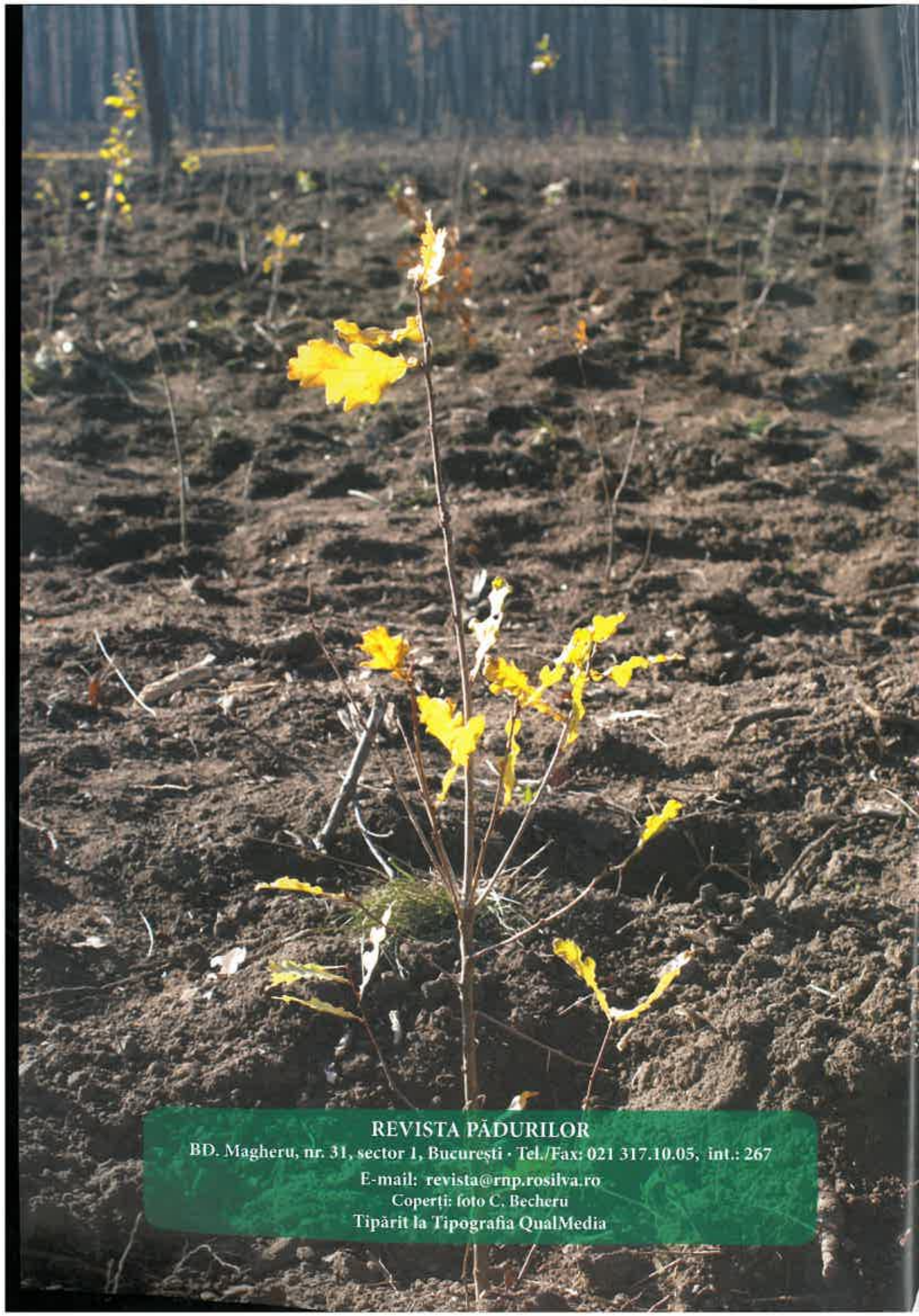


# REVISTA PĂDURILOR

Nr. 4/2010  
Anul 125



**REVISTA PĂDURILOR**

BD. Magheru, nr. 31, sector 1, București · Tel./Fax: 021 317.10.05, int.: 267

E-mail: [revista@rnp.rosilva.ro](mailto:revista@rnp.rosilva.ro)

Coperti: foto C. Becheru

Tipărit la Tipografia QualMedia



# REVISTA PĂDURILOR



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

## Colegiul de redacție

### Redactor șef:

prof. dr. ing.  
Valeriu-Norocel Nicolescu

### Membri:

prof. dr. ing. Ioan Vasile Abrudan  
dr. ing. Ovidiu Badea  
prof. dr. ing. Gheorghe-Florian Borlea  
acad. Victor Giurgiu  
dr. ing. Ion Machedon  
prof. dr. ing. Dumitru-Romulus Târziu  
dr. ing. Romică Tomescu

### Redacția:

Rodica - Ludmila Dumitrescu  
Cristian Becheru

## CUPRINS

(Nr. 4 / 2010)

JOHANN KRUCH: Comercializarea buștenilor de cireș pășăresc ( <i>Prunus avium</i> L.) pentru furnir estetic la D.S. Arad între anii 2000 și 2009.....	3
MIHAI FILAT: Cercetări eco-fiziologice la clone de plop în stadiul juvenil în vederea determinării potențialului productiv .....	11
MARIAN ONEAȚĂ: Studiul proceselor fiziologice ale arborilor din ecosistemele forestiere afectate de poluare în zona Coșșa Mică.....	17
RADU VLAD, CRISTIAN GHEORGHE SIDOR, CRISTIAN CUCIUREAN, CRISTIAN COJOCIA: Tehnologii de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămate de cervide .....	25
VASILE RUSU: Un paradox actual: calamitățile naturale în silvicultură, sursă de venituri suplimentare și profit .....	33
DARIE PARASCAN: Dr. ing. Ioan Catrina (1930-2008). Personalitate marcantă a silviculturii românești .....	37
VALERIU-NOROCEL NICOLESCU: O excursie de studii în regiunea Aquitaine și câteva din învățămintele ei .....	43
Cronică.....	50
Recenzii.....	53

ISSN: 1583-7890

Varianta on-line:

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

ISSN 2067-1962

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

4  
2010

**CONTENTS**  
(Nr. 4 / 2010)

JOHANN KRUCH: Marketing wild cherry (*Prunus avium* L.) logs for aesthetic veneer from D.S. Arad in the period between 2000 and 2009... 3  
MIHAI FILAT: Eco-physiological research on poplar clones in early stages aiming to determine the productive potential ..... 11  
MARIAN ONEAȚĂ: Forest trees physiological processes study in ecosystems of Copsa Mica area affected by pollution ..... 17  
RADU VLAD, CRISTIAN GHEORGHE SIDOR, CRISTIAN CUCIUREAN, CRISTIAN COJOCIA: Technologies of the ecological reconstruction in norway spruce stands damaged by cervids ..... 25  
VASILE RUSU: A nowadays paradox: natural disturbances becoming a source of additional income and profit..... 33  
DARIE PARASCAN: Dr. eng. Ioan Catrina (1930-2008), an outstanding Romanian forester..... 37  
VALERIU-NOROCEL NICOLESCU: A fieldtrip to the Aquitaine Region and some of its lessons ..... 43  
Chronicle..... 50  
Review ..... 53

**SOMMAIRE**  
(Nr. 4 / 2010)

JOHANN KRUCH: Commerce du bois de merisier (*Prunus avium* L.) destinés à la production du placage esthétique, dans la direction forestière du département Arad, Roumanie..... 3  
MIHAI FILAT: Recherches ecophysologiques sur des clones de peuplier juvénile pour l'établissement de leur potentiel de production... 11  
MARIAN ONEAȚĂ: Étude des processus physiologiques sur des arbres endommagés par la pollution dans la région de Copșa Mică, Roumanie ..... 17  
RADU VLAD, CRISTIAN GHEORGHE SIDOR, CRISTIAN CUCIUREAN, CRISTIAN COJOCIA: Technologie de reconstruction écologique des peuplements de mélèze endommagés par les cervidés ..... 25  
VASILE RUSU: Un paradoxe actuel: les calamites naturelles en silviculture, une ressource de revenus et de profit..... 33  
DARIE PARASCAN: Ioan Catrina, personnalité de la foresterie roumaine ..... 37  
VALERIU-NOROCEL NICOLESCU: Une tournée d'étude dans la région Aquitaine et quelques renseignements..... 43  
Chronique..... 50  
Livres ..... 53

**REVISTA  
PĂDURILOR**

**1886**

**2010**

**125 ANI**

# Comercializarea buștenilor de cireș pășăresc (*Prunus avium* L.) pentru furnir estetic la D.S. Arad între anii 2000 și 2009

Johann KRUCH

## 1. Considerații introductive

Dinamica comercializării lemnului în România a suferit transformări profunde prin trecerea economiei forestiere de la forma centralizată, controlată și restricționată de stat, la economia de piață liberă, în care regulatorul principal în formarea prețurilor îl reprezintă raportul dintre cerere și ofertă. Trecerea nu s-a făcut „ex abrupto”, ci prin decizii tranzitorii, care au permis tot mai mult extinderea și, până la urmă, libertatea totală a formării prețurilor. Pe parcursul anilor scurși din 1990 și până în prezent au apărut și sincope cu efecte nefavorabile, în disonanță cu cerințele unui comerț corect, echitabil și nediscriminatoriu, ale căror efecte nu s-a stins nici acum, cu toate paliativele de remediere întreprinse.

Începând cu primăvara anului 2000, masa lemnoasă valoroasă, în speță cea pentru furnir (estetic, tehnic), a început să fie valorificată prin sistemul de „ofertare în plic închis” (E: *submisson*, G: *Submission*, F: *vente par soumission (cachetée)*).

Prima Direcție silvică care a introdus acest sistem corect și modern, practicat în toate țările cu o economie de piață stabilă și funcțională, a fost cea din Arad. În intervalul de timp 2000...2009 au avut loc 28 licitații de acest tip, fiecare dintre ele cu elemente proprii privind caracteristicile masei lemnoase și ale prețurilor obținute.

Analiza dinamicii pieței pe o perioadă mai lungă de timp permite punerea în evidență a trendului privind, pe de o parte, elementele dendrometrice ale buștenilor ofertați (diametru, lungime, volum), iar, pe de altă parte, prețurile de adjudecare. Pe baza acestor informații și a dependențelor corelaționale care pot fi stabilite, se poate construi o metodologie solidă pentru elaborarea, respectiv corectarea, strategiei de marketing pentru materialul lemnos (stabilirea rațională a prețurilor de pornire, prognoza pieții etc.), indispensabilă pentru vânzător. În subsidiar, dar interesant pentru vânzător, este și faptul că materialul lemnos recoltat până acum poate oferi date relativ certe și corecte în privința potențialului maxim pentru producția de sortimente superioare, pe

specii, din arealul de administrare al ocoalelor de proveniență.

În mod regulat, Direcția silvică Arad a oferit spre vânzare material lemnos din peste 10 specii potențiale pentru producerea furnirului și a cherestei de calitate superioară. Volumul imens de date de observație acumulat în cele 28 licitații analizate a făcut, practic, imposibilă o prezentare, chiar și sinoptică, a rezultatelor generale obținute, cu toate aspectele specifice proprii de la o specie la alta. Din acest motiv, în cele ce urmează se va prezenta doar studiul de caz pentru buștenii de cireș pășăresc fasonați pentru furnir estetic, metodologia urmată putând fi extinsă și îmbogățită și pentru celelalte specii. Unele aspecte din studiu vor fi prezentate pentru întreaga perioadă cercetată, altele, în schimb, doar pe ani, iar acolo unde s-a considerat necesar să se evidențieze mai concret o anumită situație, s-a recurs la analiza de detaliu pe licitație.

Analiza principalelor caracteristici ale celor 28 de licitații, extinse pe o perioadă de nouă ani, a fost una complexă, cu multe fațete generale, dar și cu unele singulare, și a condus la un volum important de date prelucrate, ceea ce a implicat fragmentarea lucrării de ansamblu în mai multe părți. De aceea, în prima parte vor fi prezentate doar dinamica evoluției volumului și numărului de bușteni, a prețului de adjudecare și veniturile obținute pe ani și perioadă, precum și câteva dependențe corelaționale specifice dintre aceste caracteristici.

## 2. Material de observație. Metoda de lucru

Materialul de observație a provenit de la toate ocoalele silvice care au în componența arboretelor pe care le administrează și cireș pășăresc. În această situație favorabilă se află unitățile de pe valea Mureșului (excepție fac O.S. I. Moldovan și, parțial, O.S. Lipova) și cele de pe valea Crișului Alb (parțial O.S. Chișinău-Criș).

Cele 28 licitații analizate s-au întins pe o perioadă de 9 ani (2000...2009); excepție a făcut doar anul 2002, când vânzarea la export a materialului lemnos brut rotund a fost sistată.

Baza datelor de observație a constat, în bună parte, din elementele conținute în caietele de licitație, ca: ocolul silvic, plăcuța cu numărul de identificare, diametrul median fără coajă, lungimea și volumul bușteanului, iar, începând cu licitația L-7 (03.18.04), și prețul de pornire, la care, după terminarea licitațiilor, s-au trecut și prețul de adjudecare și firma câștigătoare. S-au mai cules și date privind numărul total de ofertanți pentru fiecare buștean și prețurile acordate de aceștia. Cu excepția acestui ultim aspect, au fost prelevate aproximativ 22.000 de date primare de observație care, pe parcursul prelucrării, au fost sortate în raport cu diferitele criterii avute în vedere, stabilindu-se astfel stratificări, corelații, ecuații de regresie, trenduri comparative între diversele elemente de analiză etc.

Pentru a putea răspunde la această vastă paletă de aspecte cercetate a fost folosit în mare măsură arsenalul statisticii matematice, dar la nivel de practician, precum și facilitățile oferite de calculator. Și în aceste condiții, culegerea materialului de observație din sursele menționate, aflate în situații scriptice separate, și nu întotdeauna identice cu metodologia stabilită, a făcut ca acest proces de asamblare să dureze foarte mult.

### 3. Rezultate obținute. Discuții

#### 3.1. Volumul și numărul de bușteni aferenți

##### a. Analiza elementelor pe licitații

Dinamica evoluției caracteristicilor legate volum–număr de bușteni de cireș păsăresc la D.S. Arad în perioada 2000...2009, pe ansamblul celor 28 de licitații, este redată în tabelul 1, respectiv, figura 1.

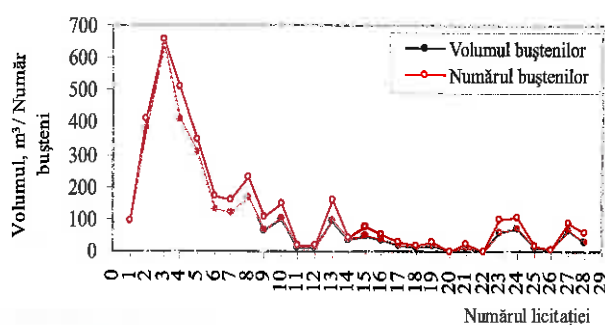


Fig. 1 Variația volumului și a numărului de bușteni de cireș păsăresc, valorificați ca lemn de furnir în marile licitații din perioada 2000...2009, la D. S. Arad

Tabelul 1  
Situția sinoptică a volumelor și a numărului de bușteni aferenți, pe licitații din perioada 2000...2009, la D.S. Arad

Numărul licitației	Data licitației	Număr bușteni	Volum, m <sup>3</sup> total	Volum, m <sup>3</sup> pe buștean		
				maxim	minim	mediu
1	08.03.2000	94	93,993	3,244	0,358	1,000
2	21.06.2000	407	379,943	3,418	0,299	0,934
3	26.10.2000	651	634,544	3,491	0,241	0,975
4	07.03.2001	507	410,747	2,734	0,222	0,810
5	24.10.2003	343	304,946	2,827	0,306	0,889
6	26.02.2004	171	129,505	2,510	0,257	0,757
7	18.03.2004	157	115,053	2,638	0,241	0,733
8	19.10.2004	225	161,454	1,950	0,314	0,718
9	23.11.2004	105	65,409	1,453	0,302	0,623
10	10.03.2005	147	98,516	1,684	0,299	0,670
11	05.04.2005	16	9,596	1,017	0,269	0,600
12	21.06.2005	17	12,895	1,608	0,323	0,759
13	11.10.2005	157	94,723	2,309	0,269	0,603
14	15.11.2005	41	33,520	2,430	0,330	0,818
15	28.02.2006	77	46,287	1,996	0,275	0,601
16	28.03.2006	52	33,511	1,767	0,284	0,644
17	10.10.2006	32	18,767	1,145	0,311	0,586
18	21.11.2006	19	11,614	1,006	0,377	0,611
19	27.03.2007	31	18,025	1,452	0,299	0,581
20	17.04.2007	2	2,139	1,185	0,954	1,070
21	23.10.2007	21	12,610	1,074	0,299	0,600
22	27.11.2007	1	1,246	1,246	1,246	1,246
23	04.03.2008	97	59,108	1,430	0,295	0,609
24	21.10.2008	106	72,754	2,094	0,340	0,686
25	25.11.2008	17	11,745	1,385	0,366	0,691
26	27.03.2009	6	5,186	1,017	0,700	0,864
27	14.07.2009	86	62,032	1,490	0,410	0,721
28	27.10.2009	60	31,766	1,850	0,280	0,529
Total perioadă		3645	2931,634	3,491	0,222	0,804

Analiza datelor a permis să se constate că:

- a existat un trend puternic ascendent pentru primele 3 licitații, apoi a urmat unul la fel de pronunțat, dar descendent, până la licitația 7, după care scăderea a devenit moderată și relativ constantă, ajungându-se până la valori neverosimil de mici, față de bogăția resurselor existente;
- volumul buștenilor pe o licitație a fost relativ egal cu numărul buștenilor.

Fiecare licitație s-a caracterizat prin patru mărimi de volum (total, maxim, minim și mediu) și număr de bușteni. Pe ansamblul celor 28 de licitații, aceste caracteristici s-au constituit în mulțimi independente, permițând, prin calcularea unui set de indicatori de statistică descriptivă, o evidențiere mai

completă a structurii lor interne. Rezultatele obținute sunt consemnate în tabelul 2.

**Tabelul 2**

**Indicatori statistici pentru volumele și numărul de bușteni comercializați în cele 28 de licitații**

Indicator statistic	total	Volum, m <sup>3</sup>			Număr de bușteni
		pe buștean maxim	pe buștean minim	pe buștean mediu	
Volumul maxim pe licitație	634,544	3,491	1,246	1,246	651
Volumul minim pe licitație	1,246	1,006	0,222	0,581	1
Amplitudinea de variație	633,298	2,485	1,024	0,665	650
Media aritmetică	104,701	1,909	0,374	0,804	130,18
Mediana	52,697	1,726	0,301	0,72	81,5
Eroarea standard a mediei	28,38	0,14	0,04	0,03	30,56
Abaterea standard	150,19	0,75	0,230	0,18	161,69
Asimetria	2,19	0,66	2,87	1	1,87
Excesul	4,24	-0,65	7,410	0,19	2,82
Nivel de confidență (95%)	58,24	0,29	0,09	0,07	62,7
Coeficient de variație, %	143%	40%	60%	23%	124%

Câteva aspecte sunt relevante, dintre care se amintesc:

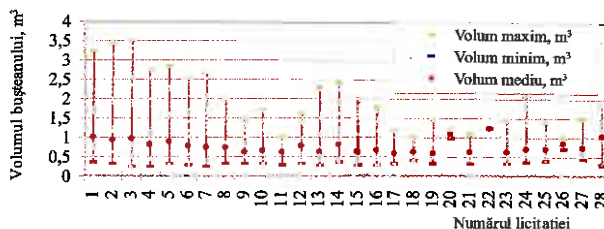
- volumele extreme ale licitațiilor au variat între un maxim de 634,544 m<sup>3</sup> (651 bușteni, licitația 3) și un minim de 1,246 m<sup>3</sup> (1 buștean, licitația 22);

- media aritmetică a volumului pe o licitație din perioada 2000...2009 a fost de 104,701 m<sup>3</sup>, ceea ce a însemnat aproximativ 130 de bușteni cu volumul mediu general de 0,804 m<sup>3</sup>;

- valoarea medianeii volumelor a fost jumătate din mărimea mediei aritmetice, evidențiind o puternică asimetrie pozitivă, de stânga, aspect reflectat și de coeficientul mare de asimetrie ( $A_s=1,29$ ). Influența majoră în această distorsiune au avut-o primele licitații, cu foarte mulți bușteni, având volume foarte diverse;

- un coeficient de variație foarte mare ( $s\%=143$ ), care a indicat un grad ridicat de neomogenitate a volumelor celor 28 de licitații, lucru de înțeles, dorința vânzătorului fiind aceea de a valorifica cât mai mulți bușteni (groși, subțiri, lungi, scurți) ca materie primă pentru furnir.

Alte aspecte interesante au rezultat și din examinarea dinamicii de variație a elementelor extreme și medii ale volumelor la toate licitațiile cercetate (figura 2). Dintre acestea menționăm:



**Fig. 2** Variația volumului buștenilor în raport de licitație

- volumele minime au oscilat strict în domeniul  $v < 0,500$  m<sup>3</sup>, cu excepția licitațiilor 20 (2 bușteni) și 22 (1 buștean), care au avut valori cuprinse între 1,0...1,5 m<sup>3</sup>;

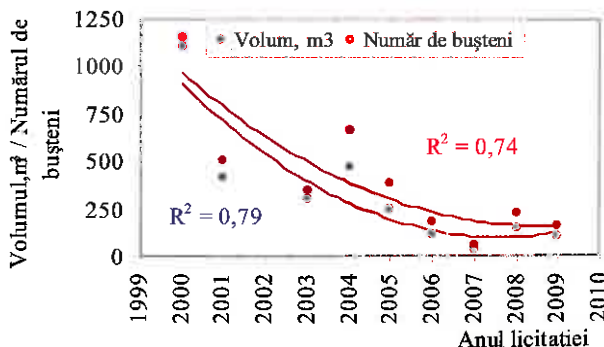
- trebuie remarcată, totuși, evasiconstanța acestor volume, însă dintre cele două elemente biometrice definitorii ale acestora, diametrul median nu trebuie să fie mai mic de 35...40 cm, pentru ca aceștia să poată fi comercializați ca lemn de furnir;

- volumele maxime au avut o plajă foarte largă de variație, cuprinsă între 1,0...3.5 m<sup>3</sup>, fiind proprii buștenilor care au constituit „prima piesă” din trunchi și, în plus, au avut diametrele și lungimile cu mult peste valorile minime solicitate pentru această specie și sortiment;

- volumele medii pe licitații au fluctuat preponderent între limitele de 0,500...1,000 m<sup>3</sup>, cu excepția licitațiilor 20 și 22, unde au depășit puțin pragul superior. Cum valorile medii au fost cu mult mai apropiate de cele minime decât de cele maxime, înseamnă că numărul buștenilor cu volume apreciabile a fost foarte redus.

*b. Analiza elementelor pe ani*

Pentru a obține informațiile într-o formă mai concentrată, pe care le conținea mulțimea datelor licitațiilor, s-a procedat la o stratificare a acestora pe ani. Rezultatele referitoare la cele două elemente legate volum-număr de bușteni sunt redată în tabelul 3, respectiv, figura 3.



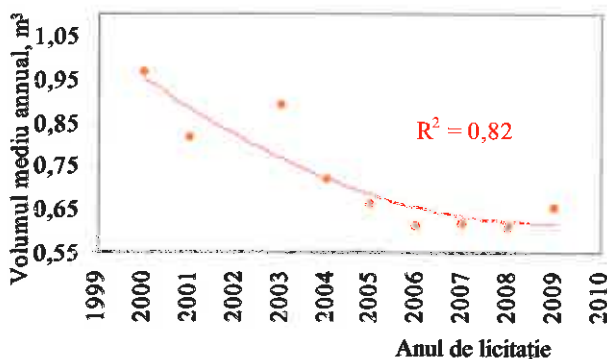
**Fig. 3** Variația volumului și a numărului de bușteni în raport de anul licitației

**Tabelul 3**  
**Volumul total, mediu și numărul de bușteni, pe ani de licitare**

An de licitare	Volum total, m <sup>3</sup>	Volum mediu, m <sup>3</sup>	Număr de bușteni
2000	1108,480	0,963	1152
2001	410,747	0,810	507
2003	304,946	0,889	343
2004	471,421	0,717	658
2005	249,250	0,659	378
2006	110,179	0,612	180
2007	34,020	0,619	55
2008	143,607	0,604	220
2009	98,984	0,653	152
Total	2931,634	0,804	3645

Din examinarea valorilor obținute sau din alura curbelor de dependență se observă că tendința generală de variație a fost cea de descreștere, începând chiar cu primul an de licitare. Descrierea cea mai probabilă a dinamicii evoluției a corespuns unor ecuații polinomiale de gradul 2, pentru ambele elemente analizate. Aprecierea s-a făcut în raport cu valoarea coeficientului de determinație  $R^2$ , prin testarea a cinci forme de ecuații potențiale (liniară, logaritmică, polinomială, exponențială și putere).

