puternic vătămate.

Așadar, în baza acestei ierarhizări, România a fost considerată în anul 1991 ca țară cu păduri slab afectate (9,7%), în anii 1993 și 1994, ca țară cu păduri puternic afectate (20,5% respectiv 21,2%), iar în anii 1990, 1992, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000 și 2001 ca țară cu păduri moderat afectate (Tabelul 6).

**Tabelul 6**  
**Starea de sănătate a pădurilor din Europa în perioada 1988 - 2001**

Țara	Valorile proporției arborilor vătămați														
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Albania											9,8	9,9	10,1	*	
Anglia	25,0	28,0	39,0	56,7	58,3	16,9	13,9	13,6	14,3	19,0	21,1	21,4	21,6	*	
Austria	-	10,8	9,1	7,5	6,9	8,2	7,8	6,6	7,9	7,1	6,7	6,8	8,9	*	
Belarus	-	67,2	54,0	-	19,2	29,3	37,4	38,3	39,7	36,3	30,5	26,0	24,0	*	
Belgia	-	14,6	16,2	17,9	16,9	14,8	16,9	24,5	21,2	17,4	17,0	17,7	19,0	*	
Bulgaria	7,4	24,9	29,1	21,8	23,1	23,2	28,9	38,0	39,2	49,6	60,2	44,2	46,3	*	
Cehia	numai conifere			45,3	56,1	51,8	57,7	58,5	71,9	68,6	48,8	50,4	51,7	*	
Croația	-	-	-	-	15,6	19,2	28,8	39,8	30,1	33,1	25,6	23,1	23,4	*	
Danemarca	18,0	26,0	21,2	29,9	25,9	33,4	36,5	36,6	28,0	20,7	22,0	13,2	11,0	*	
Elveția	8,7	10,4	15,5	16,1	12,8	15,4	18,2	24,6	20,8	16,9	19,1	19,0	29,4	*	
Estonia	numai conifere			-	28,5	20,3	15,7	13,6	14,2	11,2	8,7	8,7	7,4	*	
Finlanda	16,1	18,0	17,3	16,0	14,5	15,2	13,0	13,3	13,2	12,2	18,8	11,4	11,6	*	
Franta	6,9	5,6	7,3	7,1	8,0	8,3	8,4	12,5	17,8	25,2	23,3	19,4	18,3	*	
Germania	14,9	15,9	15,9	25,2	26,0	24,2	24,4	22,1	20,3	19,8	21,0	21,7	23,0	*	
Grecia	17,0	12,0	17,5	16,9	18,1	21,2	23,2	25,1	23,9	23,7	21,7	16,6	18,2	*	
Irlanda	numai conifere			-	-	-	-	-	-	-	16,1	13,0	14,6	*	
Italia	-	9,1	14,8	16,4	18,2	17,6	19,5	18,9	29,9	35,8	35,9	35,3	34,4	*	
Letonia	-	-	36,0	-	37,0	35,0	30,0	20,0	21,2	19,2	16,6	18,9	20,7	*	
Lichenstein	17,0	11,8	-	-	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	*	
Lituania	3,0	21,5	20,4	23,9	17,5	27,4	25,4	24,9	12,6	14,5	15,7	11,6	13,9	*	
Luxemburg	10,3	12,3	-	20,8	20,4	23,8	34,8	38,3	37,5	29,9	25,3	-	23,4	*	
Moldova	-	-	-	-	-	50,8	-	40,4	41,2	-	-	-	29,1	*	
Norvegia	numai conifere			18,2	19,7	26,2	24,9	27,5	28,8	29,4	30,7	30,6	28,6	24,3	*
Olanda	18,3	16,1	17,8	17,2	33,4	25,0	19,4	32,0	34,1	34,6	31,0	-	-	*	
Polonia	20,4	31,9	38,4	45,0	48,8	50,0	54,9	52,6	39,7	36,6	34,6	30,6	32,0	*	
Portugalia	1,3	9,1	30,7	29,6	22,5	7,3	5,7	9,1	7,3	8,3	10,2	11,1	10,3	*	
România	-	-	13,9	9,7	16,7	20,5	21,2	16,9	16,9	15,6	12,3	12,7	14,3	13,3	
Rusia	-	-	-	-	-	-	10,7	12,5	-	-	-	-	-	*	
Slovacia	38,8	49,2	41,5	28,5	36,0	37,6	41,8	42,6	34,0	31,0	32,5	27,8	23,5	*	
Slovenia	-	22,6	18,2	15,9	-	19,0	16,0	24,7	19,0	25,7	27,6	29,1	24,8	*	
Spania	7,6	4,5	4,6	7,3	12,3	13,0	19,4	23,5	19,4	13,7	13,6	12,9	13,8	*	
Suedia	numai conifere			-	-	-	-	14,2	17,4	14,9	14,2	13,2	13,7	*	
Turcia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	
Ucraina	-	-	-	6,4	16,3	21,5	32,4	29,6	51,9	31,4	51,5	56,2	60,7	*	
Ungaria	7,5	12,7	21,7	19,6	21,5	21,0	21,7	20,0	19,2	19,4	19,0	18,2	20,8	*	
Iugoslavia	10,0	-	-	9,8	-	-	-	-	3,6	7,7	8,4	11,2	8,4	*	

## Forest condition in Romania in 2001

### Abstract

In 2001, the results revealed a slightly improved forest condition as compared to the previous year. Therefore, from the total number of trees assessed (110190), a percentage of 13.3% is in defoliation classes 2-4 (9.6% conifers, 14.7% broadleaves). The lowest values of defoliation percentage in classes 2-4 was for *Picea abies* (8.1%), followed by *Fagus sylvatica* (11.3%) and *Abies alba* (13.7%).

The highest defoliation were registered for *Quercus pubescens* + *Q. pedunculiflora* (32.7%), *Quercus frainetto* (27.7%), indigenous *Populus species* (23.4%), *Robinia pseudoaccacia* (22.5%) and *Quercus robur* (21.2%)

Generally, compared to 2000, all these species revealed a decreasing percentage of trees in classes 2-4. This slightly improved crown condition from 14.3% in 2000 to 13.3% of trees in classes 2-4 in 2001 is explained by the increase in precipitation quantity in spring this year, as compared to the whole period of the last two years characterized by a strong drought. Therefore, the reaction of trees was immediate, in the same vegetation season, but for some species like *Populus sp.* and xerophyte *Quercus* species this reaction did not occur. Nevertheless, in the southern part of the country, crown condition revealed a high level of defoliation.

According to evaluations stratified on altitude levels, the decrease in defoliation was significant compared to last year.

**Keywords:** forest condition, defoliation percentage, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Quercus pubescens*, *Q. pedunculiflora*, *Q. frainetto*, *Q. robur*, *Populus species*, *Robinia pseudoaccacia*, evaluation.

## Un atractant sexual sintetic pentru masculii de *Retinia perangustana* (Snellen)

### Introducere

În România există numeroase surse de semințe de larice, reprezentate prin cca. 150 ha plantaje și peste 500 ha rezervații de semințe (Enescu et al., 1997). Cu toate acestea, adeseori cea mai mare parte din nevoile de sămânță pentru extinderea în cultură a acestei specii este asigurată din import (ing. Contescu L. - Regia Națională a Pădurilor, 1998 - comunicare personală). Acest lucru se datorează nu numai producției slabe de conuri (ing. Lalu, I., I.C.A.S. Brașov, 1998 - comunicare personală) și dificultăților tehnice de recoltare a acestora, ci și pierderilor cauzate de înghețurile târzii și de către insectele specifice fructificației. Acestea din urmă distrug frecvent peste 35-50 % din producția potențială de semințe (Olenici, 1991; 1998; Olenici & Olenici, 2000). Dintre cei mai importanți dăunători face parte și *Retinia perangustana* (Snellen), care în unele plantaje ce fructifică de mai mult timp (Hemeiuși-Bacău, Ruda, Furnicoși, Valea lui Ștefan etc.) infestază 50-80 % din conuri.

Data fiind importanța acestui dăunător, s-a încercat să se identifice un atractant sexual care să fie utilizat în lucrări de depistare a dăunătorului în stadiul de adult, precum și pentru avertizarea momentelor optime de aplicare a tratamentelor împotriva acestui dăunător.

În prima etapă (1989-1990), cercetările au constatat, în principal, în testarea prin screening a unor feromoni sintetici specifici unor tortricide cu importanță economică în agricultură, pomicultură și silvicultură și anume: *Cydia pomonella* L., *Grapholita funebrana* Tr., *Grapholita molesta* Busck., *Adoxophyes reticulana* Hb., *Archips podanus*, *Tortrix viridana* L. și *Gravitar mata margarotana* H.S. Dintre aceste specii, doar ultima este dăunătoare fructificației rășinoaselor (Roques, 1983) și variantele de feromon corespunzătoare acesteia au fost produse de către Institutul de Chimie din Cluj-Napoca după datele publicate de Löfstedt et al.

Dr. Nicolai OLENICI,  
Ing. Valentina OLENICI,  
Stațiunea Experimentală de Cultura  
Molidului Câmpulung Moldovenesc  
Dr. ing. Ioan OPREAN,  
Institutul de Chimie „Raluca Râpan“  
Cluj-Napoca  
Ing. Maria RAȚIU,  
Baza experimentală ICAS Hemeiuși  
- Bacău  
Dr. Zoltán Kovács - Miercurea Ciuc

(1986). Rezultatele obținute au arătat că masculii de *Retinia perangustana* au fost atrași într-o oarecare măsură de feromonii sintetici specifici pentru *G. molesta*, *G. funebrana* și *G. margarotana*, dar aceștia au avut o selectivitate redusă (Olenici et al., 1991).

În cea de a doua etapă (1991-1994), s-au elaborat și testat noi variante de atractanți pentru *R. perangustana* (Olenici, 1998; Olenici et al., 1991; 1994; 1999), acestea având în compoziție E8-12Ac, Z8-12Ac, E9-12Ac, Z9-12Ac, n-12OH, n-12Ac, E8E10-12Ac, E10-12Ac, E7Z9-12Ac, Z7-12Ac. Cele mai bune rezultate s-au obținut cu un amestec de E9-12Ac și Z9-12Ac, în care fiecare compus a participat în proporție egală (0,5 mg/nadă). Adaosul de n-12Ac în doze de 2 sau 3 mg/nadă a determinat o anulare a atractivității amestecului menționat, iar înlocuirea compusului Z9-12Ac cu Z7-12Ac a avut ca efect o reducere considerabilă a capturilor. Din păcate nici amestecul menționat nu a dat rezultate bune chiar în toate experimentele (Olenici et al., 1997), așa încât se impunea continuarea cercetărilor pentru identificarea unui atractant care să aibă performanțe ridicate în mod constant. Cercetările din această a treia etapă (1997-2001) sunt prezentate în lucrarea de față.

### 2. Materiale și metode de cercetare

Compararea atractivității și selectivității diferitelor variante de atractanți sintetici s-a făcut prin teste *screening* în plantajele de larice de la Hemeiuși-Bacău, Mihăești-Argeș (plantajul Furnicoși), Săcuieni-Bihor și Gârcina-Neamț. Nadele feromonale și capcanele au fost produse de către Institutul de Chimie din Cluj-Napoca. Pentru capturarea fluturilor s-au folosit curse tetratrap care s-au amplasat în coroanele arborilor, în zona de formare a conurilor, respectiv la cel puțin 4-6 m de la sol în plantajul de la Gârcina, și 6-8 m de la sol în celelalte plantaje. În mod obișnuit s-au folosit câte

3-5 repetiții pentru fiecare variantă. Pentru a elimina influența poziției în teren și a arborilor asupra capturilor, cursele s-au dispus în cercuri, numărul cercurilor fiind egal cu cel al repetițiilor, iar numărul de curse dintr-un cerc egal cu numărul variantelor din experiment (incluzând varianta martor). Cursele au fost verificate, în majoritatea cazurilor, la interval de o săptămână, însă la Mihăești, în anul 2000, au fost verificate de două ori pe săptămână, iar la Gârcina, în 1999 au fost verificate prima dată la o săptămână și apoi la două săptămâni. La fiecare verificare a curselor în vederea recoltării materialului biologic capturat, s-a schimbat poziția curselor prin mutarea uneia în locul alteia, în cerc, mergând mereu în același sens.

Toate nadele feromonale au fost schimbate la interval de două săptămâni, excepție făcând doar cele de la Gârcina, care au funcționat trei săptămâni.

Identificarea fluturilor de *Retinia perangustana* s-a făcut la Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului din Câmpulung Moldovenesc, după aspectul exterior al lor. În anul 2000, s-a făcut o verificare a corectitudinii identificărilor prin analiza genitaliilor unei părți din materialul biologic de la Hemeiuși-Bacău.

Datorită variabilității foarte mari a capturilor, înainte de prelucrarea statistică a datelor, valorile „x” observate au fost transformate în log (x+1). Omogenitatea varianțelor s-a verificat cu testul Hartley, iar semnificația diferențelor dintre medii s-a stabilit folosind testul „t”.

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1. Rezultatele testului din 1997

Dintre variantele de atracțanți testate în 1997, atractivitatea cea mai bună față de masculii de *Retinia perangustana* a avut-o amestecul E9-12Ac + Z9-12OH în raport de 1:1 și doza de 1 mg/nadă (tabelul 1), numărul mediu al capturilor de la varianta V<sub>5</sub> fiind de 10,3 ori mai mare decât la varianta martor și diferența dintre aceste variante fiind asigurată statistic (P = 0.0107).

Un rezultat asemănător s-a mai obținut doar în 1991, cu amestecul E9-12Ac + Z9-12Ac + n-12Ac, cu raportul între compuși de 8:2:5 și doza de 1,5 mg/nadă. Cursele amorțate cu amestecul menționat au capturat de 14,5 ori mai mult decât martorul. Comparând aceste două variante de atracțanți, se constată că ele au ca element comun compusul E9-12Ac, ceea ce conduce la concluzia că efectul atrac-

tant se datorează compusului E9-12Ac. Cum însă varianta V<sub>1</sub> din 1997 conține acest compus în aceeași doză ca și varianta V<sub>5</sub> și are de 62 de ori mai puține capturi, se poate trage concluzia că Z9-12Ac are efect inhibitor asupra componentei de bază sau că Z9-12OH are efect sinergic. Cel mai probabil, ambele concluzii sunt valabile.

În ce privește selectivitatea nadelor, s-a constatat că varianta cu atractivitatea cea mai mare a avut și cea mai bună selectivitate, respectiv 82,7 %.

**Tabelul 1**  
Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 1997 (Perioada de testare: 2.05-12.06)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> E9-12Ac + Z9-12Ac 1:1, 1 mg/nadă	4	0.5*	0.3	5.4
V <sub>7</sub> E9-12Ac + Z9-12Ac + Z7-12Ac 1:1:1, 1 mg/nadă	4	2.5*	0.5	29.4
V <sub>1</sub> E8E10-12Ac 1 mg/nadă	4	1.75*	0.8	20.6
V <sub>4</sub> Z9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	4	1.25*	0.5	22.7
V <sub>5</sub> E9-12Ac + Z9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	4	31.0*	7.6	82.7
V <sub>6</sub> Martor - capace neamorsate	4	3.0	1.1	41.3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

#### 3.2. Rezultatele testelor din 1998

Pentru a verifica dacă într-adevăr amestecul E9-12Ac + Z9-12OH în raport de 1:1 și doza de 1 mg/nadă are efect atractant asupra masculilor de *Retinia perangustana*, experimentul din 1997 a fost repetat în 1998, folosind nade din 1997, dar care au fost păstrate în congelator pe întreaga durată de timp de la livrarea lor de către Institutul de Chimie din Cluj-Napoca, până la utilizarea lor în teren. Și de această dată nadele conținând amestecul menționat au atras cei mai mulți masculi (tabelul 2). Ca atare, chiar dacă diferențele față de mediile capturilor la

**Tabelul 2**  
Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 1998 folosind nade formulate în 1997

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> <sup>1</sup> E9-12Ac + Z9-12Ac 1:1, 1 mg/nadă	2	0.0*	0.0	0.0
V <sub>7</sub> <sup>1</sup> E9-12Ac + Z9-12Ac + Z7-12Ac 1:1:1, 1 mg/nadă	2	1.0*	0.0	50.0
V <sub>1</sub> <sup>1</sup> E8E10-12Ac 1 mg/nadă	2	3.5*	2.5	53.8
V <sub>4</sub> <sup>1</sup> Z9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	2	2.5*	0.5	100
V <sub>5</sub> <sup>1</sup> E9-12Ac + Z9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	2	45.0*	38.0	93.8
V <sub>6</sub> <sup>1</sup> Martor	2	1.0*	1.0	33.3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

celelalte capcane nu sunt asigurate statistic, datorită numărului prea mic de repetiții, se poate spune că amestecul respectiv are indiscutabil efect atractant față de masculii acestei specii.

În paralel cu testul menționat, s-a făcut un altul în care, pentru prima dată, s-a utilizat și amestecul E9-12 Ac + E9-12OH (tabelul 3). Capcanele amor-sate cu acest amestec au avut o atractivitate foarte puternică, diferențele față de celelalte variante tes-tate fiind foarte semnificative, chiar dacă numărul de repetiții a fost redus. Întrucât această diferență este asigurată statistic, se poate afirma cu certitu-dine că și acest amestec are efect atractant asupra masculilor de *R. perangustana*. În plus, testul a arăt-at că și selectivitatea acestui amestec este destul de bună, 92.8 % din totalul capturilor fiind masculi de *Retinia perangustana*.

Comparând performanțele realizate de amestecul E9-12 Ac + E9-12OH cu cele obținute de amestecul Z9-12Ac + E9-12OH (variantele V<sub>4</sub> din 1997, V<sub>3</sub> și V<sub>4</sub> din 1998) se confirmă faptul că efectul atractant se datorează compusului E9-12Ac. De altfel, acest compus s-a dovedit a fi atractant, singur sau în com-binație cu alți compuși și față de alte specii de *Retinia (Petrova)* (Arn et al., 1992).

Pe de altă parte, dacă se compară atractivitatea amestecului E9-12Ac + Z9-12OH, cu cea a amestecului E9-12 Ac + E9-12OH (în ambele cazuri raportul între compuși fiind de 1:1 și doza de 1 mg/nad), se constată că cel din urmă a avut o atrac-tivitate net superioară (de 17,6 ori mai mare), ceea ce înseamnă că E9-12OH sporește într-o măsură mult mai mare atractivitatea componentei de bază față de Z9-12OH.

Tabelul 3

Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 1998 (Perioada de testare: 14.04-10.06)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> E9-12Ac + Z9-12Ac 1:1, 1 mg/nadă	3	6.3 <sup>a</sup>	4.1	65.5
V <sub>2</sub> E8E10-12Ac 1 mg/nadă	3	2.3 <sup>a</sup>	1.5	53.8
V <sub>3</sub> Z9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	3	14.0 <sup>b</sup>	0.6	82.3
V <sub>4</sub> E9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	3	792.0 <sup>b</sup>	192.7	92.8
V <sub>5</sub> Martor	3	8.0 <sup>b</sup>	5.6	92.3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

### 3.3 Rezultatele testelor din 1999

La Hemeiuși-Bacău, cele mai multe capturi s-au

înregistrat la variantele de atractanți V<sub>1</sub>, V<sub>3</sub> și V<sub>5</sub> care conțineau amestecul E9-12Ac + E9-12OH, în raport de 1:1, 2:1 și respectiv 1:2, în doză de 1 mg/nadă (tabelul 4). Acestea au avut o atractivitate foarte puternică, diferența față de celelalte variante testate fiind foarte semnificativă. Acest lucru confir-mă faptul că amestecul E9-12Ac + E9-12OH are, cu certitudine, efect atractant asupra masculilor de *Retinia perangustana*. Comparând între ele vari-antele cele mai bune, nu se constată diferențe sem-nificative. Totuși, se pare că varianta optimă este reprezentată de un amestec în care cele două com-ponente se află în aceeași proporție sau în proporții apropiate. O reducere a proporției de E9-12OH de la 50 % la 33 % a avut ca efect scăderea atractivității cu 23 %, în timp ce reducerea în aceeași măsură a proporției de E9-12Ac a avut ca efect o diminuare a atractivității cu numai 9 %. Adăugarea la acest amestec a compusului n-12Ac (varianta V<sub>4</sub>) a anulat efectul atractant, confirmând efectul inhibitor sau repelent al acestui compus față de masculii acestei specii.

În mod paradoxal, în 1999 capcanele amor-sate cu amestecul E9-12Ac + Z9-12OH nu au mai cap-turat nici un mascul de *Retinia perangustana*, deși în 1997 și 1998 și-au dovedit atractivitatea față de această specie.

La cele trei variante de atractant care au avut o atractivitate foarte bună, proporția de participare a masculilor de *Retinia perangustana* în totalul cap-turilor a fost de 97,4-98,2 %, ceea ce denotă o selec-tivitate bună a amestecului respectiv (tabelul 4).

Tabelul 4

Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 1999 (Perioada de testare: 23.04-4.06)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din total capturi/variantă
		Medie	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> E9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	5	260.8 <sup>a</sup>	68.1	98.2
V <sub>2</sub> E9-12 Ac + Z9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	5	0 <sup>b</sup>	0	0.0
V <sub>3</sub> E9-12Ac + E9-12OH 2:1, 1 mg/nadă	5	200.8 <sup>a</sup>	34.2	97.4
V <sub>4</sub> E9-12Ac + E9-12OH + n-12Ac 2:1:1, 1 mg/nadă	5	1.2 <sup>c</sup>	0.4	75.0
V <sub>5</sub> E9-12Ac + E9-12OH 1:2, 1 mg/nadă	5	236,6 <sup>a</sup>	77.3	97.8
V <sub>6</sub> Martor - capcane neamorsate	5	26,2 <sup>a</sup>	10.5	94.2

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

Un experiment similar celui de la Hemeiuși a fost organizat în plantajul de larice Gârcina, în

perioada 6.05-28.05, folosind însă numai trei repetiții pentru fiecare variantă. În cadrul acestui experiment nu s-au capturat decât 6 masculi de *Retinia perangustana*, 5 exemplare la varianta V<sub>3</sub> și un singur exemplar la varianta V<sub>1</sub>. Numărul foarte mic de capturi s-ar putea datora faptului că în acest plantaj populația este extrem de redusă, plantajul fructificând de numai 3-4 ani, timp insuficient pentru colonizarea și dezvoltarea unei populații numeroase din specia studiată de noi. Acest lucru este confirmat de absența larvelor de *Retinia perangustana* din conurile culese în 1996 (Olenici, 1998 ; Olenici & Olenici, 1999, 2000), dar și de rezultatele analizelor de conuri din 1999, când – în cele 49 conuri recoltate la data de 6.05 și 13.05 – s-au găsit ouă de *Strobilomyia infrequens* (Ackl.), dar nu s-a găsit nici un ou și nici o larvă de lepidopter.

#### 3.4. Rezultatele testelor din 2000

În formularea variantele de atracțanți testate în 2000 s-a plecat de la varianta care a dat cele mai bune rezultate în 1998 și 1999, respectiv E9-12Ac + E9-12OH, în doză de 1mg/nadă și raportul între compușii chimici de 1:1. Toate cele 5 variante au avut aceleași componente, fiind schimbat doar raportul dintre acestea.

Rezultatele testelor screening de la Hemeiuși-Bacău (tabelul 5) arată că varianta V<sub>1</sub> (E9-12Ac + E9-12OH, în raport de 1:1 și doză de 1mg/nadă), care în anii anteriori a capturat semnificativ mai multe exemplare de *Retinia perangustana* decât celelalte variante, a capturat în acest an aproximativ același număr de exemplare ca și varianta V<sub>3</sub> (E9-12Ac + E9-12OH în raport de 1:3, doză de

1mg/nadă), dar mai puțin decât varianta martor (V<sub>6</sub>), însă diferențele dintre aceste trei variante, precum și față de varianta V<sub>2</sub> nu sunt asigurate statistic.

Dat fiind numărul foarte mare de capturi de la aceste variante, care sugerează faptul că fenomenul nu este întâmplător, se pune problema stimulului atractant care a acționat în cazul variantei martor. Ținând cont că toate variantele au funcționat practic în aceleași condiții, singura explicație a atragerii masculilor de *Retinia perangustana* de către cursele de la varianta martor ar putea fi existența în compoziția cleiului a unei substanțe cu efect atractant asupra speciei studiate.

Faptul că adezivul a modificat răspunsul comportamental al masculilor de *Retinia perangustana* rezultă și din compararea rezultatelor obținute la variantele V<sub>1</sub> și V<sub>3</sub>, variante care în anul anterior au avut un număr de capturi foarte apropiat. Ca urmare, singura concluzie ce se poate trage din acest experiment ar fi aceea că o pondere mai mare (3:1) a acetatului în compoziția nadelor are efect inhibitor sau chiar repelent (varianta V<sub>4</sub>), însă – ținând cont de cele arătate anterior – nici acest lucru nu poate fi luat ca certitudine.

Pentru a elimina posibilitatea ca rezultatele prezentate să fi fost afectate și de unele erori de identificare a materialului biologic, parte din acest material a fost identificat și prin analizarea armăturii genitale. Rezultatele obținute au confirmat corectitudinea identificărilor făcute după aspectul exterior al fluturilor.

La Săcuieni-Bihor, ca și la Hemeiuși-Bacău, cel mai mare număr de capturi (227 exemplare, respectiv 38,6%) s-a înregistrat la varianta martor, în acest caz diferențele dintre variante nefiind însă asigurate statistic (tabelul 6). În aceste condiții, se constată că - dintre variantele de atracțanți testate - varianta V<sub>4</sub> a capturat cele mai multe exemplare (149 de exemplare, respectiv 25,3% din totalul capturilor). Această variantă are în amestec E9-12Ac + E9-12OH în raport de 3:1 și în doză de 1mg/nadă iar la Hemeiuși-Bacău a capturat cel mai mic număr de exemplare (152, respectiv 2,8%), dovedindu-se a avea o atractivitate redusă comparativ cu variantele V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> și V<sub>3</sub> care au în amestec un conținut mai scăzut de acetat. Dacă facem abstracție de faptul că răspunsul masculilor a fost influențat de adezivul folosit, ar putea însemna că populația de *Retinia perangustana* de la Săcuieni-Bihor se comportă altfel decât populația de la Hemeiuși față de atracțanții testați.

Tabelul 5  
Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 2000 (Perioada de testare: 18.04-10.05)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> E9-12Ac+E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	5	229,2 <sup>ab</sup>	40,6	98,3
V <sub>2</sub> E9-12 Ac+E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	5	161,2 <sup>ab</sup>	48,6	97,8
V <sub>3</sub> E9-12 Ac+E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	5	91,2 <sup>bc</sup>	72,0	73,4
V <sub>4</sub> E9-12Ac+E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	5	30,4 <sup>c</sup>	20,2	84,0
V <sub>5</sub> E9-12 Ac+E9-12 OH 1:3, 1mg/nadă	5	230,8 <sup>ab</sup>	42,4	99,5
V <sub>6</sub> Martor -capcane neamorsate	5	358,2 <sup>a</sup>	77,3	99,9

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).



Tabelul 6

Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Săcuieni-Bihor în 2000 (Perioada de testare: 20.04-19.05)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> E9-12Ac + E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	4	10,0 <sup>a</sup>	4,5	8,8
V <sub>2</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	4	20,8 <sup>b</sup>	4,9	16,7
V <sub>3</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	4	10,5 <sup>a</sup>	10,2	20,5
V <sub>4</sub> E9-12Ac + E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	4	37,3 <sup>c</sup>	23,2	42,7
V <sub>5</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH	4	11,8 <sup>a</sup>	6,9	25,5

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

La Mihăești-Argeș, în intervalul 24.04-22.05. 2000, nu s-a capturat nici un exemplar de *Retinia perangustana*, ci numai câteva exemplare de *Cydia illutana*, un tortricid ce trăiește ca larvă în conurile de molid și de larice (Stadničkii et al., 1978; Grijpma & van de Weerd, 1991; Olenici, 2000). Lipsa capturilor se poate datora fie faptului că masculii din populația respectivă nu au răspuns la atracții testate, fie – cel mai probabil – unui nivel foarte scăzut al populației respective, aceasta cu atât mai mult cu cât era de așteptat ca o parte a populației să fi rămas în diapauză, fructificația fiind foarte slabă și numai la arborii de la lizieră. Analizele de conuri (câte 60 bucăți recoltate în 27.04 și 8.05) au arătat că acestea nu au fost infestate nici cu ouă și nici cu larve ale acestei specii, ceea ce confirmă nivelul extrem de redus al populației active în anul 2000.