Un alt element specific pentru caracterizarea structurii volumului dintr-un an de licitație l-a constituit volumul mediu anual al bușteanului. În figura 4 este redată evoluția pe care acest indicator a avut-o de-a lungul perioadei analizate, a celor 28 de licitații.



**Fig. 4** Variația volumului mediu anual al bușteanului, în raport de anul de licitație

Se observă aceeași clară alură descrescătoare pentru volumul mediu anual, ca și la volumul total și numărul de bușteni.

Fără o analiză atentă a tuturor aspectelor legate de cireșul păsăresc din cadrul D.S.Arad, concluziile

ar putea fi hazardate și neconforme cu realitatea, sugerând epuizarea resurselor acestei specii valoroase, dacă comercializarea s-ar face în ritmul și cantumul perioadei cercetate. Nimic mai fals!

Încă de la începutul trecerii la sistemul economiei de piață liberă (anul 2000), cunoașterea reală a răspândirii și caracteristicilor dimensionale ale speciei au stat în atenția conducerii, prin dispunerea unei inventarieri totale a cireșilor cu diametrul de bază mai mare sau egal cu 30 cm. Datele prelevate au fost centralizate pe unități amenajistice, unități de producție și ocoale silvice, obținându-se, în final, „bogăția în cireș” a D.S.Arad. Amintim doar primele trei ocoale silvice: Gurahonț (25.986 arbori, cu diametrele cuprinse între 30...100 cm și un volum de 34.780 m<sup>3</sup>), Săvârșin (14.184 arbori) și Bârzava (6.908 arbori).

Cunoașterea volumului și a numărului de arbori potențial a fi exploatați într-o perioadă determinată de timp, precum și, implicit, a caracteristicilor dendrometrice ale acestora, a permis să se prefigureze strategia de marketing în condițiile respectării principiului continuității și a gospodăririi durabile a cireșului păsăresc.

O grijă deosebită se manifestă și pentru regenerarea speciei prin plantații cu puietii produși în pepiniera Agriș. Astfel, numai în perioada anilor 2005...2009 au fost plantați 130.000 de puietii pe o bună parte din suprafețele proprii culturii cireșului, ceea ce a asigurat o bună reușită. La acest număr de puietii se mai adaugă și exemplarele provenite din lăstari și drajoni, care există efectiv, dar al căror cantum nu poate fi corect evaluat.

### 3.2. Prețul de adjudecare

#### a. Analiza prețului pe licitații

Fiecare acțiune de comercializare a lemnului valoros de cireș în mari licitații prezintă, în ceea ce privește caracteristicile dimensionale și calitative ale buștenilor, diferențe mai mult sau mai puțin semnificative. Cu cât diametrele mediane ale buștenilor vor fi mai mari și lungimile mai apropiate de limita maximă preferată de beneficiari, iar numărul de particularități și defecte mai redus, cu atât prețurile de adjudecare vor fi mai generoase. La aceste cerințe tehnico-calitative se adaugă încă una extrem de importantă, dar oscilantă, ce depinde de conjunctura pieții din momentul licitației. Variația favorabilă a

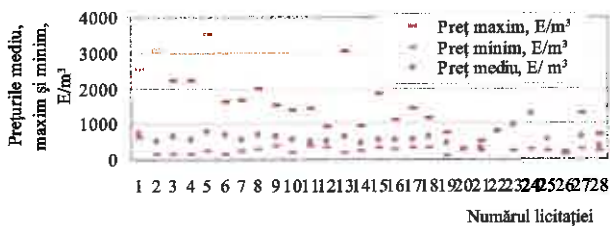


structurii dimensionale a masei lemnoase oferite, asociată și cu o „sărăcie” de defecte, peste care să se suprapună atât o cerință acută de bușteni cât și un grup numeros de solicitanți, asigură condițiile pentru cea mai rentabilă valorificare. Dar cum concomitența cerințelor menționate este extrem de rară, prețurile reale de adjudecare variază între limite relativ largi.

Pentru a putea face comparații mai de substanță între licitații, au fost evidențiate mai multe prețuri pe unitatea de volum, și anume: mediu aritmetic, maxim, minim și ponderat, toate convertite în €/m<sup>3</sup> la cursul leu-euro din ziua comercializării.

Media aritmetică a prețului de adjudecare pe o licitație reflectă mărimea bănească mijlocie, în poziția că fiecare buștean ar fi avut o unitate de volum. Cum acest lucru nu se întâmplă în practica pieții, mesajul pe care îl oferă acest preț trebuie apreciat în consecință. În schimb, prețul mediu ponderat cu volumul indică valoarea efectivă a unui metru cub de masă lemnoasă.

În urma prelucrării prețurilor de la cele 28 de licitații de cireș păsăresc au rezultat datele consemnate în tabelul 4, iar imaginea grafică a dinamicii lor de variație din perioada anilor 2000...2009 în figura 5.



**Fig. 5** Variația prețurilor mediu, maxim și minim, în raport de licitație

Pentru fiecare categorie de preț sunt de interes valorile extreme obținute. Astfel (tabelul 4):

- pentru prețul mediu aritmetic, valorile au oscilat între 188,86 €/m<sup>3</sup> (L-26) și 1302,51 €/m<sup>3</sup> (L-24);
- la prețurile maxime, ecartul a fost cuprins între 202,19 €/m<sup>3</sup> (L-26) și 3500,00 €/m<sup>3</sup> (L-15);
- la prețurile minime, ecartul a fost cuprins între 106,60 €/m<sup>3</sup> (L-19) și 610,00 €/m<sup>3</sup> (L-1);
- pentru prețul mediu ponderat, valorile extreme au fost cuprinse între 190,28 €/m<sup>3</sup> (L-26) și 872,74 €/m<sup>3</sup> (L-22).

Dacă se acceptă o valoare mai mare de 600 €/m<sup>3</sup> ca una „bună”, atunci aceasta a fost obținută la 43% din totalul licitațiilor pentru prețul mediu aritmetic, și la 50% pentru prețul mediu ponderat. Echivalența

dintre numărul licitațiilor pentru cele două prețuri medii s-a produs la valoarea de 500 €/m<sup>3</sup>.

**Tabelul 4**  
**Prețurile mediu, maxim și minim obținute la D.S. Arad la licitațiile din perioada 2000...2009**

Numărul licitației	Preț de adjudecare, €/m <sup>3</sup>			Mediu ponderat
	mediu	maxim	minim	
1	747,54	2525,00	610,00	872,74
2	508,79	3039,00	130,00	579,42
3	633,28	2185,09	158,23	714,44
4	542,75	2222,00	120,00	647,74
5	783,53	3500,00	230,00	852,69
6	669,82	1608,00	158,00	731,89
7	561,68	1668,38	207,71	630,71
8	676,02	1993,30	269,80	708,94
9	624,25	1525,02	357,98	654,03
10	542,84	1395,74	171,97	554,86
11	515,02	1418,32	368,21	513,32
12	518,49	926,74	314,48	524,62
13	652,08	3015,20	197,46	773,80
14	480,19	912,37	235,53	524,18
15	565,27	1825,70	315,96	670,98
16	562,04	1093,71	270,95	595,12
17	571,96	1405,30	342,19	598,78
18	656,25	1147,40	331,31	668,07
19	461,65	712,93	106,60	487,04
20	273,22	288,24	258,21	274,85
21	343,74	503,96	237,16	359,90
22	774,29	774,29	774,29	774,29
23	951,54	246,46	246,46	542,56
24	1302,51	276,19	276,19	611,97
25	542,80	226,72	226,72	382,93
26	188,86	202,19	149,00	190,28
27	650,40	1288,92	284,25	661,41
28	351,37	700,05	235,45	374,09

În ceea ce privește variația prețului de adjudecare minim în raport de licitație (fig. 5), s-a constatat o relativă constanță a acestuia în interiorul intervalului (106,60...368,21 €/m<sup>3</sup>), cu excepția licitației L-1 (610,00 €/m<sup>3</sup>) și L-22 (774,29 €/m<sup>3</sup>). Cele două abateri de la trend au următoarele justificări: la L-1, prin numărul mare de participanți (peste 30) și predominanța firmelor străine, iar la L-22, prin existența unui singur buștean.

Evoluția prețurilor maxime pe întreaga perioadă analizată a prezentat o amplitudine de variație foar-

## Bibliografie

Giurgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură*. Ed. Ceres, București, 556 p.

Kroth, W., Bartelheimer, P., 1933: *Holzmarktlehre*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 210 p.

Sachs, L., 2002: *Angewandte Statistik*. Springer Verlag, 10. Auflage, Berlin-Heidelberg, 889 p.

Conf. dr. ing. Johann KRUCH

B-dul Decebal, nr. 23, ap. 14, Arad, 310.124

Telefon: 0257-280464,

E-mail: jkruch36@yahoo.com

---

### Marketing wild cherry (*Prunus avium* L.) logs for aesthetic veneer from D.S. Arad in the period between 2000 and 2009

#### Abstract

Marketing raw, round wood materials in Romania started to follow the open market economy, beginning in the spring of 2000 when the Forest Directorate of Arad organized the first timber auction with international participants using the German model. Although there were flaws in the beginning, all the obtained results were important first in value and also technically.

By the end of the year 2009, there were 28 auctions for valuable wood, of which wild cherry wood made up the most important component.

This article presents a broad analysis relating to the evolving dynamic of volume offered and number of logs relating to it, the awarded prices, as well as the dependent variables. All the tests were performed on the bids, per year and for the duration. Statistical indicators relating to the evolving trends were obtained, which can then be applied to management and marketing strategies for the wild cherry logs.

**Keywords:** wild cherry, timber auction, award price, correlation.

# Cercetări eco-fiziologice la clone de plop în stadiul juvenil în vederea determinării potențialului productiv

Mihai FILAT

## 1. Introducere

Între speciile forestiere, plopii hibrizi sunt recunoscuți pentru ritmul lor rapid de creștere, dar și pentru utilizările multiple ale masei lemnoase, care satisfac în mare măsură necesitățile societății omenești.

Este de semnalat faptul că suprafața plantațiilor cu plopi hibrizi din țara noastră are o tendință de scădere: de la cca. 66.000 ha în anul 1995 la cca. 60.000 ha în anul 2003 și 55.200 ha la nivelul anului 2007 (Raport C.N.P.S. 1996, 2004, 2008). Este, de asemenea, de semnalat că, în ultimii ani, tot mai mulți deținători de terenuri agricole sunt interesați de cultura plopilor hibrizi, în cicluri scurte și foarte scurte de producție, prin promovarea de variate tipuri de culturi agro-forestiere, pe terenuri cu randament agricol redus (Daia *et al.*, 2009). La instalarea acestor culturi, utilizatorii folosesc material forestier de plantare din diferite surse, puțin sau deloc testat în condițiile staționale de la noi din țară.

Selecția și ameliorarea genetică a plopilor, în scopul obținerii de varietăți de cultură cu capacitate productivă superioară și rezistență sporită la adversități, sunt preocupări permanente ale celor mai prestigioase centre de cercetare din întreaga lume, iar clonele care dovedesc calități deosebite sunt promovate apoi în cultură (Benea *et al.*, 1984).

Particularitățile fiziologice ale diferitelor clone, determinate în stadiul juvenil, pot anticipa capacitatea silvo-productivă de la maturitate. În acest sens, cercetările de eco-fiziologie pot furniza cunoștințe necesare lucrărilor de selecție-ameliorare și pentru promovarea în cultură a unor varietăți de cultură performante (Catrina, 1996).

Cercetările din domeniul fiziologiei și al ecologiei plopilor pot fi extinse foarte mult, dar fotosinteza, respirația, transpirația și acumularea de biomasă sub acțiunea factorilor ecologici de influență, se consideră a fi de mai mare importanță și edificatoare în ceea ce privește potențialul productiv.

## 2. Locul cercetărilor, materialul și metoda de cercetare

Cercetările s-au desfășurat în pepiniera silvică Nufăru, Ocolul silvic Tulcea, precum și în plantații comparative în zonă inundabilă (Turcoaia, O.S. Măcin) și în incintă îndiguită (Boianu, O.S. Călărași).

Instalarea culturilor din pepinieră s-a făcut prin butășiri în vase de vegetație Mitscherlich de 20 l, folosind butași cu minimum trei muguri viabili și cu dimensiuni normale (18-20 cm lungime, 15-20 mm diametrul la capătul gros). La plantațiile comparative s-au folosit puiți cu vârsta de un an, de calitate I, respectiv care aveau peste 18 mm diametrul la 5 cm deasupra coletului.

În lucrările de cercetare au fost urmărite șase clone de plop: RO-16, I-214, Sacrau 79, I-45/51 care fac parte din specia *Populus x canadensis* Moench. și Rap, Donk fac parte din specia *Populus x interamericana* Brock. Materialul de multiplicare a fost recoltat din colecția de clone a ICAS.

În vasele de vegetație s-au format trei variante: M – martor, N – aport de azot în vasul de vegetație, NP – aport de azot și fosfor în vasul de vegetație. Când lăstarii porniți din butași au realizat 15-20 cm înălțime, s-a administrat azotat de amoniu în variantele N și superfosfat în varianta NP, câte 2 grame substanță activă pe vas.

Pe toată durata sezonului de vegetație s-au făcut udări uniforme. În plin sezon de vegetație s-au făcut determinări privind intensitatea fotosintezei utilizând metoda Ivanov-Kossovici, intensitatea transpirației prin metoda cântărilor succesive și intensitatea respirației cu metoda Boysen-Jensen. La încetarea creșterilor s-au recoltat toate frunzele, s-au scos puiții și s-au făcut cântărire ale biomasei pe componente: frunze, tulpină, rădăcină.

În plantațiile comparative, dispozitivul experimental a fost constituit din blocuri randomizate, cu trei repetiții și 16 puiți pe parcela unitară. În sezon de vegetație s-au făcut determinări privind procesele fiziologice luate în considerare la puiți în vârstă

de 4 ani, iar creșterile în diametru, înălțime și volum s-au determinat la diferite vârste, care acoperă întregul ciclu de producție.

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1. Transpirația și exigența față de apă

Din punct de vedere al exigenței față de apă, plopul sunt considerați ca *foarte exigenți*. Comparativ cu alte specii forestiere, cercetătorul Eidman (FAO, 1980) scoate în evidență că plopul consumă cea mai mare cantitate de apă pentru producerea unui gram de masă uscată de frunză în timpul unei perioade medii de 24 ore, din mai în septembrie (tabelul 1).

Tabelul 1

**Cantitatea de apă absorbită (cm<sup>3</sup>) pentru producerea unui gram de masă uscată de frunză, în timpul unei perioade medii de 24 ore (Eidman, citat în FAO, 1980)**

<i>Abies sp.</i>	5,1
<i>Fagus sylvatica</i>	19,6
<i>Quercus pedunculiflora</i>	20,6
<i>Larix sp.</i>	22,6
<i>Populus tremula</i>	35,5
<i>Betula sp.</i>	45,1
<i>Populus sp. (Aigeiros?)</i>	50,4

În lucrările noastre, făcute în a doua parte a lunii iulie la puietii de un an din cultura cu vase de vegetație, factorii de influență luați în considerație au avut următoarele valori medii: temperatura aerului 31,2 °C, umiditatea relativă a aerului 62,8% și fluxul radiativ 279,7 μWcm<sup>-2</sup>. Este de remarcat că, pe total, în varianta martor, limita de variație este cuprinsă între 840 și 1752 mg.g<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>, ca valori medii pe 24 de ore (tabelul 2). Cea mai mare valoare a fost înregistrată la clona I-214, urmată de RO-16, Donk și Rap. Aportul de azot, dar și de azot-fosfor, crește intensitatea transpirației la I-45/51 și la Rap, iar la celelalte clone scade.

Determinarea intensității transpirației la puietii în vârstă de 4 ani, folosind analizorul de gaze portabil, într-o cultură comparativă instalată în condiții de incintă îndiguită, confirmă faptul că I-214, Sacrau 79 și Rap au transpirație mai activă, însă de această dată clonele RO-16 și Donk înregistrează cele mai mici valori (tabelul 3).

Tabelul 2

**Intensitatea transpirației la puietii de un an crescuți în vase de vegetație Mitscherlich**

Varianta	Clona	Transpirația (mg.g <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> )	Temperatura aerului (°C)	Umiditatea relativă a aerului (%)	Flux radiativ (μW cm <sup>-2</sup> )
Mar-tor	RO-16	1264	31,2	62,8	279,7- Total
	I-214	1752			
	Sacrau 79	1047			
	I-45/51	840			
	Rap	1191			
	Donk	1236			
N	RO-16	1077	31,2	62,8	93,1 - albas- tru 101,2 - roșu 85,4 - infra- roșu
	I-214	1575			
	Sacrau 79	1045			
	I-45/51	954			
	Rap	1524			
	Donk	1060			
NP	RO-16	1219	31,2	62,8	93,1 - albas- tru 101,2 - roșu 85,4 - infra- roșu
	I-214	1139			
	Sacrau 79	992			
	I-45/51	866			
	Rap	1250	31,2	62,8	93,1 - albas- tru 101,2 - roșu 85,4 - infra- roșu
	Donk	1021			

Tabelul 3

**Intensitatea transpirației la puietii de 4 ani și principalii factori de influență măsurați în timpul determinărilor**

Clona	Intensitatea transpirației (m mol.m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup> )	Temperatura aerului (°C)	Umiditatea aerului (mbar)	Presiunea atmosferică (m bar)	Umiditatea solului la 0-50 cm (%)
Ro-16	5,83	31	15,17	1017	26,73
I-214	6,82				
Sacrau 79	6,69				
I-45/51	6,96				
Rap	6,62				
Donk	5,63				

#### 3.2. Fotosinteza și exigența față de lumină

Datorită particularităților lor, plopul în general se încadrează în categoria speciilor cu mare exigență față de lumină. Activitatea fotosintetică la diferite specii forestiere, exprimată în mg. h<sup>-1</sup>.dm<sup>-2</sup> de frunză, arată că cele mai mari valori le înregistrează plopul și frasinul comun (tabelul 4).

Determinările de fotosinteză efectuate la puietii de un an din cultura cu vase de vegetație au condus la rezultatele înscrise în tabelul 5. Valorile factorilor externi de influență măsurați în timpul determinării-

lor arată că au fost condiții deosebit de favorabile desfășurării procesului de fotosinteză.

**Tabelul 4**

**Intensitatea fotosintezei (mg. h<sup>-1</sup>.dm<sup>-2</sup>) la diferite specii forestiere (Roussel, 1972)**

<i>Quercus pedunculiflora</i>	10-11
<i>Fagus sylvatica</i>	10-12
<i>Quercus pubescens</i>	13
<i>Fraxinus excelsior</i>	20
<i>Populus tremula</i>	20
<i>P. x canadensis</i>	15-25

Din datele înregistrate cu ocazia determinărilor se constată că, în varianta martor, cea mai mare valoare a fotosintezei nete s-a înregistrat la I-214, urmată de RO-16 și Donk. Raportarea fotosintezei nete la unitatea de suprafață foliară arată aceeași diferențiere, numai că ordinea clonelor se inversează.

**Tabelul 5**

**Valorile intensității fotosintezei la puietii în primul an în cultura cu vase de vegetație**

Varianta	Clona	mg CO <sub>2</sub> . g <sup>-1</sup> S.P. h <sup>-1</sup>		mg CO <sub>2</sub> . dm <sup>-2</sup> . h <sup>-1</sup>	
		Fotosinteza netă (FN)	Fotosinteza brută (FB)	Fotosinteza netă (FN)	Fotosinteza brută (FB)
Martor	RO-16	5,14	7,56	14,11	21,21
	I-214	5,64	8,08	10,32	16,49
	Sacrau 79	1,79	5,08	5,07	13,11
	I- 45 / 51	2,47	4,40	6,06	11,13
	RAP	2,32	5,38	5,65	14,30
	DONK	4,43	6,78	21,64	25,17
N	RO-16	3,70	6,23	12,96	19,45
	I-214	3,74	7,98	10,25	21,67
	Sacrau 79	2,10	4,66	5,66	12,38
	I- 45 / 51	1,83	3,21	5,64	9,75
	RAP	2,30	4,61	5,38	11,74
	DONK	11,54	12,93	29,19	33,20
NP	RO-16	5,08	6,40	13,31	17,64
	I-214	7,24	8,88	16,65	22,05
	Sacrau 79	5,87	7,70	15,63	20,66
	I- 45 / 51	3,72	6,06	10,55	17,26
	RAP	7,52	10,02	19,32	27,29
	DONK	9,18	10,92	16,88	21,60

Influența fertilizărilor în ceea ce privește activarea fotosintezei nete și brute este scoasă în evidență destul de bine urmărind limitele de variație ale valorilor înregistrate (tabelul 6). Din aceste date se constată că aportul de azot, dar mai ales de azot-fosfor, determină o activare a fotosintezei nete și a celei brute, dar cu diferențieri pe clone. Plopul interamerican Donk a reacționat cel mai puternic la nutriția cu azot și azot-fosfor, ceea ce sugerează că această clona

poate înregistra creșteri deosebite mai ales pe soluri foarte bine aprovizionate în substanțe nutritive.

**Tabelul 6**

**Limitele de variație a intensității fotosintezei la puietii de un an din cultura cu vase de vegetație**

Specificări	Martor	N	NP
Fotosinteza netă			
mg CO <sub>2</sub> . g <sup>-1</sup> S.P. h <sup>-1</sup>	1.79 - 5.64	2.10 - 11.54	3.72 - 9.18
mg CO <sub>2</sub> . dm <sup>-2</sup> . h <sup>-1</sup>	5.07 - 21.64	5.38 - 29.19	10.55 - 19.32
Fotosinteza brută			
mg CO <sub>2</sub> . g <sup>-1</sup> S.P. h <sup>-1</sup>	4.40 - 7.56	3.21 - 12.93	6.06 - 10.92
mg CO <sub>2</sub> . dm <sup>-2</sup> . h <sup>-1</sup>	11.13 - 25.17	9.75 - 33.20	17.26 - 27.29

Determinările făcute la puietii de 4 ani, cu ajutorul analizorului de gaze portabil, au condus la datele prezentate în tabelul 7. În condiții dintre cele mai bune pentru desfășurarea proceselor fiziologice, a rezultat că, în acest experiment, clonele Rap și I-45/51 au valorile fotosintezei aparente cele mai mari, ceea ce ar conduce la înregistrarea de creșteri și acumulare de biomasă superioare.

**Tabelul 7**

**Intensitatea fotosintezei și valorile principalilor factori de influență în timpul determinărilor în cultura comparativă cu puietii de 4 ani**

Clona	Fotosinteza aparentă (μmol.m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup> )	Temperatura aerului (°C)	Umiditatea aerului (m bar)	Radiația fotosintetică activă (mol.m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup> )
RO-16	13,44			
I-214	14,78			
Sacrau 79	15,30	30,6	14,33	1436 - 1854
I-45/51	17,48	- 31,7	- 16,53	
RAP	18,12			
DONK	12,50			

### 3.3. Respirația și randamentul fotosintezei

Determinările privind respirația s-au efectuat în paralel cu cele de fotosinteză, utilizând metoda Boysen-Jensen în culturi de un an și analizorul de gaze portabil pentru plantația comparativă cu puietii de patru ani.

În sinteză, la puietii de un an din cultura cu vase de vegetație, respirația specifică a avut valori a căror limită de variație este cuprinsă între 1,08 și 2,45 mg CO<sub>2</sub>.g<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>. Din rezultatele înregistrate a rezultat că aportul de substanțe nutritive administrat nu a activat respirația (tabelul 8), cu excepția clonei I-214. Totodată, s-a remarcat faptul că puietii foarte tineri respiră mai intens comparativ cu cei de vârste mai mari.

**Tabelul 8**  
**Limite de variație a intensității respirației ( $\text{mgCO}_2 \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ) la puietii de un an din cultura cu vase de vegetație**

Varianta experimentală	Limite de variație
Martor	1,08 – 2,45
N	1,35 – 1,89
NP	1,15 – 1,96

Cu privire la randamentul fotosintezei, respectiv raportul dintre fotosinteza brută și respirația specifică, este de subliniat că acest indicator are o importanță deosebită în acumularea de biomasă. La puietii de plop în vârstă de un an a rezultat că aportul de azot și de azot-fosfor mărește randamentul fotosintezei la clonele studiate. Cel mai mare randament la nutriția cu azot sau azot-fosfor s-a înregistrat la clona Donk, care se dovedește a fi cea mai reactivă la fertilizări, urmată de I-214. În schimb, clonele I-45/51, Sacrau 79 și Rap se dovedesc a fi mai rustice, capabile să valorifice stațiuni cu potențial trofic mai scăzut.

În cultura comparativă de la Boianu, O.S. Călărași, la puietii cu vârstă de 4 ani, valori superioare au înregistrat clonele Rap și surprinzător RO-16 și I-45/51. Spunem surprinzător pentru că aceste clone nu înregistrează creșteri în diametru sau înălțime deosebite la această vârstă, comparativ cu celelalte clone.

### 3.4. Producția de biomasă și creșteri

În cultura cu vase de vegetație, la sfârșitul primului sezon de vegetație, s-au efectuat determinări privind producția de biomasă, creșterile în diametru și înălțime, obținându-se valorile din tabelul 9, pe totalul celor 6 clone.