Pentru aprecierea selectivității atracțiilor testate în 2000 s-au luat în considerare doar capturile din primele două săptămâni de observație, când s-au prins peste 90 % din fluturii de *Retinia perangustana*.

În ce privește selectivitatea, se constată că în ambele cazuri varianta martor a fost cea mai selectivă, capturile de *R. perangustana* la această variantă reprezentând până la 99,9 % din totalul capturilor de la Hemeiuși (tabelul 5). La Hemeiuși au avut o selectivitate bună și variantele V<sub>5</sub>, V<sub>1</sub> și V<sub>2</sub>, în schimb, la Săcuieni, nici una dintre variante nu a avut o selectivitate corespunzătoare.

Faptul că cea mai bună selectivitate s-a obținut la martor arată o dată în plus că fluturii de *R. perangustana* nu s-au dus întâmplător la capcanele respective, ci au fost atrași în mod activ de adezivul utilizat la curse. Selectivitatea mai bună obținută la Hemeiuși, față de cea de la Săcuieni, se datorează nu numai numărului mult mai mare de masculi de

*R. perangustana* capturați în prima suprafață menționată, unde nivelul populației este în general ridicat, ci și numărului mult mai mic de capturi din alte specii, care la Săcuieni au abundat. Acest aspect atrage atenția asupra faptului că selectivitatea este în mare măsură dependentă de nivelul populației țintă, dar și de nivelul populațiilor altor insecte care ar putea fi atrase de compuşii din nadă.

Ca urmare, experimentarea într-un număr cât mai mare de locuri a atracțiilor este necesară nu doar în vederea găsirii unei formule de atractant la care să răspundă corespunzător orice populație din specia studiată, ci și pentru a verifica selectivitatea în condiții cât mai diferite sub raportul densității populațiilor țintă sau al altor populații ce ar putea fi atrase.

### 3.3. Rezultatele testelor din 2001

Data fiind alterarea rezultatelor experimentelor din anul 2000 din cauza adezivului folosit, în 2001 s-au utilizat aceleași variante de atracții ca și în anul anterior, dar capcanele au fost unse cu un clei pentru insecte fabricat în Germania (Temmen Insekten-Leim, produs de Temmen GmbH din Hattersheim).

Rezultatele acestor ultime teste (tabelele 7-8) confirmă faptul că în anul 2000 adezivul a conținut o substanță ce a modificat în mod decisiv răspunsul masculilor de *Retinia perangustana* la stimulii atracții din momeli.

Tabelul 7

Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău 2001 (Perioada de testare: 5.04-28.05)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> E9-12Ac + E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	5	114,6 <sup>a</sup>	12,5	97,7
V <sub>2</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	5	85,6 <sup>a</sup>	32,9	97,3
V <sub>3</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	5	60,8 <sup>a</sup>	21,9	89,6
V <sub>4</sub> E9-12Ac + E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	5	478,0 <sup>b</sup>	113,1	99,1
V <sub>5</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 1:3, 1mg/nadă	5	508,4 <sup>b</sup>	105,7	99,8
V <sub>6</sub> Martor - capcane neamorsate	5	24,0 <sup>c</sup>	12,5	90,9

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

În acest an, numărul cel mai mare de capturi s-a înregistrat, în ambele suprafețe experimentale, la capcanele din varianta V<sub>5</sub>, urmată de varianta V<sub>4</sub>, față de care însă diferența nu este semnificativă din punct de vedere statistic. Mediile capturilor înregistrate la aceste două variante diferă semnificativ atât față de cele de la varianta martor, cât și față de cele de la variantele V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub>. Rezultatele indică faptul că

**Tabelul 8**  
**Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față**  
**de masculii de *Retinia perangustana* la Săcuieni-Bihor în**  
**2001 (Perioada de testare: 18.04-9.05)**

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din totală capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V <sub>1</sub> E9-12Ac + E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	3	2,0 <sup>a</sup>	1,2	15,0
V <sub>2</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	3	6,0 <sup>a</sup>	2,5	25,0
V <sub>4</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	3	10,3 <sup>a</sup>	9,4	26,8
V <sub>1</sub> E9-12Ac + E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	3	133,0 <sup>a</sup>	16,6	98,8
V <sub>3</sub> E9-12 Ac + E9-12 OH 1:3, 1mg/nadă	3	135,7 <sup>a</sup>	79,5	99,6
V <sub>0</sub> Marior - capcane neamorsate	3	1,3 <sup>a</sup>	1,3	83,3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

masculii dăunătorului studiat sunt atrași cel mai puternic de un amestec de E9-12Ac și E9-12OH, în doză de 1mg/nadă, când raportul între componente este de 1:3. Datele din tabelul 7 și 8 arată că acest amestec a avut și cea mai bună selectivitate, de aproape 100 %, indiferent de nivelul populațiilor din cele două suprafețe, ceea ce ar permite utilizarea lor în practică fără complicații privind determinarea microlepidopterelor capturate.

În mod paradoxal, o atractivitate apropiată este exercitată și de către amestecul în care proporția este de 3:1, în timp ce amestecurile în care proporția compușilor a fost de 1:1, 1:2 sau 2:1 au o atractivitate mult mai redusă, deși doza a fost - teoretic - aceeași. O analiză comparativă a variantelor utilizate atât în 1999, cât și în 2001 (variantele V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub> din 2001) arată că la Hemeiuși, în ambii ani, pe primul loc s-a situat varianta V<sub>1</sub>, însă celelalte două variante și-au schimbat ierarhia de la un an la altul, iar în 2001 ierarhia întâlnită în experimentul de la Hemeiuși nu se regăsește în cel de la Săcuieni. Ca atare, este practic imposibil să se precizeze o tendință clară de schimbare a atractivității în funcție de modificarea într-un sens sau altul a raportului dintre cele două componente.

Faptul că în testele din 2001 variantele cele mai bune s-au situat în aceeași ordine în ambele suprafețe experimentale denotă că populațiile de *Retinia perangustana* din cele două locuri răspund în mod similar la atracții testate, iar schimbarea aparent inexplicabilă, de la un an la altul, a răspunsului masculilor acestei specii față de o anumită combinație s-ar putea datora utilizării în amestec a unor compuși cu puritate diferită sau unor erori de dozare a compușilor. Ca urmare, realizarea de noi progrese pe linia optimizării raportului dintre cei doi

compuși ai atractantului identificat și a dozei de atractant/nadă reclamă utilizarea în permanență a unor compuși de înaltă puritate, precum și a tehnicilor moderne de dozare a lor, care să garanteze obținerea în practică a proporțiilor și a dozelor prestabilite.

#### 4. Concluzii

Cercetările desfășurate în actuala etapă au arătat că atracția cea mai puternică față de masculii de *Retinia perangustana* este exercitată de un amestec de E9-12Ac și E9-12OH, în doză de 1mg/nadă. În ce privește raportul optim dintre compuși, acesta pare a fi de 1:3, dar noi teste sunt necesare pentru a stabili cu certitudine acest lucru. Amestecul menționat are și o selectivitate foarte bună (peste 99 % din capturi fiind masculii de *Retinia perangustana*). Ca atare, acesta ar putea fi utilizat cu succes pentru depistarea dăunătorului chiar și acolo unde nivelul populației este foarte redus. De asemenea s-a evidențiat faptul că nu există nici un temei să considerăm că între populațiile de *Retinia perangustana* din țara noastră ar exista diferențe în ce privește răspunsul la atractantul identificat, performanțele realizate fiind foarte bune chiar și în cazul unor populații izolate geografic, situate la distanțe de sute de kilometri.

#### Mulțumiri

Cercetările s-au efectuat în cadrul temelor A.36/1998 și A.8/2001 din planul de cercetare al I.C.A.S., și au fost finanțate de către Agenția Națională pentru Știință, Tehnologie și Inovații, respectiv Ministerul Educației și Cercetării. Pentru lucrările de teren am fost ajutați de colegii din producție și din cercetare care lucrează la unitățile ce administrează plantajele de larice în care s-au făcut cercetările sau la alte niveluri în administrația silvică. Multe dintre aceste lucrări nu ar fi fost posibile fără eforturile depuse de: ing. Bokor Monica, tehn. Iacob Nicolae și pădurar Tamaș Erdei de la Ocolul silvic Săcuieni-Bihor, ing. Guiman Gheorghe și tehn. Iacob Florin de la Ocolul silvic Mihăești-Argeș, dr. ing. Rusu Costache și ing. Cucuș Vasilică de la Direcția Silvică Piatra Neamț, tehn. Țilea Gheorghe și pădurar Lungu Gheorghe de la Baza experimentală I.C.A.S. Hemeiuși-Bacău. Tuturor le mulțumim și pe această cale pentru sprijinul acordat.

## BIBLIOGRAFIE

- Arn, H., Tóth, M., Priesner, E., 1992: *List of sex pheromones of Lepidoptera and related attractants*, 2nd ed., International Organization for Biological Control, Montfavet, 179 p.
- Enescu, V., Cherecheș, D., Bândiu, C., 1997: *Conservarea biodiversității și a resurselor genetice forestiere*. S.C. Agris - Redacția revistelor agricole, București, 462 p.
- Grijpma, P., van de Weerd, C.P., 1991: The entomofauna of cones of *Larix decidua* and *L. kaempferi* in the Netherlands. Proc. Exper. & Appl. Entomol., N.E.V. Amsterdam, vol. 2: 46-51.
- Löfstedt, C., Löfqvist, J., Roques, A., 1986: *Pheromones for trapping of two moth species in seed orchards*. In Roques, A. (ed.): Proceedings of the 2<sup>nd</sup> conference of the "Cone and Seed Insects" Working Party, IUFRO S2.07-01. [Briançon 3-5.09.1986], p. 247-255.
- Olenici, N., 1991: *Unele aspecte privind atacurile cauzate de insecte asupra conurilor și semințelor de larice*. Sesiunea Științifică "Pădurea - patrimoniu național". Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere Brașov, p. 41 - 46.
- Olenici, N., 1998: *Cercetări privind insectele dăunătoare fructificației laricelui din România. Biologie și combatere*. Teză de doctorat. Universitatea "Transilvania" Brașov, 238 p.
- Olenici, N., 2000: *Dăunătorii conurilor și semințelor de rășinoase*. In: Simionescu, A., Mihalache, Gh. (coord.) - Protecția pădurilor. Editura Mușatinii, Suceava. p. 343-396.
- Olenici, N., Olenici, V., Oprean, I., 1997: *Noi teste screening în vederea identificării unor atractanți sexuali pentru *Cydia strobilella* și *Retinia perangustana**. Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava. Secția Silvicultură, vol. III: 47-51.
- Olenici, N., Olenici, V., 1999: *Insectele dăunătoare fructificației laricelui din România - răspândire geografică*. Revista pădurilor 6: 20-23.
- Olenici, N., Olenici, V., 2000: *Impactul insectelor dăunătoare fructificației laricelui asupra producției de semințe*. Revista pădurilor 6: 21-24.
- Olenici, N., Roques, A., Oprean, I., Olenici, V., Tăușan, L., Chiș, V., 1999: *Cercetări privind feromonii lepidopterelor conofage de importanță economică din România*. În: Giurgiu, V. (ed.): Silvologie, vol. II. Editura Academiei Române. p. 106-140.
- Olenici, N., în colaborare cu Mihalciuc, V., Olenici, V., Ceianu, I., Căpușe, I., Constantineanu, R., Oprean, I., Stănoiu, I., 1991: *Cercetări privind biologia și combaterea integrată a dăunătorilor conurilor de rășinoase în rezervații de semințe și plantațe*. Referat științific final, tema 40/ 1991. I.C.A.S. București 111 p.
- Olenici, N., în colaborare cu Olenici, V., Roques, A., Oprean, I., Tăușan, L., Gânscă, L., Chiș, V., Popovici, N., Pop, L., Gogan, A., Ciupe, H., 1994: *Cercetări privind feromonii lepidopterelor conofage de importanță economică din România*. Referat științific final, tema 8.1 (A.44)/1994. I.C.A.S. București, 50 p.
- Olenici, V., Olenici, N., 1999: *Cercetări privind realizarea unor atractanți sexuali pentru *Retinia perangustana* (Snellen)*. Sesiunea de comunicări științifice "Cercetarea științifică pentru gestionarea durabilă a pădurilor", 12 martie 1999, I.C.A.S. București.
- Olenici, V., în colaborare cu Olenici, N., Oprean, I., Tăușan, L., Gânscă, L., Chiș, V., Popovici, N., Pop, L., Gogan, A., Ciupe, H., 1998: *Cercetări privind metode noi de depistare, prognoză și avertizare a combaterii dăunătorilor fructificației laricelui din rezervații de semințe*. În: Mihalciuc, V., Olenici, V.: *Cercetări asupra unor dăunători periculoși pentru speciile de rășinoase*. Referat științific final, tema A.36/1998. I.C.A.S. București, 144 p.
- Roques, A., 1983: *Les insectes ravageurs de cônes et graines de conifères en France*. Paris: INRA. 135 p.
- Stadničkii, G.V., Iurcenko, G.I., Smetanin, A.N., Grebenșcikova, V.P., Pribilova, M.V., 1978: *Conifer cone and seed pests*. Moscow. Lesn. Prom. St., 168 p. (Traducere din limba rusă de H.O. Yates III).

### A synthetic sexual attractant for *Retinia perangustana* (Snellen) males

#### Abstract

Screening tests conducted during the last 5 years within some European larch seed orchards in Romania showed that a mixture of E9-12Ac and E9-12OH, in a dosage of 1 mg/bait, has good attractivity for *Retinia perangustana* males. The optimum ratio between chemical compounds seems to be 1:3, but new tests should be done to confirm this conclusion. The above mentioned mixture has also a very good selectivity, more than 99% of captures being males of the target species. Therefore, this mixture could be used successfully for detecting the presence of the pest even into the areas where the population level is very low. In addition, the tests proved that geographically isolated population of *Retinia perangustana*, located at very long distances, are equally attracted by this mixture.

**Keywords:** European larch, cone and seed insects, *Retinia perangustana*, sexual attractant.

# Alocarea carbonului la nivel de arbore și implicațiile particularităților solului asupra repartiției biomasei radiceleare la *Quercus cerris* L.

Dr. ing. Viorel BLUJDEA  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice

## Introducere

Sistemul radiceleare ca arhitectură, funcție și funcționare constituie de ceva timp o preocupare constantă pentru silvicultorii români. Petcuț (1939) tratează aspectul drajonării ca facultate a rădăcinilor și șansă de regenerare a arboretelor de stejari, dar fără aspecte cantitative. Enescu (1955, 1961) abordează cantitativ repartiția biomasei radiceleare în raport cu adâncimea orizonturilor de sol la o gamă largă de specii vegetând în stațiuni particulare (nisipuri continentale, lăcoviști).

Biomasa totală a sistemului radiceleare atinge 8-16 % (Leahu, 1994), 15-20 % (Birdsey, 1992; Kurz, 1996) din biomasa totală lemnoasă a arboretelor și între 19-36 % din bugetul de carbon al arboretului (Kurz, 1996). Mai specific, biomasa este concentrată în sistemul radiceleare astfel: 20 % în molidișuri, 25 % în stejere și 30 % în făgete (Molceanov, 1974 citat de Doniță, 1977). O parte a sistemului radiceleare, neevaluată cu certitudine este biomasa radiceleare fine, foarte dificil de abordat și cuantificat, datorită dinamicii acestei componente, întrucât *producția și moartea lor este continuă* (Le Goeff, Ottorini, 2000), iar diferențele dintre rezultatele obținute prin diferite metode sunt descurajante (Masci, Scarascia Mugnozza, Mencucini, 2000). În dinamica radiceleare fine, rata anuală a mortalității este estimată ca fiind în jur de 60 %, valoare stabilită prin metoda sondajelor, care de altfel este asociată cu eroare însemnată, dată fiind neuniformitatea distribuției orizontale și verticale a rădăcinilor de diferite grade și dinamica pe orizonturi a radiceleare fine de-a lungul sezonului de vegetație. Un anume tip de rădăcină și o dinamică specifică a biomasei radiceleare este în definitiv o chestiune de alocare a carbonului la nivel individual de arbore. În prezent este mult discutată alocarea carbonului mai ales la plantele lemnoase care prezintă structuri perene și de mari dimensiuni (Cannel and Dewar, 1994), precum și factorii care condiționează partiția carbonului la nivel individual (Cannel and Dewar, 1994; Gower and al., 1994). Distribuția producției primare între componentele sub și supraterane ale arborilor este condiționată de gradientii factorilor de mediu:

disponibilitatea nutrienților, umiditatea solului și proprietățile fizico-chimice ale solurilor (Scarascia Mugnozza, 2000). În lucrarea de față ne propunem stabilirea stocului de carbon la nivelul componentelor de biomasă a arborilor de cer.

## Material și metodă

Cercetările au fost efectuate în Pădurea Vela (ua 39 A, UP III Seaca, O.S. Craiova) în anul 1997, la sfârșit de mai - început de iunie, într-un arboret natural fundamental de 45 ani (cereto-gârnițet de câmpie), provenit majoritar din lăstari. Compoziția este 4 Gâ 6 Ce, clasa de producție a IV-a. Diametrul mediu este de 14 cm și înălțimea medie de 11 m la gârniță și 13 m la cer. Consistența arboretului este de 0.8 (local 0.3). Solul este brun roșcat vertic.

*Determinări privind caracteristicile fizice și hidro-fizice ale solului.* Pentru solul în cauză a fost realizată analiza granulometrică (metoda Grabarov). Au fost determinați indici hidrofizici: capacitatea de câmp (metoda centrifugării) și coeficientul de ofilire (metoda Mitschelich); umiditatea momentană (pe orizonturi de 10 cm grosime până la 1 m adâncime a fost stabilită gravimetric, %) și fizici: densitatea aparentă (determinări directe). Porozitatea totală a fost stabilită prin calcul, din densitatea specifică și aparentă.

*Determinări privind distribuția rădăcinilor de diferite dimensiuni.* Probele au fost recoltate de la un arbore de *Quercus cerris* L. dominant cu dimensiuni medii, aparent din sămânță. Prelevarea rădăcinilor a fost realizată prin metoda monoliților care constă în recoltarea integrală a unui volum de sol cu rădăcinile pe care le conține. Monoliții constau în orizonturi geometrice de 10 cm grosime, pe o suprafață orizontală de 50 x 50 cm, și au fost recoltați până la adâncimea de 130 cm, din puncte situate la 0.8 m față de baza trunchiului (în interiorul proiecției coroanei), la 1,5 m (pe conturul proiecției coroanei) și la 2.5 m (în afara proiecției coroanei), pe 3 direcții față de trunchi. Rădăcinile au fost împărțite pe 3 categorii de dimensiuni, pe criterii funcționale, scară utilizată și de alți cercetători (Marcu, 1965; Enescu citat de Marcu, 1966). Astfel,

rădăcinile subțiri cu diametrul  $\Phi < 1$  mm fac parte din fondul de alungire și generează structurile active în procese de absorbție (o parte permanentă, cealaltă parte nepermanentă). Rădăcinile grosiere cu diametrul între  $1 < \Phi < 3$  mm au rol în transportul substanțelor absorbite, generarea de radicele fine și explorarea eterogenității chimice a solului. Rădăcinile groase cu diametrul  $\Phi > 3$  mm sunt rădăcini permanente; au rol de ancorare a arborelui și de transport.

*Prelucrarea și separarea dimensională a rădăcinilor.* Separarea rădăcinilor de sol a fost realizată prin spălare în curent continuu de apă pe site fine, iar pentru separarea de rădăcinile altor specii (erbacee), acestea s-au prelevat împreună cu partea aeriană, dar și după culoare (rădăcinile de stejar au culori gălbui cu nuanțe brunii). Materialul biologic a fost separat pe dimensiuni la capătul gros, eventual secționat, imediat după spălare. Au fost păstrate numai radicele vii la momentul recoltării, iar fracțiunea moartă a fost îndepărtată. După separare dimensională probele au fost uscate în etuvă la 70°C până la greutate constantă.

*Elemente biometrice ale arborelui.* Diametrul la 1.30 m este de 13.6 cm, iar înălțimea de 11.5 m (un volum de 0,065 m<sup>3</sup>). Circumferința coroanei este de 11.9 m. Biomasa foliară (stare proaspătă) măsurată direct era de 13,10 kg, respectiv 7,20 Kg în stare uscată.

## Rezultate obținute

1. *Caracteristicile hidro-fizice ale solului.* Conținutul de pulberi variază între 20-25 %, pe fondul unui conținut ridicat de argilă fină (40-50 %), iar cel de nisip între 28-35 % (Tabel 1). Conținutul de

Tabelul 1  
Compoziția granulometrică și densitatea aparentă a solului (n=3)

Adâncime (cm)	Nisip grosier ( $\phi < 0.2$ )	Nisip fin ( $0.2 < \phi < 0.05$ )	Pulberi ( $0.05 < \phi < 0.002$ )	Argilă ( $\phi < 0.002$ )	Argilă fizică ( $\phi < 0.01$ )
	%	%	%	%	%
0 - 10	3.59	30.92	25.35	40.14	54.14
11 - 20	3.55	30.54	23.95	41.96	55.28
20 - 30	3.56	31.72	21.72	43.00	56.03
31 - 40	3.49	28.11	22.17	46.23	58.48
41 - 50	3.96	24.27	21.46	50.31	61.71
51 - 60	3.31	27.25	21.33	48.11	59.10
61 - 70	3.16	27.66	20.83	48.35	58.82
71 - 80	2.92	27.04	20.94	49.24	59.76
81 - 90	2.54	26.61	21.06	49.79	60.82
91 - 100	2.92	25.53	21.02	50.53	62.16

argilă coloidală și fizică este ușor îmbogățit pe profil până la 50 cm adâncime, ceea ce dovedește procese slabe de eluviere - iluviere ( $I_{el}=1,08$ ) în condițiile unui climat relativ secetos. Densitatea aparentă

este minimă în orizonturile superioare și atinge valori ridicate în orizonturile inferioare.

Indicii hidrici ai solului variază în strânsă legătură cu compoziția granulometrică pe adâncimea solului (Tabelul 2). Capacitatea de apă în câmp vari-

Tabelul 2

Indicii fizici și hidrofizici ai solului (n=3)

Adâncime (cm)	Densitate aparentă (g/cm <sup>3</sup> )	Porozitate totală (%)	Capacitatea de câmp (%)	Coefficientul de ofilire (%)	Capacitatea de apă utilă (%)
0 - 10	1.08	57	29.48	13.00	16.48
11 - 20	1.11	56	29.68	12.75	16.93
20 - 30	1.24	52	29.51	14.31	15.20
31 - 40	1.36	48	32.88	15.13	17.75
41 - 50	1.41	46	35.88	17.03	18.85
51 - 60	1.42	46	35.39	15.66	19.73
61 - 70	1.44	45	36.39	17.05	19.34
71 - 80	1.47	45	36.15	17.80	18.35
81 - 90	1.49	44	36.12	17.80	18.32
91 - 100	1.48	44	36.24	18.33	17.91

ază între 29 și 36 % iar coeficientul de ofilire între 13 și 18 %, iar capacitatea de apă utilă între 16 și 18 %. Porozitatea totală este foarte bună în orizonturile superioare.

Umiditatea momentană medie a solului, în anii de măsurătoare, variază între 29 % (1-7 % sub capacitatea de câmp) în luna mai și 16-17 % în lunile iulie-august-septembrie (Tabelul 3) apropiată de coeficientul de ofilire.

Tabelul 3

Umiditatea momentană medie a solului pentru 2 ani de determinare (1996,1997)

Anul	Umiditatea medie a solului pe 1 m adâncime (%)				
	mai	iunie	iulie	august	septembrie
1996	28,82	20,85	17,33	16,02	17,23
1997	28,87	23,14	18,56	17,22	17,79

2. *Repartiția biomasei rădăcinilor pe categorii de dimensiuni la diferite distanțe de baza trunchiului (în raport cu proiecția coroanei).*

Tabelul 4

Biomasa rădăcinilor subțiri la diferite distanțe față de trunchi (n=3)

Adâncimea	Biomasa (g SU) radicelelor subțiri ( $\phi < 1$ mm) la .... m față de trunchi			
	0.8 m	1.5 m	2.5 m	7.0 m
10	12.04	26.96	16.76	-
20	13.41	19.95	15.18	-
30	14.90	13.18	11.06	1.10
40	6.88	19.19	8.96	0.25
50	11.19	9.94	15.01	0.14
60	10.27	8.73	31.71	1.24
70	8.02	11.58	12.20	1.16
80	12.96	8.67	14.65	1.09
90	11.91	9.57	14.77	-
100	7.69	6.15	7.66	-
110	7.18	7.16	9.72	-
120	6.79	4.34	6.28	-
130	3.59	2.87	6.30	-
Total	126.9	148.3	170.34	6.6

Tabel 5  
Biomasa rădăcinilor grosiere la diferite distanțe față de trunchi (n=3)

Adâncimea	Biomasa (g SU) rădăcinilor subțiri ( $1 < \phi < 3$ mm) la .... m față de trunchi		
	0.8 m	1.5 m	2.5 m
10	5.98	6.85	10.31
20	6.55	14.32	11.98
30	10.74	15.01	16.16
40	2.06	8.47	10.20
50	6.65	35.73	11.07
60	7.16	10.55	9.21
70	7.41	6.19	5.85
80	3.84	4.62	5.61
90	9.08	4.54	4.14
100	4.75	1.02	3.61
110	6.25	2.24	5.47
120	5.76	2.75	2.24
130	1.91	1.82	1.85
Total	78.22	114.1	97.74

Tabelul 6  
Biomasa rădăcinilor groase la diferite distanțe față de trunchi (n=3)

Adâncimea	Biomasa (g SU) rădăcinilor groase ( $\phi > 3$ mm) la .... m față de trunchi		
	0.8 m	1.5 m	2.5 m
10	4.72	2.68	4.94
20	16.87	7.23	4.96
30	71.09	25.83	20.81
40	17.38	9.45	14.34
50	28.63	26.05	14.39
60	23.40	18.30	10.23
70	54.82	55.98	19.15
80	27.07	38.03	10.24
90	37.20	51.97	14.78
100	4.78	21.81	5.56
110	5.95	31.52	19.83
120	9.58	17.94	7.23
130	3.81	7.05	4.93
Total	305.37	313.9	151.44

Biomasa rădăcinilor subțiri și grosiere scade constant cu adâncimea, iar cea a rădăcinilor groase este localizată mai ales la adâncimi între 30-90 cm. În raport cu proiecția coroanei, biomasa maximă a radicelelor subțiri este atinsă în afara proiecției, cea a radicelelor grosiere pe contur, iar aceea a rădăcinilor groase în interiorul proiecției coroanei.

3. *Repartiția biomasei rădăcinilor pe profilul solului funcție de indicii fizici și hidrofizici ai solului.* Distribuția biomasei radicelelor subțiri se core-

lează cu dinamica texturii solului pe adâncime. Pe conturul proiecției coroanei distribuția radicelelor subțiri în sol este corelată pozitiv cu conținutul de pulberi ( $r=0,92^*$ ) și negativ cu argila coloidală, argila fizică și densitatea solului ( $r=-0,88^{**}, -0,85^{**}$  și respectiv  $-0,88^*$ ). În interiorul și în afara conturului proiecției coroanei corelația scade ușor ca intensitate, sensul însă se menține similar cazurilor anterioare. În afara conturului coroanei biomasa rădăcinilor grosiere se corelează pozitiv dar slab cu conținutul de nisip grosier, fin și pulberile ( $r=0,57^*, 0,63^{**}$  și respectiv  $0,45^*$ ) și negativ cu argila fizică, fină și densitatea solului ( $r=-0,68^*, -0,94^*$  și respectiv  $-0,69^*$ , iar în interiorul conturului proiecției coroanei corelațiile sunt foarte slabe. Biomasa rădăcinilor groase este corelată slab și pozitiv cu argila fizică, coloidală și densitatea aparentă, ca o consecință a creșterii și dezvoltării lor în timp. Cu umiditatea momentană (la data recoltării) biomasa rădăcinilor subțiri se corelează negativ, slab și semnificativ ( $r \leq -0,30$ ). Distribuția biomasei rădăcinilor subțiri se corelează pozitiv, intens și semnificativ cu porozitatea totală mai ales pe conturul și în afara proiecției coroanei ( $r \geq 0,87^{***}$ ), ca și biomasa rădăcinilor grosiere ( $r \geq 0,70^{**}$ ). Rădăcinile groase se corelează negativ și semnificativ cu porozitatea, iar intensitatea legăturii crește cu îndepărtarea de trunchi. Caracteristic, biomasa rădăcinilor groase de pe conturul proiecției coroanei se corelează pozitiv și intens cu coeficientul de ofilire ( $r=0,67^{***}$ ) ca și cu capacitatea de apă în câmp ( $r=0,72^{***}$ ), ca o rezultată temporală a dezvoltării lor într-un sol cu substrat cu un regim hidric estival deficitar în interacțiune cu necesitatea de ancorare a arborelui (ce a condus la crearea unei arhitecturi specifice a rădăcinii, cu ramificații ample orientate oblic).

## Discuții

La categoria rădăcini subțiri metoda include radicele fine din fondul permanent (de alungire și explorare) și radicele fine nepermanente, dar viabile în momentul recoltării. Proporția lor este foarte diferită funcție de momentul din sezonul de vegetație. Momentul recoltării probelor, plasat în estival timpuriu, este de o relevanță deosebită în structurarea biomasei rădăcelare, întrucât umiditatea convenabilă a stratului superficial de sol susține dezvoltarea unui volum de radicele subțiri important, ceea ce explică și corelațiile intense cu indicii

hidrofizici, pe fondul unei porozități totale foarte convenabile. Mai târziu, în sezonul estival mijlociu și târziu, scăderea drastică a umidității în partea superioară a profilului duce la maximizarea mortalității radicelelor fine și reducerea importantă a activității rădăcinilor subțiri permanente (sesizabil prin suberificare aproape pe toată lungimea radicelelor vii și dispariția radicelelor fine absorbante). În astfel de momente, activitatea de absorbție desfășurată de rădăcinile active se concentrează probabil în straturile mai profunde ale solului, unde umiditatea solului este mai ridicată.

Pe baza determinărilor efectuate se poate simula repartiția cantitativă a biomasei rădăcinilor funcție de distanța față de trunchi, apoi testarea posibilității de utilizare a distanței față de trunchi ca predictor pentru repartiția biomasei rădăcinilor (figura 1) ca și pentru estimarea biomasei totale a rădăcinilor unui arbore de cer de 45 ani, dintr-un arboret echien aflat la jumătatea ciclului de producție.

Regresiile distribuției cantitative totale a biomasei rădăcinilor ( $\beta$ ) de diferite dimensiuni pe întreg profilul în raport cu distanța față de trunchi ( $\delta$ ).

$$\beta (\Phi > 3) = -300,91 \ln(\delta) + 477,51 \quad (r^2 = 0,9819)$$

$$\beta (1 < \Phi < 3) = 4,6088 \delta^3 - 64,965 \delta^2 + 256,52 \delta - 199,51 \quad (r^2 = 0,9641)$$

$$\beta (\Phi < 1) = 0,3845 \delta^4 - 2,1821 \delta^3 - 28,254 \delta^2 + 194,13 \delta - 151,66 \quad (r^2 = 0,9803)$$

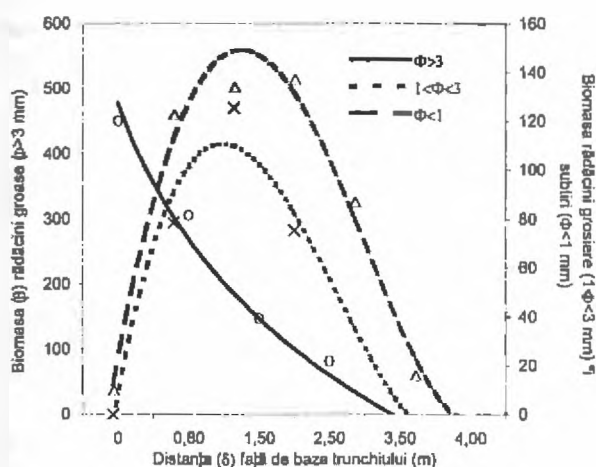


Fig. 1. Biomasa radiculară (g SU) funcție de distanța față de trunchi

Predictorul distanță față de trunchi se dovedește convenabil pentru biomasa rădăcinilor groase, însă neconvenabil pentru biomasa rădăcinilor grosiere și subțiri (figura 2), valorile simulate fiind mai mari decât cele reale.

În literatură se menționează utilizarea altor predictorii pentru stabilirea biomasei rădăcinilor, cel

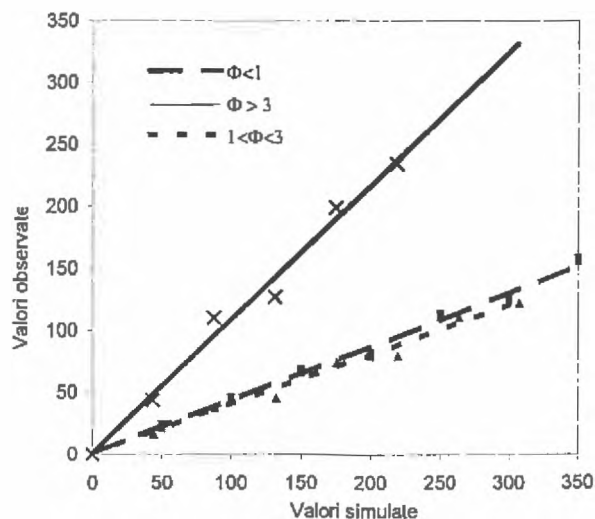


Fig. 2. Valori observate vs. valori simulate

mai practic fiind utilizarea diametrului la 1.30 m (Lo Goeff, Ottorini, 2000).

*Distribuția carbonului pe componente de biomasa de arbore (valori medii substanță uscată):*

1. Biomasa lemnoasă totală = 48,75 kg (volum determinat în teren; densitatea aparentă lemn presupusă de 750 kg/m<sup>3</sup> (Moș, 1985); umiditate naturală lemn = 20 %), din care biomasa ramurilor 8,77 kg.

2. Biomasa foliară uscată = 7,20 kg

3. Biomasa radiculară = 15,6 kg (rezultată prin extrapolarea rezultatelor din monoliți la volumul de sol total până la 3 m de baza arborelui, 1.3 m adâncime)

Conținutul de C este uniform în lemn (= 50 %), ceea ce conduce la o repartiție procentuală a carbonului maximă în biomasa aeriană lemnoasă (tulpină și ramuri) în raport cu biomasa subterană (figura 3).

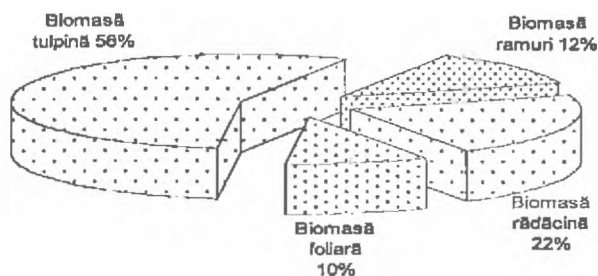


Fig. 3. Repartiția carbonului (%) pe componente de biomasa la arborii de *Quercus cerris*

## Concluzii

1. Caracteristicile fizice și hidro-fizice ale solului (compoziția granulometrică, coeficientul de ofilire

și capacitatea de apă în câmp) variază în limite specifice tipurilor de soluri brune roșcate cu tranziție spre vertice. Umiditatea solului se reduce pe profilul solului sub nivelul coeficientului de ofilire pe durata sezonului de vegetație, fără efecte vizibile asupra vegetației, ceea ce sugerează că aprovizionarea cu apă se face și din straturile mai profunde ale solului.

2. Biomasa rădăcinilor subțiri se corelează intens și semnificativ cu caracteristicile fizice și hidro-fizice ale solurilor ca rezultat al *interacțiunii momentane* dintre arbore și sol. Dinamica în adâncime a biomasei rădăcinilor groase este rezultatul *interacțiunii îndelungate* dintre arbore și sol. Arhitectura rădăcinii este rezultanta interacțiunii dintre factorul hidric și necesitatea de ancorare a arborelui, rădăcinile groase fiind orientate spre adâncime indiferent de natura granulometrică a orizonturilor de sol.

3. La vârste mijlocii ale arboretului biomasa lemnoasă a arborilor de cer este concentrată în partea supraterană (56 % în tulpină și 12 % în ramuri) în raport cu 22 % în rădăcină, din biomasa totală, ceea ce denotă, sub raportul alocării carbonului, o comportare de specie forestieră tipică, chiar dacă arealul speciei este supus la deficite hidrice, momentane și cumulate în timp, importante, pe fondul unei eficiențe hidrice sporite a cerului.

4. Predicția cantitativă a biomasei rădăcinilor de diferite dimensiuni în raport cu distanța de trunchi este valabilă numai pentru biomasa rădăcinilor groase, iar în cazul rădăcinilor grosiere și subțiri valorile simulate sunt exagerate față de valorile reale cu peste 50 %.

Adresăm mulțumiri personalului tehnic de la Stațiunea ICAS Craiova pentru sprijinul deosebit în realizarea lucrărilor de teren și laborator. Cercetările au fost realizate în cadrul temei A 49/1998 finanțată de Ministerul Cercetării și Tehnologiei.

## BIBLIOGRAFIE

- Birdsey R.A., 1992: *Methods to estimate carbon forest storage*, in Sampson R.N., Hair D (Eds), *Forest and Global change*, Vol.1 Opportunities for increasing forest cover, American Forests, Washington D.C., p. 255-261
- Cannel, M.G., Dewar, R.C., 1994: *Carbon allocation in trees: a review of concepts for modelling* Adv. Ecol. Res. 25, p. 25-140
- Doniță, N., Purcelean, Șt., Ceianu, I., Beldie, A., 1978: *Ecologie Forestieră*, Ed. Ceres
- Enescu, Val., 1955: *Contribuții la cunoașterea sistemului de înrădăcinare al câtorva specii de arbori și arbuști forestieri de pe lăcoviște*. Buletinul Științific al Secției de Biologie și Științe Agricole și Secția de Geologie și Geografie Academia RPR vol VIII, nr.4, p.945-988
- Enescu, Val., 1961: *Autoreferat asupra lucrării de disertație pentru obținerea titlului de candidat în științe agricole; Cercetări asupra sistemului de înrădăcinare al principalelor specii lemnoase cultivate pe nisipurile continentale din RPR*, Min. Înv. și Cult, Inst. Politehnic, Facultatea de Silvicultură Brașov, Martie 1961
- Gower, S.T., Gholz, H.L., Nakane, K., Baldwin, V.C., 1994: *Production and carbon allocation pattern of pine forests*, Ecoll. Bull (Copenhagen) 43: p. 115-135
- Kurz, W.A., Beukema, S.J., Apps, M.J., 1996: *Estimation of root biomass and dynamics for the carbon budget model of the Canadian forest sector*, Can J For Res 26, p. 1973-1979
- Leahu, I., 1994: *Dendrometrie*, Edit. Didactică și Pedagogică, București
- Le Goeff, N., Ottorini, J-M., 2000: *Root biomass and biomass increment in a beech (Fagus sylvatica L.) stand in North-East France*, Ann. For. Sci. 58 (2001), p.1-13
- Marcu, Gh., 1965: *Studiul ecologic și silvicultural al gărnițetelor dintre Olt și Teleorman*, Ed. Agro-silvică
- Marcu, Gh (coord), 1966: *Studiul cauzelor și al metodelor de prevenire și combatere a uscării stejarului*, Centrul de Documentare tehnică pentru economia forestieră
- Masci, A., Napoli, G., Dore, S., Matteuci, G., Scarascia-Mugnozza, G., 2000: *Produzione di biomasa epigeale e radicale di una faggeta e in un rimboschimento di abete rosso*, SISEF Atti 1, p. 225-232
- Petcuț, M., 1939: *Vitalitatea rădăcinilor de stejar*, Revista pădurilor Nr.2/1939, p.135-149
- Scarascia-Mugnozza, G., 2000: *Tree biomass, growth and nutrient pools*. Ecological studies, vol. 142, E-D. Schulze (ed.), Carbon and nitrogen cycling in European forest ecosystems, Springer Verlag Berlin, p. 49-62

### Carbon allocation on individual tree and the influences of soil characteristics on the root biomass in *Quercus cerris* L.

#### Abstract

Biomass repartition in forest trees is an expression of C allocation at individual level as consequences of biological heritage and environment constraints. In 45 years old *Quercus cerris* individual tree about 56 % of whole biomass is represented by trunk, 12 % by branches, 10 % by foliar and 22 % by root biomass. Accordingly the C repartition in the tree biomass components. Bellow ground biomass varies with the distance to the stump. The maximum biomass of coarse roots is inside the crown projection, for the tidy roots on the outline of crown projection, but for the thin roots outside the crown projection. In depth the biomass of thin roots correlate positively and significantly with fine and coarse sand and loam, but it is negatively correlated with soil density and clay content. As well, the thin roots correlate negatively well with wilting point of the soil soil field water capacity. Soil total porosity is significantly positively correlated with in depth thin and tidy roots distribution, while coarse roots is negatively correlated. The distance to the trunk is shown as a bad predictor for tidy and thin roots, but convenient for coarse roots.

**Keywords:** biomass repartition, carbon allocation, root's biomass, *Q. cerris* L.



# Silvicultura frasinului comun (*Fraxinus excelsior* L.), între exigențele ecologice și tehnologice ale speciei și defecte (înfurcări și inimă neagră)

## 1. Introducere

Genus *Fraxinus* cuprinde cca 65 specii, în marea majoritate arbori, răspândite în special în regiunile temperate ale emisferei nordice. În țara noastră, în mod spontan sau cultivat, apar 14 specii de frasin, care ocupă în prezent cca 58.000 ha (Stănescu *et al.*, 1997). Dintre acestea, frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), care se întâlnește în aproape întreaga Europă (cu excepția sudului Spaniei și nord-estului continentului), în nordul Africii și vestul Asiei, este cel mai important reprezentant (Negulescu și Săvulescu, 1957; Negulescu și Stănescu, 1964). La noi, specia este un arbore de câmpie și podgorie și, pe alocuri, chiar de munte (urcă până la 1.400 m altitudine), fiind întâlnită diseminat în pădurile de amestec de tipul șleaurilor (mai ales de luncă, alături de stejarul pedunculat și ulmul de câmp, dar și în cele de câmpie și de deal). În cazuri speciale (în lunci, pe stațiuni cu apa stagnantă temporară sau cu inundații scurte, pe „pământuri excepțional de fertile” - Drăcea, 1923-1924), frasinul formează mici arborete pure, foarte viguroase, care realizează dimensiuni excepționale (Negulescu și Ciurac, 1959; Pașcovschi, 1967).

## 2. Importanța frasinului pe continentul european

Pe continentul nostru, unde este cultivat pe suprafețe relativ întinse (în Franța ocupă peste 270.000 ha (Bastien, 1997), în timp ce în Marea Britanie peste 70.000 ha (Savill, 1991; Kerr, 1998), frasinul este prețuit de multă vreme datorită câtorva calități remarcabile, respectiv:

*1. Rapiditatea de creștere în diametru, înălțime și volum.* Specie cu creștere monopodială, frasinul acumulează la vârste mici (până în faza de pârș), în medie, între 50 și 100 (chiar 150) cm pe an, ceea ce îi permite să atingă 15 m

Conf. dr. ing. Norocel-Valeriu  
NICOLESCU

Conf. dr. ing. Dieter-Carol SIMON  
Universitatea „Transilvania” Brașov

înălțime la 25 de ani (Negulescu și Săvulescu, 1957; Thill, 1970; Scohy, 1990/1). Creșterea sa curentă în înălțime atinge maximul la 30-40 de ani, după care se reduce mult, ajungând la doar 25 cm pe an la cca 50 de ani, respectiv 10 cm pe an la 100 de ani (Negulescu și Săvulescu, 1957; Joyce *et al.*, 1998). Creșterea în diametru este la fel de susținută și, la vârste mijlocii, în condiții optime, poate ajunge la peste 1,2 cm pe an, după care se reduce începând de la (60) 70-80 de ani (Haralamb, 1967; Joyce *et al.*, 1998). Corelate, cele două creșteri conduc la realizarea unor arbori de dimensiuni mari (30-40m înălțime și 1m diametru) (Lorentz și Parade, 1867; Drăcea, 1923-1924; Bouquet de la Grye, 1933). Pe lângă atributul de *specie repede crescătoare*, frasinul merită și pe cel de *specie de productivitate mijlocie-ridică*, datorită creșterii maxime de 8-10 m<sup>3</sup>/an/ha pe care o poate realiza pe stațiuni favorabile (Negulescu și Săvulescu, 1957; Negulescu și Stănescu, 1964; Evans, 1984; Boudru, 1989; Scohy, 1990/1; Savill, 1991).

*2. Capacitatea foarte bună de regenerare naturală pe cale generativă (din sămânță) și vegetativă (din lăstari),* ceea ce o face utilizabilă în păduri supuse regimului codrului, crângului și chiar crângului compus. Astfel, frasinul se folosește în *păduri de codru*, ca *specie de amestec*, datorită capacității ridicate de regenerare naturală din sămânță (în masiv fructifică relativ devreme, de la 35-40 de ani, bogat și frecvent (anual sau la 2-3 ani); diseminează la distanțe mari, de peste 100m - (Negulescu și Săvulescu, 1957; Rubțov, 1958), capacității de a rezista sub masivul închis primii ani de viață (2-4 ani - Thill, 1970; Boudru, 1989; Scohy, 1990/1; 7 ani - Savill, 1991; chiar 10 ani - Drăcea, 1923-1924), creșterii rapide, capacității de a produce arbori cu dimensiuni mari la vârste de până la 100 de ani (Lorentz și Parade, 1867; Poskin, 1926).

Frasinul este utilizat și în *arborete de crâng*

*simplu* deoarece lăstărește abundent, viguros și pe timp îndelungat din cioată, țesutul cicatricial (calusul) acoperă bine tăietura, iar lăstarii au o creștere foarte viguroasă în tinerețe (Popovici, 1922; Drăcea, 1923-1924; Fron, 1923; Bouquet de la Grye, 1933; Haralamb, 1967).

În fine, frasinul se utilizează în unele țări europene (în special Franța), alături de stejar, gorun, acerinee, ulmi, ca rezervă în *arborete de crâng compus*, fapt datorat frunzișului său rar, care acoperă slab solul și nu împiedică evoluția normală a etajului de crâng, precum și creșterii foarte bune în stare izolată, când trunchiul nu se încarcă de crăci lacome (Jolyet, 1916; Haralamb, 1967). Aceste calități l-au determinat pe Drăcea (1942), așa cum Bagneris (1878), Broilliard (1881), Boppe (1889), Fron (1923), Jacquiot (1931), Bouquet de la Grye (1933) făcuseră înaintea sa, iar Haralamb (1967), Cochet (1971), Constantinescu (1973) etc. după acesta, să conchidă că „...putem califica frasinul ca o excelentă specie de rezervă în crângurile compuse, în stațiuni optime ce-i convin și în special în terenuri fertile, fresce dar nu prea umede“.

Este evident că, atunci când se urmărește producerea lemnului de mari dimensiuni și utilizări superioare, se dă prioritate folosirii frasinului în arborete de codru, ca specie de amestec în șleauri de deal, de câmpie sau de luncă.

3. *Calitatea excelentă a lemnului*, care situează frasinul în categoria *foioaselor prețioase*, alături de cireș, acerinee, sorb etc. Acest fapt este evident luând în considerare prețurile medii de vânzare ale arborilor pe picior sau al buștenilor de frasin în câteva țări europene și care sunt comparabile cu cele ale cireșului, cvercineelor, paltinului de munte (Tabelul 1).

Lemnul de frasin, de culoare alb-gălbui, cu nuanțe roz imediat după prelucrare, este suplu, foarte elastic (romanii îl foloseau pentru producerea arcurilor - Pokorny, 1990), tenace, dur. Se prelucrează (despică, lustruiește) ușor, este puțin afectat de insectele care atacă lemnul pe picior, doborât sau pus în operă (cari) și, din aceste motive, după cum constata Evelyn (1664), „Folosirea frasinului este, după aceea a cverci-

Tabelul 1.

Prețuri de vânzare ale lemnului arborilor sau buștenilor câtorva specii de foioase din Marea Britanie, Franța și Elveția (Selling price of standing timber, veneer logs or roundwood of some broadleaved species in Great Britain, France and Switzerland)

Specia	Bușteni pentru furnire, Marea Britanie, lire sterline/m <sup>3</sup> (Hart, 1994)	Arbori pe picior cu diametrul de bază de 50-60 cm în Franța, franci francezi/m <sup>3</sup> (Hubert și Courraud, 1998)	Lemn rotund de foioase, clasa I, cal. A, în Elveția, franci elvețieni/m <sup>3</sup> (Schütz, 1997)
Frasin	100-225+	1000	600
Cireș	90-150+	1800	800
Cvercinee	150-300+	770	700
Castan comestibil	80-180+	-	-
Paltin de munte	150-250+	-	390
Nuc	100-275+	3000	-
Plop	20-30	250	-
Fag	-	415	-
Ulm	-	-	350
Tei	-	-	290
Carpen mesteacăn	-	-	200

neelor, una universală - el servește soldatului, tâmplarului, rotarului...Se utilizează pentru obținerea mangalului și este...cel mai dulce dintre lemnele de foc“. Calitățile respective, pentru care se folosește la producerea de furnire, mobilă (*frasinul creț*), articole sportive, mânere pentru unelte, caroserii auto, căruțe, vagoane de cale ferată și avioane, butoaie, placaj, ca lemn de foc și pentru mangal etc., sunt recunoscute de multă vreme, iar domeniile de utilizare a lemnului s-au diversificat continuu (Cotta, 1841; Lorentz și Parade, 1867; Broilliard, 1881; Boppe, 1889; Stinghe și Sburlan, 1941; Negulescu și Săvulescu, 1957; Negulescu și Stănescu, 1964; Haralamb, 1967 etc).

### 3. Defecte specifice frasinului

Din păcate, frasinul se confruntă cu două defecte importante, cu impact deosebit asupra sortimentelor de lemn valoroase (în special furnire estetice), respectiv (1) înfurcirile frecvente și (2) prezența inimii negre (brune).

(1) *Înfurcirile frecvente* se consideră un defect de formă major dacă apare la înălțimi mici, sub 6m (înălțimea a doi bușteni pentru furnire estetice). Acestea pot avea frecvențe foarte ridicate, de până la 70% din arborii cercetați (Kerr și Boswell, 2001) și apar datorită unor cauze diverse, cum sunt:

-înghețurile târzii (de primăvară), repetate, care produc vătămarea mugurelui terminal, care intră în vegetație înaintea celor doi laterali (Drăcea, 1923-1924; Negulescu și Săvulescu, 1957; Perrin, 1954, Wardle, 1955, de Favereau, 1968, toți în Thill, 1970);

-atacul moliei frasinului *Prays fraxinella* Bjerck. (*P. curtisellus* Dup.), ale cărei omizi din generația a doua intră în octombrie în mugurele terminal, în care ierneză, continuând primăvara roaderea lui (Gent, 1955, van Miegroet, 1956, ambii în Ningre *et al.*, 1992; Georgescu *et al.*, 1957; Negulescu și Săvulescu, 1957; Haralamb, 1967; Thill, 1970; Brauns, 1991; Hart, 1994);

-stresul hidric, apărut datorită concurenței redutabile pentru apă a speciilor ierbacee pe stațiuni relativ uscate (Ningre, 1988, în Ningre *et al.*, 1992);

-predispoziția genetică (la frasin se consideră că există două tipuri de înfurcire, persistentă (1) și ocazională (2), din care primul tip este controlat genetic, iar al doilea se datorează înghețurilor târzii și atacului moliei frasinului (Kerr, 1999, în Kerr și Boswell, 2001);

-acțiunea mamiferelor și a păsărilor, care „ciugulesc“ mugurele terminal (Kerr și Boswell, 2001);

-acțiunea vântului (lujerii tineri de frasin, încă fragili în lunile mai-iunie, se pot rupe la vânturi mai puternice) (Kerr și Boswell, 2001).

Dintre toți acești factori, totalitatea specialiștilor citați consideră că înghețurile târzii sunt în principal responsabile pentru producerea înfurcirilor. Acest fapt obligă ca la vârste mici, ținând seama de extrema sensibilitate a frasinului la temperaturi scăzute de primăvară (câteva zile cu temperaturi de -3 °C în perioada înmuguririi pot conduce la apariția înfurcirilor - Wardle, 1961, în Thill, 1970), să se asigure regenerărilor tinere o protecție laterală și de sus, fapt posibil și datorită rezistenței la umbră a frasinului în primii ani de viață (Drăcea, 1923-1924; Poskin, 1926; Negulescu și Săvulescu, 1957).

(2) Cel de-al doilea defect menționat, *inima neagră (brună)* a frasinului, este colorația bine delimitată, brună-negricioasă, a părții centrale a trunchiului (Pană, 1957). Ea face parte din *colorațiile anormale (duramene false)*, alături de

*inima roșie a fagului, inima stelată a fagului, inima de ger a fagului, inima roșiatică a stejarului, inima negricioasă a paltinului, inima cenușie a teiului și popului* (Beldeanu, 1999).

În mod curios, frasinii nord-americani nu formează inimă neagră (Pillow, 1950; Baker, 1970, în Kerr, 1998), în timp ce la *Fraxinus angustifolia* culoarea neagră a duramenului se consideră a fi normală (Benic, 1954, Bem și Erdesi, 1955, ambii în Kerr, 1998).

La frasinul comun, lemnul de inimă neagră, *a cărei colorație este de origine chimică și nu patologică*, este sănătos, are o structură complet normală, iar proprietățile sale mecanice nu diferă semnificativ de cele ale unuia considerat „normal“ (Kollmann, 1941, Bosshard, 1953, Kuhne, 1954, Peace, 1962, toți în Thill, 1970). În acest context, este de remarcat că autori români (Pană, 1957; Filipovici, 1964) consideră că lemnul de inimă neagră are calități inferioare celui necolorat, fără a-și proba însă în vreun fel afirmațiile.

În prezent, pe continentul nostru se constată o preferință evidentă a cumpărătorilor pentru lemnul de frasin necolorat folosit la producerea de mobilă, furnire, instrumente sportive, mânere pentru unelte, precum și tendința modei de folosire a „lemnurilor albe“ în industria mobilei. Din aceste motive, lemnul cu inimă neagră are o valoare comercială mai redusă decât cel necolorat. În Franța, spre exemplu, valoarea sa este de maximum 50% din aceea a lemnului necolorat dacă defectul respectiv depășește 20% din suprafața secțiunii transversale a bușteanului la nivelul cioatei (Pilard-Landreau și LeGoff, 1996; Joyce *et al.*, 1998). Aceasta declasare nu este caracteristică însă numai silviculturii franceze, importanța prezenței inimii negre în lemnul de frasin fiind evidentă dacă se ia în considerare clasamentul calitativ european al lemnului rotund (buștenilor) de frasin (Tabelul 2).