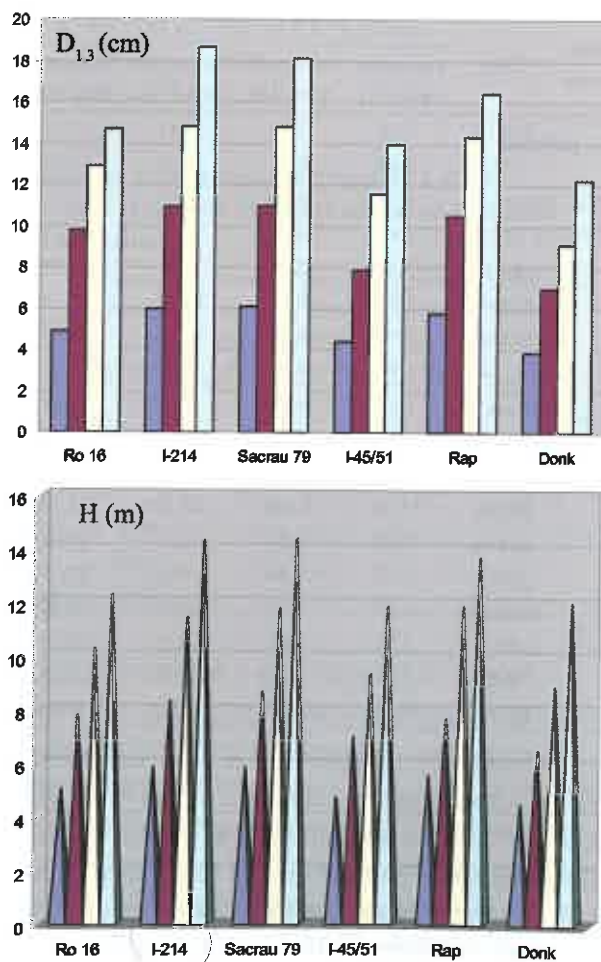
**Tabelul 9**  
**Diametrul, înălțimea și acumularea de biomasă înregistrate de puietii de un an în cultura cu vase de vegetație**

Specificări	Martor	N	NP
Diametre la 5 cm de colet (mm)	8 - 12	10 - 16	11 - 15
Înălțimi (cm)	71 - 105	104 - 127	106 - 122
Biomasa uscată totală (g/puiet)	54,2 - 79,9	67,2 - 111,0	86,2 - 119,1
din care:			
Rădăcină	24,9 - 43,1	32,1 - 50,4	46,1 - 63,6
Tulpină	10,9 - 15,0	15,9 - 31,2	17,3 - 29,7
Frunze	15,2 - 24,2	13,3 - 31,3	13,4 - 28,5

S-a constatat că, la puietii de un an, acumularea cea mai mare de biomasă se realizează în rădăcină, urmată de masa foliară și în final în tulpină. Aportul

de azot stimulează acumularea de biomasă, însă ordinea se schimbă în sensul că cea mai mare acumulare se produce tot în rădăcină, urmată însă de tulpină și frunze.

Cu privire la creșterile în înălțime și în diametru realizate în cultura de la Boianu, O.S. Călărași, cultură cu aport de apă din pânză freatică, la vârsta de 5 ani, clonele Sacrau 79, I-214 și Rap au atins înălțimi medii cuprinse între 13 și 15 m, cu creșteri medii anuale de 2,74–2,88m. În ceea ce privește diametrele, domină aceleași clone I-214, Sacrau 79 și Rap, cu valori medii cuprinse între 17 și 18cm și creșteri medii anuale de 3,28–3,72 cm. La celelalte clone s-au înregistrat diametre medii cuprinse între 12 și 15 cm, cu creșteri anuale de 2,44–2,94 cm. În graficele din figura 1 se prezintă valorile medii ale diametrelor și înălțimilor, pe clone, realizate la vârsta de 2, 3, 4 și 5 ani în plantația comparativă Boianu, O.S. Călărași.



**Fig. 1. Valori medii ale diametrului și înălțimii în cultura comparativă Boianu, O.S. Călărași, de la 2 la 5 ani, pe clone**

În cultura comparativă de la Turcoaia, O.S. Măcin, amplasată în zona inundabilă, comportamentul clonelor cercetate are o altă configurație (fig. 2).

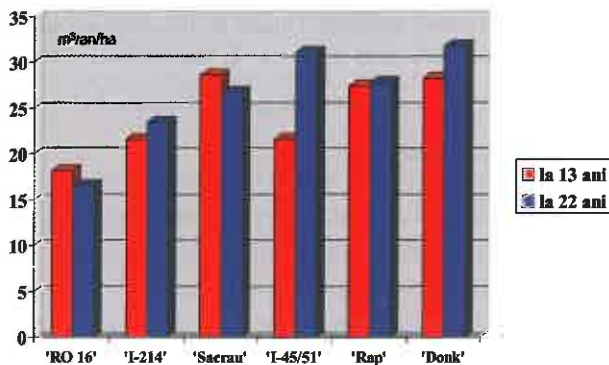


Fig. 2 Creșterea medie în volum înregistrată în cultura comparativă Turcoaia, O.S. Măcin, la 13 și 22 de ani

La vârsta de 13 ani, ca dimensiuni ale arborilor și creștere în volum, cea mai performantă clonă se dovedește a fi Sacrau 79 (28,6 m³/an/ha); în ordine, urmează Donk și Rap, cu valori foarte apropiate (28,2 și respectiv 27,4 m³/an/ha).

La vârsta de 22 ani, vârstă la care ciclul de producție pentru plopii hibrizi este practic încheiat, performanțele clonelor apar oarecum diferit. Pe primele locuri, în ordine, se situează Donk, I-45/51 și Rap, cu valori ale creșterilor în volum cuprinse între 31,81 și 27,7 m³/an/ha. Clona RO-16, de referință

#### Bibliografie

Benea, V., Nicolae, C., Iliescu, M., 1984: *Selecția, tehnologii de cultură și protecția plopiilor și sălciiilor pentru producerea de lemn industrial, pe zone ecologice*. ICAS, Referat științific final, manuscris.

Catrina, I., 1996: *Etudes écophysiologicalue dans les cultures de oisier et des peuplier*. Proceedings IPC, 20th.Ses. Hungary, vol. II, pp.524-530.

Daia, M., Filat, M., Popa, B., 2009: *Favorable agro-forestry systems for sustainable mana-*

agement of natural resources and rural development. Scientific Papers "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development", Volume 9(3), pp.71-75.

#### 4. Concluzii

Cercetările efectuate au fost circumscrise ideii de reabilitare a culturii plopiilor hibrizi precum și dezvoltării lucrărilor de selecție-ameliorare care oferă alternative plopiculturii moderne.

Din rezultatele obținute se naște opțiunea utilizării în producție a unui număr mai mare de clone de plop performante, fără însă a renunța la cele cu largă utilizare, care pot valorifica mozaicul de stațiuni din zonele de cultură, dar și terenurile agricole, acolo unde se dorește a fi promovat sistemul de culturi agro-forestiere.

Lucrările de cercetare s-au desfășurat sub îndrumarea călduroasă a regretatului dr.ing. Ioan Catrina, eminent cercetător, care ar fi împlinit în acest an vârsta de 80 ani, eveniment omagiat în cadrul Academiei de Științe Agricole și Silvici.

Totodată, în lucrările de cercetare am beneficiat de sprijinul acordat cu multă generozitate de dr. ing. Aurel Popa și de personalul laboratorului de fiziologie din cadrul ICAS, cărora le aduc mulțumiri și pe această cale.

FAO, 1980: *Peupliers et saules dans la production du bois et l'utilisation des terres*. Rome, Collection Forêts, nr. 10, pp. 70-90.

Roussel, L., 1972: *Photologie forestière*. Masson, Paris, 144p.

\*\*\* 1996, 2004, 2008: *Raport al Comisiei Naționale a Plopului și Salciei*. Country Report IPC.

Dr. ing. Mihai FILAT

ICAS, Colectivul Tulcea

Str. Isacței nr. 25, Tulcea, jud. Tulcea

Tel: 0240-512159; e-mail: mihaifilat@yahoo.co.uk

#### Eco-physiological research on poplar clones in early stages aiming to determine the productive potential

##### Abstract

The paper presents the intensity values for the main physiological processes determined on six poplar clones - four of *Populus x canadensis* (RO-16, I-214, Sacrau 79 and I-45/51) and two of *Populus x interamericana* (Rap and Donk).

The measurements refer to transpiration, photosynthesis, respiration, photosynthesis efficiency, biomass

accumulation and diameter growth, and height for 1-year saplings (cultures in vegetation bowls) and 4-year saplings from a comparative culture. The paper also highlights the productive performances of the six poplar clones recorded in two comparative cultures at the age of 5, 13 and 22 years, cultures located in the Danube Valley, in an embankment and flooding environment.

The results of the measurements showed that those clones which record superior values at the physiological processes intensity, usually records also superior values for biomass accumulation at maturity. In this respect, Donk, Rap and I-214 proves their superiority compared to RO-16 clone.

***Keywords: poplars clones, transpiration, photosynthesis, respiration, biomass***



# Studiul proceselor fiziologice ale arborilor din ecosistemele forestiere afectate de poluare în zona Copșa Mică

Marian ONEAȚĂ

## 1. Considerații generale

Cunoașterea proceselor fiziologice ale arborilor redă o imagine elocventă asupra vitalității acestora în special și informații de bază asupra stării ecosistemelor forestiere, în general, reprezentând o metodă precisă de evaluare a stării și evoluției unor ecosisteme forestiere aflate sub influența poluării aerului, generată de surse fixe de poluare.

Determinarea proceselor fiziologice este esențială pentru stabilirea stării de sănătate a arboretelor, întrucât pe baza valorii parametrilor fiziologici înregistrați este posibil a se interveni, pe principii științifice eficiente, în desfășurarea principalelor procese vitale, în vederea stabilirii măsurilor de reconstrucție ecologică a zonelor afectate de poluare.

## 2. Material și metodă

Cercetările s-au efectuat în arboretele aflate sub influența poluării din zona Copșa Mică, determinările făcându-se în suprafețele de probă instalate înainte de 1990, când a fost finalizată prima cercetare referitoare la dinamica influenței negative a poluării cu produși ai sulfului în acțiune sinergică cu metale grele (Pb, Cd, Cu, Zn) și negru de fum.



Foto 1. Uzina de metale neferoase S.C. SOMETRA S.A. din Copșa Mică, închisă în prezent (Foto: M. Oneață)

Materialul de studiu a fost reprezentat din arbori aparținând speciilor de bază din arboretele care au fost afectate de poluare în trecut de emanațiile toxice produse de uzina de metalurgie neferoasă din orașul Copșa Mică.

Măsurătorile s-au efectuat în perioada de vară (lunile iulie-august), când frunzele speciilor studiate au fost pe deplin formate și ajunse la maturitate. Metoda folosită este nedistructivă (frunzele nu sunt detașate de pe plantă) și utilizează un analizor de gaze foliar (CIRAS -2) care determină simultan mai mulți indicatori fiziologici și de mediu: rata fotosintezei ( $PN = \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ); rata transpirației ( $EVAP = \text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ); conductanța stomatică ( $GS = \text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ); concentrația de  $\text{CO}_2$  substomatic ( $C_i = \text{ppm}$ ), deficitul presiunii vaporilor de apă ( $V_{pd} = \text{mb}$ ); radiația fotosintetic activă ( $PAR = \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ); temperatura mediului ( $T_c = \text{°C}$ ); temperatura frunzei ( $T_l = \text{°C}$ ) etc. Analizorul de gaze foliar CIRAS-2 este un analizor de tip IRGA, portabil, cu cameră de asimilație cu expunere de material biologic de  $2,5 \text{ cm}^2$ , cu  $\text{CO}_2$  și PAR strict controlate (Oneață, 2007, 2009). Cantitatea de PAR incidentă este controlată cu mare precizie printr-o lampă rece, LCD, care poate asigura valori ale PAR cuprinse între 0 și  $2000 \text{ molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  iar concentrația  $\text{CO}_2$  din camera de asimilație se poate fixa la valori cuprinse între 0 și 2000 ppm cu ajutorul unei surse artificiale de  $\text{CO}_2$ .

Durata de măsurare a fost în funcție de durata de adaptare a țesuturilor în camera de asimilație (5-7 minute).

## 3. Rezultate și discuții

3.1. Procesele fiziologice de bază în arboretele din perimetrul „Biertan”, O.S. Dumbrăveni, U.P. V. Biertan, u.a. 4A

În urma măsurătorilor făcute în arboretele de fag din perimetrul de ameliorare Biertan, cu ajutorul analizorului de gaze, s-au determinat parametrii fiziologici prezentați în tabelul 1.

**Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul de ameliorare Biertan, la specia fag (Fagus sylvatica)**

SP	Specia	CO <sub>2</sub> Referință (CO <sub>2</sub> R)	Radiația fotosintetică activă (PAR)	Rata fotosintezei (PN)	Transpirația (EVAP)	Conductanța stomatică (GS)	Temperatura frunzei (TL)
		μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	mmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	mmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	°C
		350.00	5	-1.5	0.785	35.75	23.65
Biertan	Fag	342.75	53.1	0.57	1.42	44.8	29.1
		337.94	98.8	1.79	1.238	38	29.16
		335.19	202.3	3.59	1.075	33	29
		334.8	396.3	5.04	1.206	35.2	29.8
		332.32	804.7	5.7	1.293	37.2	30.16
		332.58	1002.7	6.32	1.397	40.1	30.3
		333.62	1194.6	6.45	1.504	41.5	31.01
		333.28	1493.8	6.52	1.48	41.6	30.79
		332.55	1992.7	6.57	1.567	42.3	



Foto 2. Arboret de fag din O.S. Dumbrăveni, U.P. V, u.a. 4A (Foto: M. Oneață)

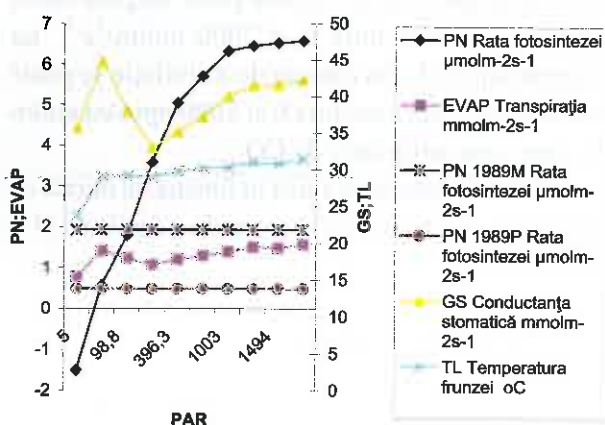


Fig. 1. Dinamica parametrilor fiziologici în arboretele de fag din perimetrul „Biertan” în condiții de CO<sub>2</sub> normal (360 ppm), la nivelul anului 2009, comparativ cu valorile înregistrate în anul 1987.

Suprafețele de probă instalate în UPI Biertan au reprezentat suprafețe martor la vremea respectivă

Tabelul 1

(anul 1987), fiind considerate neafectate de poluarea atmosferică.

Comparând însă valorile înregistrate de parametri fiziologici la aceste arborete cu cele obținute cu 22 ani în urmă, se observă diferențe semnificative, transpuse prin valori net superioare ale ratei fotosintezei (fotosinteza aparentă). Astfel, dacă la nivelul anului

1987, fotosinteza aparentă avea valori de 1.93 μmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> în arboretele martor din zona slab poluată și 0.49 μmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> în arboretele din zona intens poluată, în prezent rata fotosintezei înregistrează valori de peste 6 μmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> atunci când intensitatea luminii este maximă.

Prin dublarea concentrației CO<sub>2</sub> în camera de asimilație se constată o intensificare a proceselor fiziologice, rata fotosintezei depășind valoarea de 9 μmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>.

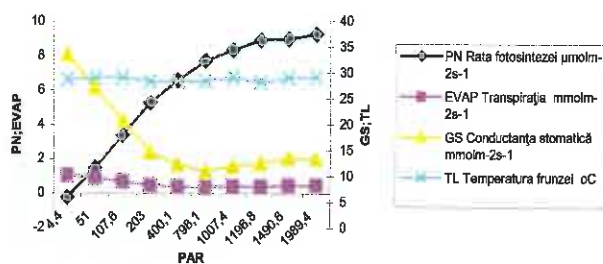


Fig. 2. Dinamica parametrilor fiziologici în arboretele de fag din perimetrul „Biertan” în condiții de CO<sub>2</sub> dublu (700 ppm)

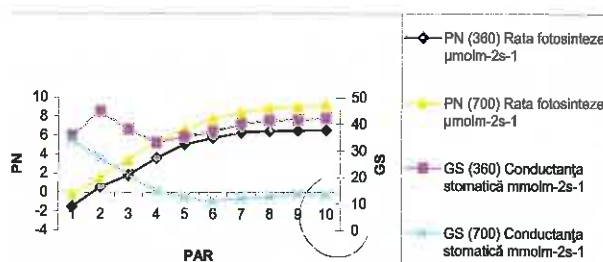


Fig. 3. Dinamica parametrilor fiziologici în arboretele de fag din perimetrul „Biertan” în condiții de CO<sub>2</sub> normal (360 ppm) și CO<sub>2</sub> dublu (700 ppm)

**Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul de ameliorare Biertan, la specia fag (Fagus sylvatica), în condiții de atmosferă îmbogățită în CO<sub>2</sub>**

SP	Specia	CO <sub>2</sub> Referință (CO <sub>2</sub> R)	Radiația fotosintetică activă (PAR)	Rata fotosintezei (PN)	Transpirația (EVAP)	Conductanța stomatică (GS)	Temperatura frunzei (TL)
		μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	mmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	mmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	°C
Biertan	Fag	654.08	4.4	-0.23	1.085	33.7	28.87
		655.02	51	1.48	0.916	27.3	29.19
		655.77	107.6	3.39	0.716	20.8	29.26
		655.63	203	5.27	0.488	14.7	28.39
		655.25	400.1	6.55	0.416	12.3	28.44
		654.97	798.1	7.7	0.368	11	28.4
		655.36	1007.4	8.33	0.423	12	29.11
		655.34	1196.8	8.9	0.418	12.5	28.24
		655.34	1490.8	8.97	0.477	13.6	29.07
		655.26	1989.4	9.26	0.475	13.4	29.27

Prin dublarea concentrației de CO<sub>2</sub> în camera de asimilație se constată că fotosinteza se intensifică destul de puternic, urmând o curbă paralelă cu cea înregistrată în condiții normale, dar cu aproximativ 3 μmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> mai mare pentru aceeași intensitate a luminii. Conductanța stomatică urmează însă o curbă diferită comparativ cu cea înregistrată în condiții de CO<sub>2</sub> normal. Astfel, dacă în condiții de CO<sub>2</sub> = 360 ppm, conductanța stomatică urmează curba fotosintezei aparente (crește odată cu intensificarea luminii), prin dublarea concentrației CO<sub>2</sub>, aceasta parcurge o curbă descendentă, stomatele se închid odată cu creșterea intensității luminii, afectând în felul acesta transpirația, iar pe termen lung și fotosinteza.

În arboretele de gorun din perimetrul Biertan, în urma determinării proceselor fiziologice s-au înregistrat valorile din tabelul 3.

Comparând dinamica ratei fotosintezei înregistrată în prezent (2009) cu cea înregistrată la nive-

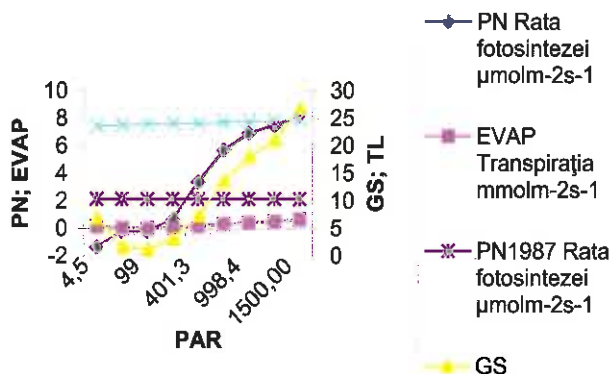
**Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul de ameliorare Biertan, la specia gorun (Quercus petraea)**

SP	Specia	CO <sub>2</sub> Referință (CO <sub>2</sub> R)	Radiația fotosintetică activă (PAR)	Rata fotosintezei (PN)	Transpirația (EVAP)	Conductanța stomatică (GS)	Temperatura frunzei (TL)
		μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	μmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	mmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	mmolm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	°C
Biertan	Gorun	339.48	4.5	-1.32	0.175	7	23.71
		336.01	53.3	-0.19	0.051	1.7	23.95
		334.3	99	-0.17	0.035	1.3	24.05
		331.65	203.9	0.69	0.088	3.3	24.23
		332.53	401.3	3.42	0.194	7.5	24.19
		333.56	799	5.72	0.352	13.8	24.46
		333.73	998.4	6.95	0.452	18.2	24.48
		333.38	1196.4	7.51	0.535	21.2	24.62
		334.28	1500.00	8.22	0.69	26.83	25.03

**Tabelul 2**

lul anului 1987 se remarcă o creștere destul de intensă a acesteia, fapt relevant și de vitalitatea deosebită a arboretelor de gorun din zonă.

Se poate concluziona că, la nivelul anului 1987, și arboretele din zona martor au fost afectate într-o oarecare măsură de poluarea atmosferică.



**Fig. 4. Dinamica proceselor fiziologice în arboretele de gorun din perimetrul Biertan**

**Tabelul 3**

3.2. Procesele fiziologice de bază în arboretele din perimetrul „Axente”, O.S. Mediaș, U.P.I Șeica Mică, u.a. 3 A

Determinarea proceselor fiziologice s-a făcut în speciile de bază din cadrul suprafețelor de probă. Aspectul exterior al arborilor indică o stare de vegetație activă, asemănătoare cu cea a arboretelor neafectate de poluare.

3.2.1. Dinamica parametrilor fiziologici la gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

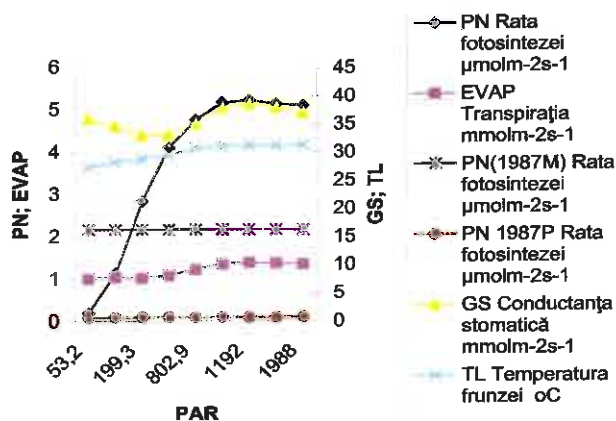
Prin studierea proceselor fiziologice într-un arboret de gorun din perimetrul „Axente” s-au obținut valorile din tabelul 4.

**Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul de ameliorare Axente, la specia gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)**

SP	Specia	Radiația fotosintetic activă (PAR) $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Rata fotosintezei PN $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Transpirația EVAP $\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Conductanța stomatică GS $\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Temperatura frunzei TL $^{\circ}\text{C}$
		53.2	0.2	1.011	35.9	27.36
		100.2	1.13	1.042	34.6	28.36
Axente	Gorun	199.3	2.83	1.02	33	28.81
		398	4.09	1.079	33	29.48
		802.9	4.75	1.219	35	30.7
		999.4	5.16	1.346	37.9	31.03
		1191.8	5.22	1.387	38.6	31.24
		1495.5	5.14	1.368	38	31.2
		1987.5	5.11	1.354	37.1	31.43

Rata fotosintezei la gorun se intensifică odată cu creșterea intensității luminii până în momentul în care PAR atinge punctul de saturație ( $1000 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ), după care se menține relativ constantă, suferind o foarte ușoară depresie față de punctul de maxim înregistrat pentru PAR =  $1200 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ .

Conductanța stomatică urmează aceeași curbă ca și rata fotosintezei. Valorile obținute sunt comparabile cu cele obținute în alte arborete de cvercinee, neafectate de poluare (Parascan și Danciu, 2001; Burzo și Dobrescu, 2005).



**Fig. 5. Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul „Axente” în arboretele de gorun**

**Tabelul 4**

3.2.2. Dinamica parametrilor fiziologici la frasin (*Fraxinus excelsior* L.)

Studierea proceselor fiziologice la frasin în perimetrul „Axente” a condus la valorile din tabelul 5.

La frasin (figura 6), fotosinteza depășește punctul de compensație al luminii la intensități ale PAR de  $40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ , urmează la început o curbă logaritmică după care parcurge o creștere lineară până la atingerea punctului de saturație, pentru ca apoi să se mențină relativ constantă. În cazul în care PAR depășește  $1200 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ , fotosinteza aparentă își reduce din in-

tervențându-se în procesul de fotosinteză.