După cum se observă, prezența inimii negre într-o pondere mai mare de 20% din secțiunea transversală a bușteanului conduce la retrogradarea acestuia de la clasa A (calitate excepțională) la clasele B (calitate obișnuită), C (calitate slabă) sau chiar D (calitate care include toți buștenii care nu pot fi incluși în nici una din calitățile A, B sau C), însoțită de reducerea gra-

Tabelul 2.  
Clasificarea calitativă a lemnului rotund de frasin (norma europeană EN 1316-3, din xxx, 1997) (Hardwood round timber, qualitative classification, ash) (European standard EN 1316-3, in xxx, 1997)

Caracteristici	Clase			
	A	B	C	D
Dimensiuni minime Lungime minimă, m Diametru minim (fără coajă) la mijlocul lungimii bușteanului, cm	3 40	3 35	2 20	Fără limite Fără limite
Noduri sănătoase vizibile (deschise)	Neadmise	Ōmax 150mm/3m	Ōmax 150mm/2m	Admise
Noduri nesănătoase vizibile (deschise)	Neadmise	Neadmise	Ōmax 80mm/2m	Admise
Noduri acoperite (cocoase)	Neadmise	Neadmise	Maximum o cocoasă/2m	Admise
Inimă excentrică, %	10	20	Admisă	Admisă
Curbură simplă, cm/m	3	4	Admisă	Admisă
Crăpături radiale	Admise în 1/3 centrală a bușteanului	Admise în 1/2 centrală a bușteanului	Admise	Admise
Inimă stelată	Neadmisă	Admisă în 1/5 centrală a bușteanului	Admisă în 1/3 centrală a bușteanului	Admisă
Crăpături longitudinale	Neadmise	Neadmise	Admise	Admise
Găuri de larve	Neadmise	Neadmise	Neadmise	Admise
Putregai	Neadmise	Neadmise	Neadmise	Admise
Cancere	Neadmise	Neadmise	Admise	Admise
Inimă brună (neagră)	20% din diametrul secțiunii*	30% din diametrul secțiunii**	Admisă	Admisă

dată a prefului de vânzare al buștenilor. Ca o curiozitate interesantă este de menționat faptul că, în anul când în Europa s-au publicat rezultatele primelor cercetări legate de influența inimii negre asupra structurii și proprietăților mecanice ale lemnului (Kollmann, 1941), în țara noastră se considera că buștenii (lemnul rotund) de frasin, cu o lungime de minim 2,5m și minim 25cm în diametru, „în cazul când au colorație brună la mijloc, aceasta să nu depășească 20% din diametrul secțiunii la capătul gros“ (Stinghe și Sburlan, 1941).

În general, se consideră că inima neagră apare în principal datorită următoarelor cauze:

1. *Stațiunea*: exemplarele de frasin care cresc pe stațiuni cu soluri umede sau mlăștinoase (Evans, 1984) sau, dimpotrivă, sărace și uscate (Ionașcu și Constantinescu, 1987; Carminati, 1988, în Franc și Ruchaud, 1996), par mai sensibile la colorare;

2. *Modul de regenerare*: exemplarele din lăstari par a fi mai susceptibile la colorare decât

cele din sămânță (Evans, 1984);

3. *Vârsta*: incidența colorării crește cu vârsta.

Dacă primele două cauze sunt citate rareori, influența vârstei asupra apariției și extinderii

inimii negre se întâlnește la totalitatea surselor bibliografice consultate. În aceasta privință se constată că există două opinii diferite, respectiv:

a. Apariția inimii negre este corelată cu atingerea unei anumite *vârste critice*, de 60-70 de ani (Bosshard, 1955, în Kerr, 1998), 70-80 de ani (Pillard-Landau și LeGoff, 1996; Joyce et al., 1998), 80 de ani (Evans, 1984) sau chiar 90 de ani (Drăcea, 1942: „De

la circa 90 de ani creșterea rezervei se încetinește și lemnul în partea centrală a trunchiului capătă o culoare mai închisă, care-l face cel puțin suspect“).

b. Inima neagră apare după 35-40 de ani, ponderea ei crește gradat devenind importantă după 60-80 de ani, când majoritatea arborilor prezintă defectul respectiv și afectează toate exemplarele cu vârsta de peste 100 de ani (Thill, 1970; Devauchelle și Levy, 1977, în Kerr, 1999). În acest caz, pe baza cercetării a sute de exemplare de frasin, s-a constatat că suprafața secțiunii transversale afectată de inima neagră crește proporțional cu vârsta, iar la arborii cu același diametru, frecvența și mărimea inimii negre cresc o dată cu vârsta (Nepveu, 1992).

Aceste constatări au condus de multă vreme la recomandarea ca, pentru a limita la maximum incidența inimii negre, este necesar ca frasinul să nu fie cultivat pe soluri prea umede, mlăștinoase sau în crânguri, iar vârsta sa de tăiere să nu depășească 80 de ani (Thill, 1970; Evans, 1984;

Kerr și Evans, 1993). În plus, pentru a permite speciei să producă până la această vârstă-limită sortimentele valoroase și de mari dimensiuni necesare industriei mobilei și a furnirelor, au fost imaginate modalități de îngrijire și conducere a arboretelor și arborilor individuali de frasin care țin seama atât de particularitățile ecologice ale speciei, precum și de exigențele utilizatorilor lemnului de frasin pentru întrebuițări superioare.

— În acest scop, cele mai importante particularități ecologice ale frasinului se consideră a fi:

1. *Temperamentul de lumină.* Chiar dacă în primii ani de viață frasinul suportă foarte bine umbrirea, acesta devine foarte repede heliofil și, pentru a realiza o creștere radială importantă și susținută, are nevoie de o „creștere liberă” permanentă (fără concurența arborilor vecini) la nivelul coroanei (Boppe, 1889; Drăcea, 1923-1924; Poskin, 1926; Negulescu și Săvulescu, 1957; Negulescu și Stănescu, 1964; Thill, 1970; Lanier, 1986). În acest sens, se consideră că, prin intervenții silviculturale (în genere rărituri), frasinului trebuie i se permită dezvoltarea unei coroane viguroase, mari, a cărei lungime să reprezinte cca 50% din înălțimea arborelui, acest veritabil „plămân” garantând o creștere rapidă a diametrului terier (Joyce *et al.*, 1998). Dacă însă nu se intervine devreme cu lucrări silvotehnice (rărituri) de intensitate mare, care să favorizeze dezvoltarea coroanei, creșterea arborilor (în special cea în diametru) se reduce simțitor și, începând de la 30-35 de ani, aceștia nu mai reacționează la rărituri, chiar dacă se intervine ulterior cu intensități forte. „O coroană îngheșuită, mică, este dificil de refăcut, deci coroanele bogate trebuie obținute în tinerețe” (Pilard-Landeau și LeGoff, 1996), „lemnul ideal de frasin fiind cel produs de arbori...cu coroana largă, în plină lumină și căldură” (Drăcea, 1942). În plus, creșterea frasinului în arborete dese și umbrite favorizează atacul de *Prays fraxinella* (Brauns, 1991).

— 2. *Capacitatea foarte bună de elagaj natural* în arborete dese, închise sau cu subetaj (Negulescu și Săvulescu, 1957; Negulescu și Stănescu, 1964; Hubert și Courraud, 1998). În plus, chiar pus brusc

în lumină, frasinul produce puține crăci lacome, ceea ce permite intervenții silviculturale cu intensități mari, fără riscuri de degradare a tulpinilor similare cu cele întâlnite în arboretele de cvercinee.

În privința *exigențelor utilizatorilor lemnului de frasin*, aceștia caută un „lemn alb, neted, cu inima centrică, cu o bună structură și o creștere regulată; bușteanul de bază, de 3m lungime, să nu prezinte nici un defect și să aibă un diametru la mijlocul lungimii de 40-45 cm” (Pilard-Landeau și LeGoff, 1996). Inelele anuale trebuie să fie late (creșterea radială anuală = 4-5mm) și regulate. Dacă însă inelele sunt mai înguste (de până la 2-3mm) și neregulate, lemnul este „nervos”, „casant”, mai puțin elastic, are rezistențe inferioare și devine greu de prelucrat. Astfel, „când a crescut rapid, lemnul de frasin este dur și greu; dacă însă a crescut lent, are o calitate mai scăzută” (Broilliard, 1881). Dacă inelele sunt însă mai late de 5 mm, lemnul se poate folosi pentru produse necesitând rezistențe ridicate (acestea cresc proporțional cu lățimea inelului anual), dar este „descalificat” pentru producerea furnirelor estetice prin decupare (Thill, 1970; Savill, 1991; Joyce *et al.*, 1998).

Pentru realizarea acestor obiective tehnologice, silvicultura practică urmărește producerea unor arbori sănătoși, cu trunchiuri drepte, elagate pe 6 (8) m, cu un diametru de bază de minim 50 cm, cu inele anuale regulate și creșteri radiale de minim 0,4 cm/an (Boudru, 1989; Scohy, 1990/2; Armand (coord), 1995; Bastien, 1997; Allegrini *et al.*, 1998; Joyce *et al.*, 1998). În plus, ca efect al problemelor datorate prezenței inimii negre și detaliate anterior, vârsta la care trebuie să fie produși și exploatați arborii de frasin cu caractere-risticile de mai sus este obligatoriu să nu depășească 80 de ani (Tabelul 3).

Tabelul 3.

Vârsta exploatabilității arborilor de frasin (Rotation age of ash trees)

Autorul	Vârsta exploatabilității, ani
Thill, 1970	70-80
Lanier, 1986	80
Boudru, 1989	60-80
Savill, 1991	60
Bessé res <i>et al.</i> , 1992	60
Armand (coord), 1995	50-60
Pilard-Landeau și LeGoff, 1996	60
Bastien, 1997	60-80
Joyce <i>et al.</i> , 1998	60-80

În acest context, este interesant de remarcat că nici în perioada începuturilor silviculturii, când defectele de tipul colorațiilor anormale (duramenului fals) nu erau menționate în manualele de silvicultură, vârsta exploatabilității frasinului nu depășea 120 de ani (60-120 ani - Cotta, 1841).

#### 4. Silvicultura recomandată frasinului

Pentru realizarea obiectivelor de mai sus, silvicultura propusă frasinului (în special în arboretele naturale amestecate) și care ia în considerare cerințele ecologice, silviculturale și de industrializare-comercializare a lemnului speciei, cuprinde următoarele lucrări:

1. Atunci când se urmărește instalarea sa pe cale artificială, ca *specie principală de amestec* (niciodată în culturi pure), se recomandă utilizarea unei desimi a plantațiilor care ajunge la 2.500 (2 x 2m) puieți/ha în Marea Britanie (Hart, 1994), 2500 (2 x 2m) - 4.400 (1,5-1,5m) puieți/ha în Belgia (Thill, 1970; Boudru, 1989, 1992; Scohy, 1990/2) și scade în Franța (acolo unde specia este plantată în completarea regenerării naturale) la 300-500 puieți de frasin/ha (Armand (coord), 1995; Allegrini *et al.*, 1998). Puieții folosiți, de 2 sau chiar 3 ani (înălțimea maximă = 1,0-1,5m; diametrul maxim la colet = 2-2,5 cm), se obțin în pepiniere prin semănături de toamnă (cu samarele culese *în pârghă*) sau, mai ales, de primăvară, caz în care se obțin procente de răsărire în primul an superioare semănăturilor de toamnă. Pentru îndepărtarea stării dorminde a semințelor și asigurarea unei reușite bune în primul an, acestea se recomandă să fie stratificate pe timpul iernii într-un substrat umed timp de 9 săptămâni la 20 °C, urmat de 16-18 săptămâni la 4 °C (Müller, 1986, în Boudru, 1992).

În țara noastră se recomandă același gen de semănături (de toamnă, înaintea datei de 15 septembrie sau de primăvară) și practicarea unui tratament cu alternanță de temperaturi ridicate și scăzute (Rubțov, 1958; Haralamb, 1967). Cele mai bune rezultate au fost obținute când semințele s-au stratificat la cald (20 °C) timp de 12-16 săptămâni, urmate de stratificarea timp de 16-18 săptămâni la rece (temperatura = 3 °C) (Fărcaș, 2000). Puieții de frasin obținuți în pepinieră se

recomandă a fi utilizați în culturi amestecate din stațiuni favorabile, desimea împăduririlor în terenuri goale fiind de 5.000 puieți/ha (2 x 1,0m) (xxx, 1987). Oricum, datorită existenței în România a două ecotipuri de frasin, cunoscute de multă vreme (*de luncă*, respectiv *de calcar* - Negulescu și Săvulescu, 1957; Negulescu și Stănescu, 1964; Haralamb, 1967; Stănescu, 1979), cu exigențe ecologice și performanțe productive diferite, este obligatorie utilizarea puieților produși în pepiniere în condiții strict determinate de proveniența materialului seminologic, astfel eșecurile de cultură sunt garantate.

2. *Degajări* (în arboretele amestecate regenerate natural), al căror număr este redus la maximum una, datorită toleranței la umbră a frasinului la vârste mici și rapidității sale de creștere în înălțime, care îi permit să se elibereze ușor de concurența altor specii, chiar cu caracter pionier (salcie căprească, plop tremurător, mestecăn). O astfel de abordare este valabilă și pentru *depreșajele* practicate în regenerările naturale pure, frasinul având nevoie, asemenea fagului, să fie crescut la vârste mici în condiții de desime ridicate, care îi favorizează atât creșterea în înălțime, cât și elagajul natural.

3. *Curățirile* au caracterul unei *selecții negative* și urmăresc eliminarea speciilor nedorite (în special pionierele de mai sus), precum și a exemplarelor de frasin uscate, deperisante, cu bifurcații la mică înălțime și coroane mari („lupii“), rani, cancere. Datorită creșterii rapide și susținute în înălțime a speciei, trebuie intervenit devreme cu curățiri. Se recomandă aplicarea a 1-2 intervenții, prima (facultativă) când înălțimea dominantă (Hdom) este de 5 m (se reduce desimea arboretului până la cca 4000 exemplare/ha), cea de-a doua (obligatorie) la Hdom = 7 m (desimea se reduce la cca 2000 exemplare/ha) (Pilard-Landreau și LeGoff, 1996). Intensitatea curățirilor este *moderată*, ceea ce permite să se mențină susținut ritmul elagajului natural. Recomandări recente (Armand (coord), 1995; Allegrini *et al.*, 1998), privind aplicarea unor curățiri *foarte puternice* (intensitatea pe număr de exemplare = 70%), prin care desimea arboretelor să fie redusă la doar 600-700 (800) exemplare/ha și care obligă ulterior la intervenții

costisitoare cu tăieri de formare a coroanelor și elagaj artificial, ni se par periculoase și de evitat.

4. *Răriturile* încep imediat după intrarea în faza de păriș și iau în considerare temperamentul de lumină, respectiv necesitatea asigurării spațiului pentru dezvoltarea unor coroane mari, lipsite de concurența exemplarelor vecine. În acest scop, se recomandă aplicarea unei *silviculturi dinamice, de arbore* (nu *de arboret*, ca în cazul intervențiilor anterioare), care presupune *rărituri de sus și forte* (intensitatea pe număr de arbori = 30-35%), cu o periodicitate de cca 5 ani (Evans, 1984; Lanier, 1986; Boudru, 1989; Scohy, 1990/2; Bessières, 1992; Armand (coord), 1995; Pilard-Landeau și LeGoff, 1996; Allegrini *et al.*, 1998). În arborete pure sau amestecate, la vârsta de 30-35 de ani (când înălțimea dominantă a acestora este de 14-16 m), se recomandă *alegerea (desemnarea) arborilor de viitor*, în număr de cel puțin 60 de exemplare la ha (în general între 60 și 100). Arborii de viitor (viguroși, fără defecte - prezența înfurcării se acceptă, dacă aceasta apare la înălțimi mai mari de 8m -, cu coroana dezvoltată și echilibrată, cu fus de minim 6m înălțime etc) vor fi favorizați prin răriturile următoare, pentru a le menține coroana în creștere liberă și cu o lungime de minim 50% din înălțimea lor totală. Dacă însă s-ar aplica rărituri de jos, slabe sau cu o periodicitate mai mare, elagajul natural se amplifică, coroana are tendința de a-și micșora lungimea și, chiar dacă se intervine ulterior în plafonul superior cu lucrări frecvente și cu intensități mari, coroanele nu se refac și rezultă pierderi de creștere radială, care fac imposibilă realizarea obiectivului de a produce bușteni cu diametre de 50-60 cm la vârste de maximum 60-80 de ani. După cum subliniază Allegrini *et al.* (1998), „Riscul de a compromite viitorul arboretului este mare dacă nu se intervine viguros înainte ca înălțimea acestuia să atingă 12-15 m. Dacă însă, datorită neintervenției sau intervențiilor slabe, lungimea coroanei scade sub 30% din cea a arborelui, reacția la răriturile viitoare, chiar foarte viguroase, va fi foarte lentă”.

În anumite situații se recomandă și aplicarea următoarelor lucrări de îngrijire cu caracter special:

A. *Accesibilizarea* arboretelor regenerate pe

cale naturală, prin deschiderea unor culoare cu scop *silvicultural* (în fazele de semințiș-desiș), de 1-2 m lățime și la 5-6 m distanță între axele lor, respectiv *de exploatare* (la prima răritură), de 4 m lățime și la 15-20 m distanță din ax în ax (Armand (coord), 1995; Pilard-Landeau și LeGoff, 1996).

B. *Tăieri de formare a coroanelor*. Aceste intervenții sunt necesare datorită frecvenței ridicate a înfurcilor în arboretele regenerate natural și, în special, în plantațiile cu desimi reduse. Este evident că în astfel de situații, lucrările de conducere a coroanelor, pentru obținerea unor creșteri monopodiale susținute, sunt obligatorii. Intervențiile respective, prin care se elimină una dintre furci, precum și ramurile laterale ascendente care concurează lujerul terminal, se concentrează pe un număr redus de exemplare (200-250 arbori/ha) și au loc primăvara, în verde (Pilard-Landeau și LeGoff, 1996; Allegrini *et al.*, 1998). La aceste lucrări se adaugă și cele de *elagaj artificial*, care sunt necesare numai în plantațiile cu desimi reduse și lipsite de specii însoțitoare. Se recomandă aplicarea a două intervenții, când înălțimea dominantă este de aproximativ 8-10m (pe 150-250 arbori/ha), respectiv când aceasta ajunge la 14-16m (pe doar cca 70-100 arbori la ha), scopul urmărit fiind obținerea, după intervenție, a unei coroane verzi cu o lungime de cca 50% din înălțimea totală a arborelui și a unei zone elagate de cel puțin 6 m lungime (Scohy, 1990/2; Pilard-Landeau și LeGoff, 1996). Tehnica de lucru este cea recomandată în general la toate speciile forestiere (elagaj realizat la finele iernii sau vara, la sfârșitul lui iulie și începutul lui august; diametrul maxim al ramurii elagate = 3cm; fără lăsare de ciot, tăietura făcându-se la nivelul umflăturii de la baza ramurii etc) (Scohy, 1990/2; Hubert și Courraud, 1998). Execuția necorespunzătoare a elagajului artificial (prin provocarea de răni sau lăsarea de cioturi) favorizează atacul ciupercii *Inonotus hispidus* (Bull.: Fr) P. Karst, care produce un putregai alb delimitat de o zonă neagră-liliachie (Schwarze *et al.*, 1999).

Prin aplicarea acestui sistem de intervenții, la care se pot adăuga, în caz de nevoie (arborete defoliate, cu fenomene de uscăre în masă), și

lucrările de igienă, se poate spera justificat ca, la o vârstă a exploatabilității de maximum 80 de ani, să se obțină arbori sănătoși și de mari dimensiuni, cu calitățile dorite pentru producerea furnirelor estetice și a mobilei. Dacă însă arboretele nu au fost conduse într-o astfel de manieră, este superfluu să ne așteptăm în arboretele cultivate prezente la efectele productive și calitative dorite. Acest fapt este valabil atât în arboretele relativ tinere (de maximum 30-35 de ani), unde primele rărituri aplicate au fost de intensități slabe sau moderate și s-au succedat destul de rar, ceea ce a condus la dezechilibrarea coroanelor, cât și în cele cu vârste mari (peste 80-90 de ani), unde frecvența inimii negre este în mod cert ridicată și unde, chiar dacă nu au realizat dimensiunile dorite, arborii ar trebui extrași pentru a reduce problemele tehnologice și de comercializare care apar.

### 5. Concluzii și recomandări

Lucrarea noastră și-a propus readucerea în atenția silvicultorilor români a unei specii căreia, din diverse motive, nu i s-a acordat în ultima vreme, cu adevărat, atenția meritată. Credem că a sosit timpul și la noi ca speciile foioase cu lemn de mare valoare cum sunt cvercineele, cireșul, frasinul, sorbul, acerineele, fagul, să fie valorificate la adevărata lor valoare, iar silvicultura care li se aplică să considere în mod obligatoriu și defectele lor capitale, cu efecte deosebite asupra valorii și domeniilor specifice de întrebuințare.

În acest context, trebuie să ne amintim și să reflectăm la cuvintele profetice rostite de Profesorul Marin Drăcea la unul dintre cursurile sale (1923-1924): „Repedea creștere a frasinului, faptul că din volumul lemnos produs nici o parte nu rămâne neîntrebuințată, marea producție în lemn, calitățile excepționale ale acestuia (ca lemn de lucru), fac din frasin o foarte prețioasă esență, de o foarte rentabilă cultură. Cât mai mult frasin, trebuie să ne fie deviza, dar să nu comitem greșeli în privința culturii lui, adică să nu-l plantăm în terenuri prea uscate, nici în depresiuni umede, cu apă stagnantă“.

#### BIBLIOGRAFIE

Allegrini, Ch., Boistot-Paillard, R., Bouvet, J.-Y., Depierre, A., Mourey, J.-M., 1998: *Les feuillus précieux en Franche-Comté*. SFFC, Thise, 29p.

Armand, G. (coord.), 1995: *Feuillus précieux*.

*Conduite des plantations en ambiance forestière*. IDF, Paris, 11p.

Bagneris, C., 1878: *Manuel de Sylviculture*. 2ème édition. Berger-Levrault et Cie, Libraires-Éditeurs, Paris, 325p.

Bastien, Y., 1997: *Sylviculture des feuillus précieux*. ENGREF, Nancy, 13p.

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

Bessiè res, F., 1992: *La conduite de peuplements de frêne (Fraxinus excelsior L.) et de merisier*. Revue Forestière Française, XLIV, no. spécial, p. 115-120.

Boppe, L., 1889: *Traité de Sylviculture*. Berger-Levrault et Cie, Libraires-Éditeurs, Paris et Nancy, 444p.

Boudru, M., 1989: *Forêt et sylviculture: sylviculture appliquée*. 2ème édition. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, 248p.

Boudru, M., 1992: *Forêt et sylviculture: boisements et reboisements artificiels*. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, 348p.

Bouquet de la Grye, A., 1933: *Guide du forestier*. 14ème édition. Librairie Agricole de la Maison Rustique, Paris, 387p.

Brauns, A., 1991: *Taschenbuch der Waldinsekten*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-Jena, 860p.

Broilliard, Ch., 1881: *Le traitement des bois en France*. Berger-Levrault et Cie, Libraires-Éditeurs, Paris, 470p.

Cochet, P., 1971: *Étude et culture de la forêt*. 3ème édition, ENGREF, Nancy, 235p.

Constantinescu, N., 1973: *Regenerarea arboretelor*. Editura Ceres, București, 667p.

Cotta, H., 1841: *Principes fondamentaux de la science forestière*. 2ème édition. Buchard-Huzard, Paris, George-Grimblot, Thomas et Raybois, Nancy, 495p.

Drăcea, M., 1923-1924: *Silvicultură*. Note de curs. Școala Superioară de Silvicultură, București, 1024p.

Drăcea, M., 1942: *Curs de Silvicultură. Regime și tratament*. Vol. I. Editura Politehniceii, București, 786p.

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

Evelyn, J., 1664: *Silva: or a discourse on forest-trees and the propagation of timber in his Majesty's dominions* (ediția Internet, editată de Guy de la Bédoyere, 1995), 79p.

Fărcaș, C., 2000: *Cercetări privind întreruperea stării dorminde a semințelor de frasin comun (Fraxinus excelsior L.), cireș pășăresc (Prunus avium L.) și paltin de munte (Acer pseudoplatanus L.), prin abordarea unor metode noi de tratament care să conducă la creșterea randamentului culturilor în pepinieră*. Rezumatul tezei de doctorat. Universitatea „Transilvania”, Brașov, 53p.

Filipovici, J., 1964: *Studiul lemnului*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 424p.

Franc, A., Ruchaud, F., 1996: *Autécologie des feuillus précieux: frêne commun, merisier, érable sycomore, érable plane*. CEMAGREF Éditions, Gap, 170p.

Fron, A., 1923: *Sylviculture*. 4ème édition. Librairie J.-B. Bailliè re et Fils, Paris, 334p.

Georgescu, C.C., Ene, M., Petrescu, M., Ștefănescu, M., Miron, V., 1957: *Bolile și dăunători pādurilor. Biologie și combatere*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 638p.

Haralamb, At., 1967: *Cultura speciilor forestiere*.



Ediția a III-a. Editura Agro-Silvică, București, 755p.

Hart, C., 1994: *Practical forestry for the agent and surveyor*. Alan Sutton, Stroud, 658p.

Hubert, M., Courraud, R., 1998: *Élagage et tailles de formation des arbres forestiers*. 2<sup>ème</sup> édition, IDF, Paris, 303p.

Ionașcu, Gh., Constantinescu, Gh., 1987: *Exploatarea, transporturi și construcții forestiere*. Vol. I. Editura Ceres, București, 280p.

Jacquot, A., 1931: *Manuel pratique de Sylviculture*. Librairie J.-B. Baillière et Fils, Paris, 333p.

Jolyet, A., 1916: *Traité pratique de Sylviculture*. 2<sup>ème</sup> édition. Librairie J.-B. Baillière et Fils, Paris, 724p.

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

Kerr, G., 1998: *A review of blackheart of ash (Fraxinus excelsior L.)*. Forestry, vol. 71 (1), p. 49-56.

Kerr, G., 1999: *Is blackheart a black mark for ash?* Quarterly Journal of Forestry, vol. 93 (2), p. 110-112.

Kerr, G., Boswell, R.C., 2001: *The influence of spring frosts, ash bud moth (Prays fraxinella) and site factors on forking of young ash (Fraxinus excelsior) in southern Britain*. Forestry, vol. 74 (1), p. 29-40.

Kerr, G., Evans, J., 1993: *Growing broadleaves for timber*. HMSO, London, 95p.

Lanier, L., 1986: *Précis de Sylviculture*. ENGREF, Nancy, 468p.

Lorentz, M., Parade, A., 1867: *Cours élémentaire de culture des bois*. 5<sup>ème</sup> édition. Mme Vg Bouchard-Huzard, Paris, Nicolas Grosjean, Nancy, 698p.

Negulescu, E.G., Săvulescu, Al., 1957: *Dendrologie*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 457p.

Negulescu, E.G., Ciurac, Gh., 1959: *Silvicultura*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 885p.

Negulescu, E.G., Stănescu, V., 1964: *Dendrologie, cultura și protecția pădurilor*. Vol. I. Editura Didactică și Pedagogică, București, 500p.

Nepveu, G., 1992: *L'utilisation des bois de frêne et de merisier: aptitudes technologiques, facteurs de variabilité*. Revue Forestière Française, XLIV, no. spécial, p. 142-149.

Ningre, F., Cluzeau, C., LeGoff, N., 1992: *La fourchaison du frêne en plantation: causes, conséquences et contrôle*. Revue Forestière Française, XLIV, no. spécial, p. 104-114.

Pană, G., 1957: *Anomaliile și defectele lemnului*. În: Stînghe, V. (coord): Manualul inginerului forestier, 84. Editura Tehnică, București, p. 308-338.

Pașcovschi, S., 1967: *Sucesiunea speciilor forestiere*. Editura Agro-Silvică, București, 318p.

Pilard-Landea, B., LeGoff, N., 1996: *Sylviculture du frêne*. Bulletin technique, no. 31, ONF, p. 9-14.

Pokorny, J., 1990: *Arbres*. Librairie Gründ, Paris, 142p.

Popovici, N.G., 1922: *Silvicultura*. Școala Superioară de Silvicultură, București, 783p.

Poskin, A., 1926: *Traité de Sylviculture*. Jules Duculot, Gembloux, Librairie Agricole de la Maison Rustique, Paris, 431p.

Rubțov, Șt., 1958: *Cultura speciilor forestiere în pepiniere (forestiere și decorative)*. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 447p.

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

Schütz, J.-Ph., 1997: *Sylviculture IV*. Chaire de Sylviculture, ETH, Zürich, 180p.

Schwarze, F.W.M.R., Engels, J., Mattheck, C., 1999: *Holz-zersetzende Pilze in Bäumen*. Rombach Ökologie, Freiburg im Breisgau, 245p.

Scohy, J.-P., 1990/1: *Le frêne commun (1<sup>ère</sup> partie)*. Silva Belgica, 97 (4), p. 41-46.

Scohy, J.-P., 1990/2: *Le frêne commun (2<sup>ème</sup> partie)*. Silva Belgica, 97 (5), p. 43-48.

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

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

Stînghe, V.N., Sburlan, D.A., 1941: *Agenda forestieră*. Ediția a III-a. Imprimeria Națională, București, 583p.

Suciu, P., 1975: *Lemnul - structură, proprietăți, tehnologie*. Editura Ceres, București, 331p.

Thill, A., 1970: *Le frêne et sa culture*. Les Presses Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., Gembloux, 85p.

xxx, 1987: *Îndrumări tehnice pentru compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor*. Centrul de Material Didactic și Propagandă Agricolă, Redacția de Propagandă Tehnică Agricolă, București, 231p.

xxx, 1997: *Bois ronds feuillus. Classement qualitatif. Partie 3: frêne et érables*. Norme européenne/norme française NF EN 1316-3, 7p.

#### Silviculture of ash (*Fraxinus excelsior* L.), between ecological and technological requirements and defects (forking and blackheart)

##### Abstract

Ash (*Fraxinus excelsior* L.) is one of the most valuable broadleaved species in Europe. It is grown in coppice, coppice-with-standards and high forests, as scattered trees or in small groups. Its growth and yield are impressive so it is considered as a *fast-growing species and of medium-high productivity*.

Unfortunately, ash trees are facing two major defects, forking (owing especially to late frosts) and blackheart (associated mostly with tree age), which considerably reduce their possible use for highly-valued wood assortments (e.g., veneer). Consequently, silvicultural models proposed to ash stands and trees are designed to limit the negative effects of these defects and include:

- low-moderate intensity weeding, respacing and cleaning, which favours height growth and natural pruning;
- high intensity and frequently applied thinning from above, favouring the crown development and accelerating radial growth (4-5 mm per year), so that ash trees can be logged at ages of maximum 60-80 years, when incidence of blackheart does not drastically reduce the most important end-uses of timber;
- opening of silvicultural and extraction racks, artificial pruning and formative pruning (especially in widely spaced plantations), which provide better access and production of single-stemmed trees, pruned up to the desired height.

**Keywords:** ash, forking, blackheart, dynamic silviculture.

# Studiu privind factorii limitativi de influență asupra potențialului salmonicol al apelor de munte

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

## 1. Introducere

În contextul unei antropizări excesive, zona salmonidelor în principal cu păstrav comun (*Salmo trutta fario* L.), s-a restrâns din aval spre amonte pe râurile de munte. În acest sens s-a impus necesitatea efectuării unui studiu specific de management. Acesta a constatat într-o primă etapă în identificarea principalilor factori de mediu determinanți în sens nefavorabil, în vederea neutralizării sau diminuării efectului lor. În funcție de condițiile staționale locale, acești factori determină bonitatea piscicolă, deci implicit productivitatea din zona salmonidelor după cum s-a demonstrat în studiile de caz analizate.

## 2. Metode utilizate

În cadrul laboratorului de silvobiologie - salmonicultură, din Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice - București, începând din anul 1998 s-a diversificat sfera investigațiilor, de la analiza principalilor parametri ai calității apelor, la determinarea concentrației de metale grele, atât în apa de suprafață (râu, lac) și precipitații pluviale, cât și în țesutul muscular și principalele organe interne ale ihtiofaunei prelevate prin sondaj, vara-toamna. În acest sens s-a colaborat cu alte institute de specialitate. Este necesar să se precizeze faptul că probele de apă prelevate au fost analizate în totalitate și sub aspectul concentrațiilor în metale grele, iar cele de ihtiofauna au fost analizate sub acest aspect doar într-unul din aceste cazuri prelevate, restul probelor fiind analizate din punct de vedere patologic. Pentru ca rezultatele cercetărilor să prezinte o acoperire statistică, se impune efectuarea unui studiu specific, exclusiv pentru elucidarea acestor aspecte privind poluarea cu metale grele a apelor de munte. În faza finală s-a efectuat o sinteză a rezultatelor, într-o abordare sistemică.

## Rezultate obținute

Raportându-se la limitele admisibile ale con-

centrațiilor de metale grele în apa de suprafață, categoria I de calitate, conform STAS 4706/1988: Zn -0,03 mg/l ; Cu-0,05 mg/l ; Pb-0,05 mg/l; Cd-0,003 mg/l, afectările potențiale asupra faunei piscicole sunt multiple. Astfel, toxicitatea zincului crește cu cel al pH-ului concomitent cu scăderea concentrației de oxigen dizolvat. Concentrațiile mărite de Zn afectează capacitatea de reproducere a peștilor, iar cele de Cu afectează capacitatea locomotorie și de hrănire. Plumbul afectează, dintre speciile piscicole cel mai mult salmonidele, iar cadmiul la o concentrație de 0,003 mg/l afectează puietul de pești, iar depunerile de icre sunt stopate.

Analiza metalelor grele Pb, Cu, Zn, a pus în evidență existența unor concentrații cu mult peste limitele normale. Dintre metale grele, la Zn, pe toate râurile analizate în anii 1998-1999 (vara-toamna), s-au înregistrat depășiri. Astfel, în anul 1998, pe râul Someșul Rece, s-au înregistrat, lunar, din iunie până în septembrie, valori mult mărite față de limitele normale, dar mai mici față de concentrațiile din apa de ploaie (2 ; 4 ; 0,15 ; 1,3 în apa de râu , față de 2,5 ; 7 ; 0,5 ; 1,7 mg/l în apa de ploaie), ceea ce demonstrează că sursa poluării a fost pluvială. În luna septembrie pe pârâul Negruța afluent al Someșului Rece Superior, constituit în fond de pescuit rezervat, cu păstrav fântânel (*Salvelinus fontinalis* M), s-a înregistrat o valoare de asemenea mult mărită (2 mg/l).



Someșul Rece superior - bistop din zona molidișurilor (amonte)

În anul 1999 s-au înregistrat următoarele valori (vara-toamna) :

- *Someșul Rece Superior* - 0,15/0,3 mg/l (0,3 mg/l în apa de ploaie toamna)

- *Arieșul Mare Sup.* - 0,2/0,55 mg/l

- *Arieșul Mic* - 0,15/0,15 mg/l (2,15 mg/l apa de ploaie, vara)

- *Teleajenul Sup.* - 0,15/ 0,47 mg/l

- *Ialomița Sup.* - 0,1/0,3 mg/l

Dacă în anul 1998 s-au identificat concentrații mult mărite pe râul Someșul Rece Superior, cauza identificată fiind cea pluvială, în anul 1999 investigația a continuat pe direcția vânturilor dominante, pe versantul opus, pe Vl. Arieșului-jud. Alba, amonte de Câmpeni, urmărindu-se următoarele aspecte:

În cazul bazinului Arieșul Mare și implicit Someșul Rece, sursa de poluare cu Zn, s-a presupus a fi localizată la izvorul Arieșului Mic la minele de neferoase radioactive (U<sup>235</sup>) de la Băița - muntele Biharia (Vascău). În prezent aceste mine sunt dezafectate, dar sterilul din halde fiind antrenat de curenți atmosferici se precipită sub forma pluvială, în bazinul Someșului Rece. Valorile concentrațiilor la acest metal greu, pe Arieșul Mic, sunt de o mai mare amploare, comparativ cu cele constatate în bazinele Ialomiței Superioare și Teleajenului Superior.

În anul 2000, cercetările privind analiza concentrației de metale grele în apa din liber au continuat, efectuându-se sondaje pe Someșul Rece Superior- jud. Cluj, dar și în alte bazine hidrografice, pe râurile Basca Mare, Basca Mică - jud. Buzău și pe pârâul Azuga- jud. Prahova. Din analiza concentrațiilor de metale grele a rezultat următoarea situație pentru elementul Zn:

- *Someșul Rece Superior* - 0,05 mg/l, limită ușor depășită în luna iunie

- *Basca Mare* - 0,5 mg/l, limită mult depășită în luna iunie

- *Basca Mica* - limită mult depășită în luna iunie

- *Azuga (Limbășel)* - 0,2 mg/l limită mult depășită

Conținutul celorlalte metale grele în aceste probe de apă analizate se încadrează în limitele normale admisibile. În privința apei din păstrăvăria, s-au constatat unele depășiri la păstrăvăria Gilău: 0,35 mg/l Zn limită cu mult



Someșul Rece superior - biotop din tronsonul din aval

depășită, la păstrăvăria Ceahlău: 0,07 mg/l la Zn, concentrație ușor depășită ca și în cazul păstrăvăriei Lunca Bascii : 0,08 mg/l.

Concomitent s-au efectuat analize, pentru determinarea concentrației de zinc a apei lacului Bicaz, la stațiunea salmonicolă ICAS -Potoci. În luna iunie a anului 2000 s-a constatat un nivel de 0,07 mg/l, iar în apa de ploaie colectată pe lacul Bicaz un nivel de 0,95 mg/l. În luna octombrie 2000 în apa lacului Bicaz s-a înregistrat un nivel de 2,4 mg/l (!), față de 0,03 mg/l admisibil.

Începând din anul 2000 cercetările privind concentrațiile de metale grele s-au extins și asupra faunei piscicole de păstrăv comun din liber și păstrăv curcubeu crescut în păstrăvării (*Oncorhynchus mykiss* W.), cât și asupra ofertei trofice (nevertebrate bentonice) din liber. Prin raportare la limitele admisibile (ppm) prin O.M.S. 975/1998, ale metalelor grele, în carnea de pește: Zn- 50 ppm ; Cu- 5,0 ppm ; Pb- 0,5 ppm ; Cd- 0,1 ppm ; As- 3,0 ppm ;Hg-1,0 (1 pentru peștii răpitori și 0,5 pentru alte specii de pești), s-au constatat următoarele aspecte:

- probele de păstrăv comun prelevate din Someșul Rece Superior în luna august a acestui an, au prezentat un nivel ridicat al cuprului sub formă de săruri în ficat, 19,3 ppm, raportat la nivelul de 5 ppm, limită admisibilă în țesut muscular. Explicația constă probabil în faptul că s-a produs un transfer al agentului poluant din oferta trofică la pește, nivelul zincului din nevertebrate (46,8 ppm) asimilat din detritus situându-se la limita maximă admisibilă (50 ppm) pentru țesutul muscular de pește. Prelevările de faună bentonică, ca ofertă trofică (cca. 80%) pentru fauna salmonicolă s-au efectuat din tronsoane de râu

reprezentative pentru întreg fondul de pescuit.

Pentru organe interne, acestea nefiind pentru consum uman, nu există limite admisibile al nivelului concentrației de metale grele. Este însă sugestiv dacă ne raportăm la nivelul acestora, admisibil în țesut muscular. Acest metal (zinc) apare în ficat la un nivel de 22,1 ppm, iar în țesutul muscular la valoarea de 8,9 ppm. Se verifică faptul că ficatul este un "filtru" metabolic intermediar. Nivelul concentrațiilor de cadmiu este de asemenea depășit: 0,353 ppm în ficat, 0,372 ppm în rinichi și 0,062 în țesut muscular, iar cel de plumb prezintă depășiri în ficat (3,224 ppm), în rinichi (0,829 ppm), iar în țesut muscular se situează la limita (0,436 ppm), față de nivelul de 0,5 ppm admisibil în țesut muscular.

Probele de păstrav de consum prelevate din păstrăvăria Gilău în luna august din anul 2000, prezentau următoarele caracteristici:

- la păstrăvul curcubeu de 1 an s-au înregistrat valori mărite ale nivelului de cupru în ficat (19,9 ppm) și în rinichi (6,6 ppm). Nivelul la cadmiu este depășit în rinichi (0,222 ppm față de 0,1 ppm) iar la plumb se situează la limita de 0,483 ppm în ficat și de 0,444 ppm în țesut muscular.

- la păstrăvul fântânel de 1 an, la elementul cupru, s-au constatat valori la limită (4,9 ppm) în țesut muscular și de 5 ori mai mari (25,5 ppm) în ficat. La cadmiu s-au înregistrat valori ridicate în rinichi (0,15 ppm) și în ficat 0,099 ppm., iar la plumb s-au înregistrat depășiri în ficat (0,873 ppm) față de limita de 0,5 ppm admisibilă în țesut muscular, valoare constatată practic în acest țesut (0,466 ppm).

- la păstrăvul curcubeu de Danemarca de 4 ani nu s-au constatat depășiri la zinc în țesutul muscular. Este posibil ca asimilarea metalelor grele sub formă de săruri să se diferențieze pe categorii de vârstă și linii genetice. Este necesar în acest sens să se aprofundeze aceste aspecte.

Este de precizat faptul că pentru furajele animalelor în general, conform directivei Consiliului Europei din 29.04.99, sunt precizate limitele admisibile doar în cazul concentrațiilor cu Pb (5ppm), Cd (1ppm) și Hg (0,1ppm) în furaje complete cu maxim 12% apă.

Din analiza concentrațiilor de metale grele efectuată în luna iunie a anului 2000, la păstrăvăria Moara Domnească, cu alimentare de izvor, s-au constatat următoarele aspecte:

- la păstrăvul curcubeu de 1 an s-a înregistrat un nivel ridicat al concentrațiilor de cupru în ficat (24,3 ppm) și de asemenea al concentrațiilor de plumb (0,509 ppm în țesut muscular la limită și 0,077 ppm în rinichi și 0,79 în ficat.

- la păstrăvul fântânel (P<sub>0</sub> și P<sub>1</sub>) s-au înregistrat depășiri minime în țesutul muscular doar la plumb: 0,509 ppm

- la păstrăvul comun și curcubeu (P<sub>1</sub>) s-au înregistrat depășiri importante ale nivelului cuprului în ficat (19 ppm) și în rinichi (0,525 ppm), și al plumbului (0,675 ppm).

La evaluările histologice efectuate asupra probelor prelevate, s-au constatat probleme la nivelul ficatului (degenerescența vacuolară) și ale rinichiului (nefrita limfohistiocitară) exemplarelor la care s-au înregistrat depășiri ale concentrațiilor de metale grele.

La stațiunea ICAS - Potoci, analizele efectuate (iunie 2000) asupra probelor de reproducători selecționați au relevat următoarea situație:

- nivelul concentrațiilor de plumb depășește, în sondajul din vară (iunie), în două din trei cazuri analizate nivelul admisibil în țesutul muscular (0,5 ppm), 1,25 și respectiv 0,95 ppm.

Astfel, rezultă că nivelul concentrației de cupru a fost de 17,5 ppm în ficat, care este un "filtru" pentru toxine. Nivelul concentrației de plumb a fost ușor depășit în țesut muscular (0,51 ppm) și în ficat (0,59 ppm). În toamnă (septembrie) s-a constatat un nivel al concentrațiilor de plumb la limita maximă în țesut muscular (0,48 ppm), și depășit în ficat (0,62 ppm). Nivelul concentrațiilor de cupru a fost de asemenea la limită în țesut muscular (0,44 ppm), și aproape dublu în ficat (9,5 ppm).

Limita concentrației în cadmiu este ridicată (0,53 ppm) într-un singur caz, în ficatul prelevat în luna septembrie dintr-un eșantion de reproducători (R<sub>5</sub>).

Din analizele efectuate prin sondaj asupra probelor de ihtiofaună prelevată, s-a constatat un nivel normal, dar la limita superioară admisibilă, al concentrațiilor de metale grele în țesutul muscular. În unele cazuri, la stațiunea ICAS- Potoci, depășiri nesemnificative ale nivelului concentrațiilor de plumb la păstrăvul curcubeu de consum, în luna iunie 2000.

La păstrăvăria Moara Domnească, din ana-

*lizele efectuate la cele două specii crescute în sistem intensiv, s-a înregistrat o depășire ne semnificativă la limită în țesutul muscular la păstrăvul fântânel de 1 an, la nivelul concentrațiilor de plumb: 0,509 ppm față de 0,5 limita admisibilă.*

Din analizele histologice efectuate prin sondaj la probele de păstrăv curcubeu analizate, s-au constatat următoarele aspecte patologice:

- congestie și degenerescență vacuolară hepatică

- hemoragii difuze și reduse zone de necroze în splină

- nefrită limfohistocitară renală

*Se poate aprecia că afecțiunile la nivel hepatic și de splină se datorează unor probleme de alimentație, deci calității furajului administrat, iar cele constatate la nivel renal sunt cauzate de mediu de viață, deci de calitatea apei.* Aceste probleme de sănătate induc o stare de morbiditate, care nu produce epizotii, însă le favorizează în prezența unor agenți patogeni. În general nivelul concentrațiilor de plumb și zinc la probele de țesut muscular analizate se încadrează în limitele maxime admisibile de OMS pentru peștele proaspăt. În unele cazuri nivelul determinat s-a situat la limita maximă admisibilă, s-au înregistrat unele depășiri ne semnificative la Pb, în păstrăvăria Moara Domnească la păstrăvul de un an (cucubeu, fântânel), 0,509 ppm față de 0,5 ppm admisibil. Acest fapt recomandă o monitorizare a acestor aspecte, pentru identificarea și neutralizarea surselor poluante, pentru păstrarea ca și până în prezent a unui nivel calitativ bun al cărnii de pește, gospodărit de R.N.P. în apele de munte sau în crescătorii. Viscerele nefiind pentru consum, nu există limite admisibile ale acestor concentrații în organele interne ale peștilor. Însă este evident faptul ca ficatul deține un rol vital în metabolism, îmbolnăvirea acestui organ, prin acumulare de toxine, induce o stare de morbiditate, potențial mortală pentru organism. Pericolul constă în transferul toxinelor în țesutul muscular și în continuare la consumatorul uman. Precizăm faptul că în organismul uman, prin depășirea limitelor admisibile, cadmiul poate produce tumori maligne, disfuncții renale și hipertensiune arterială. Nivelul în săruri de cupru este necesar organismului uman adult în doze zilnice până la 2 mg/zi, iar la copii până la 0,1 mg/zi. Plumbul în schimb este toxic prin acumulare în general în

țesutul animal, retenția acestuia fiind ridicată la copii, producând saturnismul. Zincul, din intestinul sau plămânii organismului uman trece în sânge, ca albuminați și se depozitează în hematii (90% din zincul din sânge), apoi în creier. Printr-un consum alimentar de carne de pește cu un conținut ridicat în metale grele se poate induce o stare de morbiditate .

*Aceste posibile afectări sunt menite să avertizeze asupra riscurilor pe care îl poate prezenta consumul de pește poluat cu metale grele, precizând că la ora actuală nu sunt probleme în acest sens la nivel de R.N.P., dar se impune o monitorizare a acestor factori de risc, de către instituțiile abilitate în acest sens: Ministerul Apelor și Mediului și Direcția Națională Sanitar Veterinară.*

### 3. Concluzii.

Se impune un studiu explicit privind poluarea cu metale grele al fondurilor de pescuit și păstrăvăriilor R.N.P. În acest sens se recomandă prelevări de probe cu acoperire statistică. De asemenea se impune stabilirea limitelor concentrațiilor de metale grele, aceleași pentru întreaga stațiune forestieră, la nivelul admisibil pentru fauna piscicolă. Acest nivel este cel mai scăzut, organismul animal prezentând primele semne de morbiditate, prin intoxicare, vegetația reacționând probabil într-un timp mai îndelungat, prin uscare.

Pentru o mai corectă evaluare a poluării cu metale grele a apelor de munte și implicit a populațiilor piscicole de păstrăv în cazul nostru, în perioada următoare se vor efectua prelevări de probe de apă și pești (păstrăv) atât din ape naturale (râuri, lacuri) cât și din amenajări piscicole (păstrăvării clasice, viviere flotabile). La probele prelevate se vor determina concentrațiile de metale grele (Cu,Zn,Pb,Cd) și de radioactivitate (Cs,U) conținute .

Se poate aprecia că în ultimii 10 ani, datorită unor inadvertențe legislative, nivelul de gospodărire al râurilor studiate s-a situat mult sub nivelul corespunzător. Prin adoptarea noii legi a pescuitului și pisciculturii există baza legală pentru o gospodărire riguroasă. Îngrijorător este faptul că poluarea atmosferică induce și poluarea apei prin „in-put“ pluvio-nival.

Autoritatea instituțională, de decizie, direct responsabilă este Ministerul Apelor și Protecției 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 în cadrul unei teme de cercetare finanțate de R.N.P.

Ca o concluzie de ordin general rezultatele acestui studiu reflectă o nouă abordare a deciziei, ca rezultată multidisciplinară. În studiul nostru de caz, decizia are în componență elemente de silvicultură, biologie, chimie, piscicultură și de medicină veterinară, fiind în acest sens plurivalentă.

Managerul este traditional administratorul silvic, dar în colaborare cu toți factorii complementari de specialitate, pentru optimizarea într-o manieră „holistă“ a deciziei.

#### BIBLIOGRAFIE

- Rădulescu, I., Voican, V., Angelescu, N., 1984: *Îndreptar pentru protecția apelor piscicole*  
Diudea, M., Todor, Șt., Ighiaș, A., 1986: *Toxicologie acvatică* - Ed. Dacia Cluj Napoca 1986  
Rădulescu, D., Tebeica, C., 1987: *Universul apei* - Mica enciclopedie, Ed. Științifică și Enciclopedică - 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

---

#### Study concerning the influence of the limit factors on the *Salmonidae* potential of the mountain rivers

##### Abstract

For an appropriate management of the fish populations in the mountain waters, there is a need to assess the present state of the disturbing, polluting or any other factors related to the aquatic ecosystem.

In this respect, this present study has identified as polluting factors the high concentrations of heavy metals in the studied rivers, streams or lakes, as compared to the allowed limits for the surface waters (1<sup>st</sup> category). By analyzing the rainfalls it was considered that they represent the polluting input in the mountain waters.

By expanding the study on the *Salmonidae*, species of trout, samples there were noticed concentrations of heavy metals (Zn, Pb, Cu, Cd) close to the allowed limit for the muscular tissue, according to the norms existing in Romania.

There have also been noticed high values of the concentrations of these metals, in the kidneys and liver, situation that shows problems related to the quality of nutrients and biotop.

**Keywords:** mountains water, trout, heavy metals, pollution

## Puncte de vedere

### Probleme actuale ale silviculturii germane

Aurel TEUȘAN  
Ștefan M. TEUȘAN

#### 1. De la început alături cu drumul ?

În tragedia *Faust* nevinovata *Margareta* întreabă pe *Mefisto* (în care se întruchipase diavolul): "*Spune-mi: cum stai cu religia!*" O întrebare - mutatis mutandis - pusă în zilele noastre de, ca să le zicem așa, iubitorilor naturii, slujitorilor pădurii: "*Cum stați cu protecția naturii?!*"

Se știe, silvicultorii români au fost -și au rămas - din primele începuturi preocupați de soarta Creației<sup>1</sup>. Altfel în Germania din secolul XVIII, unde grija naturii era treaba poezilor. Cine nu cunoaște zbuciumul lui Faust ? "*Oh, tu natură nesfârșită, cum și unde să te cuprind?*". Cu alte cuvinte: silvicultura a fost axată din primele începuturi pe producția de material lemnos. La bază găsim lucrarea "*Sylvicultura oeconomica*", publicată în 1713. Autorul, Hans Carl von Carlowitz (1645 - 1714) întreprinsese cu ani mai înainte călătoria și studii în Țările de Jos, Anglia, Danemarca, Suedia, Italia, Sicilia și, în primul rând, în Franța lui Colbert. Nu-i deci de mirare că reîntors în patrie, von Carlowitz și-a propus să reglementeze aprovizionarea cu material lemnos și în domeniul său de activitate. În calitate de director al exploatărilor miniere din Saxonia, era confruntat cu lipsa de lemn în această branșă de mare importanță pentru economia țării. Războiul de 30 de ani (1618 - 1648), exploatări rapace, pășunatul în pădure, incendiile etc. redusese suprafața împădurită de la 70 % la 20 %.

Soluția la care s-a recurs spre a pune capăt acestei situații a fost împrumutată din agricultură.

Împădurirea golurilor disponibile prin însămânțări sau plantații, de regulă cu molid și pin, specii mai la îndemână și ușor de condus. Ajunse la maturitate, arboretele erau recoltate prin tăieri rase și terenurile replantate. De unde peiorativul *ogor de lemne*<sup>2</sup> pentru aceste monoculturi, practicate și în Bucovina. Urmările sunt cunoscute: atacuri de insecte, dispariția bradului alb - osatura pădurilor montane - și doborâturi de vânt. Semnificativ un episod din Pădurea Neagră. Imediat după *Lothar* (vezi sub 6), șeful unui ocol, cu o parte din personal, s-au deplasat în pădure, unde au rămas încremeniți în fața celor văzute. În

aceste momente vine și o mașină cu proprietarul unei păduri particulare. Oprește brusc și se adresează furios slujitorilor pădurii: „*Iată, acesta-i rezultatul activității voastre!*“.

#### 2. De la ogor de lemne la ecosistem

Unii silvicultori au intuit însă că pădurea-i mai mult decât suma arborilor care o formează. După Möller<sup>3</sup> e vorba de un *organism*, de unde principiul unei păduri perene (Dauerwald), Dengler<sup>4</sup> și Köstler<sup>5</sup> au conceput-o ca o biocenoză. Până la urmă s-a impus noțiunea de *ecosistem*<sup>6</sup>, adică un ansamblu format din biocenoză și biotop, caracterizat prin interdependențe între organismele componente și mediul ambiant. Printre cei care au prezentat pădurea și activitatea silvicultorului, încă acum un sfert de veac, în plina-i importanță, se numără și profesorul Prodan.

Într-o alocuțiune rostită la facultatea de silvicultură din Freiburg cu ocazia unei festivități<sup>8</sup>, Prodan a abordat problematica ecosistemelor în general și a ecosistemului *pădure* în special. Redăm esențialul:

Necesitatea unei gândiri în sisteme, deci globală. Ecosistemele deschise - cazul pădurii - se condiționează reciproc și nu se pot delimita precis în timp și spațiu<sup>9</sup>,

Orice ecosistem deschis este caracterizat prin *irreversibilitate* și *disipare* (legea a doua din termodinamică),

Silviculturii îi revine meritul de a fi lansat în lume principiul continuității, un îndreptar devenit

1 Goethe, J.W.: Faust, partea I (în grădina la Marta)

2 „La noi ... natura este puțin respectată ... Peisajele cele mai frumoase sunt distruse zilnic ... Silvicultorii n-au voie să se dezintereseze de această chestiune“ (V. Goleșcu în Revista pădurilor 1912). Vezi „Arii protejate în fondul forestier din România“ de Cr. D. Stoiculescu în „Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României“, Arta Grafică, București, 1995.