**Tabelul 5**

**Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul de ameliorare Axente, la specia frasin (*Fraxinus excelsior* L.)**

SP	Specia	Radiația fotosintetic activă (PAR) $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Rata fotosintezei PN $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Transpirația EVAP $\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Conductanța stomatică GS $\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Temperatura frunzei TL $^{\circ}\text{C}$
		4.1	-1.37	1.509	59.9	26.6
		54.9	0.31	1.56	63.5	26.5
Axente	Frasin	97.5	1.87	1.567	60.4	27.12
		200.5	4.51	1.646	61.9	27.48
		400	8.37	1.588	63	26.75
		803.3	10.51	1.752	65.1	27.62
		1004.8	10.74	1.762	68.8	27.06
		1198.5	11.18	2.148	70.8	29.48
		1550.02	10.818	2.015	75.38	27.753
		1996.2	10.58	2.45	79.8	29.93

tensitate. Conductanța stomatică crește odată cu creșterea intensității luminii, influențând în mod direct și transpirația, care crește direct proporțional cu aceasta.

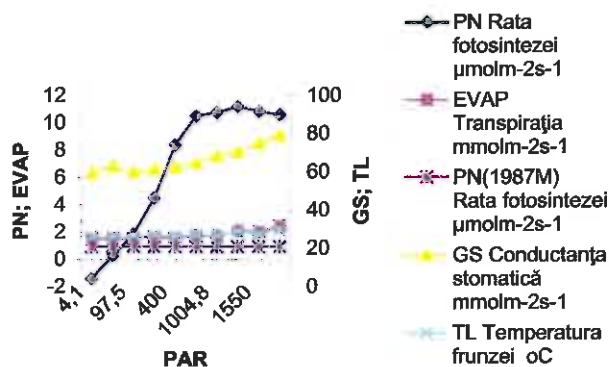


Fig. 6. Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul „Axente” în arboretele de frasin

### 3.2.3. Dinamica parametrilor fiziologici la pin negru (Pinus nigra Arn.)

Prin studierea proceselor fiziologice într-un arboret de pin negru din perimetrul “Axente” s-au obținut valorile din tabelul 6.

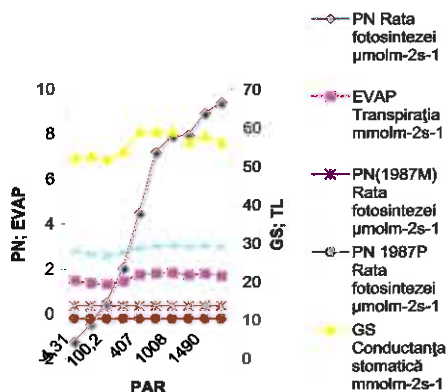


Fig.7. Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul „Axente” în arboretele de pin negru

Caracteristicile morfologice și biometrice ale arboretelor de pin negru (foto 4) din suprafețele de probă, precum și prezența semințișului natural (foto 3), indică refacerea ecosistemelor forestiere respective.



Foto 3. Semințiș instalat în perimetrul „Axente” (Foto: M.Oneață)



Foto 4. Arboret de pin negru în zona puternic afectată de poluare în trecut (Foto: M.Oneață)

Tabelul 6

Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul de ameliorare Axente, la specia pin negru (Pinus nigra Arn.)

SP	Specia	CO <sub>2</sub> Referință (CO <sub>2</sub> R)	Radiația fotosintetic activă (PAR)	Rata fotosintezei (PN)	Transpirația (EVAP)	Conductanța stomatică (GS)	Temperatura frunzei (TL)
		μmolm-2s-1	μmolm-2s-1	μmolm-2s-1	mmolm-2s-1	mmolm-2s-1	oC
Axente	Pin negru	379.125	4.31	-1.257	1.4869	52.39	28.3
		378.22	55.8	-0.49	1.382	52.8	27.38
		378.99	100.2	0.5	1.324	52.1	26.92
		379.93	198.4	2.03	1.465	54.1	27.78
		379.57	407	4.49	1.754	59.2	29.05
		379.73	799.8	7.19	1.814	59.3	29.41
		380.04	1008	7.9	1.835	59.1	29.66
		380.29	1196	7.97	1.728	56.6	29.36
		380.78	1490.1	8.93	1.798	58.1	29.58
380.75	1972.2	9.4	1.7	56.4	29.21		

Rata fotosintezei la principalele specii în perimetrul Axente la nivelul anilor 1987 și 2009

Radiația fotosintetic activă (PAR)	Rata fotosintezei PN(Pin) 2009	Rata fotosintezei PN(Fr) 2009	Rata fotosintezei PN(Go) 2009	Rata fotosintezei PN(Pin) 1987	Rata fotosintezei PN(Fr) 1987	Rata fotosintezei PN(Go) 1987
$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$
4.31	-1.257	-1.37	-1.25	0.09	0.96	-0.21
55.8	-0.49	0.31	0.2	0.09	0.96	-0.21
100.2	0.5	1.87	1.13	0.09	0.96	-0.21
198.4	2.03	4.51	2.83	0.09	0.96	-0.21
407	4.49	8.37	4.09	0.09	0.96	-0.21
799.8	7.19	10.51	4.75	0.09	0.96	-0.21
1008	7.9	10.74	5.16	0.09	0.96	-0.21
1196	7.97	11.18	5.22	0.09	0.96	-0.21
1490.1	8.93	10.818	5.14	0.09	0.96	-0.21
1972.2	9.4	10.58	5.11	0.09	0.96	-0.21

Studiul comparativ al proceselor fiziologice înregistrate la pin negru (figura 7) în anul 1987 și în prezent (2009) scoate în evidență refacerea arboretelor de pin ca urmare a încetării acțiunii factorului vătămător. Astfel, dacă la nivelul anului 1987, fotosinteza aparentă înregistra valori subunitare în arboretele slab poluate ( $0.35 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) și chiar negative ( $-0.21 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) în cele intens poluate (vătămare peste 80%), în prezent rata fotosintezei atinge valori maxime de 8-9  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ .

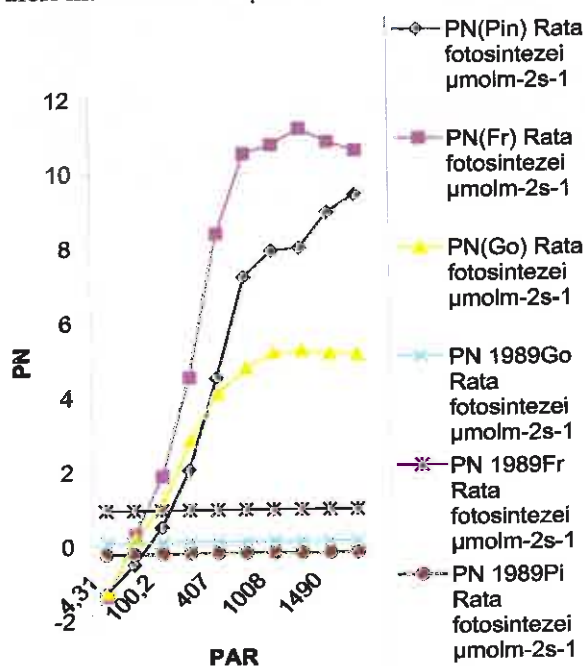


Fig. 8 Rata fotosintezei la pin negru (*Pinus nigra* Arn.), gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) și frasin (*Fraxinus excelsior* L), în condiții de  $\text{CO}_2 = 360 \text{ ppm}$  și lumină variabilă (PAR = 0-2000  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ , la nivelul anului 1989 și în prezent (2009))

Comparând valorile înregistrate de rata fotosintezei la cele trei specii studiate în anul 2009 cu cele obținute în aceleași suprafețe cu 20 de ani în urmă în arboretele puternic afectate de poluare (Ianculescu *et al.*, 1989), se constată diferențe majore. Dacă, la nivelul anului 1987, fotosinteza aparentă (rata fotosintezei) înregistra valori subunitare, la pinul negru chiar negative, în prezent aceasta realizează dinamici asemănătoare cu arboretele din stațiuni neafectate de poluare (Ianculescu, 2005).

Din figura 8 se constată că toate cele 3 specii au o fotosinteză foarte activă; cea mai activă rată a fotosintezei se înregistrează la frasin, urmată de cea realizată de pin. Și la gorun se înregistrează valori destul de ridicate.

### 3.3. Procesele fiziologice de bază în arboretele din perimetrul „Târnăvioara”, O.S. Mediaș, U.P. III Târnava, u.a.16D

Arboretul de gorun din perimetrul de cercetare „Târnăvioara”, un arboret excepțional sub aspectul caracteristicilor dendrometrice și al vitalității, a fost puternic afectat de poluare în trecut. În prezent s-a refăcut complet ca urmare a închiderii surselor de poluare. Acest fapt este dovedit și de valorile parametrilor fiziologici înregistrate la arborii de gorun din acest perimetru, valori prezentate în tabelul 8.

Din figura 9 se remarcă diferența dintre rata fotosintezei înregistrată în anul 1987 și cea determinată în prezent. Dacă, la nivelul anului 1987, fotosinteza înregistra valori subunitare, în prezent, în condiții de lumină de saturatie, poate depăși 10  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ .

Tabelul 8.

Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul de ameliorare Târnăvioara, la specia gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

SP	Specia	CO <sub>2</sub> Referință (CO <sub>2</sub> R)	Radiația fotosintetic activă (PAR)	Rata fotosintezei (PN)	Transpirația (EVAP)	Conductanța stomatică (GS)	Temperatura frunzei (TL)
		$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$	°C
Târnăvioara	Gorun	372.39	25	-0.6	1.781	62	28.43
		372.39	52.9	1.04	1.061	29.8	30.45
		377.72	201.7	2.99	0.735	20.5	30.21
		379.17	400.5	4.02	0.709	18.6	30.95
		378.71	802.9	5.78	0.899	24.3	30.91
		380.6	1193	7.6	1.169	30.2	31.73
		381.48	1459.7	8.93	1.4159	36.32	32.103
		382.14	1982.6	10.67	1.699	43.4	32.53

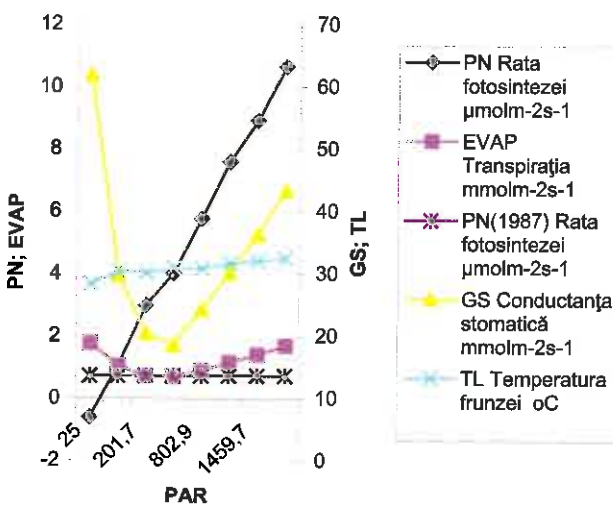


Fig. 9. Dinamica parametrilor fiziologici în perimetrul „Târnăvioara” în arboretele de gorun la nivelul anilor 1987 și 2009.

Determinările făcute cu analizorul de gaze foliar CIRAS 2 au arătat că fotosinteza depășește foarte rapid punctul de compensație (pentru valori ale PAR mai mici de  $50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ), crește linear pe măsură ce se intensifică lumina. Conductanța stomatică scade la început, odată cu creșterea intensității luminii până la  $\text{PAR} = 600 \text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ , după care crește direct proporțional cu intensificarea luminii. Transpirația urmează aceeași curbă ca și conductanța stomatică.

#### 4. Concluzii

Dacă, la nivelul anului 1987, când zona Copșa Mică era puternic afectată de noxele eliberate în at-

mosferă de combinatul chimic din zonă, se constatau repercusiuni negative asupra vegetației din zonă, inclusiv a celei forestiere, în prezent se constată o revenire la normal a arboretelor afectate în trecut de poluare, fapt relevat și de procesele fiziologice înregistrate în aceste arborete.

Cercetările întreprinse au arătat că procesele fiziologice ale arboretelor studiate s-au îmbunătățit simțitor în urma eliminării surselor de poluare, iar vitalitatea arborilor este foarte bună.

Valorile fotosintezei aparente înregistrate în prezent la toate speciile luate în studiu sunt net superioare celor determinate în anul 1987, când poluarea atinsese cote maxime. Astfel, dacă în suprafețele puternic afectate de poluare, valorile fotosintezei aparente erau cel mai adesea subunitare, uneori chiar negative, în prezent acestea ating valori de  $9-10 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ , valori comparabile cu cele înregistrate în arborete care nu au suferit niciodată de poluare sau alți factori vătămători.

Dacă, la nivelul anului 1987, respirația era procesul cu implicațiile cele mai profunde asupra uscării arboretelor prin poluare (aceasta creștea continuu odată cu agravarea vătămărilor, având un singur punct de discontinuitate, de valoare zero, în zona de apropiere a morții organismului), în prezent aceasta nu mai reprezintă un impediment, rata fotosintezei având în prezent valori mari, punctul de compensație fiind depășit la valori ale PAR mai mici de  $50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Aceste valori ale parametrilor fiziologici sunt transpuse într-o vigoare deosebită a arboretelor studiate.

## Bibliografie

Blujdea, V., 2000: *Cercetări ecofiziologice în cerete și gârnișete afectate de fenomenul de uscare*. Teză de doctorat. Brașov.

Blujdea, V., 2007: *Comportarea eco-fiziologică a fagului în condiții de schimbare climatică (atmosfera îmbogățită în CO<sub>2</sub> și stres hidric)*. Referat științific parțial. ICAS.

Burzo, I., Dobrescu, A., 2005: *Fiziologia plantelor. Vol. VII. Fiziologia arbuștilor și plantelor lemnoase spontane*. Editura Elisavaroș, București.

Ianculescu, M., 2005: *Aspecte ale relațiilor dintre pădure și poluare*. Editura Academiei Române, pp. 92-126.

Ianculescu, M., Bândiu, C., Budu, C.E., 1989: *Modificări ale principalelor procese eco-fiziologice la arborii forestieri ca urmare a influenței poluării în zona Copșa Mică*. Revista pădurilor, nr.2, pp 64-68.

Oneață, M., 2007: *Determinări privind schimbul de gaze foliar la puișii de Magnolia sp. în vârstă de doi ani crescuți în seră*. Analele ICAS. Editura Silvică.

Oneață, M., 2009: *Cercetări privind multiplicarea prin butășire și altoire a unor taxoni lemnoși ornamentali, în vederea fundamentării producerii industriale a materialului sădător*. Teză de doctorat. Brașov.

Parascan, D., Danciu, M., 2001: *Fiziologia plantelor lemnoase*. Editura "Pentru viață", Brașov.

Dr. ing. Marian Oneață  
Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice  
E-mail: [marianoneata@yahoo.com](mailto:marianoneata@yahoo.com)

### Forest trees physiological processes study in ecosystems of Copsa Mica area affected by pollution

#### Abstract

Physiological processes determination is essential for analyzing the health of forest stands, therefore based of physiological parameters registered it is possible to interfere on scientific principles on the conduct of the main vital processes, to accomplish measures for ecological reconstruction of the areas affected by pollution.

Photosynthesis rate (PN) values presently recorded for all studied species are significantly higher than those carried out in 1987, when pollution was the highest. Thus, if in the areas affected by pollution the net photosynthesis values was often subunitary, even negative, at present they have values of 9-10  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ , comparing with those recorded in stands which have never suffered pollution or other harmful factors.

**Keywords:** *physiological parameters, photosynthesis rate, stomatal conductance, transpiration rate, atmospheric pollution.*



# Tehnologii de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămate de cervide

Radu VLAD  
Cristian Gheorghe SIDOR  
Cristian CUCIUREAN  
Cristian COJOCIA

## 1. Introducere

Prin cercetările anterioare (Ichim, 1975, 1990; Vlad, 2002, 2006, 2007) s-a demonstrat că daunele provocate de cervide acționează pe două planuri: unul prin care se aduc prejudicii masei lemnoase prin declasare calitativă, ca urmare a apariției putregaiului pe trunchi, iar celălalt prin slăbirea rezistenței arborilor (arboretelor) la vânt și zăpadă.

Problema gestionării pădurilor vătămate de cervide, prin cojiri și roaderi, a preocupat mulți cercetători, din preocupările lor rezultând faptul că, nu în toate cazurile, indicele mediu de calitate al arboretului (procentul arborilor vătămați) poate fi ameliorat prin lucrări de îngrijire și conducere a arboretelor (Geambașu, 1980; Ichim, 1975, 1979, 1980; Vlad, 2005, 2007).

Vătămările provocate de cervide pun, în unele zone, probleme grele pentru gospodărirea arboretelor în viitor. Factorul hotărâtor în luarea deciziilor îl constituie gradul de dezvoltare, respectiv înălțimea putregaiului pe trunchiul arborelui, și proporția pe care o ocupă în arboretele afectate (Ichim, 1990; Vlad, 2007, 2009).

De obicei, în arboretele tinere de molid, majoritatea arborilor vătămați sunt din clasele Kraft superioare (I și II), tocmai arborii de viitor care trebuie menținuți în arboret. În alte locuri sunt vătămați la rând toți arborii din arboret, care, dacă ar fi extrași, s-ar produce goluri prea mari sau s-ar rări prea tare arboretul. La analizarea situației acestor arborete și la luarea deciziilor trebuie să se țină seama de mai mulți factori, dintre care menționăm: vârsta arboretelor, frecvența vătămarilor, vechimea rănilor, poziția arboretelor, modul de localizare a daunelor în arboret (Ichim, 1975, 1990; Vlad, 1994, 2007).

Ca urmare a celor expuse anterior, prin prezenta lucrare s-a considerat oportună abordarea unor obiective referitoare la: stabilirea unei rețele de transfer tehnologic pentru aplicarea lucrărilor de reconstrucție ecologică, în cadrul Direcției silvice Suceava; fundamentarea teoretică și precizarea variantelor practice de aplicare a acestora; prezentarea

unor rezultate ale aplicării tehnologiilor de reconstrucție ecologică în arboretele de molid vătămate de cervide.

## 2. Materiale și metoda de lucru

În vederea constituirii rețelei de transfer tehnologic, pentru aplicarea lucrărilor de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămate de cervide, a fost creată o bază de date cu arboretele vătămate de cervide, pe clase de vătămare, la nivelul Direcției silvice Suceava. S-a lucrat cu patru clase de vătămare, specifice activității de amenajare a pădurilor, exprimate prin valoarea procentului de vătămare pe număr de arbori: vătămare slabă (frecvența vătămarilor este cuprinsă între 1% și 10%), vătămare moderată (frecvența vătămarilor cu valori între 11% și 25%), vătămare puternică (frecvența vătămarilor ia valori între 26% și 50%), respectiv vătămare foarte puternică (frecvența vătămarilor are valori mai mari de 50%).

Într-o primă fază, au fost selectate unitățile amenajistice cu vârste cuprinse între 21 și 80 de ani, la care frecvența vătămarilor depășește 50% (cu vătămări foarte puternice). Din cadrul acestora, au fost selectate arboretele cu o frecvență a vătămarilor mai mare de 70% și care sunt incluse în planul decenal de recoltare a produselor principale, constituind rețeaua de transfer tehnologic nivel I. Rețeaua de transfer tehnologic nivel II a fost constituită din unitățile amenajistice la care frecvența vătămarilor este cuprinsă între 51% și 70%.

Fundamentarea teoretică și precizarea variantelor practice de aplicare a tehnologiilor de reconstrucție ecologică au urmărit sintetizarea cercetărilor efectuate până în prezent în domeniul amenajării pădurilor și în domeniul silvotehnicii pentru a urmări asigurarea cadrului adecvat promovării unei gestionări durabile, cu accentuarea preocupărilor pentru conservarea și ameliorarea biodiversității și pentru valorificarea rațională și continuă a funcțiilor multiple, ecologice și social-economice, ale ecosistemelor forestiere de molid afectate de cervide.

În general, prin proiectarea tehnico-economică s-au avut în vedere următoarele: identificarea unităților amenajistice unde este necesară aplicarea lucrărilor de reconstrucție ecologică; inventarierea statistică a arboretelor la care frecvența vătămărilor depășește 50%; cuantificarea caracteristicilor structurale și calitative în arborete ce urmează a fi supuse lucrărilor de reconstrucție ecologică; proiectarea tehnologiilor optime de reconstrucție ecologică în funcție de caracteristicile structurale și calitative specifice fiecărei categorii de arborete.

Prezentarea tehnologiilor de reconstrucție ecologică, în arboretele de molid vătămte de cervide, a urmărit evidențierea elementelor de proiectare tehnico-economică și a rezultatelor obținute ca urmare a aplicării lucrărilor la nivel de producție.

Prin metodologia de cercetare s-a stabilit că, pentru aplicarea lucrărilor de reconstrucție ecologică, sunt necesare următoarele: prezentarea schiței unității amenajistice cu aplicarea dispozitivului experimental; reliefaarea caracteristicilor structurale și calitative ale arboretului supus lucrărilor de reconstrucție ecologică (compoziția pe număr de arbori; diametrul central al suprafeței de bază; înălțimea medie; numărul de arbori·ha<sup>-1</sup>; suprafața de bază·ha<sup>-1</sup>; volumul·ha<sup>-1</sup>; indicele de desime; indicele de densitate; frecvența vătămărilor produse de cervide; vârsta medie a rănilor; volumul lemnului cu putregai de trunchi); cuantificarea distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre, cu specificarea celor vătămte de cervide; prezentarea elementelor specifice tehnologiilor de reconstrucție ecologică propuse (mărimea benzilor sau a parchetelor, orientarea benzilor sau a parchetelor, direcția de înaintare a tăierilor, modul de regenerare, timpul de revenire în banda alăturată, numărul de intervenții în care se va înlătura arboretul); cuantificarea volumului de lemn cu putregai de trunchi, înainte de aplicarea lucrărilor, precum și după punerea în valoare a masei lemnoase) (Vlad, 2002, 2007; Vlad și Cuciurean, 2007).

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1. Rețeaua de transfer tehnologic pentru aplicarea tehnologiilor de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămte de cervide

Rețeaua de transfer tehnologic, constituită pentru aplicarea tehnologiilor de reconstrucție ecologi-

că a arboretelor de molid vătămte de cervide, cuprinde unități amenajistice din cadrul Ocoalelor silvice Frasin, Gura Humorului, Iacoveni, Mălini, Moldovița, Pojorâta, Vama (Direcția silvică Suceava) și Ocolul silvic Tomnatic (I.C.A.S. București) (fig. 1).

În cadrul rețelei de transfer tehnologic nivel I (arborete cu o frecvență a vătămărilor mai mare de 70%) sunt cuprinse 19 unități amenajistice care însumează 209,4 ha. Rețeaua de transfer tehnologic nivel II (arborete cu o frecvență a vătămărilor cuprinsă între 51% și 70%), cuprinde un număr de 333 unități amenajistice care însumează 3082,6 ha. În cadrul unităților amenajistice constituite în rețeaua de transfer tehnologic nivel I au fost instalate 9 experimente-pilot, pentru atingerea obiectivului general propus și anume reabilitarea funcționalității arboretelor de molid vătămte de cervide.

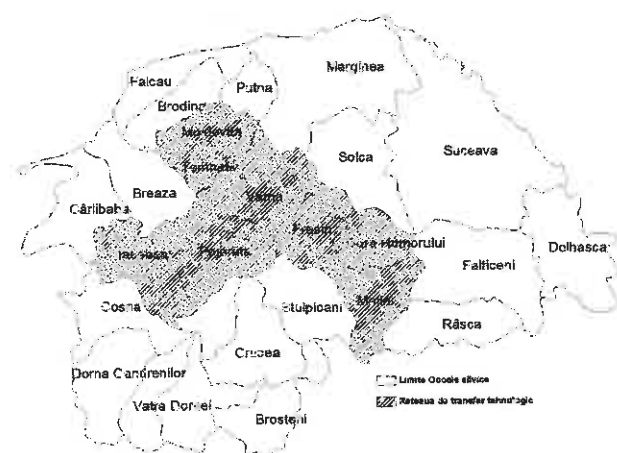


Fig. 1. Amplasamentul rețelei de transfer tehnologic, pentru reabilitarea funcționalității arboretelor de molid vătămte de cervide, în ocoalele silvice din Direcția silvică Suceava.

#### 3.2. Variante practice de aplicare a tehnologiilor de reconstrucție ecologică în arborete de molid vătămte de cervide

Pentru stabilirea oportunității includerii unor arborete afectate de cervide în cadrul lucrărilor de reconstrucție ecologică, precum și a alegerii variantei de lucru, sunt necesare lucrări de teren și lucrări de birou specifice.

Din categoria lucrărilor de teren fac parte: inventarierea arboretului; stabilirea zonelor cu frecvența cea mai mare a vătămărilor și distribuția spațială a acestora în arboret; identificarea și delimitarea unor porțiuni (dacă există) care se deosebesc pregnant de restul arboretului din punct de vedere al

compoziției sau al altor criterii amenajistice, unde nu ar trebui să se intervină cu astfel de lucrări; stabilirea vechimii rănilor.

În categoria lucrărilor de birou sunt incluse: stabilirea frecvenței vătămărilor; determinarea pierderilor cantitative și calitative de material lemnos ca urmare a vătămărilor provocate de cervide; încadrarea arboretelor investigate pe urgențe de regenerare; stabilirea „intervalului de redresare“.

Alegerea variantei de lucru pentru reconstrucția ecologică a arboretelor artificiale de molid vătămăte de cervide se va face în funcție de: vârsta arboretului, forma unității amenajistice, frecvența vătămărilor, clasa de producție, indicele de desime (densitate), distribuția spațială a vătămărilor în arboret, pierderile cantitative și calitative de masă lemnoasă, valoarea „intervalului de redresare” (Vlad, 2007).

*Tăieri rase în benzi alăturate.* În cadrul acestui gen de tăieri s-a optat pentru blocuri de tăieri constituite din trei benzi. S-a acordat o atenție deosebită următoarelor elemente: a. Lățimea benzilor - s-a stabilit la 1-1,5 din înălțimea medie a arboretului, ținând cont de distanța până unde pot ajunge semințele purtate de vânt și asigurarea protecției laterale necesară germinării semințelor și dezvoltării puietilor în primii ani; b. Orientarea benzilor - s-a făcut perpendicular pe direcția vântului periculos; c. Direcția de înaintare a tăierilor - a fost stabilită împotriva vântului periculos; d. Modul de regenerare - se va produce pe cale naturală din sămânța arboretului rămas, în benzile practice, și pe cale artificială prin plantații; e. Timpul de revenire în banda alăturată - este corelat cu periodicitatea fructificației, rezezi-ciunea de instalare a semințișului în banda tăiată anterior, dezvoltarea puietilor ce se vor planta, restricții pe linie de protecția pădurilor; f. Numărul de intervenții prin care se va înlătura arboretul - a fost stabilit funcție de starea sa actuală, mersul regenerării, efectele posibile ale diferiților factori perturbatori (vânt, zăpadă); g. Lucrările cu caracter special - fac referire la protejarea arboretului rămas, la protejarea semințișului instalat, respectiv a puietilor plantați.

Acest tip de lucrare silviculturală se va aplica în arboretele afectate de cervide, cu vârste cuprinse între 21 și 80 de ani și cu o suprafață mai mare de 10,0 ha.

*Tăieri rase pe parchete (suprafețe) mici.* În aplicarea acestor lucrări s-a ținut cont de: a. Mărimea

suprafețelor - a fost stabilită funcție de înălțimea medie a arboretului, astfel ca una din laturi să nu depășească 1-1,5 din înălțimea medie a arboretului; b. Așezarea spațială a parchetelor, ținându-se cont de direcția vânturilor periculoase și numărul de intervenții în care se va extrage arboretul. Pentru asigurarea protecției prin acoperire a arboretului rămas se vor organiza succesiuni de tăieri în 3-4 etape, unde exploatarea vor începe din partea adăpostită și înaintează succesiv împotriva vântului periculos; c. Modul de regenerare - a fost sub masiv, pe cale naturală din sămânța arboretului rămas, și pe cale artificială prin plantații; d. Lucrări cu caracter special, ce fac referire la protejarea arboretului rămas, la protejarea semințișului instalat și a puietilor plantați.

Acest tip de lucrare silviculturală se va aplica, cu precădere, în arboretele afectate de cervide cu vârste cuprinse între 21 și 80 de ani, cu o suprafață mai mică de 10,0 ha.

### *3.3. Rezultate ale aplicării tehnologiilor de reconstrucție ecologică în arborete de molid vătămăte de cervide*

În unitatea de producție I Demacușa, Ocolul silvic Tomnatic, și în unitatea de producție III Valea Putnei, Ocolul silvic Pojorâta, aplicarea tehnologiilor de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămăte de cervide s-a propus a se efectua în mai multe etape condiționate de amplasarea masei lemnoase prin planul decenal de recoltare a produselor principale, precum și de restricții silviculturale generate de alăturarea parchetelor în zonele alese pentru aplicarea lucrărilor și transferul tehnologic al acestora în producție.

Suprafața parcursă, anul intervențiilor efectuate, precum și tipul lucrării efectuate, corespunzătoare unităților amenajistice în care au fost aplicate lucrări de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămăte de cervide, se prezintă în tabelul 1.

În continuare se prezintă rezultatele obținute pentru unitatea amenajistică 54 A, unitatea de producție I Demacușa, Ocolul silvic Tomnatic, unde au fost efectuate lucrări de proiectare tehnico-economică și lucrări de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămăte de cervide (tăieri rase în benzi alăturate).

Schița unității amenajistice, cu amplasarea dispozitivului experimental, se prezintă în figura 2.

Tabelul 1

**Suprafața parcursă, anul intervențiilor și tipul lucrării efectuate în unități amenajistice parcurse cu lucrări de reconstrucție ecologică**

Ocolul silvic	Unitatea de producție	Unitatea amenajistică	Suprafața (ha)		Anul intervențiilor	Tipul lucrării efectuate
			Totală	Parcursă		
Pojorâta	III Valea Putnei	129 B	5,8	3,0	2009	Tăieri rase pe parchete mici, în două intervenții
Pojorâta	III Valea Putnei	146 D	5,4	3,0	2009	Tăieri rase pe parchete mici, în două intervenții
Pojorâta	III Valea Putnei	150 B	1,8	1,8	2009	Tăieri rase pe parchete mici, într-o intervenție
Tomnatic	I Demacușa	68 A	16,1	4,5	2001	Tăieri rase în benzi alterne, în trei intervenții
Tomnatic	I Demacușa	55 A	16	5,3	1999	Tăieri rase în benzi alterne, în trei intervenții
Tomnatic	I Demacușa	54 A	12	4,0	1998; 2007	Tăieri rase în benzi alterne în două intervenții
Tomnatic	I Demacușa	10 C	25,6	4,0	1997	Tăieri rase pe parchete mici, în trei intervenții
Tomnatic	I Demacușa	12 D	7,6	2,6	1997	Tăieri rase în benzi alterne, în trei intervenții
Tomnatic	I Demacușa	58 C	7,0	2,5	1992; 2009	Tăieri rase în benzi alterne, în două intervenții

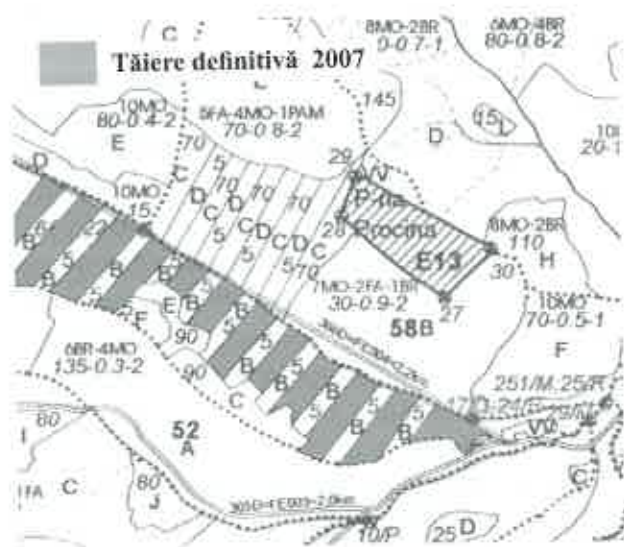


Fig. 2 Schița unității amenajistice 54 A, cu amplasarea dispozitivului experimental.

Pentru înlăturarea arboretului vătămat de cervide, inițial au fost prevăzute trei intervenții în cadrul unității amenajistice. O primă intervenție s-a făcut în anul 1998 (fig. 3), fiind propusă o a doua intervenție pentru anul 2003. Datorită doborâturilor produse de vânt din anul 2002, ce au avut ca urmare precomptarea de masă lemnoasă și deteriorarea structurii arboretului, s-a optat pentru tăiere definitivă în anul 2007.



Fig. 3. Arboretul din unitatea amenajistică 54 A, după aplicarea primei tăieri în 1998.

Arboretul corespunzător unității amenajistice 54 A se afla, la momentul intervenției definitive, în stadiul de dezvoltare codrișor ( $d_{GM} = 34,0$  cm), cu o înălțime medie de 27,0 m, un volum de  $463 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , fiind de productivitate superioară (clasa de producție a 2-a) și cu o frecvență a vătămarilor de 72%.

Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre se prezintă în figura 4. Se observă că marea majoritate a arborilor vătămați de cervide se găsesc cantonați până la categoria corespunzătoare diametrului central al suprafeței de bază.

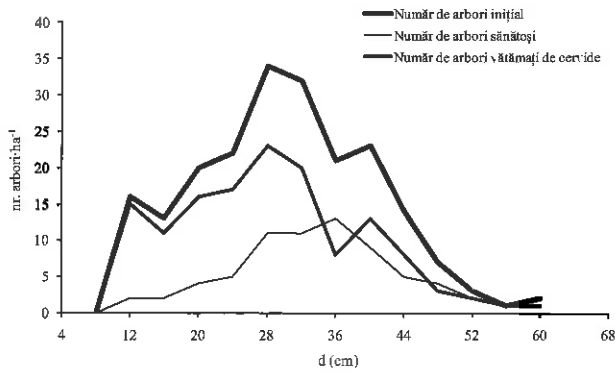


Fig. 4. Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre în unitatea amenajistică 54 A.

Tehnologiile de reconstrucție ecologică aplicate au fost tăieri rase în benzi alăturate. Lățimea benzilor s-a stabilit la 1-1,5 (35 (40) m din înălțimea medie a arboretului; orientarea benzilor s-a făcut perpendicular pe direcția vântului periculos (NE-SV); direcția de înaintare a tăierilor s-a stabilit împotriva vântului periculos; modul de regenerare în benzile practicate s-a făcut pe cale naturală (din sămânța arboretului rămas) și pe cale artificială prin plantații; timpul de revenire în banda alăturată a fost corelat cu periodicitatea fructificației, rezezițiunea de instalare a semințișului în banda tăiată anterior, dezvoltarea puieților ce s-au plantat, restricții pe linie de protecția pădurilor și precomptarea masei lemnoase provenite din doborâturi produse de vânt (inițial a fost de 5 ani); două a fost numărul de intervenții în care s-a înlăturat arboretul vătămat de cervide (inițial a fost stabilit la 3), rezultând un timp de revenire cu tăieri de 10 ani.

Analizând regenerarea artificială din cadrul benzilor practicate anterior se constată că, în intervalul de timp scurs de la aplicarea lucrărilor anterioare (aproximativ 10 ani), masivul s-a închis, noul arboret instalat fiind sănătos și având o dezvoltare viguroasă (fig. 5).



Fig. 5. Regenerare artificială în benzile tăiate anterior – unitatea amenajistică 54 A, anul 2007.

Analizând regenerarea naturală din benzile ce urmau la tăiere s-a apreciat că aceasta era semnificativă, fiind estimate valori cuprinse între 30 (40)% până la 70 (75)% din suprafață ocupate de semințiș (fig. 6). De asemenea, s-a constatat că marginile de masiv beneficiază de un aport substanțial al regenerării naturale. Acest lucru face ca, pe de o parte, arboretul ce urmează a se instala va fi mai rezistent la factorii abiotici din zonă deoarece va proveni din regenerare mixtă (naturală și artificială). De asemenea, cheltuielile ocazionate de împăduriri vor fi mai reduse.



Fig. 6. Regenerare naturală în interiorul benzilor ce urmează a fi parcurse cu lucrări – unitatea amenajistică 54 A, anul 2007.

Referitor la rezultatul aplicării lucrărilor, suprafața pe care s-a intervenit cu lucrări a reprezentat 12,0 ha deoarece, conform amenajamentului, arboretul a fost propus pentru ultima tăiere. Numărul de arbori marcați a fost de 4521, din care 2507 MO, 174 BR, 1071 FA, 300 PAM și 199 SAC.

În figura 7 se prezintă volumul extras pentru specia molid, în urma aplicării lucrărilor de reconstrucție ecologică, repartizat pe categorii de diametre și pe categorii specifice de vătămare.

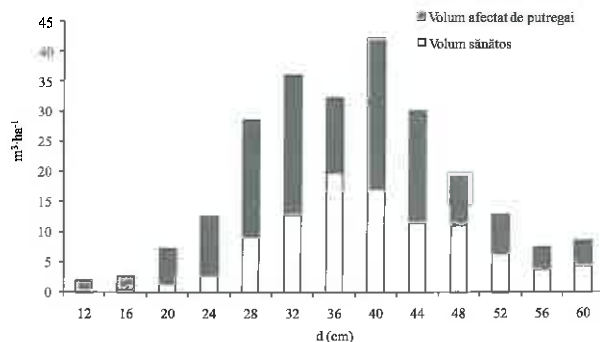


Fig. 7. Distribuția volumului extras pe categorii de diametre.

În figura 8 se prezintă situația din unitatea amenajistică 54 A, după aplicarea tăierii definitive (2007).

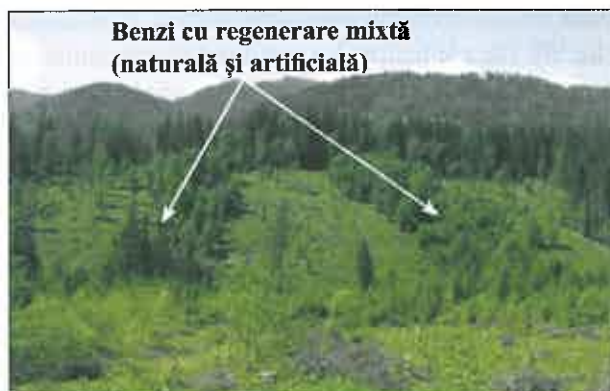


Fig. 8. Situația din unitatea amenajistică 54 A, după aplicarea tăierii definitive.

#### 4. Concluzii

Lucrarea de față reprezintă o contribuție la fundamentarea științifică, pe baze experimentale, a unor elemente semnificative, definitorii, în ceea ce privește problematica gestionării ecosistemelor de molid din nordul țării vătămate de cervide. Cercetările se înscriu pe linia preocupărilor de aprofundare și largire a cunoștințelor privind particularitățile structurale, amenajistice și silvotehnice ale ecosistemelor artificiale de molid precum și de încercare în a se constitui într-o etapă nouă, integratoare, pe linia asistării deciziilor de management durabil al ecosistemelor forestiere montane afectate de factori biotici (cervide) din zone de risc la acțiunea factorilor abiotici perturbatori (zăpadă, vânt).

În vederea unei gestionări corespunzătoare a arboretelor de molid vătămate de cervide s-a înființat o rețea de transfer tehnologic, pentru aplicarea lucrărilor de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămate de cervide, diferențiată pe două nivele, în funcție de frecvența vătămărilor produse de cervide. Aceasta cuprinde unități amenajistice din cadrul a opt ocoale silvice situate, teritorial, în Direcția Silvică Suceava. Nivelul I cuprinde un număr de 19 unități amenajistice, arborete cu o frecvență a vătămărilor mai mare de 70%, ce însumează 209,4 ha. Rețeaua de transfer tehnologic nivel II cuprinde 333 unități amenajistice, arborete cu o frecvență a vătămărilor cuprinsă între 51% și 70%, însumând 3082,6 ha.

S-a dovedit experimental că rezultate foarte bune, atât din punctul de vedere al aplicării lucrărilor

silviculturale cât și din punct de vedere și al rezistenței la vânt a porțiunilor de arborete rămase pe parcursul aplicării lucrărilor, s-au obținut prin aplicarea de tăieri rase în benzi alăturate precum și prin aplicarea de tăieri rase pe parchete mici. În cadrul lucrărilor de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămate de cervide prin tăieri rase în benzi alterne, se va acorda o atenție deosebită: măririi și orientării benzilor; direcției de înaintare a tăierilor; modului de regenerare; timpului de revenire cu tăieri în banda alăturată; numărului de intervenții în care se va înlătura arboretul; lucrărilor cu caracter special. S-a considerat optim că acest tip de lucrare silviculturală sa fie aplicat în arborete vătămate de cervide, cu vârste cuprinse între 21 și 80 de ani și cu o suprafață mai mare de 10 ha.

În cadrul aplicării lucrărilor de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămate de cervide prin tăieri rase pe parchete (suprafețe) mici, se vor avea în vedere: mărimea suprafețelor; așezarea spațială a parchetelor; modul de regenerare; lucrări cu caracter special. Acest tip de lucrare silviculturală se va aplica cu precădere în arboretele afectate de cervide, cu vârste cuprinse între 21 și 80 de ani, cu o suprafață mai mică de 10 ha.

Toate cercetările desfășurate își găsesc aplicabilitate directă la nivelul ocoalelor silvice din zona montană (la nivel de unitate amenajistică și unitate de producție) în care daunele produse de cervide reprezintă principalul factor perturbator al structurii, producției și, implicit, al productivității.

Implementarea și aplicarea în continuare a rezultatelor actualelor cercetări, privind planificarea și aplicarea lucrărilor de reconstrucție ecologică, vor constitui o etapă nouă, integratoare, în concordanță cu obiectivele strategice ale dezvoltării silviculturii românești, pe linia asistării deciziilor de management durabil al ecosistemelor forestiere montane.

#### Mulțumiri

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului ID\_50: „Modele statistico-matematice și tabele de sortare în arborete de molid vătămate de cervide”, finanțat de către Ministerul Educației Cercetării și Inovării, prin Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare - PN II, Programul Idei, competiția 2008.

## Bibliografie

Geambașu, N., 1980: *Unele probleme ale gospodăririi pădurilor de molid din Bucovina*. Revista pădurilor, nr. 1, pp. 12-15.

Ichim, R., 1975: *Cercetări asupra calității lemnului în arboretele de molid din nordul țării*. I.C.A.S., Seria a II-a, București, 38 p.

Ichim, R., 1979: *Cu privire la unele probleme ecologice ale pădurilor din Bucovina*. Revista pădurilor, nr. 4, pp. 241-243.

Ichim, R., 1980: *Cercetări privind măsurile de gospodărire a pădurilor de molid din nordul țării (cu fenomene de rupturi de zăpadă și doborâturi de vânt) în vederea protecției mediului înconjurător și creșterii productivității pădurilor*. Manuscris I.C.A.S., București, 46 p.

Ichim, R., 1980: *Unele măsuri privind reconstrucția ecologică a pădurilor de molid calamitate de zăpadă*. Revista pădurilor, nr. 6, pp. 421-423.

Ichim, R., 1990: *Gospodărirea rațională pe baze ecologice a pădurilor de molid*. Editura Ceres, București, 186 p.

Vlad, R., 2002: *Fundamente științifice auxologice și amenajistice privind gestionarea pădurilor de*

*molid din nordul țării vătămate de cervide*. Teză de doctorat, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, 267 p.

Vlad, R., 2005: *Stabilirea urgențelor de regenerare pentru arboretele de molid vătămate de cervide*. Silvologie, vol. IV B, Ed. Academiei Române, București, pp. 298-305.

Vlad, R., 2006: *Cercetări privind repartiția volumului pe sortimente dimensionale în arborete de molid vătămate de cervide*. Revista pădurilor, nr. 2, pp. 35-40.

Vlad, R., 2006: *Modele statistico-matematice pentru estimarea volumului lemnului cu putregai de trunchi în arborete de molid afectate de cervide*. Revista pădurilor, nr. 1, pp. 28-35.

Vlad, R., 2007: *Fundamente silviculurale pentru gestionarea arboretelor de molid vătămate de cervide*. Editura Silvică, 150 p.

Vlad, R., 2007: *Caracteristici dendrometrice și auxologice ale arboretelor de molid vătămate de cervide*. Editura Silvică, 182 p.

Vlad, R., Cuciurean, C., 2007: *Cercetări privind repartizarea volumului pe sortimente primare în arborete de molid afectate de factori biotici perturbatori*. Revista pădurilor, nr. 1, pp. 10-16.

Vlad, R., 2009: *Aspecte economice cu privire la daunele produse de cervide în arboretele de molid*. Revista pădurilor, nr. 2, pp. 31-37.

Dr. ing. Radu VLAD

Dr. ing. Cristian Gheorghe SIDOR

I.C.A.S. Câmpulung Moldovenesc

E-mail: vlad.radu@icassv.ro

Dr. ing. Cristian CUCIUREAN

Colegiul Silvic „Bucovina” Câmpulung Moldovenesc

E-mail: cristi@silvagrups.ro

Ing. Cristian COJOCIA

Ocolul Silvic Experimental Tomnatic

E-mail: cojociacristian@yahoo.com

## Technologies of the ecological reconstruction in Norway spruce stands damaged by deer species

### Abstract

The objective of the current research was to highlight some significant issues concerning techno-economical planning and the implementation of ecological reconstruction technologies in Norway spruce stands damaged by deer species.

As research material, compartments damaged by these hunting species placed in representative areas like Tomnatic Forest District (6) and Pojorâta Forest District (3) were used.

Restoring ecological balance in artificial ecosystems affected by deer species, aged between 21 and 80 years, aims to increase the internal resistance of the stands to snow and wind, while outlining the directions of medium and long-term management.

The research works, performed over a period of 15 years, have aimed to create a pilot experimental network area in the Norway spruce stands damaged by deer species, design and develop documentation for technical and economic ana-

lysis also application of the ecological reconstruction technologies (alternate clear-strip cutting, clear cutting on small areas) in six stands of Tomnatic Forest District (ICAS Bucharest) and three stands of Pojorâta Forest District (Forest Department Suceava).

Ecological reconstruction of the artificial Norway spruce stands affected by deer species must be included into the forestry systems specific to the Norway spruce ecosystems, from risk areas to biotic and non-biotic factors, to solve two major problems: stability and productivity.

*Keywords: Norway spruce, deer damage, stem decay, ecological reconstruction*



# Un paradox actual: calamitățile naturale în silvicultură, sursă de venituri suplimentare și profit

Vasile RUSU

O problemă stringentă a silviculturii actuale, o particularitate de care trebuie să se țină seama pentru asigurarea continuității fondului forestier, a dezvoltării durabile, o reprezintă abordarea fiscală și contabilă a calamităților.

Fie că este vorba de doborâturi de vânt, de zăpădă, de atacuri de insecte sau de alți factori, într-un cuvânt calamități naturale, acestea se soldează în toate cazurile cu obligativitatea exploatării imediate a unei cantități de material lemnos peste posibilitatea anuală, adică peste ceea ce s-ar exploata în mod normal. Existența acestor “produse accidentale” - aici luăm sintagma în sensul ei literal - exprimă, în fapt, o dereglare uneori gravă a mecanismelor funcționării “uzinei vii” care este pădurea. Aparenta “supraproducție” accidentală, inclusiv “plus-valoarea” obținută, sunt, de fapt, expresii ale unui dezechilibru. Corectarea acestuia impune un management de finețe, ce alături măsurilor tehnice specifice noua viziune economico-financiară despre care vorbim aici. În lipsa acestei abordări salutare și realiste, câștigul consecutiv calamităților devine un “profit otrăvit”, iar la nivelul gestionării durabile a pădurilor se transformă într-un adevărat “cal troian”.

Pentru a fi mai sugestivi, vom lua ca exemplu situația înregistrată în cadrul Direcției Silvice Suceava în anul 2002. Doborâturile de vânt apărute în acel an au făcut ca volumul produselor accidentale să fie de peste 5,4 milioane m<sup>3</sup>. Acest lemn a trebuit exploatat imediat, din rațiuni silviculturale și financiare. Direcția Silvică Suceava avea și are o posibilitate anuală de aproximativ 1,2 milioane m<sup>3</sup> (Figura 1).

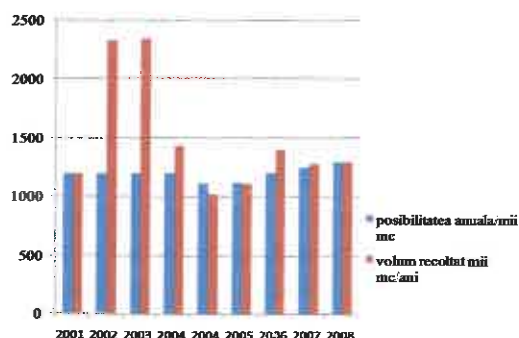


Fig. 1. Evoluția posibilității anuale și volumul efectiv recoltat la Direcția Silvică Suceava în perioada 2001-2009

Prin apariția acestei calamități, având un caracter de hazard, imposibil de prevăzut, în cazul anilor 2002, 2003 și 2004, D.S. Suceava a exploatat de 2 ori mai mult decât posibilitatea anuală. S-a realizat, astfel, o cifră de afaceri, venituri și profit mult mai mari decât cele prevăzute prin bugetul de venituri și cheltuieli (Figura 2). Se poate observa, din figura menționată, evoluția relativ constantă a veniturilor, cheltuielilor și profitului în anii cu exploatări normale (2001, 2005, 2006, 2008 și 2009) și sume mult mai mari decât cele normale în anii cu calamități (2002, 2003, 2004 și 2007).