3 Holzacker

4 Möller, A. (1922): Der Dauerwaldgedanke (1922), Berlin

5 Dengler, A. (1930): Waldbau auf ökologischer Grundlage, Berlin

6 Köstler, J. N. (1950): Waldbau, Berlin u. Hamburg

7 Tansley, A. G. (1935): Ecology

8 Prodan, M.: Verpflichtung der Forstwirtschaft und der Forstwissenschaften. Vortrag gehalten im Rahmen der Freiburger Forstl. Hochschulwoche am 9.10.1975. AFZ, p.33-35

9 Pe românește: „Unde dai și unde crapă!“

astăzi de importanță existențială pentru omenire. Se trece însă adesea cu vederea că activitățile silviculturului, în vederea asigurării unei producții lemnoase durabile prin plantații, lucrări de îngrijire și recoltă, declanșează o serie de procese ireversibile și cu urmări neprevăzute. Printre acestea se numără și dispariția unor specii. Cazul bradului alb este elocvent. De unde rolul și responsabilitatea științelor și practicii silvice,

Interdependența dintre *economie* și *ecologie* și urmările acesteia pentru orice societate. În fond, economia națională nu este decât un aspect al sistemului „umanitate”. Ca atare, cuprinde nu numai orice activitate umană, ci și resursele naturale, domeniul ecologiei. Pe scurt: economia-i ecologie și invers! Consecințele sunt incommensurabile. Mai ales în relațiile pădure-societate.

Ținem să menționăm că în această privință, Prodan a sondat și părerea factorilor de decizie din administrația silvică. Cităm:

*„La una din ședințele institutului de cercetări am încercat să schițez, care ar fi adevărata valoare a pădurii, în cazul că s-ar ține seama de toate serviciile pe care le aduce societății (sublinierea ne aparține). De față era și directorul de atunci al administrației silvice Baden-Württemberg<sup>10</sup>. La urmă acesta s-a exprimat după cum urmează: „Cifrele-s impresionante. Numai: cine-i dispus să plătească aceste sume?”*

Întrebarea de mai sus nu și-a găsit încă răspuns, acesta nu mai poate fi însă mult timp amânat (vezi și sub 7). Una dintre cauze este și situația financiară, din ce în ce mai precară, a administrațiilor silvice, care s-au văzut nevoite să reducă personalul. Un exemplu: în Baden-Württemberg, din cele 4 direcții silvice au rămas numai 2, anume Freiburg și Tübingen. O măsură cu efect de bumerang. Printre altele se vântură și ideea unei privatizări, fapt realizat în Austria. În parlamentul german, nici un partid nu a îndrăznit încă să pună în discuție această soluție. Dovadă că în opinia publică, conștiința valorilor imateriale ale ecosistemului „pădure” este adânc înrădăcinată. La fel și convingerea că aceste valori sunt cel mai bine asigurate în mâinile statului.

### 3. În căutarea valorilor pădurii.

Pentru a cuantifica rolul protectiv al pădurii contra avalanșelor în munții Alpi, s-a recurs la o

comparație cu costul lucrărilor de protecție de natură tehnică. Rezultatul: 1 ha de pădure de protecție valorează 1 milion DM! Pădurea înseamnă însă totodată și ploaie. Experimente în Europa Centrală au dovedit că 1 ha de pădure, compusă din conifere și foioase, transpiră într-o zi de vară între 20 000 și 50 000 litri de apă. Să nu mai vorbim de faptul că pădurea - grație fotosintezei - ne mijlocește energia solară, asigurându-ne existența în cosmos. Elvețienii, un popor care-și datorește buna stare a turismului, au lansat parola: „Nu-i pădure, nu-i turism”!

Ca regulă generală, se poate spune că omul începe să devină conștient de adevărata valoare a pădurii de abia atunci, când aceasta începe să dispară. Prin anii 70 s-a pus în discuție ceea ce se numește „uscarea bradului”. Presa a alarmat opinia publică, elaborând scenarii, care de care mai înfiorător. „În zece ani renumitul *brad de Crăciun*<sup>11</sup> - dovada creștinătății în Apus! - nu va fi decât o uscătură”. Se știe: de atunci starea sănătății pădurilor preocupă întreaga Europă. După ultimul raport al ministerului de resort, cam un sfert din pădurile Germaniei sunt amenințate. O stare de lucruri care-i pusă la îndoială de anumite cercuri universitare<sup>12</sup> din München. Fapt cert este însă că populația este sensibilizată și gata să aducă o contribuție în vederea ameliorării situației. O anchetă recentă în Hessen și Thuringen<sup>13</sup>, bazată pe răspunsurile telefonice a 1 000 de persoane, a revelat că peste 80 % din populație este dispusă să contribuie la salvagardarea pădurilor amenințate. Modalități puse în discuție: a) muncă gratuită, b) contribuție în bani. Cifrele numite în ultimul caz au fost de ordinul de 160 DM/an. Date concrete ne parvin și din Elveția. Locuitorii orașului Zürich sunt dispuși să plătească pentru o plimbare în pădurile din împrejurimile orașului, costul unui bilet de cinematograf! De neprețuit sunt efectele sanogene ale pădurii. Acestea au fost obiectul unui studiu monumental în Franța<sup>14</sup>. Autorul, inginer silvic și totodată medic, își îndeamnă cititorii: „*Découvrez les effets bienfaisants de la forêt sur le corps et l'esprit*”.

<sup>10</sup> Dr. Max Scheifeli

<sup>11</sup> Tannenbaum

<sup>12</sup> K./E. Rehfuess (pedologie) și J. Ewald (botanică), Spiegel, 51/2001

<sup>13</sup> AFZ/Der Wald 12/2000, p. 639

<sup>14</sup> Plaisance, G.: Forêt et santé. Guide pratique de sylvothérapie, 506 p. Ed. Dangles, F-45800 St. Jean-de-Braye, 1985.



#### 4. Pădure? Da! Pădurar? Ba!

În cadrul unei anchete organizate de Universitatea Marburg s-a sondat starea de spirit a tineretului față de pădure. Redăm rezultatele principale:

- marea majoritate (79 %) pune accentul pe rolul protectiv al vegetației silvice,
- urmează (60 %) recreația,
- numai o minoritate (9 %) apreciază producția lemnoasă, rezultatul palpabil al activității slujitorilor pădurii,

- la întrebarea, dacă ar fi interesați la o excursie în pădure, împreună cu personalul silvic responsabil, majoritatea a răspuns negativ.

În rezumat: organizațiile care și-au înscris pe drapel protecția naturii, se bucură de simpatia tineretului. În ceea ce privește silvicultorul, acesta este considerat ca unul dintre aceia care „măcelăresc” Creația, spre a o transforma în arginți!

O consecință a romantismului din timpul lui Goethe ?

Nicidecum!

E vorba de un fenomen nou, care se conturează în ultimii ani în sânul societății postbelice, nu numai din apusul Europei, ci și peste ocean<sup>15</sup>. Amenințat de tăvălugul materialist al globalizării, omul își caută scăparea în valori imateriale. Spre a vorbi precum un teolog român: omul este dornic de „frumusețea cea dintâi”<sup>16</sup>, adică un fel de paradis, unde nu-și are loc securea. De unde și tendința de a lărgi cât mai mult ariile protejate. După unii toate pădurile ar trebui puse sub curatelă.

„Ne putem aștepta ca într-o bună zi, noi, silvicultorii, să fim nevoiți a cere de la iubitorii naturii autorizația de a ne deplasa în pădure” s-a exprimat șeful unui ocol silvic.

O situație, care în mai 2001 a dus la constituirea unei asociații denumită „Forum Natur”<sup>17</sup>. Membrii acesteia și-au propus să dovedească că, între o exploatare chibzuită a bunurilor naturale și protecția naturii, nu-i nici o contradicție.

#### 5. Uraganele Vivien și Wiebke, o ocazie bine venită

O zicală germană susține că, dacă strigi în pădure, ecoul vine de abia după treizeci de ani! Ceea ce nu-i adevărat! În 1990 uraganele Vivien și Wiebke au culcat la pământ numai în Baden-

Württemberg 29 milioane m<sup>3</sup>, bineînțeles în majoritatea lor molidișuri echine, rezultat al silviculturii clasice. Un eveniment la care silvicultorii au reacționat fără întârziere. „Cu atât mai bine” și-au zis slujitorii pădurii. „Iată o ocazie să revenim la calea cea dreaptă”. Un program de urgență prevedea:

- reducerea, pe cât posibil chiar eliminarea, molidului de pe terenurile improprii,

- prioritatea foioaselor, anume până la 70% în noile plantații,

- promovarea regenerărilor naturale, în special a bradului alb,

- restabilirea, respectiv menținerea echilibrului silvo-cinegetic,

- evitarea monoculturilor „dintr-o bucată”,

- plantații sub etaj (brad, fag) în arboretele mai puțin afectate,

- refacerea arboretelor cu specii mai valoroase are prioritate,

- utilizarea speciilor pioniere (scoruș, mesteacăn) ca scut de protecție pentru regenerarea naturală sau plantații,

- favorizarea speciilor de acompaniament la lizierele arboretelor sau de-a lungul drumurilor forestiere,

- încorporarea unui anumit procent de masă lemnoasă moartă,

- delimitarea unor zone adecvate ca rezervații științifice, urmând ca evoluția lor să fie urmărită în mod sistematic de către institutele de cercetări forestiere,

- reforme administrative în vederea promovării unei silviculturi pe baze ecologice (de ex. programul LÖWE în Niedersachsen),

- un program de cercetări, axat pe universitățile din Freiburg, Hohenheim, Tübingen și Ulm. Obiectiv: determinarea asociațiilor floristice de succesiune pe suprafețele afectate de furtuni. Prima fază a cercetărilor a fost încheiată în 1998. Rezultate

- pe suprafețele sinistrate și lăsate în *plata Domnului* se instalează o floră și o faună mult mai bogată decât pe cele îngrijite de mâna omului. Cu alte cuvinte: o modalitate de a promova biodiversitatea,

- regenerarea pe calea naturală: nu în fiecare

15 Inglehart, R. (1977): *The Silent Revolution: Changing Values and Political Styles among Western Publics*. Princeton, New Jersey.

16 Racoveanu, G.: *Omenia și „frumusețea cea dintâi”*. Ed. Cuvântul. Kyrios-Verlag, Freising, 1962

17 Cf. AFZ/Der Wald, 16/2001, p. 834.

caz se instalează și răzbat speciile dorite și de importanță silvică,

-echilibrul silvo-cinegetic: în multe cazuri încă nu-i asigurat.

#### 6. „Lothar“, motiv de înfrățire franco-germană

Un cadou al Oceanului Atlantic, făcut uscatului european în a doua zi de Crăciun a anului 1999, deci cca. zece ani după Vivien și Wiebke, a fost uraganul Lothar. Acesta a atins în Pădurea Neagră viteze de până la 220 km/h. În urma lui au rămas la pământ 138 milioane m<sup>3</sup> în Franța, 29 milioane m<sup>3</sup> în Baden-Württemberg, 12 milioane m<sup>3</sup> în Elveția. Prin Bavaria și Austria și-a mai pierdut din elan. Pierderile suferite în Franța sunt de ordinul de 7,5 % din patrimoniul forestier. Că „tot răul îi spre bine“ se știe și în Franța. Nu-i deci de mirare că presa franceză<sup>18</sup> a scris: „L'ouragane du 26 Décembre... une aubaine pour la forêt. Il nous donne l'occasion de revoir et d'améliorer certaines pratiques sylvicoles“. Cu alte cuvinte: aceleași preocupări de ambele părți ale Rinului. Motiv pentru o asociație silvică franceză<sup>19</sup> de a-și ține congresul anual pe teritoriul german, în vederea unui schimb de experiențe și idei. Ceea ce intriga mai mult pe silvicultorii din Franța - în mare parte proprietari de păduri particulare - era zvonul că, germanii tind să lase reîmpădurirea terenurilor sinistrate în grija Domnului și nu a silvicultorului! Care a fost concluzia după cele auzite și văzute? O redăm în continuare:

„Les congressistes y auront sans doute retenu qu'en matière de reconstitution des forêts après tempêtes, rien ne sert de se hâter“<sup>20</sup>.

O altă trăsătură de unire care leagă cele două țări sunt daunele cauzate de cervide în ultimele decenii. În anul 1974 peste 100 de profesori, docenți, cercetători și practicieni germani au lansat o plachetă, un semnal de alarmă, pe motiv

Regenerarea naturală a bradului (*Abies alba*) în masivul forestier Donon (Franța)

Înălțime (cm)	Numărul puietilor	Procentaj
010	6304	91
011-020	374	5
021-050	160	2
051-130	54	1
131-200	50	1
Total	6895	100

că regenerarea naturală, mai ales a speciilor de amestec, este exterminată de cervide. „Nemții, vai de ei“, s-a exprimat un expert român<sup>21</sup>, întâlnit din întâmplare pe coridoarele unui institut din Göttingen.

Tot așa și francezii. Un director silvic scrie: „J'ai vu des forestiers de terrain pleurer devant leurs régénérations et plantations de toutes essences, totalement exterminées après plusieurs années d'effort“<sup>22</sup>. Că lacrimile silvicultorilor erau întemeiate, o dovedesc cifrele de mai jos, ridicate pe 10 parcele experimentale în cadrul unei lucrări de diplomă<sup>23</sup>.

#### 7. Perspective

Anul 1970, consacrat protecției naturii, a oferit diferitelor organizații<sup>24</sup> ocazia de a-și intensifica activitățile. Parola: „Silvicultorii au probleme, noi deținem soluțiile“. Numai că, în urma restructurărilor descrise mai sus, slujitorii pădurii socot că sunt deja pe cale de a-și soluționa singuri problemele ivite, inclusiv cele legate de protecția naturii. Totodată au propus un schimb de argumente cu toți cei care cred că au ceva de spus în acest domeniu. De unde convocarea unui Congres denumit „Waldgipfel“<sup>25</sup>. Inițiativa a pornit dela asociația națională silvică „Deutscher Forstwirtschaftsrat“, (DFWR). Reuniunea a avut loc între 23 și 24 octombrie 2001 la Bonn.

Printre participanți - în număr de vreo 200 persoane: reprezentantul ministerului de resort, unii dintre șefii administrațiilor silvice din diferitele țări (landuri), întreprinderi industriale și comerciale, diferite asociații silvice și vânătorești și, bine înțeles, reprezentanții unor organizații militante pentru protecția naturii și a mediului.

Scopul congresului: a discuta - și eventual semna - un fel de „Contract Social“<sup>26</sup>, prin care semnatarii se obligă a contribui la realizarea unei gospodării socio-economice durabile a pădurilor

18 Strasbourg Magazine, avril 2000, p. 28-33

19 La Societe forestiere de Franche - Comte et des provinces de l'Est  
20 Forêts de France, numero 445/ aout 2001, p. 10

21 Este vorba de H. Almășan

22 Sallet, B.: Les dommages de gibier en forêt vus par un praticien.  
R.F.F. XXXII - 6 - 1980, p. 547 - 557

23 Teușan, St. M. (1993): La regeneration naturelle comme critere d'equilibre silvo - cynegetique dans la Foret Domaniale du Donon. Memoire du fin d'etudes, E.N.G.R.E.F., Nancy

24 În afară de bine cunoscuta „World Wide Fund For Nature“ (WWF), mai acționează Greenpeace, Robin Wood, Bund și Nabu

25 Vârful de pădure

26 Gesellschaftlicher Vertrag

și a produselor lemnoase. Rezultate:

la „spartul târgului“, peste 30 de participanți au semnat documentul, reprezentanții fundației WWF și alte organizații asemănătoare au rămas încă în expectativă,

Tot așa reprezentanții administrației silvice

din unele țări, între altele și dat fiind că guvernul federal pregătește un *Program Silvic Național*, considerat ca o *conditio sine qua non* în vederea unui dialog, atât intern, cât și extern,

Deci o ocazie de a mai reveni asupra acestui subiect.

---

#### German Forestry up-to-date

##### Abstracts

Germany's silvicultural problems and opportunities are analyzed and the following aspects and challenges are dealt with: Different conceptions of Romanian and Western foresters in matters of nature protection.

The fundamental work of the first European publication about sustainable forestry, namely *Sylvicultura oeconomica*, published 1713 in Saxony by Hans Carl von Carlowitz. This silviculture is based on a continuous succession of afforestations/deforestation with coniferous trees, like practiced in agriculture. Experiences have shown that such monocultures become easily victims of forest insects and heavy storms;

The evolution of the notion "forest": firstly seen as *organism* (Möller), therefore the idea of an perennial forest, then the term *bio-coenosis*, presently *ecosystem*;

The financial crisis of forestry owners/managers and its immaterial values for the human society. But how to determine these?;

Interviews with young people show that forests are highly appreciated, but not the forester him/herself and his/her activities ;

Heavy storms *Vivien* and *Wiebke* (1990): an opportunity to turn towards an ecological forestry and sustainable development. Details (enhancing natural regeneration and plantation of broad-leaved trees, scientific research and its results) are described;

Storm *Lothar*: the definitive steep towards an ecological founded forestry in Germany in cooperation with France;

Perspectives: they have been discussed at 23/24 october 2001 on the occasion of an "*Forest Summit*". In short: in the future, forestry can keep up competitiveness against environmentalists only by solving the problems of nature protection and multiple use of their products.

**Keywords:** *western foresters, nature protection, organism, ecosystem.*

## Aniversări

- 65 de ani de la inițierea acțiunii de împădurire a terenurilor degradate din Vrancea
- 40 de ani de la înființarea Stațiunii ICAS Focșani
- 25 de ani de la trecerea în structura ICAS a Ocolului Silvic Vidra

Degradarea terenurilor prin eroziune, în depreziunea Vrancei, a fost semnalată încă din anul 1869 (Ion Ionescu de la Brad).

Declanșarea proceselor de eroziune accelerată și a alunecărilor de teren, datorită mai ales distrugerii pădurilor și a practicării unui pășunat abuziv, a adus Vrancei faima nedorită a unuia dintre ținuturile cu cele mai intense procese de degradare a terenurilor din țara noastră.

Ulterior, în perioada anilor 30, zona a fost vizitată și de geograful francez De Martone care, determinat de aspectul ruiform al Vrancei, o numește „țară subdeșertică” (citată de prof. V. Tufescu).

În anul 1937 au fost inițiate primele acțiuni de împădurire a terenurilor degradate în perimetrele Irești, Tichiriș, Valea Sării, Bârsești. Începând din anul 1948 s-a trecut, într-un ritm intens, la executarea lucrărilor de combatere a eroziunii, împădurire a terenurilor degradate și de corectare a formațiunilor torențiale din Vrancea.

Deoarece, la vremea respectivă nu existau soluții tehnice pentru ameliorarea terenurilor degradate, nu s-au obținut rezultatele scontate. Astfel, a apărut necesitatea fundamentării măsurilor tehnico-științifice și a stabilirii soluțiilor tehnice privind împădurirea terenurilor degradate, obiectiv care a determinat înființarea unei unități de cercetare care să-și aibă sediul cât mai aproape sau în mijlocul teritoriilor cele mai expuse degradărilor din țară și care să-și întindă acțiunea de îndrumare și asupra altor teritorii de acest fel din cuprinsul țării.

Stațiunea experimentală pentru împădurirea terenurilor degradate și corecția torenților INCEF -

\* Menționat în Proiectul pentru tema program a Stațiunii INCEF Vrancea întocmit de dr. doc. I. Z. Lupe, poziție jurnal INCEF 2360 din 6.02.1962.

\*\* Din „Contribuția dr. ing. Ioan Z. Lupe la înființarea Stațiunii Experimentale Silvice Vrancea și la împădurirea terenurilor degradate din Vrancea”, oglindită în însemnările acestuia din caietul de teren intitulat „Academia RPR / caiet nr. 8 / Lupe Z. Ioan / Vrancea / dr. ing. Lupe Z. Ioan / str. Serg. Gh. Militaru nr. 4 / București - 2.

Vrancea, a luat ființă la 1 februarie 1962, pe baza Ordinului Ministerului Economiei Forestiere nr. 19 din 8 ianuarie 1962\*. Sediul stațiunii a fost inițial în comuna Bolotești.

O contribuție însemnată la înființarea stațiunii a avut-o dr. ing. I. Lupe. Conducătorul gândește frumoz încolțite în mintea sa, încă din anul 1935, când a văzut pentru prima oară aspectele lunare ale Vrancei (cu ocazia unei excursii la sfârșit de an III, la Politehnică) și când împreună cu premilitarii vrânceni s-a angajat, în fața monumentului lui Ștefan cel Mare de pe Platoul Bârseștilor, să contribuie la refacerea pădurilor și a pământului Vrancei. Astfel a ajutat institutul să înființeze o mare stațiune de combatere a eroziunii solului, ameliorare a terenurilor degradate și corectare a torenților\*\*.

La foarte scurt timp după înființarea stațiunii, în primăvara anului 1963, venea cu aceleași gânduri, tânărul inginer Emil Untaru, care vreme de aproape patru decenii, alături de alți specialiști, precum E. Costin, I. Mușat, C. Traci ș.a., a experimentat și realizat lucrări de ameliorare pe cale silvică a terenurilor degradate care pot fi apreciate ca „unice” la nivel internațional și pe baza cărora s-au elaborat îndrumări tehnice privind ameliorarea terenurilor degradate.

Suprafața cea mai mare a terenurilor degradate, pe care se efectuau lucrări de ameliorare prin împădurire se afla în teritoriul Ocolului Silvic Vidra, astfel că în anul 1977 s-a decis trecerea acestuia, de la fostul ISJ Vrancea la ICAS. Actualmente, Ocolul Silvic Experimental Vidra deține o suprafață de circa 3000 ha culturi forestiere instalate pe terenuri degradate, reprezentând 20% din suprafața pădurilor administrate de acesta.

Cu prilejul „Lunii pădurii”, Stațiunea Focșani și Ocolul Silvic Vidra au organizat o acțiune demonstrativă de împădurire a terenurilor degradate, în cadrul perimetrului experimental Caciuc - Bârsești.

Ing. Cristinel CONSTANDACHE

## Teme de cercetare finalizate în anul 2001.

**Cercetări privind biologia, ecologia și combaterea integrată a speciilor din genul *Apethymus* (Hym. Tenthredinidae) defolia-toare în arboretele de cvercinee.**

(Responsabil: dr. ing. Constantin Ciornei  
ajutoare tehnice: tehn. Gheorghe Șilea)

Defoliatorul *Apethymus abdominalis* Lep. a fost semnalat pentru prima dată în România în anul 1994 în pădurea Heltiu din O.S. Căiuți, Bacău. Dăunătorul s-a extins, în perioada 1995-2001 și în alte păduri de cvercinee din bazinul Siretului.

În urma cercetărilor efectuate în intervalul 1999-2001 s-au evidențiat o serie de aspecte importante privind biologia, ecologia și posibilitățile de depistare, prognoză și combatere a dăunătorului.

Depistarea acestuia în stadiul de ou se face prin analize de ramuri în perioada decembrie-ianuarie, iar în stadiul de larvă o dată cu cea a speciilor de *Tortrix viridana* și *Geometridae*.

În stadiul de eonimfă, care durează 1-3 ani (diapauză), depistarea se poate face prin sondaje de sol, în intervalul 15 martie – 15 septembrie, executate în mod identic cu cele efectuate pentru depistarea speciilor de cotari.

Pentru semnalarea prezenței adulților se pot folosi, în perioada de zbor (sfârșitul lunii septembrie – începutul lunii noiembrie), panouri clasice cu adeziv (30 cm x 40 cm).

Pe parcursul dezvoltării, insecta este afectată de o serie de factori biotici și abiotici limitativi, acțiunea acestora fiind mai pregnantă în stadiile de ou (parazitoizi, factori climatici), larvă (diferiți prădători) și eonimfă (factori climatici, prădători din fauna de sol).

Prognoza defolierilor se stabilește prin utilizarea formulei:  $D\% = (N_0/N_m) \times 100$ , unde  $D\%$  este procentul probabil de defoliere,  $N_0$  este numărul de ouă aparent viabile,  $N_m$  este numărul de muguri.

În urma experiențelor de laborator și teren s-a stabilit că în combaterea larvelor de

*Apethymus abdominalis* pot fi folosite cu bune rezultate produse din categoria inhibitorilor de sinteză a chitinei. Aplicarea unor tratamente avio ULV cu Dimilin 100 ml/ha sau Rimon, 200-250 ml/ha, în amestec cu 250 ml US<sub>1</sub> și 2,5 l apă în vârstele larvare L<sub>1</sub> – L<sub>3</sub> conduce la înregistrarea unor mortalități cu valori de până la 98-99%.

**Evaluarea variabilității genetice interpopulaționale a unor specii de rășinoase (brad, larice, duglas, pin silvestru și pin negru) în condiții staționale din România**

(Dr. ing. Maria Moise)

Cercetările efectuate în cadrul temei au urmărit investigarea diversității genetice intraspecifice la 5 specii de rășinoase în culturi comparative de proveniențe instalate în România. Etapele principale au cuprins:

- studiul variabilității unor caractere de interes silvo-economic a unor proveniențe în dispozitive experimentale cu condiții de mediu uniforme (componenta ecologică a fenotipurilor testate este numitor comun);

- diferențierea aceluși caractere în timp (corelații dintre caractere evaluate la diferite vârste);

- stabilirea proveniențelor care dau cele mai mari producții de lemn, calitativ superioare, corespunzătoare cerințelor prezente și viitoare și care prezintă cea mai mare stabilitate la acțiunea variabilă în timp și spațiu a factorilor de mediu.

Cercetările au implicații profunde în practica silvică și reprezintă fundamentul pentru o silvicultură modernă de tip intensiv, de mare eficiență economică și biologică în condițiile în care funcțiile sociale și de protecție, chiar ale arboretelor artificiale, sunt mult amplificate. Se are în vedere elaborarea unei concepții genetica-ecologice a culturii speciilor și proveniențelor luate în studiu.

**Concluzii**, la nivel general, desprinse în urma prelucrării și interpretării materialului ce a stat la baza cercetărilor:

Există diferențe asigurate statistic, pentru fiecare din speciile studiate, între populațiile de origine geografică diferită, atât pentru caracterele de creștere cât și pentru cele de habitus sau adaptare. Întrucât condițiile staționale din interiorul fiecărei culturi comparative sunt relativ omogene, se presupune că diferențele dintre proveniențe (populații) sunt de natură genetică (generate de constituția genetică diferită a acestora) și constituie o măsură a variabilității genetice interpopulaționale.

Interacțiunea genotip x mediu (proveniențe x localități) indică în general o reacție puternică a manifestării fenotipice a caracteristicilor de creștere ale proveniențelor la condiții ecologice diferite, proprii locurilor de amplasare ale culturilor comparative. Cu toate acestea, s-au identificat, pentru fiecare specie, o serie de populații cu performanțe superioare de creștere, formă sau adaptare și stabilitate ridicată într-o gamă largă de condiții staționale, pe fondul unei constituții genetice foarte valoroase, cu mare putere de expresivitate în fenotip.

Pentru fiecare din speciile studiate, s-au investigat similitudinile dintre populațiile studiate, prin analiza „cluster“, pe baza distanței euclidiene în spațiu multidimensional, luând în considerare, concomitent, mai multe caractere necorelate între ele.

Din punct de vedere teoretic, cercetările prezentate în această lucrare au căutat să aducă o contribuție la cunoașterea variabilității genetice interpopulaționale în condițiile de testare specifice țării noastre, fapt care prezintă o etapă de cunoaștere importantă în vederea elaborării unei strategii de ameliorare pe baze moderne, genetico-ecologice, a principalelor caractere și însușiri, interesante din punct de vedere silvicultural.

Din punct de vedere practic, rezultatele cercetărilor se concretizează pe de o parte prin recomandarea celor mai valoroase proveniențe pentru cultură în diferite condiții ecologice, iar pe de altă parte prin semnalarea acelor populații care s-au dovedit ca având un potențial

productiv și adaptiv sub nivelul condițiilor staționale în care au fost testate, în vederea evitării lor, pe cât posibil, în lucrările de reîmpădurire.