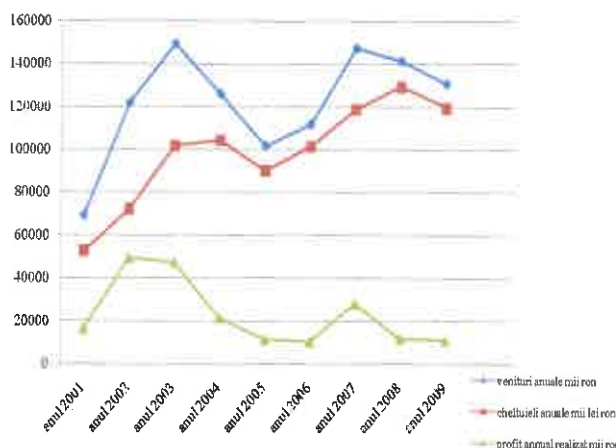


Fig. 2. Evoluția veniturilor, cheltuielilor și profitului brut la Direcția Silvică Suceava pentru perioada 2001-2009

Precizăm că realizările mari ale acestor perioade nu au avut legătură cu unele valorificări superioare, cu o eficientizare sporită a tuturor activităților direcției silvice, ci s-au bazat doar pe exploatarea și valorificarea unui volum de masă lemnoasă dublu față de posibilitatea anuală.

Din punct de vedere fiscal, exploatarea masei lemnoase peste nivelul posibilității anuale se impune a fi tratată diferit. Mai precis, veniturile obținute din exploatarea suplimentară a masei lemnoase se înregistrează și evidențiază la ora actuală ca venituri curente ale perioadei, ele fiind de fapt rezultatul unor calamități naturale, independente de prevederile legale și de exploatarea normală, curentă, a masei lemnoase. Există astfel o legătură directă între calamități, venituri și profit. Practic, la ora actuală,

cu cât fenomenele de calamități naturale în silvicultură sunt mai substanțiale, cu atât vom avea în acel an o cifră de afaceri, venituri și profituri mai mari. Dar, așa cum spuneam mai sus, în realitate în perioade următoare, capacitatea productivă și ecoprotectivă a ecosistemului forestier va fi puternic afectată. Consecințele pe termen mediu vor fi venituri mai mici și cheltuieli mai mari de regenerare și refacere.

În opinia noastră, veniturile obținute din exploatarea masei lemnoase peste prevederile amenajamentelor silvice/posibilitatea anuală, datorate calamităților naturale, trebuie evidențiate și înregistrate diferit, într-un cont de rezerve purtător de dobândă, care să aibă ca principală destinație lucrările de refacere a fondului forestier, respectiv lucrări de regenerare și împăduriri în principal. O posibilă destinație ar fi fondul de conservare și regenerare care se constituie la nivelul RNP și care are ca principală menire regenerarea, împădurirea și refacerea suprafețelor distruse de calamități.

În scopul asigurării principiului fundamental al continuității, al dezvoltării durabile, prin înregistrarea propusă s-ar asigura fondurile necesare unor lucrări de refacere a arboretelor distruse sau degradate.

Propunerea de înregistrare pe care o facem constă în aceea că profitul aferent masei lemnoase exploatare suplimentar să se înregistreze ca fond de conservare/rezervă. Pentru realizarea acesteia există două posibilități:

a. Înregistrarea veniturilor obținute din exploatarea suplimentară a masei lemnoase direct în fondul de rezervă/conservare și regenerare, simultan cu deducerea cheltuielilor aferente acestei mase lemnoase, din același fond de rezervă/regenerare și conservare;

- înregistrările contabile propuse:

- în momentul facturării masei lemnoase provenite din produse accidentale (din calamități)

„clienți” = „fond de rezervă (de conservare)”  
411 = 106/472 (cu valoarea masei lemnoase vândute)

- în momentul recepției diverselor prestații cu masa lemnoasă (exploatare, transport, etc.)

„cheltuieli anticipate” = „furnizori”  
471 = 401 (cu valoarea prestației recepționate)

- cv. cheltuielilor cu salariile, alte obligații, etc.  
„cheltuieli anticipate” = „obligații cu salarii”

471 = 421, 431, ...

La sfârșit de an

Clasa 6. = 471 cu totalul cheltuielilor pe feluri de cheltuieli făcute

472 = 701 cu aceeași valoare

472 = 106 sau rămâne în sold la 472

În felul acesta se poate observa că, în fondul de rezervă(106)/de conservare și regenerare constituit (472), rămâne contribuția/profitul efectiv obținut din acea masă lemnoasă, purtător de dobândă și cu destinațiile prevăzute expres (refacerea arboretelor distruse din calamități).

b. Profitul obținut din valorificarea cantității de masă lemnoasă peste posibilitatea anuală să se înregistreze ca fond de rezervă/conservare și regenerare. Aceasta propunere este mai complicată, deoarece ar presupune amendarea atât a Codului Fiscal cât și a Codului Silvic.

- înregistrarea contabilă propusă :

- „profit” = „fond de rezervă/conservare și regenerare”

129 = 106/472 (cu valoarea profitului aferent masei lemnoase exploatarea suplimentar)

Varianta înregistrării direct în fondul de rezervă/regenerare și conservare a sumelor provenite din valorificarea peste posibilitatea anuală a masei lemnoase conduce la evidențierea corectă a veniturilor și profiturilor anuale (doar cele aferente posibilității anuale), fără a necesita alte calcule. Apare, astfel, oportunitatea unei analize corecte a activității curente.

Utilizarea acestei opțiuni ar evita, practic, obținerea de profit din fenomene de calamități naturale, cum se întâmplă în prezent. S-ar asigura, totodată, fondurile necesare pentru lucrări de refacere a arboretelor distruse. Această evidențiere și înregistrarea directă în fondul de rezervă conduc, totodată, la evitarea subiectivismului, a interesului de moment, conjunctural, pe termen scurt, ce apare în momentul repartizării anuale a profitului.

Prin înregistrarea veniturilor aferente masei lemnoase exploatare suplimentar se evită și presiunea exercitată asupra fondului forestier de către alte categorii de proprietari, prin evitarea obținerii de venituri suplimentare, din degradarea fondului forestier, urmată ulterior de lipsa fondurilor necesare

lucrărilor de reîmpădurire. S-ar garanta, practic, continuitatea fondului forestier, prin asigurarea resurselor necesare refacerii arboretelor distruse.

Printr-un unic și scurt act normativ, care să prevadă repartizarea din suplimentul de profit și evidențierea distinctă într-un fond special (fie el și cel existent de conservare și regenerare) a veniturilor obținute din exploatarea masei lemnoase provenite din calamități, s-ar rezolva și evita o serie întreagă de probleme legate de asigurarea continuității fondului forestier, cum ar fi:

- evidențierea corectă a veniturilor, a cheltuielilor și profiturilor aferente posibilităților anuale;

- asigurarea fondurilor necesare refacerii suprafețelor distruse de calamități;

- reducerea presiunii exercitate asupra fondului forestier pentru obținerea de venituri și profituri anormale;

- prin înregistrarea în fondul de rezervă și obligarea la utilizarea pe destinațiile pentru care a fost constituit (refacerea suprafețelor păduroase distruse de calamități), se evită practic utilizarea sumelor în alte scopuri;

- precizările cu privire la modul de evidențiere și înregistrare fiind comune tuturor deținătorilor de păduri, în cazul celor privați, metoda propusă ar contribui la reducerea presiunii asupra fondului forestier și asigurarea fondurilor necesare refacerii pădurilor calamitate;

- evitarea obținerii profitului din calamități naturale, practică și tendință cu implicații grave pe termen lung, pentru o gestionare durabilă a fondului forestier;

- sprijinirea și asigurarea financiară a dezideratului regenerării și gestionării durabile a ecosistemului național fundamental, pădurea, prin utilizarea propriilor resurse interne ale sistemului.

O consecință firească, benefică și imediată, a acestor propuneri ar fi degrevarea bugetului național de sumele necesare reconstrucției ecologice și asigurarea din surse proprii a fondurilor necesare refacerii arboretelor calamitate.

La ora actuală, în Codul Silvic- Legea 46/2008, se prevede la:

Art. 59, Alin. (2) Volumul maxim de lemn ce se poate recolta anual din păduri nu poate depăși posibilitatea anuală....

Alin. (4) Produsele accidentale se recoltează integral.

Alin. (6) În situația în care volumul arboretelor puternic afectate de calamități naturale este mai mare decât posibilitatea anuală, aceasta poate fi depășită cu aprobarea autorității publice centrale care răspunde de silvicultură.

Alin. (7) Volumul prevăzut la Alin. (6), care depășește posibilitatea anuală, se precomptează în anii următori de aplicare a amenajamentului silvic.

Alin. (8) Precomptarea se realizează în cadrul aceleași proprietăți.

Situația evidențierii separate a sumelor provenite din exploatarea suplimentară, peste posibilitatea anuală, nu influențează precomptările, ea va interveni doar atunci când se exploatează peste posibilitatea anuală.

Importanța evidențierii separate a sumelor excedentare, ca urmare a cantităților suplimentare de masă lemnoasă, rezultă și din faptul că, de exemplu, în cazul doborâturilor de vânt, acestea au o periodicitate de 11 ani pentru doborâturile mari și de 4-6 ani pentru doborâturi mici (Conform statisticilor și evidențelor existente, ciclurile solare au o periodicitate de 11 ani și tot la 11 ani se produce și marea doborâtură de vânt). Sumele necesare ulterior împăduririlor și refacerilor depășesc cu mult posibilitățile exercițiilor anuale, aceasta fiind motivul principal de repartizare a profitului suplimentar și evidențiere a acestuia în fondul de rezervă/conservare.

Dacă ne referim la principiile contabile generale, se impun a fi făcute câteva precizări:

- în conformitate cu principiile contabile generale, efectele tranzacțiilor și altor evenimente sunt recunoscute atunci când se produc, sunt înregistrate în contabilitate și raportate în situațiile financiare ale perioadei aferente;

- dacă sumele obținute din exploatarea suplimentară a masei lemnoase nu se vor considera rezerve/fonduri de refacere ci venituri ale perioadei curente, se aduce atingere *principiului continuității activității* (acest principiu "*presupune că entitatea își continuă în mod normal funcționarea fără a intra în stare de lichidare sau reducere semnificativă a activității*") (Ordinul 3055/29. Oct. 2009, Reglementări Contabile conf. cu Directiva a IV-a a C.E., Secțiunea 7, pct. 38, Alin. 1);

- în cazul apariției unor fenomene de calamități extraordinare în silvicultură (cu volume mari de exploatat), situația trebuie tratată special;

- exploatarea suplimentară a masei lemnoase provenite din calamități duce la diminuarea semnificativă a activității viitoare a unității;

- apariția în cursul exercițiului a calamităților naturale conduce la incapacitatea unității de a-și desfășura activitatea în viitor la aceeași parametri, lucru ce trebuie precizat în notele explicative.

Acest mod de lucru, în cazul calamităților, se

impune ca o regulă de bun simț, mai ales astăzi, în condițiile crizei economice, ale unei legislații inadecvate în domeniul forestier și ale lipsei de prevenire a efectelor negative pe termen mediu și lung.

*“La început natura suportă orice.*

*Se va răzbuna ea mai târziu pentru toate.....”*

Ec. Vasile RUSU  
Direcția silvică Suceava  
B-dul 1 Mai ,nr. 6  
Fax 0230/220656  
[contabilitate@suceava.rosilva.ro](mailto:contabilitate@ suceava.rosilva.ro)

---

### **A nowadays paradox: natural disturbances becoming a source of additional income and profit**

#### *Abstract*

An acute issue of nowadays forestry, a particularity that must be taken into consideration in order to ensure the continuity of forest land and sustainable development, is represented by the fiscal and accounting approach to natural disasters.

If one considers the trees affected by the wind, snow, insect attacks, or other disturbances, these will end up each time with the compulsoriness of immediate exploitation of a certain amount of wood which is higher than the annual allowable cut. The existence of these “accidental wood products” reveals a serious disorder of the forest’s functioning mechanisms. The apparent accidental “over-production”, including the obtained “added-value”, is in fact the expression of certain disequilibrium. Correcting it implies an astute management that adds to specific technical measures a new economic-financial vision which is tackled in this paperwork. Lacking this realistic and innovative approach, the earnings following the calamities become a “poisoned profit”, and at the level of sustainable forest administration it is transformed into a real “Trojan horse”.

From the fiscal point of view, the wood exploitation over the annual allowable cut implies a different approach. More precisely, the revenues obtained from the additional logging is now registered and emphasized as current period revenues, instead of reflecting the fact that they are the result of natural disasters, being independent of legal normative and ordinary wood exploitation. Therefore a direct link/dependency between calamities, revenues and profit exist. Technically, at the moment, the greater the natural forest disasters the higher the turnover, revenues and profits. But, in reality, during the following period the productive and eco-protective capacity of the forest ecosystem shall be strongly damaged. The medium-term consequences will be reflected as low incomes and high expenses with regeneration and rehabilitation of damaged forests.

In our opinion, revenues obtained from wood exploitation due to natural disasters over the annual allowable cut must be emphasized and registered differently, into a reserve account that delivers an interest, directed primarily to the regeneration and mainly reforestation activities. One possible solution could be the conservation and regeneration fund that is being formed at NFA (National Forest Administration-ROMSILVA) and targeting the regeneration and reforestation of damaged stands.

In order to ensure the fundamental principle of sustainable development, the proposition of registration will provide the necessary funds for some of the rehabilitation works of destroyed and deteriorated stands. Our proposition regarding the extra profit due to additional wood exploitation consists in registering it as a fund of reserve/conservation.

**Keywords:** *natural disasters, fiscal approach, accounting approach, reserve/conservation fund*

## Dr. ing. Ioan Catrina (1930-2008) personalitate marcantă a silviculturii românești

Ne aflăm astăzi la ceas de mare sărbătoare, pentru a cinsti memoria celui care a fost **Ioan Catrina**, membru titular ASAS, ilustru cercetător științific, personalitate impunătoare în silvicultura românească, cu o viață pilduitoare prin devotamentul domeniului căruia i s-a consacrat și pentru înalta sa ținută morală. S-au împlinit în 20 ianuarie 80 de ani de la naștere și, în 18 februarie, doi ani de la trecerea sa în împărăția tainică a tăcerii.

Mi-a revenit mie onoranta misiune de readucere în memorie a eminentului cercetător **Ioan Catrina**, acum când problematica cercetării ecofiziologice a pădurilor, pentru care el și-a dedicat întreaga viață, este de mare actualitate.

Prezentarea vieții și operei unui om de știință de talia celui care a fost **Ioan Catrina** este o îndatorire sacră pentru cei ce i-au fost apropiați, comemorarea de astăzi constituindu-se ca un adevărat act de cultură, cu numeroase valențe educative.

Filmul vieții, a activității și operei sale este lung, bogat în eforturi, conținut faptic și contribuții valoroase la dezvoltarea silviculturii. Face parte din elitele cele mai valoroase ale țării, ocupând un loc important în istoria silviculturii românești.

A văzut lumina zilei la 20 ianuarie 1930, pe plaiuri gorjene, la Capu-Dealului, comuna Brănești, localitate cu largi orizonturi ale unei zone scăldate de apele limpezi ale Gilortului și de cele învolburate ale Jiului, la locul lor de împreunare.

Anii copilăriei petrecuți în acest colț de țară mirific, și-au pus amprenta tradiției și valorilor satului gorjean asupra caracterului și personalității sale. În casa părintească a primit o educație în cultul muncii și al datoriei, a moralei creștine, a cinstei și dragostei față de oameni și față de glia strămoșească, calități care au marcat întregul destin al vieții sale.

Frecventează cursurile școlii primare în localitatea natală, după care se înscrie la Seminarul Central-Teologic din București, iar după șase ani (în 1946), după decesul tatălui său, continuă studiile la Liceul „*Tudor Vladimirescu*” din Tg. Jiu, unde trece, cu mare succes, și bacalaureatul. Se pregătește pentru admitere la Facultatea de Electrotehnică de la Școala Politehnică din București, având înclinație pentru științele exacte (matematică, fizică), dar bu-



nicul său îl convinge că ar avea un viitor mai bun dacă s-ar face șef de Ocol Silvic. Așa ajunge tânărul **Ioan Catrina**, la Politehnica din București, dar la Facultatea de Silvicultură, în toamna anului 1947, facultate, care un an mai târziu se mută la Brașov (la Institutul Forestier, nou înființat), ca urmare a reformei învățământului din 1948.

În anii studenției **Ioan Catrina** s-a remarcat, încă de la început, prin atenția deosebită acordată îndatoririlor sale didactice, prin comportarea politicoasă cu trăiri de mare finețe, rod al unei meditații și inteligențe de excepție, câștigând stimă și prețuire din partea colegilor și a dascălilor săi. Este numit preparator la vârsta de 21 de ani, la disciplina de Hidraulică și Corectarea Torenților, la distinsul prof. *Stelian Munteanu*, unde își dovedește pasiunea și înclinația către cercetarea științifică. A absolvit Facultatea de Silvicultură în anul 1952, ca șef de promoție, cu diplomă de merit.

Își începe cariera de cercetător la Colectivul Forestier al Academiei Române, sub îndrumarea prof. *C.C. Georgescu* mentorul său, care a contribuit decisiv la cariera sa științifică. Consacrarea ca om de știință și-o face în acest colectiv, condus de prof. *C.C. Georgescu*, iar din 1959, la Institutul de Cercetări Forestiere, unde activează până la pensionare.

În anul 1960 înființează la Institutul de Cercetări Forestiere laboratorul de radiofiziologie forestieră, cu o stație de același profil în teren la Vlășia (Snagov) finalizată în 1965, laborator, care preia cercetările de fiziologie din Institut și într-o primă

etapă rezolvă implicațiile fiziologice ale uscării stejarului pedunculat în stejărelele cu fenomene de uscare. Laboratorul este încadrat cu personal specializat în țară la I.F.A. (C. Hulața, A. Popa, V. Constantinescu ș.a.) și în străinătate. În perioada 1970-1972 (timp de 16 luni) **Ioan Catrina** efectuează o specializare la Centrul de Cercetări Nucleare de la Grenoble (Franța), beneficiind de o bursă internațională „Mayer“ oferită de FAO (Organizația Mondială pentru Agricultură și Alimentație).

Din păcate, activitatea în plină afirmare a laboratorului de radiofiziologie a fost întreruptă în 1975, datorită faptului că Laboratorul de la Snagov, care deținea sursa radioactivă era prea aproape de una din rezidențele șefului statului. Această hotărâre cu urmări nefaste, prin intervenția și a Procuraturii (datorită dispariției sursei radioactive), l-a mâhnit pe **Ioan Catrina**, și a fost fatală pentru unul din fideliile săi colaboratori C. Hulața. Cu mare amărăciune spune adesea **Ioan Catrina**, că această situație s-a datorat unei înapoieri intelectuale a conducătorilor țării din acele timpuri, le era frică de iradiere. Dar, din nefericire, activitatea de cercetare cu tehnică nucleară în silvicultură nu s-a mai reluat nici după 1990.

Elaborarea, sub conducerea prof. emerit *E.G. Negulescu* a lucrării „*Cercetări asupra regimului hidrologic al arboretelor de stejar brumăriu din Câmpia Bărăganului*“ cu care **Ioan Catrina** obține titlul de doctor la Facultatea de Silvicultură din Brașov (1964), ca și a cercetărilor de avangardă în condițiile asociațiilor lemnoase naturale și artificiale din silvostepa și stepa danubiană, precum și în stejărelele cu fenomene de uscare, întreprinse cu metode moderne de radiofiziologie, îl fac cunoscut de timpuriu ca specialist al domeniului. Bogata activitate de cercetare desfășurată în Colectivul Forestier al Academiei Române și apoi la ICES, competența și înaltul său profesionalism, deplina moralitate în comportamentul său cu colegii și colaboratorii și probitatea științifică, îl recomandă pentru importanța funcție de director științific al Institutului de Cercetări Silvice cu care este onorat în 1973, funcție pe care o deține timp de 25 de ani, până în 1998. A fost succesor, în această funcție, al ilustrului prof. *Ion Popescu-Zeletin*, membru corespondent al Academiei Române, figură dominantă a galeriei oamenilor de știință români ai perioadei postbelice.

Ca director științific, activitate de conducere de

mare responsabilitate, **Ioan Catrina** și-a dăruit întreaga capacitate organizatorică și intelectuală pentru prosperitatea și modernizarea cercetării științifice a ICES-ului (ICAS-ului). S-a preocupat de crearea bazelor materiale ale Stațiunilor, prin preluarea în gestiune proprie a circa 100.000 ha pădure, pentru aplicarea rezultatelor cercetărilor științifice. A obținut fonduri de investiții pentru construirea unor sedii noi și locuințe de serviciu la mai multe Stațiuni (Craiova, Pitești, Caransebeș, Ștefănești ș.a.). A reușit să adapteze la schimbările timpului orientarea și organizarea de referință a Institutului, și mai ales, a reușit să păstreze unitatea Institutului, în condițiile unor presiuni puternice (din perioada 1970-1980) pentru dizlocarea, mutarea și restrângerea activității acestuia.

**Ioan Catrina** a desfășurat și o activitate meritorie în calitate de cadru didactic asociat la Facultatea de Silvicultură din Brașov și de conducător științific de doctorat în domeniul ecologiei și fiziologiei forestiere la ASAS (din 1978) și la Universitatea din Brașov. Sub conducerea sa, au obținut titlul de doctor șase ingineri silvici, care sunt în prezent cercetători consacrați în domeniul forestier.

Recunoașterea sa ca om de știință s-a concretizat prin alegerea ca membru titular al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură (în 1991) și președinte al Secției de Silvicultură din această Academie (1982-1997). O scurtă perioadă, în anul 2000, a fost consilier al Secretarului de Stat pentru păduri din M.A.P.D.R.

Pentru prodigioasa activitate de cercetare științifică în domeniul silviculturii, a fost răsplătit de către Stat și de Academia Română cu înalte distincții și premii. I s-a decernat premiul „*Traian Săvulescu*“ de către Academia Română, în anul 1967, pentru cercetările privind cauzele uscării stejarului. În anul 1973 i s-a conferit Ordinul „*Meritul Științific*“ clasa a III-a, cu prilejul împlinirii a 40 de ani de la înființarea Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră (devenit apoi ICAS).

**Ioan Catrina** și-a consacrat peste 56 de ani din viață cercetării științifice forestiere, încrezător în triumful activității stăruitoare, desfășurate cu abnegație și dusă zi de zi, adesea cu mare trudă. Preocupările sale de investigație au fost circumscrise problematicei ecologiei și mai ales fiziologiei și ecofiziologiei forestiere, domenii pe care le-a dezvoltat și promovat ca instrumente de bază în fundamentarea activi-

tății de gospodărire a pădurilor țării. A fost un deschizător de drumuri în utilizarea radionuclizilor în cercetarea științifică forestieră, un continuator și înnoitor al școlii românești de cercetare ecofiziologică. A pus mare accent pe investigarea proceselor fiziologice fundamentale (fotosinteză, respirație, transpirație, nutriție minerală etc.) la arbori și arborițe, în diferite circumstanțe mediogene, care reprezintă adaptări specifice la factorii de influență și oferă indicatori pentru deslușirea și înțelegerea cauzalității proceselor ecosistemice. Cunoașterea particularităților speciilor de plante și a comportării lor în climate uscate sub raportul proceselor, și mai ales a transpirației, susținea *Ioan Catrina*, constituie o indicație prețioasă pentru a evita eșecuri în cultura acestora. Transpirația este strâns corelată cu dinamica umidității solului și este un criteriu de apreciere a gradului de xerofitism al speciilor. Propune o nouă metodă de determinare a transpirației, în regiuni secetoase, pe baza cuantumului apei accesibile din sol.

De-a lungul întregii sale cariere, a adus contribuții importante la rezolvarea unor probleme științifice din domeniul silviculturii.

Este greu de cuprins în această evocare toate domeniile cercetării științifice abordate de *Ioan Catrina*, valorificate și concretizate în cele peste 185 de lucrări publicate, care evidențiază pregătirea sa multilaterală de o remarcabilă polivalență.

Deosebit de importante sunt contribuțiile referitoare la fundamentarea științifică a înființării și a rolului perdelelor de protecție, a influenței acestora asupra vitezei vântului, acumulării zăpezii, umidității solului ca și a producției la principalele culturi agricole din spațiile protejate. Studiul regimului de apă a permis verificarea rezistenței la secetă a speciilor care s-au introdus în condiții de stepă și silvostepă. Efectele pozitive ale perdelelor forestiere de protecție au fost evidențiate și cuantificate într-un număr important de lucrări publicate, ca singur autor, sau în colaborare.

Acum când silvicultura este chemată să-și aducă contribuția la atenuarea proceselor implicate în încălzirea atmosferei, prin majorarea suprafețelor împădurite, în primul rând prin perdele de protecție, cercetările lui *Ioan Catrina*, care demonstrează rolul acestui mijloc silvic în ameliorarea condițiilor de mediu, sunt deosebit de actuale. Rezultatele cercetărilor și datele obținute în perioada 1953-1964 în

Staționarul de la Stațiunea Bărăgan, sunt luate în considerare la fundamentarea științifică a noilor proiecte elaborate pentru justificarea necesității reînființării perdelelor de protecție acolo unde au fost distruse, sau înființarea acestora acolo unde nu au existat și au început să apară fenomene de deșertificare (în Muntenia de Vest – M. Vasilescu, 2004).