### **Cercetări privind putregaiul de rădăcină și tulpină în arborete afectate sau susceptibile la doborâturi de vânt și zăpadă**

(Responsabili: ing. Dănuț Chira, Florentina Chira, I.C.A.S., colaboratori: dr. biolog Rodica Grosu, Sanda Crăcea, Cornelia Nuțescu, INL)

Rezultatele cercetărilor s-au concretizat în:

1. Identificarea, în premieră în România, pe baza testelor de compatibilitate vegetativă cu tulpinile standard europene, a speciilor:

*Armillaria gallica* Marxmüler et Romagnesi [= *A. bulbosa* (Barla) Velenovski] în arborete pe bază de stejar (inclusiv pe cireș), gorun (inclusiv pe carpen, paltin de câmp, frasin comun, alun), fag, amestecuri de fag cu rășinoase din Câmpia Ploieștilor și Munții Bârsei;

*Armillaria ostoyae* (Romagnesi) Herink [= *A. obscura* (Schaeffer) Herink] în arborete de amestec de fag cu rășinoase din Masivul Ciucaș;

2. Descrierea caracteristicilor de cultură ale celor 5 specii noi de *Armillaria* (*A. borealis*, *A. cepistipes*, *A. gallica*, *A. mellea* și *A. ostoyae*, pe baza tulpinilor standard europene) finalizate prin propunerea unei chei de determinare;

3. Cunoașterea antagonismului dintre *Schizophyllum commune* și ciupercile de albăstreală (inclusiv gândacii de scoarță), ca bază a combaterii biologice a agenților biotici ai uscării și colorării lemnului de rășinoase;

4. Estimarea prezenței ciupercilor de rădăcină și trunchi în diverse arborete afectate de doborâturi de vânt: frecvența este ridicată în aproape toate arboretele examinate cu excepția unor arborete de molid cu lemn de rezonanță din D.S. Harghita;

5. Surprinderea succesiunii infecțiilor cu ciuperci lignicole, respectiv a degradării lemnului doborât, în județele Covasna, Harghita, Mureș, Bistrița și Brașov;

-albăstreala și fructificații de *Schizophyllum commune* începând din sezonul următor doborâturii;

-putregai lateral extins în alburn și fructificații de *Stereum* sp., *Gloeophyllum* sp., *Hirschioporus* sp. după două sezoane de vegetație;

-putregai lateral extins și fructificații de *Coriolus* sp., *Lenzites* sp., *Fomitopsis* sp., *Heterobasidion* sp. după trei sezoane de vegetație.

### Cercetări privind multiplicarea *in vitro* la unele specii de cvercinee

(biolog Mirancea Ionel)

Prin experimentele efectuate la gorun (*Quercus petraea*), stejarul brumăriu (*Quercus pedunculiflora*), stejarul pufos (*Quercus pubescens*) și stejarul italian (*Quercus virgiliana*), s-au testat fazele de inițiere și multiplicare *in vitro* pe diferite medii nutritive și balanțe hormonale, în vederea găsirii condițiilor optime de cultură, care să faciliteze realizarea acestor faze, necesare în elaborarea biotehnologiei de micropropagare *in vitro* la speciile luate în studiu, pentru folosirea acestor tehnologii într-un proces integrat de ameliorare genetică.

Pentru faza de inițiere s-au folosit ca surse de explante arbori maturi și puieți de 3 - 5 luni. De la aceste surse s-au utilizat mai multe tipuri de explante: fructe (ghinde) verzi germinate aseptice, muguri închiși sau din lujeri forțați și segmente nodale cu muguri axilari sau terminali excizate din lujeri aflați în repaus vegetativ sau în faza de vegetație. Cele mai reactive explante au fost segmentele nodale cu muguri axilari excizate din puieți și ghindele verzi germinate aseptice.

S-au stabilit metode de sterilizare eficiente pentru fiecare tip de explant, în special timpii de dezinfecție care au fost de 60 minute la inoculi aflați în faza de repaus vegetativ sau la ghindele verzi și 20 - 35 minute la inoculi aflați în faza de vegetație.

Mediile de cultură WPM, GD și MS-1 au fost eficiente pentru faza de inițiere, când au

avut în compoziție BAP cu o concentrație de 1 mg/l pentru segmentele nodale și de 0,4 mg/l pentru muguri.

Faza de multiplicare la cvercinele luate în studiu s-a realizat pe parcursul a 4 - 10 pasaje, utilizând mai multe variante de medii nutritive (WPM, MS-1, GD) și fitohormoni de creștere (BAP IBA, NAA, 2,4-D). În primul pasaj de alungire - multiplicare viabilitatea explantelor a fost diminuată de infecțiile endogene, care sunt mai frecvente la segmentele nodale cu muguri axilari sau terminali excizate din lujeri aflați în repaus vegetativ.

Mediile de cultură WPM și GD au stimulat mai bine procesul de multiplicare comparativ cu mediul nutritiv MS -1, la toate speciile de cvercinee luate în studiu.

Pentru formarea și alungirea mugurilor pe inoculii de cvercinee aflați în faza de multiplicare au fost necesare concentrații diferite ale BAP, astfel:

-la gorun pasajele consecutive s-au realizat cu o concentrație a BAP în mediul nutritiv de 1 mg/l și respectiv 0,2 mg/l;

-la stejarul brumăriu concentrația optimă a BAP a fost de 0,8 mg/l în prezențe caseinei hidrolizate (500 mg/l);

-la stejarul pufos pasajele consecutive s-au realizat cu o concentrație a BAP de 1 mg/l și respectiv 0,4 mg/l;

-la stejarul italian concentrația optimă a BAP a fost de 0,4 mg/l.

La toate speciile de cvercinee luate în studiu s-au creat premisele realizării fazelor de inițiere și multiplicare prin stabilirea tipurilor de materiale vegetale, metodelor de sterilizare, mediilor de cultură și balanțelor fitohormonale optime. Utilizarea ghindelor verzi ca explante inițiale pentru faza de inițiere, oferă posibilitatea înmulțirii materialului hibrid obținut prin programele de ameliorare genetică la speciile de cvercinee.

### Cercetări privind evoluția arboretelor de pe terenuri degradate și lucrările de conducere a acestora (etapa a II-a)

(Ing. Manole Greavu, I.C.A.S. Tulcea, ing. Cristinel Constandache, I.C.A.S. Focșani)

Principalele lucrări efectuate în cadrul temei

au fost:

-observații și biomăsurători privind evoluția în timp a culturilor forestiere în raport cu condițiile staționale, în peste 80 suprafețe de cercetare cu caracter de lungă durată, amplasate în 10 perimetre experimentale de ameliorare a terenurilor degradate;

-observații privind comportarea arboretelor de pe terenuri degradate la acțiunea vântului și a zăpezii, în 6 perimetre de ameliorare și privind efectele secetei, în 5 perimetre;

-cercetări privind efectul lucrărilor experimentale de îngrijire și conducere a arboretelor de pe terenuri degradate (măsurători biometrice; observații privind relații intra și interspecifice), în 20 blocuri experimentale.

#### **Rezultate obținute:**

-Cunoașterea evoluției în timp a arboretelor de pe terenuri degradate, concomitent cu precizarea efectelor de protecție și producție pe care acestea le îndeplinesc și care au permis elaborarea de recomandări privind crearea de arborete cu rezistență sporită la acțiunea vătămătoare a vântului și zăpezii;

-Îmbunătățirea tehnologiilor de îngrijire și conducere a culturilor forestiere de pe terenuri degradate.

#### **Concluzii:**

-Culturile forestiere instalate pe terenuri degradate prezintă o evoluție generală pozitivă, având un rol deosebit de important în protecția și ameliorarea mediului înconjurător și cu deosebire a condițiilor de vegetație, creându-se astfel premisele asigurării tranziției treptate (pe măsura reabilitării, în timp a condițiilor de vegetație), de la tipurile provizorii către tipurile fundamentale de pădure.

-Arboretele de pin negru, pure sau în amestec cu foioase, au dat rezultate bune pe terenuri cu eroziune în suprafață moderată la foarte puternică, cu substraturi diverse, din silvostepă până în subzona fagului, iar cele de pin silvestru, în subzona gorunului și a fagului; acestea dețin ponderea culturilor forestiere de protecție;

-Arboretele de salcâm au prezentat eficiență pe terenuri cu eroziune în suprafață și în adâncime precum și pe terenuri alunecătoare, cu substrat din marne și nisipuri, din silvostepă

până în subzona gorunului;

-Arboretele de stejar brumăriu, stejar roșu și paltin de câmp au rezultate bune pe terenuri cu eroziune moderată, cu substrat constituit din roci moi din silvostepa internă;

-În unele situații, arboretele de pin, după vârsta de 15-20 de ani, au suferit vătămări datorate căderilor masive de zăpadă moale și aderentă asociată cu vânt și uneori ca urmare uscării; cauzele care au generat aceste vătămări au fost: desimea mare a arboretelor, proporția mare, în compoziție, a pinilor și neefectuarea la timp a lucrărilor de îngrijire;

-În scopul exercitării unei eficiențe funcționale optime, pe întreaga perioadă a evoluției lor în timp, culturile de protecție instalate pe terenuri degradate necesită supraveghere atentă și intervenirea cu lucrări de îngrijire specifice, în raport cu stadiul de evoluție, compoziția arboretelor și condițiile staționale în care acestea evoluează.

#### **Cercetări privind optimizarea atractivității și selectivității feromonilor sexuali sintetici de *Retinia perangustana***

(Responsabil: dr. ing. Olenici Nicolai, colaboratori: ing. Valentina Olenici – ICAS Câmpulung Moldovenesc, ing. Maria Rațiu, ICAS Hemeiuși-Bacău, dr. ing. Oprean Ioan, Institutul de Chimie Cluj-Napoca)

Testele screening efectuate cu diferite variante de atracțanți sexuali pentru *Retinia perangustana* în plantajele de larice de la Hemeiuși-Bacău, Gârcina-Neamț, Mihăești-Argeș și Săcuieni-Bihor au arătat că atracția cea mai puternică față de masculii acestei specii este exercitată de un amestec de E9-12Ac și E9-12OH, în doză de 1mg/nadă, când raportul între componente este de 1:3. Amestecul menționat are și o selectivitate foarte bună, peste 99 % din capturi fiind masculii de *Retinia perangustana*. Dată fiind atractivitatea foarte puternică și selectivitatea foarte bună a feromonului sintetic în formula menționată, acesta poate fi utilizat cu succes pentru depistarea dăunătorului chiar și acolo



unde nivelul populației este foarte redus. Performanțele foarte bune realizate chiar și în cazul unor populații izolate geografic, situate la distanțe de sute de kilometri arată că nu există nici un temei să considerăm că între populațiile de *Retinia perangustana* din țara noastră ar exista diferențe în ce privește răspunsul la atractantul identificat.

Prin utilizarea curselor feromonale de tip tetratrap, amorsate cu atractantul identificat și amplasate în coroana arborilor, în zona de formare a conurilor, s-a putut evidenția dinamica zborului dăunătorului și s-a arătat că folosind curba de zbor se poate stabili cu o precizie suficient de bună când anume ar trebui să se intervină cu primul tratament de combatere a larvelor de *Retinia perangustana*, respectiv în interval de 7-10 zile după atingerea intensității maxime a zborului, când eclozează primele larve.

Pentru a surprinde începutul zborului, cursele feromonale trebuie să fie amplasate în teren înainte de ziua în care suma temperaturilor mai mari de 5°C (cumulate cu începere de la data de 1 ianuarie a anului curent) ajunge la 210 grade-zile, respectiv înainte de apariția primilor solzi fertili dintre bracteele conulețelor, iar pentru a avea o imagine cât mai exactă a dinamicii zborului este necesară verificarea zilnică a curselor sau la un interval de cel mult 3-4 zile (când condițiile de vreme nu sunt favorabile zborului).

Feromonii sexuali sintetici de *Retinia perangustana* pot fi folosiți cu succes și pentru aprofundarea diferitelor aspecte de biologie și ecologie a dăunătorului. Astfel, s-a stabilit faptul că zborul masculilor acestei specii, la altitudini joase, acolo unde sunt amplasate plantajele de la noi, durează – în mod obișnuit – aproximativ o lună, dar se poate prelungi până la 7 săptămâni atunci când – după apariția primilor adulți – survin perioade cu condiții de vreme nefavorabile.

De asemenea, s-a pus în evidență faptul că, în primăverile normale, când rata acumulării căldurii după declanșarea zborului este sub 10,5 grade-zile/zi (6,5-10,5 grade-zile), curba de zbor culminează în a doua săptămână după ce suma temperaturilor mai mari de 5°C ajunge

la 245 grade-zile.

**Studiul complex al doborâturilor produse de vânt în perioada 1995-1998 la direcțiile silvice Miercurea Ciuc, Sf. Gheorghe, Tg. Mureș și Bistrița. Influența unor caracteristici biometrice asupra stabilității arboretelor calamitate. Consecințe asupra conducerii arboretelor expuse doborâturilor**

(Responsabilul temei: ing. Niniș Cioloca,  
colaboratori: dr.ing. Mihaela Bujilă, ing.  
Dănuț Chira, dr.ing. Ionel Popa, dr.ing. Ștefan  
Vlonga)

În intervalul 1995-1999, acțiunea perturbatoare a vântului s-a manifestat în mod *catastrofal* în 5-6 noiembrie 1995 și *endemic* în anii următori, cu un puseu mai însemnat în vara anului 1998. Cele mai afectate au fost arboretele de rășinoase situate în interiorul arcului carpatic, ramura estică.

Cercetările întreprinse în cadrul temei au încercat să surprindă dinamica fenomenului în zonele expuse, să acumuleze date care să permită o analiză statistică a factorilor determinanți ai doborâturilor produse de vânt și cuantificarea unor modele statistico-matematice pentru a surprinde influența parametrilor sistemului asupra vulnerabilității ecosistemelor forestiere la acțiunea vântului.

Analiza factorilor determinanți ai doborâturilor produse de vânt s-a efectuat pe baza unui indicator sintetic, fiabil și reprezentativ și anume procentul doborâturilor de vânt - *Pdv* (volumul materialului lemnos calamitat de vânt / volumul inițial) - care înglobează acțiunea factorilor staționali (expoziția, pantă, altitudine etc.) și de arboret (înălțime, vârstă, consistență, proporția molidului etc.).

Rezultatele finale s-au concretizat prin:

- evidențierea caracterului de fenomen catastrofal al furtunii abătute asupra României în noaptea de 5/6 noiembrie 1995 rezultat atât din valorile unor parametri meteorologici (viteza vântului) cât și ale unor indicatori globali și sintetici ai doborâturilor produse de vânt (volumul total de masă lemnoasă calamitată,

suprafața calamitată, intensitatea doborâturilor) la nivel mezozonal (direcție silvică, ocol silvic) și microzonal (U.P., arboret);

- evidențierea cauzelor și a factorilor determinanți ai doborâturilor produse de vânt în zone reprezentative;

- evidențierea factorilor care predispun și a celor agravanți la nivel microzonal (U.P., arboret) din zone reprezentative pentru fenomenul studiat;

- justificarea unor măsuri pentru a limita efectele catastrofale pe care vântul le declanșează în ecosistemele forestiere și pârghiile prin care specialistul poate acționa eficient pentru mărirea stabilității arboretelor din zonele expuse.

**Resursele de ciuperci micoritice din arboretele montane și premontane. Rolul acestora în prevenirea uscării plantațiilor, în stabilitatea pădurilor și creșterea ofertei trofice pentru populație.**

(Responsabil: ing. Florentina Chira,  
colaboratori: ing. Dănuț Chira, dr. ing.  
Mihaela Bujilă)

#### Lucrări efectuate

Inventarierea resurselor de ciuperci micoritice și saprofite în arborete diverse din Munții Apuseni, Baiului, Bârsei, Făgăraș, Întorsurii, Perșani și Piatra Craiului; observații morfo-anatomice asupra rădăcinilor plantulelor și puieților de rășinoase din diverse pepiniere silvice și regenerări naturale.

Rezultatele privind diversitatea microflorei micoritice:

- Identificarea microflorei micoritice și saprofite în diferite arborete montane;

- Cunoașterea frecvenței speciilor micoritice pe etaje de vegetație, cu evidențierea celor dominante în diferite arborete;

- Inventarierea spectrului de ciuperci micoritice din punctele de monitoring european din ocoalele silvice Brașov, Râșnov, Săcele, Șercaia, Teliu și Zărnești;

- Indicarea speciilor de ciuperci comestibile întâlnite în diferite arborete montane, cu menți-

uni asupra producției de corpuri fructifere;

- Extinderea activității comerciale la un spectru mai larg de ciuperci micoritice sau saprofite (din genurile *Boletus*, *Cortinarius*, *Craterellus*, *Hydnum*, *Hygrophorus*, *Lactarius*, *Leccinum*, *Lepista*, *Russula*, *Tricholoma* etc.) poate crește substanțial veniturile obținute la export.

Rezultatele privind caracteristicile morfo-anatomice la puieți de rășinoase:

- Plantulele de rășinoase recoltate din regenerările naturale sunt mai bine micorizate decât cele din solarii;

- Tipurile de micoriză cele mai întâlnite pe radicele puieților de rășinoase sunt caracterizate prin:

a) tip de ramificare simplă, cu radicele terminală dreaptă, suprafața micorizei țepoasă (uneori lănoasă), cu hihe vizibile, de culoare neagră (*Cenococcum geophilum*);

b) tip de ramificare monopodial-pinată, cu radicele terminală ușor curbată, suprafață netedă, culoare galbenă la brună, cu nuanțe roșcate sau verzi.

**Elaborarea unei metode moderne de ameliorare prin folosirea selecției bazate pe markeri genetici și moleculari**

(Dr. biolog Lucia Ioniță)

Elaborarea unor metode de selecție bazate pe markeri genetici și moleculari este de mare actualitate, aceasta putând surmonta dificultățile care rezidă din unele particularități biologice ale arborilor de pădure.

Având în vedere că politica în domeniul silviculturii are la bază conceptul de "dezvoltare durabilă", adică acea dezvoltare care satisface nevoile actuale fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a satisface propriile nevoi, utilizarea unei strategii de ameliorare care implică o bună gospodărire a resurselor și un timp mai scurt se încadrează în dezideratele unei silviculturi moderne de a obține mai mult lemn și de calitate mai bună fără a perturba ecosistemele.

Principalele realizări ale proiectului au fost

următoarele:

•S-a realizat o clasificare a markerilor genetici și moleculari, respectiv a metodelor de evaluare a diversității genetice cu ajutorul acestora. Pentru fiecare din aceste tehnici s-a realizat o schemă de lucru care permite utilizarea acestor metode pentru analiza genetică a diferitelor populații de arbori forestieri.

•S-au determinat modelele de cartare sau cartografiere a QTL și s-a determinat modelul genetic și experimental. S-au stabilit, de asemenea, și metodele de estimare a localizării OTL, ca și efectele acestuia în cazul diferitelor metode de cartare.

•S-a evaluat efectul selecției prin determinarea câștigului genetic, ca și metodele de creștere ale acestuia prin selecție asistată de markeri.

•S-au determinat efectele selecției (câștigurile genetice) în mai multe culturi de arbori selecționați la molid și anume: populații naturale selecționate, descendențe materne (half-sib), clone de molid de rezonanță și clone de molid comun. Câștigul genetic obținut prin selecția practică a fost remarcabil în toate dispozitivele experimentale studiate.

•S-a realizat schița unui program de ameliorare a arborilor bazat pe selecție asistată de markeri. Programul propus urmărește să conserve resursele genetice valoroase sub formă de populații naturale pentru speciile autohtone și artificiale, pentru speciile introduse, populații de ameliorare, familii, genotipuri și clone.

•S-au determinat regulile de bază privind alinierea la regulile internaționale privind producerea, certificarea și folosirea materialelor forestiere de reproducere ce vor rezulta din bazele seminologice ce se vor crea pe parcursul realizării programului, care se referă la reglementări ale unor organisme internaționale, la care țara noastră este deja parte și la altele la care se vor face demersuri pentru aderare.

•S-au stabilit metodele de lucru privind determinarea originii unor proveniențe de molid utilizând markeri ultrastructurali. S-au determinat tipurile de markeri ultrastructurali posibili de utilizat pentru identificarea originii proveniențelor, acești markeri diferind de la o proveniență la alta. Aceste rezultate crează

premisele experimentale pentru utilizarea acestui tip de markeri în selecția genotipurilor valoroase la această specie de arbori forestieri.

•S-a determinat compoziția minerală a embrionilor de molid, prin aceasta putându-se stabili dacă o anumită proveniență a fost cultivată pe un anumit sol, putându-se discerne astfel între proveniențe. S-a constatat că fiecare proveniență are un spectru mineral particular, prezența sau absența uneia sau alteia dintre substanțe și diferențele înregistrate între concentrațiile acestora pot constitui markeri pentru determinarea originii proveniențelor la această specie de arbori forestieri.

#### Determinarea parametrilor genetici la larice și salcâm

(Ing. George Man)

1. Cercetările, cu pronunțat caracter fundamental, au fost desfășurate în cadrul lucrărilor propuse a fi realizate în vederea atingerii obiectivelor temei: obținerea de descendențe, evaluarea caracterelor în test de pepinieră și test de câmp (culturi comparative) și extinderea experimentului în câmp (teren). Suportul material („elementul genetic“ sau „grupul genetic“) al cercetărilor efectuate în etapa actuală este format de descendențe din polenizare liberă (half-sib) și polenizare controlată (full-sib). Acestea constituie populații de ameliorare și fac obiectul testului genetic de câmp (teren) instalat în 6 culturi experimentale (din care 5 în cadrul ICAS), însumând 4,22 ha.

2. Cercetările au precizat cantitatea, cauza și natura variației și au stabilit parametri genetici (eritabilitatea, capacitatea generală și specială de combinare, câștigul genetic, valoarea de ameliorare a caracterelor și partenerilor de încrucișare, corelații fenotipice) la 22 caractere cantitative și calitative evaluate la descendențe (care exprimă răsărirea plantulelor, supraviețuirea, creșterea, arhitectura și calitatea coroanei și tulpinii) și 9 caractere morfologice și calitative ale conurilor rezultate din încrucișare factorială („tester“), în total 31 de caractere.

3. Se apreciază că cercetările și rezultatele acestora în domeniul variației și al parametrilor genetici sunt, în mare măsură, o noutate în materie, cel puțin la nivel național, și pot contribui la lărgirea cunoștințelor cu privire la variabilitatea laricelui european ssp. carpatica și a salcâmului.

4. Cunoștințele de ordin științific și practic pot fi utilizate la continuarea programului de ameliorare, îndeosebi a laricelui, început cu ani în urmă și încheiat cu instalarea plantajelor destinate producției de semințe din generația I. Realizarea, ca obiectiv imediat, a generației a II-a de plantaje se va solda cu câștig genetic suplimentar, exprimat prin valoarea biologică superioară a semințelor utilizate în practica silvică și - în consecință - cu sporuri pe plan economic (creștere calitativă și cantitativă a masei lemnoase). De asemenea, se vor înregistra efecte pozitive privind protecția mediului ambiant, menținerea echilibrului ecologic, asigurarea peisajului ș.a.

5. Descendențele biparentale (full-sib) și descendențele din polenizare liberă, maternelă (half-sib), pot fi utilizate în următoarele etape de ameliorare pentru realizarea de generații în stadii avansate de ameliorare și - totodată - constituie suportul material pentru conservarea „ex situ” a genelor care controlează manifestarea unor caractere și însușiri utile.

#### **Studii asupra lemnului de molid de înaltă calitate de rezonanță**

(Dr. ing. N. Geambașu)

Cercetările efectuate asupra lemnului de molid de rezonanță s-au desfășurat pornind de la premisa că valoarea acustică a acestuia este dată și de condițiile microstaționale, din zona de rizosferă a acestuia și cele de nutriție.

Rezultatele obținute au confirmat faptul că molidul de rezonanță preferă, comparativ cu cel comun, din imediata sa vecinătate condiții edafice caracterizate printr-o aciditate actuală și potențială mai mică, și un grad de saturație în baze mai ridicat.

Între valorile medii ale unor parametri ai

solului care definesc aciditatea sau bazicitatea cum ar fi aluminiul de schimb, aciditatea de schimb, suma bazelor și gradul de saturație în baze din zona de nutriție a molidului de rezonanță și a molidului comun există diferențe semnificative.

De asemenea s-a constatat că nutriția molidului de rezonanță se caracterizează printr-un aport suplimentar de elemente nutritive în ace (calciu, potasiu, mangan, zinc și fier) față de molidul comun, care oscilează între 6-20%.

Caracteristicile particulare ale microstațiilor și nutriției se reflectă în compoziția chimică a lemnului de molid de rezonanță care se caracterizează printr-un plus de cationi alcalino-pământoși și metalici față de molidul comun. Este vorba de calciu, potasiu, natriu, magneziu și zinc, care înregistrează sporuri relative de 18-152%. Diferențele dintre valorile medii ale unor cationi au valoare semnificativă. Valoarea acustică a lemnului de rezonanță se explică și prin conținutul mai ridicat de cationi.

#### **Determinarea pragului de toxicitate cu sulf a speciilor forestiere, ca bioindicator al degradării mediului**

(Responsabil: dr.ing. Valentin Bolea, ICAS-Brașov,  
colaborator: chimist Aurelia Surdu, ICAS - Laborator Pipera)

Pragul de toxicitate cu sulf, determinat în baza analizelor foliare (prin metode standardizate la nivelul Europei), din anii 1993, 1996 și din perioada 1998 - 2001, exprimat atât prin raportul azot / sulf (N / S), cât și prin conținutul frunzelor în sulf (S), nu este unic pentru toate speciile forestiere (N / S = 8 după Zech ș.a., 1985; S = 1300 - 1500 ppm după Bonneau, 1988), ci se diferențiază specific.

De asemenea, în baza amplitudinii valorilor absolute ale raportului N / S și a simptomelor specifice poluării cu SO<sub>2</sub>, s-au atabilit patru nivele de intensitate a poluării pentru fiecare specie.

Comparativ cu fagul nepoluat de la Rodna, speciile din zona poluată Baia Mare au avut o

Nr. crt.	Specia	Prag de toxicitate cu S		Niveluri de poluare în funcție de N / S			
		N/S	S, ppm	puternic	moderat	slab	fără poluare
1.	<i>Betula pendula</i>	2,1	7415	<1	1 - 7	7 - 13	> 13
2.	<i>Quercus petraea</i>	3,5	4465	<3	3 - 13	13 - 23	> 23
3.	<i>Quercus robur</i>	4,8	3259	<4	4 - 11	11 - 18	> 18
4.	<i>Fagus sylvatica</i>	6,0	3786	<3	3 - 16	16 - 29	> 29
5.	<i>Picea abies</i>	7,9	1443	<6	6 - 12	12 - 18	> 18
6.	<i>Pinus nigra</i>	8,5	1535	<5	5 - 8	8 - 11	> 11
7.	<i>Quercus cerris</i>	11,5	1934	<3	3 - 10	10 - 17	> 17

capacitate de metabolizare a sulfului mai mare: de 10,8 ori la mesteacăn, de 8,8 ori la plopul tremurător, de 5,7 ori la stejar roșu, de 5 ori la gorun, de 4,8 ori la salcâm, de 3,8 ori la castan și de 2,2 ori la stejar.

Valorile privind pragul de toxicitate și, respectiv, capacitatea de metabolizare a speciilor, constituie date științifice de referință în alegerea speciilor pentru împăduriri în zonele poluate cu dioxid de sulf.

În gospodărirea durabilă a ecosistemelor forestiere, determinarea anuală ori periodică a conținutului frunzelor în azot și sulf asigură:

- cunoașterea nivelului de poluare a speciei respective și luarea măsurilor de gospodărire necesare pentru a nu atinge pragul de toxicitate;

- monitorizarea și prognozarea evoluției în timp a stării de sănătate a arborilor;

- o bază științifică incontestabilă pentru tragerea la răspundere a agenților poluatori.

#### Asistență tehnică pentru realizarea lucrărilor de combatere a defoliatorilor din pădurile de foioase

(Dr. biol. Gh. Mihaelache, dr. ing. R. Tomescu, dr. ing. C. Nețoiu, dr. ing. C. Ciornei, ing. I. Voicescu, ing. M. Bârcă, ing. P. Enescu)

În cursul anului 2001 colectivul de cercetători din domeniul protecției pădurilor din I.C.A.S. a efectuat o gamă largă de lucrări de depistare și prognoză a defoliatorilor din pădurile de foioase, realizându-se numeroase analize de laborator și teren. S-a acordat prioritate unor aspecte practice solicitate de unitățile silvice pentru stabilirea caracteristi-

cilor calitative și cantitative ale gradației defoliatorilor și s-a participat pe teren la verificarea lucrărilor de depistare și prognoză, stabilirea momentelor optime de tratare, a dozelor și normelor de consum de pesticide biodegradabile și biopreparate. De asemenea

s-a depus o activitate deosebit de importantă la stabilirea eficacității tratamentelor de combatere a defoliatorilor și s-au efectuat observații asupra acțiunii limitative a factorilor biotici de mortalitate naturală (paraziți; prădători, epizootii virotice).