În ultima lucrare publicată de *Ioan Catrina*, cu puțin înainte de trecerea sa în neființă: „*Bazele științifice și perspectivele înființării perdelelor forestiere de protecție în România*” (Rev. Păd., nr.6/2007), care reprezintă testamentul științific lăsat spre împlinire corpului silvic, autorul arată că problema perdelelor forestiere este astăzi, la noi, în țară, de mare actualitate, privită într-un concept ecologic mai larg, sub aspectul ameliorării mediogene a spațiilor sensibile, protecția culturilor agricole, a localităților, a căilor de comunicație, a apelor și echilibrului în economia apei. Se prezintă date importante referitoare la speciile ce urmează a fi folosite, la formulele de plantare, la numărul de rânduri etc. Introduce ideea conceperii perdelelor de protecție a câmpului pe module, care să asigure protecția a câte 1000 ha în rețele complete. Susține elaborarea și aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 289/2002 și propune ajustări în Codul Silvic în conformitate cu legea.

Pentru a înlătura greutățile insurmontabile în lucrările de amplasare să se dea dreptul inginerilor silvici și agronomi să execute documente cadastrale pentru înscrierea terenurilor în Cartea Funciară și acordarea despăgubirilor proprietarilor opozanți. Iată cum se exprima *Ioan Catrina*: „*Aceasta este imperios necesar deoarece prin monopolul sever instituit de Agenția de Cadastru și forțele de care dispune, perdeliuirea zonelor afectate grav de deșertificare rămâne un vis inocent*”.

Cercetările ecologice referitoare la regimul hidrologic al arboretelor din Câmpia Bărăganului, publicate în lucrarea: „*Cercetări asupra regimului hidrologic al arboretelor de stejar brumăriu din Câmpia Bărăganului*” și în alte lucrări, au adus contribuții remarcabile la stabilirea principalelor coordonate ale silviculturii de câmpie. S-au evidențiat principalii factori ecologici care condiționează dezvoltarea și chiar existența fitocenozelor lemnoase în climate uscate, spre a pune la îndemâna practicii fundamentul științific necesar pentru desfășurarea cu succes a acțiunilor de refacere și ameliorare a pă-

durilor degradate și valorificarea judicioasă a fondului forestier, într-un vast teritoriu lipsit de pădure. A reușit să stabilească o metodologie de cercetare adecvată a regimului hidrotermic, în legătură cu fitocenozele lemnoase privind aspectele de ecofiziologie și investigațiile în staționar.

Pentru a exprima cât mai sigur și mai cuprinzător raporturile existente între elementele regimului hidrotermic și între acestea și vegetația forestieră, se propun, noi indici hidrotermici ca: indici de secetă, indicele hidrotermic global, indicele fitoclimatic es-tival și raportul evapotranspirației.

Indicii hidrotermici au fost calculați prin elemente măsurate în interiorul fitocenozelor și în câmp deschis, ceea ce reprezintă o nouă concepție în ecologie. S-a folosit astfel, un instrument mai sensibil de diferențiere a condițiilor din interiorul fitocenozelor lemnoase și din afara lor, în scopul fundamentării ecologice a silviculturii din climate uscate de stepă și silvostepă. Din punct de vedere practic, se dovedește prin date concrete că fitocenozele lemnoase nu pot să parcurgă un ciclu de producție fără să se înregistreze uscarea în proporție diferită a speciilor componente. Primele semne ale crizei apar după 10 ani și se accentuează după vârsta de 20 ani, când arboretele se răresc și se înerbează, iar creșterile scad simțitor.

Rezultatele cercetărilor în acest domeniu, permit, în prezent, practicienilor să se orienteze asupra oportunității diferitelor culturi forestiere cât și asupra măsurilor optime privind crearea și îngrijirea acestora. Datele obținute pot fi folosite pentru stabilirea tehnicilor de irigare a culturilor în domeniul forestier și chiar în agricultură.

Deosebit de importantă este și contribuția sa la cunoașterea regimului hidric în arboretele de pin negru și pin silvestru cu fenomene de uscare și în molidișuri atacate de *Lymantria monacha*. Cercetările au permis elaborarea unei metodologii, cu multe elemente originale, pentru investigații fiziopatologice, care au inclus teste specifice pentru diferențierea arborilor sănătoși de cei debilitați, în vederea fundamentării măsurilor de gospodărire a arboretelor cu asemenea fenomene, teste ce se folosesc și în prezent în cercetări similare.

Un loc aparte, îl ocupă cercetările referitoare la fiziologia declinului și uscării stejarului pedunculat din țara noastră, direcție în care, împreună cu un larg

colectiv de cercetători, a realizat investigații inovatoare, ca abordare, legate de procesele fiziologice (transpirație, consum de apă, starea de hidratare a lemnului, activitate enzimatică, dinamica glucidelor etc.), în diverse condiții de stres hidric (exces, uscăciune), sau atacuri de agenți vătămători biotici (insecte defoliatoare, ciuperci), obținând indicatori pentru definirea stării de sănătate a arborilor și arboretelor. Aceste cercetări organizate pe un front larg de lucru, au adus contribuții hotărâtoare la stabilirea cauzelor reale ale uscării stejărelor din România, obținându-se și unele rezultate originale de importanță științifică în fiziologia circulației sevei și în cunoașterea echilibrului hidric la stejar. Datele obținute au fost folosite la elaborarea instrucțiunilor de aplicare în producție a rezultatelor, la nivel național.

Un alt domeniu este cel al cunoașterii nutriției minerale la speciile forestiere de interes pentru silvicultura practică. O atenție deosebită fiind acordată duglasului verde, salcâmului, gorunului, pinului negru, molidului, speciilor de răchită, plopilor autohtoni de luncă și mai ales clonelor selecționate de plopi euramericani. Prin aceste cercetări realizate cu mijloace moderne de investigație (spectrofotometrice, izotopice) s-au stabilit exigențele taxonilor menționați față de macroelementele esențiale și secundare ca și față de unele microelemente. Au fost puse în evidență antagonismele și sinergismele ionice, interacții deosebit de importante în aprovizionarea acestor taxoni cu substanțele nutritive necesare. Rezultatele obținute au permis o fundamentare științifică a măsurilor de fertilizare a culturilor din pepiniere și răchitării. S-a demonstrat rolul stimulator al fertilizării asupra acumulării de biomasă totală și de lemn.

Deosebit de importante sunt și cercetările lui *Ioan Catrina* asupra randamentului fotosintezei și conversiei energiei solare la speciile de arbori din ecosistemele forestiere reprezentative pentru fondul forestier național (brad, molid, fag, gorun, stejar pedunculat și salcâm). S-au identificat subpopulații cu potențial de bioacumulare maxime, rezultate din stratificarea populațiilor de arbori în raport cu o serie de parametri fiziologici și biometrici. Au fost promovate în cercetare concepții și metode în măsură să contribuie, printr-o fundamentare teoretică de o mai largă cuprindere și aprofundare științifică, la dezvoltarea tehnologică în domeniul creșterii în



proporție însemnată a potențialului producției primare a pădurilor prin măsuri silvice adecvate. S-au stabilit soluții tehnologice care să conducă la crearea, pentru principalele specii de arbori autohtoni, în primul rând, a unor structuri de pădure cu un potențial maxim de conversie a energiei solare, în condițiile biotopurilor din fondul forestier național și aplicarea unor măsuri silvice de mare exigență în gospodărirea pădurilor. A militat pentru promovarea unei concepții ecofiziologice în dezvoltarea silviculturii. De asemenea, a contribuit substanțial la îmbunătățirea continuă a normelor tehnice în silvicultură. A avut drept țel sudarea cercetării științifice fundamentale cu realitățile practicii silvice.

Lucrările sale științifice sunt încărcate de profunde semnificații biologice și se adresează atât specialiștilor din cercetare cât și practicienilor, înscriindu-se ca elaborate de referință pentru cercetarea silvică românească. Multe din lucrări, au fost recenzate favorabil în presa de specialitate din țară și din străinătate.

În cercetarea științifică *Ioan Catrina* s-a manifestat cu consecvență și persuasiune până la elucidarea deplină a problemei luată în studiu. El și-a urmat chemarea firii, cu setea cercetătorului de a cuceri din imperiul științei cât mai mult și mai multe, totul înscris în contextul căutării adevărului.

Era animat de un spirit critic de factură științifică obiectivă. Observațiile pe care le făcea păstrau un ton de condescendență prevenitoare spre a nu leza susceptibilitățile. Nu făcea critică trufașă, nici distantă, ci releva aspectele deficitare sub forma unor sugestii. Critica lui a jucat un rol pozitiv în îndrumarea binevoitoare și optimistă a tinerilor doctoranzi și a altor cercetători care-l luau în seamă. Când era solicitat consilia cu bunăvoință, lansând o aluzie sau o vorbă de spirit, dar fără aroganță, ci modest și discret.

Era remarcabilă capacitatea sa de a cultiva prietenii durabile. Am simțit și eu această atitudine. Iată ce spunea *Ioan Catrina* la sărbătorirea celor 80 de ani de viață ai mei: „Am satisfacția de a reînoi secvențe din timpul studenției și colaborării noastre

permanente în armonie desăvârșită pentru dezvoltarea fiziologiei arborilor și a ecofiziologiei forestiere, precum și în pregătirea doctoratelor în domeniu“.

A știut întotdeauna să câștige simpatii, fiind de menționat tactul cu care evita adversitățile. Cu umanitatea care l-a caracterizat, *Ioan Catrina* și-a încadrat întotdeauna ființa cu naturalețe, în rândul colaboratorilor, în laboratoare, pe teren, în pădure, ori unde a cerut-o profesiunea și funcțiile ce le-a deținut.

Desigur, la foarte dezinvolta sa apropiere de semenii a contribuit și buna atmosferă din propria sa familie creată și întreținută de distinsa lui soție, doamna Iozefina Catrina, străjerul casei, cum îi plăcea lui să i se adreseze, cu care a conviețuit în deplină armonie mai mult de 50 de ani (împliniți la 20.10.2007). În familie el era soț și tată, frate și socru și bunic. Înțelegerea și sprijinul moral al familiei au avut o contribuție importantă la multiplele sale realizări.

A fost atașat profund de meleagurile natale unde își găsea liniștea la vatra părintească printre arbori, pomi fructiferi, viță de vie, flori și la fântâna cu apă rece, unde venea în fiecare vară să-și împropăteze forțele.

Totdeauna spunea cu mândrie că este oltean, dar înainte de toate gorjean. Susținea, cu argumente adesea, că la sorgintea populației din zonă a existat o importantă influență romană.

Se împlinesc astăzi doi ani de când firul vieții i-a fost curmat înainte de vreme, în deplină luciditate spirituală și cu o agendă încărcată de proiecte în curs de realizare; pregătea pentru ASAS, împreună cu alți colegi, consfătuirea în problema perdelelor forestiere de protecție. Dar a căzut ca un falnic stejar doborât în furtună, clătănând echilibrul familial și zdruncinând edificiul cercetării științifice forestiere.

Cu prilejul acestui eveniment comemorativ cinștim memoria celui ce a fost *Ioan Catrina*, cercetător științific de elită în domeniul silviculturii, păstrându-i o neștearsă amintire. Va fi mereu aproape de noi prin opera scrisă, prin omenia și bunătatea sa, care ne vor mai fi model pe drumurile vieții noastre pământene. Opera sa va fi peste vreme, din plin utilizată și apreciată și va rodi mereu.

Catrina, I., 1955: *Contribuții la cunoașterea influenței perdelelor forestiere asupra umezelii solului în câmpul vecin*. Bul. Șt. Secția Șt. Biol. Șt. Agr. Academia R.P.R., tom VIII, nr. 4.

Catrina, I., 1961: *Contribuții la ecologia asociațiilor lemnoase din „Stepa Danubiană“*. Comunic.

## Bibliografie

Bud, N., I., 2004: *Ioan Catrina, specialist în utilizarea izotopilor radioactivi în silvicultură*. În Personalități ale silviculturii românești. Editura Casei Montessori. Baia Mare, pp. 380-384.

Academiei R.P.R., tom XI, nr.6.

Catrina, I., 1964: *Cercetări asupra regimului hidrotermic al arboretelor de stejar brumăriu din Câmpia Bărăganului*. Teză de doctorat I.P. Braşov.

Catrina, I., Marcu, Gh., Spârchez, Z., Strâmbei, M., 1966: *Cercetări fiziologice în stejăretele cu fenomene de uscare*. În Studiul cauzelor şi al metodelor de prevenire şi combatere a uscării stejarului (XIII). CDF.

Catrina, I., 1972: *La nutrition minérale des peupliers euraméricains par l'utilisation des radioisotopes*. Ed. Commissariat pour l'Energie Atomique de France. CENG Grenoble.

Catrina, I., Popa, A. et al., 1987: *Concepţii şi metode noi în silvicultură privind conversia energiei solare şi creşterea randamentului fotosintezei*. Seria a II<sup>a</sup> ICAS, CMPDA. Redacţia de propagandă teh-

nică agricolă.

Catrina, I., Blujdea, V., Ionescu, Monica, Voiculescu, I., 2001: *Charge of nutritional environment of tree with a natural radionuclide (<sup>40</sup>K) in some type of forest ecosystems (in Romanian)*. Rev. Păd., nr.4.

Catrina, I., 2004: *Curriculum vitae* (manuscris).

Catrina, I., 2007: *Bazele ştiinţifice şi perspectivele înfiinţării perdelelor forestiere în România*. Rev. Păd., nr.6, pp. 3-12.

Chira, D., Carcea, F., Stoiculescu, Cr., 2008: *Dr. ing. Ioan Catrina (in memoriam)*. Rev. Păd., nr. 5, pp. 55-56.

Machedon, I., 2007: *Destinul unui „stejar“ gorjean (interview cu Ioan Catrina)*. Pădurea şi Viaţa, nr. 6, pp. 17-19.

Prof.dr.ing. Darie PARASCAN  
Universitatea „Transilvania“ din Braşov  
Şirul Beethoven 1, 500123 Braşov

## Cronică

### O excursie de studii în regiunea Aquitaine și câteva din învățămintele ei...

La începutul lunii aprilie 2010, studenții silvicultori ai anului II FIF din cadrul AgroParisTech-ENGREF de la Nancy (Franța), însoțiți de dr. Bernard Roman-Amat, directorul instituției. ing. Yves Ehrhart, profesor de Silvicultură, și autorul acestei cronici, au participat la una din obișnuitele și extrem de apreciatele excursii de studii organizate în cadrul prestigioasei școli silvice franceze.

Excursia s-a derulat în peisajul regiunii Aquitaine (capitala la Bordeaux, cunoscută ca o adevărată „capitală mondială a viei și vinului”), din sud-vestul țării, care este extrem de importantă pentru foresteria franceză prin câteva cifre definitorii (CRPF, 2008/3; CRPF, 2008/4):

- suprafața fondului forestier: 1,78 milioane ha (procent de împădurire 42,9, în comparație cu media națională de doar 28);

- proporția pădurilor aflate în proprietate privată: 92%, majoritatea proprietăților fiind de peste 100 ha (31%), între 25 și 100 ha (23%) sau între 4 și 15 ha (21%). La acestea se adaugă cele 16% păduri cu mărimea cuprinsă între 0 și 4 ha, respectiv 9% între 15 și 25 ha;

- din proprietățile forestiere private, cele 24.200 cu suprafața peste 10 ha însumează 1 milion ha;

- regiunea este compusă din trei mari ansambluri forestiere, respectiv: (1) Dordogne-Garonne, cu 530.000 ha păduri (48% din suprafață) dominate de cvercinee, castan bun și pin maritim (*Pinus pinaster*), (2) Adour și Pirinei, cu 280.000 ha păduri (27% din suprafață), unde cvercineele, fagul, castanul bun și aninii sunt speciile dominante, respectiv (3) Landele Gasconiei, cu cca 990.000 ha (74% din suprafață), constituite aproape în exclusivitate din pin maritim;

- principalele specii forestiere sunt, după volumul pe picior: pin maritim (158 milioane m<sup>3</sup>), cvercinee (stejar pedunculat și gorun) (39 milioane m<sup>3</sup>), castan bun (16 milioane m<sup>3</sup>), anini (3,5 milioane m<sup>3</sup>), salcâm (2,8 milioane m<sup>3</sup>), plopi (1,3 milioane m<sup>3</sup>);

- volumul de lemn recoltat anual în pădurile Aquitaniei este, în general, de cca. 9 milioane m<sup>3</sup>, din care aprox. 8 milioane m<sup>3</sup> rășinoase (pin maritim), 0,8 milioane m<sup>3</sup> diverse foioase și 0,2 milioane m<sup>3</sup> plopi. Volumul total recoltat în Aquitaine reprezintă cca. 24% din recolta anuală de lemn din Franța (fără lemnul de foc), care se ridică la aprox. 38 milioane m<sup>3</sup>;

- cifra de afaceri a filierei lemnului în Aquitaine: 2,6 miliarde euro/an, din care produse de export 0,9 miliarde euro/an;

- 30.000 salariați în filiera lemnului (12% din personalul industrial la nivel regional), la care se adaugă 10.000 de silvicultori care dețin peste 25 ha păduri/propritate;

- cca. 850.000 ha păduri certificate PEFC (*Pan-European Forest Certification*, schema pan-europeană de certificare a pădurilor care se sprijină pe principiile și criteriile de gestiune durabilă adoptate în cadrul *Conferințelor Ministeriale pentru Protecția Pădurilor din Europa*), pentru aproximativ 6.400 proprietari forestieri.

După cum se observă, cel mai important ansamblu forestier este cel al Landelor Gasconiei, cunoscut românilor mai ales prin personajul mușchetarului d'Artagnan din „Cei trei mușchetari” sau „După douăzeci de ani”, îndrăgitele cărți al lui Alexandre Dumas-Tatăl.

Landele cu sol nisipos, acid și puțin fertil (prezintă carențe importante în fosfor) au fost, până la mijlocul secolului al XVIII-lea, o mare întindere mlăștinoasă limitată la vest de Oceanul Atlantic, cu un litoral puțin ospitalier. Până în acea perioadă, landele erau folosite pentru creșterea intensivă a oilor pe terenurile comunale.

În locurile mai înalte existau și în acea perioadă (din anul 8.000 î.Chr.) arborete de *pin maritim* (specie autohtonă și de lumină, capabilă să vegeteze bine pe solurile sărace din lande), exploatate încă din perioada ocupației romane pentru producția de rășină (foto 1).



Foto 1. Rezinaj la pinul maritim (Mimizan, pădure ONF) (foto: V. N. Nicolescu)

Rășina a reprezentat, până la marea criză economică din anii 1929-1933, principalul produs al pădurilor landeze (180 milioane litri în 1930, vânduți cu 5 franci/kg, față de un preț de doar 0,90 franci/kg în 1932), a cărui importanță s-a redus gradat ulterior (producție de doar 50 milioane litri în 1950-1960) și care a dispărut în jurul anului 1975 ca efect al concurenței chinezești și portugheze.

Odată cu finele secolului al XVIII-lea și începutul secolului următor, în lande s-a trecut de la creșterea intensivă a oilor la cultura pinului maritim, a cărui suprafață a crescut de la „miezul” inițial de arborete naturale (cca. 250.000 ha) la aprox. 400.000 ha în jurul anului 1850.

Prin aplicarea legii lui Napoleon al III-lea din 1857, islazurile comunale utilizate până atunci pentru creșterea oilor au fost împădurite succesiv cu pin maritim, astfel încât pădurile au ajuns să ocupe în lande, în prezent, cca. 1 milion ha. Din acest motiv, și recolta de lemn a crescut succesiv, de la cca. 3 milioane m<sup>3</sup> în 1932 la 8,5 milioane m<sup>3</sup> în 1999, pinul maritim contribuind cu 97% la volumul de lemn de lucru și cu 94% la cel de lemn industrial recoltat anual în lande (CRPF, 2008/2; CRPF, 2008/4).

Datorită mării sale adaptabilități la condițiile dificile din zonă, specia a făcut obiectul unui program vast de ameliorare genetică (criterii considerate: creștere – productivitate–, rectitudine, adaptabilitate, din care pentru primele două criterii s-au realizat câștiguri genetice de câte 30%, creșterea atingând în prezent nivelul mediu de 12 m<sup>3</sup>/an/ha), început încă din anii 1960 și derulat astfel:

- 1960: alegerea a 380 arbori plus;
- anii 1970: instalarea a 240 ha plantaje semincere, prima generație;
- finele anilor 1980: instalarea a 180 ha plantaje semincere, generația a doua;
- 2007: crearea de plantaje semincere generația a treia, cu prognozarea trecerii la producția de puiți în anul 2013.

Dacă, înainte de 1950-1960, pinul maritim se instala în lande preponderent prin însămânțare artificială (3 kg semințe/ha, consumul anual total de semințe fiind de aprox. 60 tone), de cca. 50 de ani în zonă se realizează preponderent plantații cu puiți de pin maritim provenind din semințe genetic ameliorate (cca 20.000 ha/an = 70-80% din totalul regenerărilor). Puiții speciei sunt produși exclusiv în

recipiente de câte 100 cm<sup>3</sup> și, la finele unui ciclu de producție de doar 6 luni, după ce au fost fertilizați și irigați, au cca. 3-4 mm diametru la colet și 15 cm înălțime (foto 2 și 3).



Foto 2 și 3. Puiți de pin maritim în recipientele de cultură (sus) și pregătiți pentru livrarea către beneficiari (jos) (Pepinierea Forelité, Moulis en Médoc). (foto: V. N. Nicolescu)

Plantațiile de pin maritim sunt instalate după pregătirea terenului și a solului, lucrări care includ în prezent și scoaterea pe cale mecanică a cioatelor rămase după recoltarea arboretului exploatabil (foto 4), urmată de aplicarea unor fertilizanți cu fosfor (60-120 kg/ha, de 1-2 ori).



Foto 4. Scoaterea mecanică a cioatelor înainte de reîmpădurire. (foto: V. N. Nicolescu)

Pentru împăduriri și reîmpăduriri se utilizează 1.100 (4,5 x 2 m) până la 1.400 (4 x 1,8 m) puieți/ha, iar modelul silvicultural utilizat în mod curent în plantațiile de pin maritim include aplicarea a două elagaje artificiale (primul până la 3 m înălțime, când arborii au diametrul mediu de cca. 13 cm, cel de-al doilea până la cca. 5,5 m înălțime, când arborii au maximum 20 cm diametru) și a 3-4 rărituri între 10 și 30 de ani, cu o periodicitate de cca. 5 ani și după care desimea arboretului la exploatabilitate (35-50 de ani) este redusă la aprox. 300 arb/ha (lande umede), respectiv 250 arb/ha (lande uscate) (foto 5) (CRPF, 2008/1).



**Foto 5. Arboret de pin maritim înainte de exploatabilitate (Mimizan, pădure ONF). (foto: V.N. Nicolescu)**

Cu o astfel de silvicultură se urmărește obținerea la exploatabilitate de arbori individuali având un volum mediu de cca. 1,2 m<sup>3</sup>, care sunt destinați sortimentelor de lemn de lucru (furnire, parchete, lambriuri, tâmplărie interioară și exterioară). Lemnul recoltat prin răriturile succesive este destinat producției de lemn industrial (pentru celuloză și hârtie, plăci de așchii sau fibre de lemn, stâlpi de electricitate, țăruiși, ambalaje, etc.), precum și pentru utilizări energetice.

Arboretele de pin maritim instalate pe cale naturală sunt minoritare (maximum 30% din suprafețele regenerare – foto 6) deoarece, nebeneficiind de semințe genetic ameliorate, sunt mai puțin productive și includ, în plus față de plantații, intervenții costisitoare cu degajări și curățiri.



**Foto 6. Arboret de pin maritim instalat pe cale naturală (proprietatea Hazera, Hostens). (foto: V. N. Nicolescu)**

Cu toate acestea, arborete de pin maritim regenerate natural se întâlnesc mai ales pe proprietățile forestiere mari, de ordinul a sute de hectare, unde deținătorii acestora își pot permite economic să practice, pe suprafețe mici, o *silvicultură apropiată de natură* (Pro Silva).

*Salcâmul*, introdus în Aquitaine la începutul secolului al XX-lea, reprezintă o altă specie forestieră importantă în regiune (nu însă în zona landelor, ci în departamentul Dordogne-Garonne). El este regenerat atât prin însămânțare directă (3-4 kg semințe/ha, cca. 12 semințe pe metrul pătrat), prin plantații (mai ales pe foste terenuri agricole necultivate, cu scheme de la 2 x 2 m la 3,5 x 3,5 m), care sunt subvenționate de Consiliul Regional al Aquitaniei cu 50% din costurile împăduririi, cât și pe cale vegetativă (din drajoni).