Dintre rezultatele cele mai importante ale lucrărilor efectuate în anul 2001 pot fi menționate următoarele:

- În anul 2001 a continuat înmulțirea în masă a trei specii de insecte defoliatoare – *Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Geometridae*, dar suprafețele infestate au fost incomparabil mai mici decât cele din perioada când se aplicau tratamente cu preparate organoclorurate (1958 - 1986).

- Gradațiile de *Lymantria dispar* au fost identificate numai în arboretele de plop și salcie din Lunca Dunării, cu infestări mijlocii – puternice, care au necesitat tratamente de combatere. În pădurile de cvercinee, ca urmare a refacerii echilibrului biocenotic după renunțarea la folosirea pesticidelor pe bază de D.D.T. (1986), acest periculos defoliator a intrat în latență, nemai fiind necesare tratamente de combatere.

- Defoliatorul *Tortrix viridana* și speciile de *Geometridae* au produs gradații, cele mai afectate fiind gorunetele, pădurile de șleau cu gorun și stejar pedunculat și stejăretele din Câmpia Olteniei, Câmpia Munteniei, zonele colinare sudice și din Moldova.

- Pentru lichidarea focarelor de înmulțire și refacerea echilibrului biocenotic a fost elaborat un program judicios de combatere în care s-a ținut seama de specia de defoliator, gradele de infestare și natura tratamentelor.

- În pădurile cu infestări slabe de *Lymantria*

*dispar* s-au prevăzut tratamente preventive cu preparate virale de virus poliedric nuclear (V.P.N.), pentru crearea de epizootii cronice, cu acțiune de lungă durată. Tratamentele virale s-au aplicat prin stropirea depunerilor cu virus înainte de ecloziune.

- În pădurile de plop și salcie cu infestări puternice de *Lymantria dispar* s-au prevăzut tratamente aviochimice cu insecticide biodegradabile (Mimic, Rimon, Dimilin), acestea dovedindu-se în ultimii ani foarte eficiente în astfel de infestări.

- În pădurile de cvercinee cu infestări mijlocii – puternice de *Tortrix viridana* și *Geometridae* s-au prevăzut tratamente cu preparate bacteriene (Dipel – 8L), iar în cele cu infestări foarte puternice, tratamente chimice cu produse biodegradabile.

Datorită bunei organizări a campaniei de combatere asigurate de R.N.P., programului judicios de măsuri elaborat de I.C.A.S. și condițiilor climatice favorabile, în marea majoritate a pădurilor tratate s-au obținut rezultate foarte bune. Astfel, tratamentele aviochimice cu produsele Mimic și Dimilin aplicate în arboretele de plop și salcie au condus la realizarea unor eficiențe de 99,8 – 100%, realizându-se practic eradicarea gradațiilor de *Lymantria dispar*.

Tratamentele biologice cu preparatul bacterian Dipel – 8L aplicate în pădurile de cvercinee împotriva tortricidelor și geometridelor au avut o eficiență bună (95,0 – 99%), realizându-se în majoritatea pădurilor lichidarea gradațiilor și evitarea defolierilor.

Rezultate excepționale la acești defoliatori ai cvercineelor au fost obținute cu insecticidele Mimic și Dimilin (98,0 – 99,0), focarele fiind eradicate. Un aspect pozitiv l-a constituit acumularea în masă în pădurile tratate cu noile produse biologice și chimice a populațiilor de entomofagi, care vor asigura un echilibru, ecologic stabil în anii următori. Se apreciază că în perioada următoare se vor reduce semnificativ suprafețele din zona de combatere.

Pentru menținerea în continuare a unei stări fitosanitare corespunzătoare a pădurilor de foioase, cercetătorii din I.C.A.S. din domeniul protecției pădurilor vor aborda noi aspecte în anii următori, cu prioritate asupra factorilor biotici limitativi și asupra

echilibrului biocenotic.

**Asistență tehnică privind fundamentarea stațională a măsurilor de substituție a plantațiilor de salcâm necorespunzătoare din zona cvercineelor și amestecurilor cu cvercinee**

(Ing. Dănescu Florin, dr. ing. Roșu Constantin)

Rezultatele lucrărilor de cercetare efectuate în perioada 1999-2001 (în cadrul temelor nr. 18RB/1999 și 11RA/2000), completate, detaliate și resistemizate prin activitatea desfășurată în acest an (în cadrul temei de asistență tehnică nr. 41RD/2001), constau de fapt în identificarea și caracterizarea a 27 de tipuri de stațiuni reprezentative în care se manifestă declinul arboretelor de salcâm, precum și în fundamentarea pedostațională a măsurilor de intervenție necesare.

Tipurile de stațiuni prezentate în lucrare au fost încadrate în 19 grupe de tipuri de stațiuni specifice silvostepii externe, silvostepii mijlocii, silvostepii interne, silvostepii umede (extrazonale) și câmpiei forestiere din sud-vestul, sudul și sud-estul țării, precum și silvostepii de deal din estul țării, pe baza unor criterii care determină diferențieri ale situațiilor de favorabilitate pentru speciile naturale (și/sau cultivate).

Rezultatele obținute în perioada 1999-2001 au fost structurate sub forma unui sistem stațional, pe zone și subzone bioclimatice, pe grupe de tipuri de stațiuni și pe tipuri de stațiuni reprezentative pentru unele zone de cultură în care arboretele de salcâm sunt afectate de fenomene negative.

Specificul de asistență tehnică pe care îl are tema a impus o manieră de prezentare a rezultatelor cât mai concisă și mai accesibilă, care să permită cadrelor tehnice din producție să încadreze cât mai ușor și mai rapid situațiile cu care se confruntă în sistemul stațional creat și să stabilească măsurile de intervenție necesare, ținând seama și de recomandările făcute în cazul fiecărui tip de stațiune.

## Recenzii

*Poezia pădurii: antologie. Coordonator Radu Cârnci. Editura Orion, București, vol. I 1998, vol II-V 1999. Total 1704 pagini, cu ilustrații în interior și pe copertă și cu aprecieri critice finale. Cuvânt de început (prefață) și studiu introductiv de Radu Cârnci și postfață (la vol. I) de Nicoleta Coatu.*

Premieră în literatura românească, această antologie, cea dintâi consacrată poeziei lirice silvestre, cuprinde 500 de titluri din creația cultă și 130 de titluri din creația populară (folclorică), condensând între coperțile a 5 prestigioase volume tot ce are mai bun și mai reprezentativ poporul român în relația sa de suflet față de pădure. Pentru că admirabila unitate spirituală și istorică a acestui popor în jurul ideii de pădure, cu multiplele sale mituri și imagini arhetipale, nu are în lume egal, iar dragostea de pământul natal este, așa după cum spune Radu Cârnci, înnobilită de frumusețile perene ale pădurii. Pădurea, cu ampla ei paletă de reprezentări și sensuri, polarizează teme fundamentale ale creativității populare și culte, redând un ansamblu de variate stări, atitudini și sentimente ca însăși viața: de la jale la bucurie, de la revoltă la împăcare, de la angoasa frustrării la împlinire, de la teama de efemeritate la liniștea eternă, de la liric la tragic, într-un peisaj de armonizare a contrastelor și de evidențiere a frumosului și adevărului. Iată de ce tema pădurii este atât de bogată, atât de larg folosită, deopotrivă de creatorul cult cât și de cel popular. Dar aceasta pune grele probleme alcătuitoare unei antologii și poate de aceea atât de puțini au fost acei care au îndrăznit să pornească pe acest drum. Primul care a îndrăznit a fost regretatul prof. dr. Valeriu Dinu. El s-a mărginit însă la o statistică a liricii silvice românești, întocmind un interesant studiu privind frecvența termenilor de proveniență silvestră în poezia cultă.

Radu Cârnci a ales o cale proprie, foarte grea, dar fertilă, în care este deschizător de drumuri. El selecționează din publicații (ziare, reviste, culegeri, volume etc.) și în unele cazuri direct de la autor tot ce s-a scris despre pădure în materie de poezie, dar nu oricum, ci scris cu suflet, cu inspirație și cu adâncă înțelegere a pădurii ca fenomen epicultural, pentru ca apoi să

pună la dispoziția cititorului și a lumii întregi adevărate nestemate și perle ale spiritualității românești, născute și crescute în ambianța crepusculară a codrului. A fost o muncă grea, herculeană, de sisif, care i-a luat autorului nu mai puțin de 15 ani, dar care a meritat și asta, pentru că astăzi avem și ne putem mândri cu o culegere antologică de mari proporții, de o calitate excepțională, în care vocația românului pentru poezia pădurii, din toate timpurile și la toate nivelele de cultură, este considerată o stare a spiritului și componentă fundamentală a filosofiei sale.

Evident, o asemenea antologie, atât de bogată și de atotcuprinzătoare, pe lângă muncă asiduă, cere pasiune, pricepere și cunoștințe de specialitate. Radu Cârnci le are pe toate, fiindcă este poet, cărturar, bibliofil, om de mare cultură și silvicultor. Poate că de aici, din profesiunea sa de început provine marea lui dragoste și înțelegere pentru pădure. Poate că pădurea, îndrumându-i condeii l-a condus către esențele iubirii, adăpostind sub bolțile ei înalte sentimente de o puritate stelară. Poetul iubirilor eterne, antologând, devine mesagerul unui arhetip de frumusețe spirituală, pe care o reiterează ca pe propriul său destin. Natura plantează în om propriile sale structuri și tipare, iar tot ce este bun și adevărat este în același timp și frumos.

Antologia inițiată, îngrijită și coordonată de Radu Cârnci este în acest sens utilă, adevărată în raport cu sensibilitatea poporului român și frumoasă.

Coordonatorul și-a structurat materialul pe cicluri: poezia populară (vol. I), perioada de pionierat, până în 1900 (vol. II), perioada de maturitate veche, 1900-1935 (vol. III), perioada de maturitate modernă, 1935-1949 (vol. IV), poeți contemporani, după 1949 (vol. V). autorii sunt redați în ordine cronologică, după anul nașterii, iar fiecare autor beneficiază de o scurtă prezentare biografică, amplasată la început.

Considerăm „Poezia pădurii” cea mai mare realizare a timpurilor noastre în materie de poetică silvestră, un monument literar de o extraordinară forță de penetrație și afirmare culturală a poporului român.

Dr ing. Constantin BÂNDIU

## În vizită la silvoamelioratorii estonieni

În cadrul unei vizite particulare efectuate în toamna anului 2000 în Estonia am avut posibilitatea de a vizita și lucrările de recultivare a haldeilor de steril de la exploatarea de fosforit de la Maardu (cca. 100 km nord-est de capitala Tallin).

Înainte de a prezenta aceste lucrări, considerăm util a informa că Estonia, cea mai nordică dintre cele trei țări baltice, în imediata apropiere a Finlandei (numai 80 km pe mare între cele 2 capitale), apropiere reflectată și în originea comună a celor două limbi (ramura ugro-fină), este situată pe țărmurile estice ale Mării Baltice. Are o suprafață totală de 45226 km<sup>2</sup> (cu puțin mai mare decât Danemarca sau Elveția), cuprinzând peste 1500 insule (cea mai mare, Saaremaa, are 2673 km<sup>2</sup>), cu o suprafață totală de 4133 km<sup>2</sup> precum și o suprafață de lacuri de 2015 km<sup>2</sup>.

Teritoriul țării este în general plan, formele pozitive de teren depășind rar 100 m altitudine, maximul fiind atins de vârful Munamagi, respectiv 318m deasupra nivelului mării.

Populația numără circa 1,5 milioane locuitori din care numai 62% sunt de origine estoniană, iar 30% sunt ruși.

Din punct de vedere geologic, straturile profunde de roci vechi (granite, gnaisuri etc.) sunt acoperite de depuneri mai recente, 350-600 milioane de ani, formate din calcare, gresii, argile - situate în zona de nord a țării, calcarele conțin cele mai importante resurse minerale printre care și cele de fosforit (cca 700 milioane tone).

Climatul Estoniei este moderat de rece și umed. Cea mai coborâtă temperatură - 43,5<sup>0</sup>C a fost înregistrată în ianuarie 1941, iar cea mai ridicată +35<sup>0</sup>C. Temperatura medie a lunii cea mai calde (iulie) variază între +16,3<sup>0</sup>C în arhipelagul de vest și +17,1<sup>0</sup>C în interiorul țării, iar a lunii cea mai rece (februarie) între -3,5<sup>0</sup>C și respectiv -7,6<sup>0</sup>C. Precipitațiile medii anuale variază între 500 mm în același arhipelag și peste 750 mm în interior, cu maxime cantitative la sfârșitul verii și minime primăvara. Vântul este predominant la sud-vest și vest. Deși rare, furtunile provoacă mari pagube fondului forestier ca de exemplu cea din 1967, care

a și fost numită „furtuna secolului“.

Pădurile ocupă aproape 45% din suprafața țării, fiind parte a zonei de amestec foioase cu rășinoase. De menționat că, la mijlocul secolului XX, pădurile ocupau sub 20% din teritoriul țării. Specia cea mai răspândită este pinul silvestru urmat de mesteacăn, molid, plop tremurător, stejar și anin.

Pentru silvicultorul român este interesant să vadă cum arboretul natural de rășinoase format din pin silvestru (vârsta 70 de ani, diametrul mediu 36 cm, înălțimea 18 cm), cu un etaj 2 din molid și subarboret de ienupăr comun, precum și un covor vegetal de *Melampyrum*, *Lycopodium*, *Equisetum officinalis*, *Vaccinium*, *Linnaea borealis*, ajunge până la 10m de linia apei în mare.

Căile de comunicație rutiere sau căile ferate sunt flancate de perdele forestiere (ca și multe terenuri și ferme agricole) sau garduri vii.

Fondul forestier este divizat practic în părți egale între pădurile de stat și cele particulare. Cele de stat sunt administrate de o organizație de tipul RNP, prin circa 100 ocoale silvice. În cadrul Ministerului Mediului există un sector forestier care se ocupă, în principal, de reglementările legislative.

Rezerva totală de masă lemnoasă este de 330 milioane m<sup>3</sup>, respectiv 172 m<sup>3</sup>/ha. Creșterea curentă este de 10 milioane m<sup>3</sup>/an, din care se exploatează anual 7 milioane m<sup>3</sup>.

Lucrările de exploatare a zăcămintelor de fos-



Foto 1 - Vedere generală - culturi forestiere pe haldele de steril de fosforit





Foto 2 - În plan îndepărtat culturi amestec pin silvestru și molid

forit (rezervele sunt estimate la 700 milioane tone) pentru combinatul de la Maardu au început în anul 1921, la numai 2 ani după obținerea independenței (24 februarie 1919) și formarea primului stat estonian. Executate inițial subteran, în 1954 s-a trecut la exploatarea la suprafață și, deci, la apariția de depozite de steril care au necesitat executarea de lucrări de stabilizare prin împădurire. Primele plantații au fost efectuate încă în anul 1963. Ca urmare a unor rezultate puțin satisfăcătoare, în anul 1970 au fost inițiate ample lucrări de cercetare în vederea stabilirii tehnologiilor de pregătire a terenului și asortimentului de specii.

Inițial relieful haldelor fiind relativ accidentat, s-a folosit plantarea manuală. Ulterior s-a trecut la o ușoară nivelare astfel că, în 1974 s-a trecut la plantarea mecanizată, cu ajutorul mașinii de plantat MLP-Maardu-1, creată special pentru aceste lucrări.

Trebuie menționate condițiile termice deosebite care se creează pe aceste halde, condiții concretizate în temperaturi de  $+5^{\circ}\text{C}$  la suprafața solului și  $+250^{\circ}\text{C}$  la adâncimea de 15-20 m, în timp de iarnă, când temperatura aerului era de  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Au fost încercate peste 70 specii, predominând pinul, laricele siberian, stejarul, mesteacănul, aninul negru și alb, diverse specii de plop, cătina albă, caragana, măceș, Rosa rugosa, ienupăr, molid ș.a. (vezi foto).

Marea varietate de condiții și arborete este reliefată și de numărul extrem de mare de unități amenajistice delimitate pe cele 1200 ha plantate și anume 226 (deci o suprafață medie de 5,3 ha pe u.a.) grupate în 19 parcele amenajistice.

În prezent, înălțimea medie a arboretului este de

9,7 m iar diametrul mediu terier (la cele mai în vârstă culturi experimentale) de 20 cm la larice, 18,2 cm la pin, 14,6 cm la mesteacăn (vezi foto 3).

Cea mai indicată distanță de plantare s-a dovedit a fi 1,5x1,5 m iar plantarea mecanizată o metodă deosebit de eficientă din punct de vedere tehnic și economic.

Culturile respective au făcut obiectul unui simpozion internațional organizat în anul 1997 de către Ministerul Mediului și Centrul pentru Studii Internaționale, din partea Estoniei, și Societatea Americană pentru Mineritul la Suprafață și Recultivare.

Nu putem încheia fără a exprima mulțumirile noastre doamnei dr Virve Roost de la Grădina Botanică din Tallin, organizatoare a vizitei și domnilor dr ing Rein Rataș, fost dr adj al Direcției Silviculturii din Ministerul Mediului și dr ing Ivor Sarv, cel care a condus 21 de ani lucrările de cercetare, ambii oferind cu multă amabilitate explicațiile necesare.

dr. ing. Ilie MUȘAT  
I.C.A.S. Stațiunea Mihăiești - Argeș



Foto 3 - Culturi molid și mesteacăn.

## Instrucțiuni privind editarea articolelor

Revista pădurilor, care oglindește de peste un secol frământările, realizările și perspectivele silviculturii românești, militează și în continuare pentru a reflecta obiectiv și critic traiectoria urmată în gospodărirea fondului forestier, precum și direcțiile de urmat în promovarea și instaurarea unei silviculturi moderne, judicioase și durabile, în noile condiții social-economice. Pe această linie, colegiul de redacție se adresează corpului silvic precum și specialiștilor care desfășoară activități ce se află în relații conexe cu silvicultura să susțină continuitatea și să urmărească ameliorarea calității revistei și difuzarea acesteia în mediile interesate. Revista pădurilor își propune, ca și până acum, să faciliteze și să încurajeze comunicarea între specialiști și iubitori ai pădurii, din țară și din străinătate, în beneficiul silviculturii, silvicultorilor cât și al celor interesați de rosturile prezente și viitoare ale pădurii.

Îmbunătățirea continuă a conținutului revistei a fost și rămâne condiționată de calitatea materialelor trimise la redacție în vederea publicării și indirect de perspectivele și performanțele realizate de știința, practica, legislația, administrația, învățământul silvic, precum și de activitățile organismelor guvernamentale și nonguvernamentale cu preocupări exclusiv sau parțial legate de regenerarea, apărarea, conservarea, utilizarea durabilă a resurselor forestiere.

Colegiul de redacție va acorda prioritate publicării lucrărilor științifice cu caracter original din domeniul științific, economice și legislative care urmăresc promovarea progresului științific și tehnic, precum și integrarea judicioasă a silviculturii noastre în contextul global. Vor fi promovate și unele sinteze sau opinii privitoare la adoptarea unor realizări științifice, la specificul fondului nostru forestier. Totodată vor fi agreate pentru publicare note științifice, cronici (aniversări), recenzii, reglementări tehnico-economice și legislative adoptate în vederea perfecționării gospodării fondului forestier etc.

Este obligatoriu ca autorii să declare că materialele trimise spre publicare nu au fost difuzate sau publicate în alte publicații. Materialele primite la redacție în vederea publicării nu se vor restitui autorilor.

Se recomandă ca materialele trimise spre publicare să fie prezentate și pe o dischetă, care să cuprindă lucrarea culeasă în Word (MS Office). În plus, se recomandă autorilor următoarele:

- Lucrarea în ansamblu (text, tabele, grafice, fotografii, bibliografie, rezumat, cuvinte cheie) să nu depășească 8-10 pagini, având cca 2000 semne pe pagină;

- Articolele științifice să prezinte informații privind scopul și obiectivele urmărite, locul cercetărilor și metodologia de lucru utilizată, analiza și interpretarea rezultatelor, concluzii și recomandări privind aplicarea rezultatelor;

- Cercetările întreprinse sau sintezele științifice vor cuprinde tabele, grafice, schițe, fotografii etc., care să faciliteze înțelegerea cititorului și să obiectivizeze rezultatele prezentate;

- Autorii sunt rugați să respecte normele academice privind bibliografia însoțitoare. În lista bibliografică vor fi incluse lucrările citate sau comentate în text sau materialul

ilustrativ. Totodată, în lista bibliografică lucrările vor fi citate în ordinea alfabetică a primului autor dacă se citează mai multe lucrări având același autor, în ordinea cronologică a anilor de apariție. Lista va menționa: numele autorului, inițiala prenumelui, anul apariției lucrării, titlul ei, denumirea editurii sau a revistei și locul unde a apărut, precum și paginile în care este inserată lucrarea;

- Lucrarea va fi însoțită de o pagină separată, în care se trece titlul lucrării, un rezumat consistent de 1000-1500 de semne, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație (de preferat limba engleză). În final se vor indica și 3-5 cuvinte cheie, utilizate în lucrare;

- Titlurile tabelelor și figurilor vor fi trecute în limba română și în limba engleză;

- Articolul va fi însoțit de o notă în care se va preciza numele autorului (autorilor), profesia, titlurile obținute (academice, didactice, științifice), locul de muncă, adresa și numărul de telefon;

- Autorul (autorii) poartă răspunderea pentru conținutul lucrării. Colegiul de redacție sau referenții nu își asumă nici o responsabilitate în cazul unor litigii privind nerespectarea dreptului de autor;

- Materialele primite la redacția revistei vor fi transmise spre avizare la 1-2 referenți de specialitate. Numele referenților sunt confidențiale. Vor fi publicate numai acele materiale care sunt avizate favorabil;

- În cazul utilizării în text a unor demonstrații matematice autorii vor controla rigoarea ecuațiilor și a simbolurilor utilizate, evitând orice posibile confuzii;

Revista pădurilor poate să publice sau să republice unele lucrări mai vechi (manuscrite sau chiar publicații) ale unor prestigioși silvicultori români sau străini, mai puțin cunoscute corpului silvic dar care prezintă încă o reală valoare actuală și de perspectivă.

Revista pădurilor va publica cronici sau relatări (în forma cea mai sintetică) de la diferite manifestări cu caracter forestier desfășurate curent în țară sau în străinătate. De asemenea, va publica recenzii scurte asupra unor lucrări științifice valoroase apărute la noi sau în străinătate. Vor fi promovate și note privind activitatea unităților de cercetare, proiectare și învățământ forestier, precum și note privind activitatea unităților centrale și locale ale administrației pădurilor.

Se va acorda spațiu grafic pentru publicarea unor informații privind activitatea și realizările organismelor guvernamentale sau neguvernamentale care au tangență cu pădurea și silvicultura și în general cu „viața forestieră”. Se vor publica și note cu caracter aniversar sau de necrolog.

Din anul 2002, cuprinsul și rezumatele în limba română și engleză ale articolelor publicate vor fi accesibile pe internet.

Correspondența autorilor cu redacția Revista pădurilor se poate realiza prin poștă (București, B-dul. Magheru, nr. 31, sector 1, Redacția Revista pădurilor), prin telefon: 012129769 / int 267; prin fax: 01 22 284 28; www.rosilva.ro

Colegiul de redacție

## Eveniment

### Domnul inginer Filip Georgescu, directorul general al Regiei Naționale a Pădurilor, a deschis „Luna pădurii” printr-o conferință de presă



Tradiționala lună de sărbătorire a pădurii a anului 2002 a debutat în 14 martie printr-o conferință de presă ținută de directorul general al Regiei Naționale a Pădurilor, domnul inginer Filip Georgescu.

Pe ordinea de zi a conferinței au fost inscrie două subiecte: recentele doborâturi de vânt și evenimentul anual „Luna pădurii”.

La primul punct, vorbitorul, pe un ton reținut și sobru, a informat audiența - format din ziariști de la ziarele centrale și de la principalele posturi de televiziune asupra deplasării sale efectuate în teritoriul Direcției Silvice Suceava, unde s-au înregistrat cele mai mari pagube urmare a doborâșurilor de vânt de la începutul lunii martie 2002, atât în pădurile proprietate de stat cât și comunale și particulare. Din cele prezentate s-a desprins faptul că, deși calamitățile au afectat o suprafață importantă, situația se află sub control și toți silvicultorii sunt mobilizați pentru efectuarea evaluărilor, inventarului masei lemnoase doborâte cât și a controlului circulației materialului lemnos.

Una din cele mai importante măsuri luate de conducerea regiei a fost aceea ca în suprafețele calamitate (care se situează nu numai în Suceava ci și în județele Harghita, Neamț, Bacău, Maramureș și Bistrița-Năsăud) silvicultorii să fie pregătiți să treacă în regim de urgență

la reimpădurire. Mobilizarea exemplară a personalului a făcut ca lucrările necesare intervențiilor cerute de moment să nu creeze probleme.

„Însă - a subliniat domnul Filip Georgescu, directorul general al R.N.P. - nu trebuie să existe panica. Panică ur fi numai în condițiile în care nu vom reuși să scotem masa lemnoasă afectată de doborâturi și să nu o putem valorifica la normalitate și legalitate. Există binevoitori care ne dau tot felul de sfaturi: cum și de unde să începem și ce să mai facem! Și noi suntem interesați de câștig. Dar aceasta nu înseamnă să nu respectăm legea. Nu trebuie să uităm ce s-a întâmplat în Suceava și nu numai, ca urmare a aplicării incorecte a prevederilor Legii 18, care a dat naștere la fenomene negative de neconceput. Cetățenii taie fără jenă: ei nu au nevoie de pădure, ei au nevoie de pășune! Aceasta este cultura forestieră a cetățeanului, care nu vede nimic dincolo de interesul și câștigul imediat! Trebuie să constat, cu regret, o atitudine inumană față de pădure, această avuție națională a românilor, în situația în care terenurile au început să curgă la vale! Natura este darnică numai dacă știm să o respectăm. Stă în atenția și în puterea noastră să împădurim, însă costurile sunt enorme. Acest lucru se poate înfăptui cu ajutorul cetățenilor din zonă. Numai astfel vom reuși să o facem cum trebuie în scurtă vreme.

Eu, personal, nu am nimic cu nimeni, însă dacă acestei avuții naționale nu-i dăm ceea ce trebuie, atunci suntem VINOVAȚI! Sper ca după dezastrul provocat, cetățenii să înțeleagă că este de datoria lor să participe la reimpădurire. Pentru aceasta, Regia Națională a Pădurilor pune la dispoziția cetățenilor peste trei milioane de puieți forestieri”.

Cel de-al doilea punct al conferinței de presă a fost anunțarea festivităților legate de „Luna pădurii”, încheiat cu o invitație adresată prin intermediul mass-media către populație, pentru o atitudine civică responsabilă față de pădure și față de tot ceea ce ține de natură.

Au urmat întrebările ziariștilor, la care domnul director general a răspuns, lămurind unele situații create de incendiile de pădure, necesitatea continuării exploatarea conform contractelor încheiate, drumurile forestiere, licitații sau piața lemnului.

Conferința s-a încheiat nu înainte ca domnul director general să prezinte presei noul organ de propagandă silvică al R.N.P., revista „Universul pădurii”.

Redacția

Coperta 1 - 4: „Mugurele de pământură” în O.S. Aninoasa  
Fotografie realizată de Cristian Becheru

ISSN: 1220-2363

Tehnoredactare computerizată: Lilliana Suciu

REDACȚIA „REVISTA PĂDURILOR”: BUCUREȘTI, B-dul Magheru nr. 31, Sector 1, Telefon: 2129769/267

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