Salcâmetele, în care apare uneori și mălinul american (*Prunus serotina*), considerat *specie invazivă* în Franța, sunt tratate ulterior exclusiv în crâng, cu maximum 5-6 generații. La vârsta exploatabilității (25-35 de ani), volumul pe picior al salcâmetelor atinge, în mod obișnuit, 100-350 m<sup>3</sup>/ha (în medie 230 m<sup>3</sup>/ha), cu o creștere medie de cca. 7 m<sup>3</sup>/an/ha (Carbonnière *et al.*, 2007), iar lemnul se vinde pe picior cu 25-40 euro/m<sup>3</sup>. Profitul care este obținut în salcâmete la exploatabilitate atinge 9-10.000 euro/ha și este posibil de produs deoarece silvicultura acestora este una „cu costuri reduse”, iar impozitele plătite de proprietarii forestieri ai salcâmetelor sunt neglijabile (câțiva euro/ha/an). Această silvicultură include maximum 2 rărituri (prima la vârsta de 8-12

ani, când desimea arboretului se reduce la aprox. 1.000 arb/ha, următoarea la 15-18 ani, când rămân numai cca. 400-500 arb/ha) și prin care se urmărește obținerea unor arbori de doar 20-25 cm în diametru (volum mediu pe fir cca. 0,300 m<sup>3</sup>), utilizabili la producerea de pari de vie, esențiali pentru cultura viței de vie în regiunea Bordeaux. Acești pari au, în medie, 2 m (între 1,10 m și 3,50 m) lungime și se vând cu cca. 2,65 euro/buc, față de 1,45 euro/buc cei de castan bun, respectiv 3 euro/buc în cazul picheților metalici (foto 7).



**Foto 7. Pari de vie pregătiți pentru livrare (Sarl Michel Vallet). (foto: V. N. Nicolescu)**

Și *plop*ii constituie o componentă importantă a pădurilor din Aquitaine, unde ocupă aproape 29.000 ha și din care se recoltează anual cca. 200.000 m<sup>3</sup> lemn (xxx, 2004). Culturile de plop, în care I-214 joacă un rol important, alături de Koster, Blanc de Poitou, etc. (nu însă și Beaupré, datorită sensibilității deosebite a acestui cultivar la rugini), sunt instalate, în general, la schema de 7 x 7 m și întreținute ulterior fie cu ajutorul culturilor agrosilvice (porumb, timp de trei ani: 8 rânduri de porumb în primul an, 6 rânduri în al doilea și doar 3 în ultimul) sau prin discuire între rânduri (de la 1 la 3-4 lucrări pe an). Arborii individuali suportă o tăiere de formare a coroanelor (la 2 ani), urmată de un elagaj ar-

tificial până la 6-7 m înălțime, prin 3 intervenții succesive la 4, 6 și 8 ani (foto 8).



**Foto 8. Plopis de 11 ani elagat artificial până la doar 3 m înălțime, conform cerințelor cumpărătorului. (foto: V. N. Nicolescu)**

La vârsta exploatabilității (15-20 de ani), în culturile de plop se recoltează 200-250 m<sup>3</sup>/ha, cu arborii având un volum mediu pe fir de cca. 1 m<sup>3</sup> și un diametru mediu apropiat de 40 cm. Profitul obținut în culturile de plop la exploatabilitate este de cca 6.000 euro/ha (9.000 euro/ha venit din vânzarea lemnului minus 3.000 euro/ha cheltuieli cu instalarea, întreținerea și îngrijirea (tăieri de formare, elagaj artificial) culturilor).

În 1999 și 2009, regiunea Aquitaine a suportat două evenimente climatice excepționale, uraganele Lothar (Martin) și Klaus (Nicolas). Lothar, care a atins 15 regiuni franceze, rupând sau doborând în total 140 milioane m<sup>3</sup> lemn, a afectat puternic în Aquitaine doar cca 120.000 ha păduri, cu un volum total de lemn afectat de 27 milioane de m<sup>3</sup> doar în landele Gasconiei (CRPF, 2008/2). În schimb, Klaus a afectat în Franța în exclusivitate pădurile regiunii Aquitaine, pe o suprafață de 595.000 ha, din care

223.000 ha cu peste 40% din arbori afectați (rupți sau doborâți – foto 9).



Foto 9. Arboret de pin maritim afectat parțial de uraganul din 2009. (foto: V. N. Nicolescu)

Volumul total de lemn doborât sau rupt de vânt în Aquitaine a atins peste 40 milioane m<sup>3</sup> (23% din volumul pe picior al pădurilor regiunii, respectiv 5,3 posibilități anuale), din care 37 milioane m<sup>3</sup> pin maritim. Pe suprafață, pinul maritim a fost cel mai afectat (494.000 ha), urmat de stejar pedunculat (80.000 ha), salcâm (13.000 ha), castan bun (12.000 ha) (IFN, 2009; xxx, 2009). Proprietarii privați au fost cei mai afectați de uraganul din 2009 (94% din suprafață, față de 4% în pădurile comunale și 2% în pădurile de stat), pierderile lor financiare atingând 1,4-1,8 miliarde euro.

Datorită acestei adevărate *catastrofe naturale*, dar mai ales *economice*, prețul lemnului în regiune a scăzut dramatic, ajungându-se ca lemnul pentru industrie să fie vândut la finele anului 2009 cu incredibila sumă de 1 euro/m<sup>3</sup> (Muller, 2010)! Acest fapt s-a datorat realității că, asemenea perioadei următoare uraganului din 1999, statul francez nu a dorit să intervină direct prin subvenționarea proprietarilor de păduri afectați și a lăsat piața, și așa slăbită de criza economică mondială, să decidă asupra prețului

imensei cantități de lemn disponibil, piață care a acționat în jos, reducând prețul la minimum posibil! Evident că avantajati au fost cumpărătorii de lemn locali, naționali și chiar internaționali (Germania, Spania, Belgia), unicii perdanti fiind, ca totdeauna în astfel de situații, proprietarii de păduri. Oricum, statul francez a intervenit prin subvenționarea, cu 25 milioane de euro, a construirii de numeroase platforme de conservare a lemnului (mai ales prin aspersiune - foto 10), a transportului lemnului spre aceste zone de stocare (37 milioane euro), precum și a refacerii arboretelor calamitate.



Foto 10. Platformă de conservare prin aspersiune a lemnului (suprafață 30 ha, investiție de 2 milioane euro, din care 80% subvenție de stat, 300.000 m<sup>3</sup> lemn conservat, în valoare de cca. 12 milioane euro) (CAFSA, Commensaq). (foto: V. N. Nicolescu)

În acest scop, s-a apelat la *Fondul de Solidaritate* al Uniunii Europene, de la care au fost obținute 100 milioane euro (402-570 euro/ha de pădure calamitat), la care s-au adăugat subvenții naționale, ceea ce a condus, în final, la un nivel al ajutorului plătit proprietarilor forestieri pentru refacerea arboretelor afectate de uraganul din 2009 de maximum 1.380 euro/ha.

Necesitatea conservării umede a lemnului de pin maritim (3 milioane m<sup>3</sup> la sfârșitul anului 2009, cu speranța atingerii nivelului de 6-7 milioane m<sup>3</sup> până la finele lui 2010) a devenit evidentă după uraganul din 1999, când s-a constatat că lemnul de pin neextras din arborete a suferit o albăstrire puternică a alburnului (pe 60% din bușteni după 6 luni de la uragan), colorare care i-a redus valoarea tehnologică și de piață.

Oricum, lemnul de pin maritim necolorat, dar și cu albăstrelă, își găsește ușor debușeuri de piață în

regiunea Aquitaine, unde principalii „actori” din industria de prelucrare a lemnului sunt fabricile de plăci din fibre sau aşchii, fabricile de furnire, fabricile de cherestea, de ambalaje etc.

Astfel, unul din cei mai importanţi actori locali este uzina EGGER de la Rion des Landes, parte a concernului austriac cu acelaşi nume, implantat şi în România, la Rădăuţi. Acest concern, în cele 15 uzine amplasate în şase ţări europene, prelucrează 6,35 milioane m<sup>3</sup> materie primă şi realizează anual o cifră de afaceri de 1,5 miliarde euro. Uzina din lande, existentă din 1974 şi modernizată în 2007 (costuri de 70 milioane euro), se întinde pe cca. 46 ha şi, cu doar 400 angajaţi, produce anual 650.000 m<sup>3</sup> plăci de particule lemnoase (simple şi, mai ales – 75% -, melaminate). Aceasta utilizează pentru producerea plăcilor preponderent resturi din producerea cherestelei (în special rumeguş = 60-65%), la care se adaugă lemn reciclat (cca. 30%) şi lemn rotund de răşinoase din rărituri şi tăieri rase (5-10%). Pentru a se proteja împotriva fluctuaţiilor resurselor de lemn, unde există concurenţa altor actori locali sau naţionali, inclusiv pentru producerea de energie din lemn (activitate subvenţionată în Franţa), fabrica EGGER şi-a creat deja un stoc de lemn din doborâturi de cca. 200.000 m<sup>3</sup> şi, în scurt timp, va trece la cumpărarea de păduri.

Referitor la *lemnul pentru energie*, se consideră că, numai în Aquitaine, acesta poate atinge un disponibil de maximum 2 milioane tone/an, volum care poate proveni din doborâturi şi rupturi de vânt, resturi de exploatare, cioate extrase din parchetele exploatare sau lemn produs în crânguri cu cicluri scurte de salcâm, *Sequoia*, eucalipt, sălcii. Oricum, pentru proprietarii forestieri din Aquitaine, culturile energetice nu constituie deloc o prioritate, în contextul interesului lor preponderent pentru a produce lemn de lucru şi pentru industrie, considerându-se că „folosirea lemnului pentru producerea de energie este interesantă doar dacă preţul petrolului depăşeşte 40 dolari/baril” (Christian Pinaudeau, comunicare personală).

Proprietarii de păduri private din Aquitaine, cei atât de dramatic afectaţi de cele două uragane, sunt grupaţi, în marea lor majoritate, în *Sindicatul silvicultorilor*, asociaţie creată încă din anul 1917. Acesta este organismul care îi reprezintă la nivel regional, naţional şi chiar internaţional şi care, înce-

pând din 1947, după devastatoarele incendii din zonă, a organizat protecţia pădurilor din Aquitaine împotriva acestei calamităţi. În acest sens, toţi proprietarii privaţi sunt obligaţi să cotizeze cu până la 15 euro/ha la un fond comun girat de sindicat, sumă care constituie şi poliţa de asigurare în caz de incendii şi care le poate aduce acestora peste 1.000 euro/ha în cazul când, într-o zonă forestieră, focul le afectează peste 65% din suprafaţa asigurată. Cu ajutorul sindicatului s-a trecut, după 1990, şi la asigurarea pădurilor împotriva vătămărilor de vânt, fondurile obţinute după astfel de evenimente nedorite fiind orientate exclusiv pentru refacerea arboretelor calamitate. Prin intermediul sindicatului se asigură, la cerere, şi comercializarea lemnului provenit din pădurile membrilor săi, lemn care trebuie să fie 100% certificat PEFC (un amănunt interesant, proprietarii privaţi sunt conştienţi de faptul că vânzarea lemnului certificat nu le asigură în mod obligatoriu un venit suplimentar, preţul acestuia putând fi mai mic sau mai mare decât al celui necertificat...). În plus, sindicatul întreţine relaţii cu *Centrul Regional al Proprietăţii Forestiere* (CRPF), considerat „materia cenuşie a proprietăţii forestiere private” (cca. 500 specialişti în toată Franţa, care consiliază proprietarii forestieri privaţi în diverse probleme tehnice, economice, legislative etc.), în plus realizând activităţi de formare iniţială şi continuă a silviculturilor din zonă, co-organizează „Salonul silviculturii şi exploatărilor forestiere” (FOREXPO), publică revista *Forêt de Gascogne* etc.

În Aquitaine, a cărui structură a proprietăţii forestiere a fost descrisă mai sus, proprietarii de păduri trebuie să aibă *planuri simple de gestiune* (un gen de amenajamente silvice simplificate) doar în cazul când deţin peste 25 ha fond forestier, pentru domeniile mai mici de 25 ha neexistând o astfel de obligaţie. Fiecare proprietar îşi realizează sau nu, după posibilităţile financiare şi evoluţia preţului lemnului, lucrările silvice propuse, iar *Sindicatul silvicultorilor* din Aquitaine poate să îl ajute prin finanţarea lucrărilor silvice necesare, la care percepe o dobândă de cca. 2%.

Constituind un lobby important pe plan regional şi naţional, sindicatul s-a făcut, şi cu prilejul vizitei studenţilor nanceeni, portavocea frământărilor proprietarilor forestieri, care constată cu nemulţumire neimplicarea statului în problemele lor specifice şi



rolul nesemnificativ pe care acesta îl acordă pădurilor și silviculturii. Astfel, dacă agriculturii i s-au acordat în 2010 subvenții de 2 miliarde euro, la care se adaugă cca. 2 miliarde euro/an din bugetul comunitar prin PAC, sectorului forestier i s-au alocat doar cca 300 milioane euro, din care *Office National des Forêts*, gestionar al pădurilor de stat și comunale, primește 150 miliarde euro, 100 milioane euro se folosesc pentru reducerea efectelor uraganului Klaus și doar 50 milioane euro se pot folosi în alte scopuri forestiere. În plus, pădurile sunt incluse în gigantul Minister Francez al Agriculturii doar sub forma unei subdirecții, ceea ce indică în mod clar, pentru silvicultori, rolul redus pe care statul îl acordă de ceva timp acestui domeniu...

Într-un context atât de fascinant și divers cum este cel al regiunii Aquitaine, numeroasele activități din excursiile de studii ale AgroParisTech-ENGREF trebuie să se finalizeze la unul din „beneficiarii” reprezentativi ai circuitului lemnului, respectiv producătorii de vin de Bordeaux. Aceștia știu ce rol im-

portant joacă pădurea pentru culturile de viță de vie și producerea de vinuri de calitate, iar schimbul de „opinii” dintre silvicultori aparținând unor generații diverse și viticultori se derulează cât se poate de firesc (foto 11)!



Foto 11. Degustare de vinuri la Cerons. (foto: V. N. Nicolescu)

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

### Bibliografie

Carbonnière, T., Debenne, J-N., Merzeau, D., Rault, M., 2007: *Le robinier en Aquitaine*. În: *Forêt-entreprise*, nr. 177, Novembre, pp. 13-17.

CRPF, 2008/1: *Le pin maritime, pilier de l'économie forestière d'Aquitaine*. CRPF d'Aquitaine, Bordeaux, 4 p.

CRPF, 2008/2: *La forêt des Landes de Gascogne*. CRPF d'Aquitaine, Bordeaux, 2 p.

CRPF, 2008/3: *Centre Régional de la Propriété Forestière d'Aquitaine*. CRPF d'Aquitaine, Bordeaux, 4 p.

CRPF, 2008/4: *Panorama forestier de*

*l'Aquitaine*. CRPF d'Aquitaine, Bordeaux, 25 p.

IFN, 2009: *Tempête Klaus du 24 janvier 2009: 234 000 hectares de forêt affectées à plus de 40%, 42,5 millions de mètres cubes de dégât*. În: *L'IF*, nr. 21, 1<sup>er</sup> trimestre, 12 p.

Muller, D., 2010: *L'ouragan Klaus ou Nicolas en Aquitaine: un an déjà!* În: *La forêt privée*, nr. 311, Janvier-Février, pp. 63-66.

xxx, 2004: *Peupliers et populiculture en Aquitaine*. Groupe Interprofessionnel du Peuplier d'Aquitaine, Bordeaux Cedex.

xxx, 2009: *Numéro spécial tempête*. În: *Tronc commun, Bulletin de liaison des GPF et CETEF d'Aquitaine*, 1<sup>er</sup> trimestre, 8 p.

## **Simpozionul internațional „Inventarele forestiere naționale: metodologii, realizări și perspective“**

Vineri, 2 iulie 2010, Secția de științe agricole și silvice a Academiei Române, Secția de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Sișești” (ASAS) și Institutul de Cercetări și Amenajări Silviculturale (ICAS) au organizat simpozionul „Inventarele forestiere naționale: metodologii, realizări și perspective”.

Prin organizarea acestui simpozion s-a urmărit:

- cunoașterea metodologiilor de inventariere periodică a pădurilor, folosite în țări avansate ale Europei;
- să se stabilească în ce măsură metodologiile proiectate și puse în aplicare în România răspund cerințelor interne și exigențelor europene;
- identificarea posibilităților necesare pentru ameliorarea acestor metodologii, astfel încât partea română să poată răspunde la noile recomandări date de Consiliul Europei, care se arată preocupat de calitatea inventarului forestier european.

Simpozionul a fost onorat prin comunicări științifice ale unor importanți personalități din străinătate, respectiv de:

- domnul Klemens Schadauer, directorul pentru inventarul forestier din Austria;
- domnul Heino Polley, directorul pentru inventarul forestier din Germania;
- domnul Adrian Lanz, directorul pentru inventarul forestier din Elveția;
- domnul Tiberius Cunia, din SUA, membru de onoare al ASAS, teoretician de frunte și realizator de inventare forestiere în Canada și SUA prin metode



**Fotografie C. Becheru**

originale apreciate pe plan internațional (stabilit în Franța, Canada și SUA din 1949).

Comunicări științifice au fost transmise și primite din partea specialiștilor de profil din Franța, Italia și Finlanda (fără prezența acestora la simpozion).

În numele Academiei Române, lucrările simpozionului au fost deschise de acad. Victor Giurgiu, iar prof.



Gheorghe Sin, președintele ASAS, a adresat participanților un salut din partea acestei înalte instituții academice.

În continuare, simpozionul a fost condus de prof. Tiberius Cunia (SUA).

Din partea Română, au fost prezentate următoarele comunicări:

- Inventarul forestier național în România (ing. Gh. Marin);
- Fotointerpretare, GIS și utilizarea GPS în inventarul forestier național (ing. D. Nițu și ing. M. Dumitru);
- Sistemul informatic și prelucrarea statistică a datelor în Inventarul forestier național (dr. Olivier Bouriaud și ing. Cătălin Calotă).

În baza comunicărilor științifice prezentate și a discuțiilor pe această temă au rezultat următoarele aprecieri, concluzii și recomandări:

- în Europa, SUA și Canada se realizează periodic inventare forestiere naționale (începând cu anul 1923 în Suedia, cu anul 1961 în Franța, cu anul 1928 în SUA) prin metodologii perfecționate periodic, bazate în principal pe rețele de sondaj permanente fundamentate statistico-matematic;

- în România, realizarea de inventare forestiere naționale (IFN), bazate pe date din amenajamente (reactualizate)<sup>1</sup>, din păcate, a fost abandonată în ultimii 26 de ani, România operând pe plan intern și internațional cu informații nesigure, perimate, ceea ce a influențat negativ calitatea atât a strategiilor și a programelor forestiere interne, cât și a informațiilor transmise pe circuitul internațional;

- în noile condiții, acțiunea referitoare la realizarea IFN a fost oficializată prin Codul Silvic (2008), adoptându-se metoda statistico-matematică bazată pe o rețea de suprafețe de probă permanente, fără a se lua în considerare datele din amenajamentele silvice;

- metodologia pentru realizarea inventarului forestier național în România are asemănări cu cele adoptate și practicate în unele țări europene, cu deosebire în Germania;

- după finalizarea primei etape, se va impune, sub raport statistico-matematic, îmbunătățirea acestei metodologii, luând în considerare noile cerințe interne și ale Consiliului European, dezvoltând mai mult aspectele referitoare la: biodiversitate, stocarea carbonului în biomasa forestieră și în solul de pădure ș.a.

La elaborarea viitoarei metodologii vor trebui luate în considerare observațiile și recomandările Comisiei Europene conform cărora inventarele forestiere naționale, deși dețin cele mai multe informații referitoare la resursele forestiere acestea, nu sunt armonizate și, prin urmare, *nu pot fi utilizate decât limitat la nivelul Uniunii Europene*.

De aceea, Comisia Europeană urmărește posibilitatea "extinderii domeniului de aplicare a sistemelor de inventare forestiere dincolo de aspectele legate de producția de material lemnos, în vederea includerii indicatorilor și criteriilor gestionării durabile a pădurilor, ameliorate de MCPFE, precum și a informațiilor socio-economice" (din "Cartea verde" a Comisiei Europene, 2010). Prin același document s-a cerut expres "*armonizarea Inventarelor Forestiere Naționale pentru a putea fi compatibile între ele*. Dar, surprinzător, în cadrul simpozionului, reprezentanții țărilor europene participante nu s-au arătat deosebit de interesați de aceste recoman-

<sup>1</sup> În țara noastră primul inventar forestier național (simplificat) a fost realizat în 1959, după datele primei campanii de amenajare a tuturor pădurilor (sinteza fiind publicată în 1961, în lucrarea "Despre productivitatea pădurilor" - V. Giurgiu). Ulterior, au fost elaborate inventare forestiere în anii 1970, 1974, 1980 și, ultimul, în 1984.

dări, pe care noi le apreciem însă ca fiind de mare importanță. Considerăm necesar ca partea română să susțină cerințele Comisiei Europene, adaptând viitoarele metodologii la aceste noi coordonate. Din păcate, procesul de armonizare a metodologiilor la nivelul UE va fi dificil și de lungă durată;

- față de cerințele europene referitoare la inventarele forestiere naționale, colectivul de cercetători și proiectanți angajați în România în acest scop este *subdimensionat și subfinanțat*, neputând astfel îndeplini satisfăcător această lucrare de mare importanță pentru silvicultura noastră. În consecință, va fi necesară lărgirea componenței acestei unități a ICAS, putându-se astfel urgenta finalizarea primei etape a IFN, de la care se așteaptă noi informații veridice, inclusiv în privința mărimii, calității și creșterii în volum a pădurilor țării (posibil subdimensionate până în prezent, de exemplu în ce privește volumul pe picior). Sunt posibile și unele surprize;

- deoarece pentru marea majoritate a pădurilor țării există amenajamente silvice recente, este firesc și util ca acestea să fie luate în considerare, atât cât va fi necesar, la elaborarea IFN. În consecință, va fi necesară îmbunătățirea metodologiei de realizare a IFN și din acest punct de vedere.

Pentru viitor se conturează aplicarea următoarelor două inventarieri forestiere continui:

- prima, *în cadrul lucrărilor de amenajare a pădurilor*, sprijinită pe o rețea, statistic asigurată, de suprafețe de probă permanente, la nivel de unitate de protecție/producție sau de ocol silvic;

- a doua, la nivel național, după o metodologie armonizată cu cele folosite în Uniunea Europeană.

Acest sistem dublu trebuie conceput ca o parte integrantă a acțiunii de mare amploare, la scară națională, de supraveghere continuă a resurselor naturale și a calității mediului. Într-o astfel de concepție, inventarierea continuă a pădurilor sub raport biometric și ecologic tinde să depășească în importanță scopul limitat de până acum al inventarelor forestiere, axate predominant pe producția de lemn (așa cum a consemnat în prezent și Comisia Europeană).

Având în vedere importanța inventarului forestier național pentru cunoașterea potențialului ecoprotectiv și ecoproductiv al pădurilor țării, pentru fundamentarea strategiei gestionării durabile a pădurilor, pentru evidențierea impactului schimbărilor climatice asupra ecosistemelor forestiere, pentru furnizarea de informații indispensabile pentru multe cercetări științifice, pentru a oferi informații veridice pe plan internațional în privința pădurilor țării noastre, acad. V. Giurgiu, din partea Secției de științe agricole și silvice a Academiei Române și a Secției

de silvicultură a ASAS, s-a adresat factorilor de decizie – conducerilor Ministerului Mediului și Pădurilor și Ministerul Finanțelor – pentru a acorda atenția cuvenită acestei lucrări, inclusiv pentru a i se asigura *finanțarea* necesară, acțiunea fiind de interes național și internațional. Totodată, s-a exprimat convingerea conform căreia Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, prin Colectivul de

cercetători și proiectanți angajați în acest scop, va realiza în timp util lucrări la nivelul cerințelor interne și exigențelor Uniunii Europene.

Secția de științe agricole și silvice  
a Academiei Române  
Secția de Silvicultură a ASAS

## Simpozionul „Noi contribuții și perspective în domeniul fiziologiei forestiere“

Martți, 23 februarie 2010, la Academia de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu – Șișești” (ASAS), prin Secția de silvicultură, s-au desfășurat lucrările simpozionului „*Noi contribuții și perspective în domeniul fiziologiei forestiere*”, dedicat împlinirii a 80 de ani de la nașterea distinsului silvicultor doctor *Ioan Catrina*, membru titular al ASAS, și a doi ani de la trecerea sa în neființă.

După cuvântul de deschidere al acad. *Victor Giurgiu*, președintele Secției de silvicultură a ASAS, au fost prezentate următoarele comunicări științifice:

- Opera doctorului *Ioan Catrina* și importanța ei pentru prezentul și viitorul fiziologiei forestiere românești (Prof. *Darie Parascan*, membru titular al ASAS);

- Asupra stării hidrice din timpul iernii, a puietilor de molid (Prof. *Radu Cenușă*);

- Particularități ale regimului hidric la laricele carpatic (*Larix decidua* Mill. ss. *carpathica*) spontan în arborete de limită din Munții Bucegi (Conf. *Dan Gurean*);

- Studiul proceselor fiziologice ale arborilor din ecosisteme forestiere afectate de poluare în zona Copșa Mică (Dr. *Marian Oneață*);

- Cercetări ecofiziologice la clone de plopi hibrizi în vederea determinării potențialului lor productiv (Dr. *Mihai Filat*).

Au participat: membri ai Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu – Șișești”, profesori universitari, cercetători din Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), foști doctoranzi ai doctorului *Ioan Catrina*, foști colegi ai acestuia, membri ai familiei celui aniversat ș.a. Simpozionul a fost onorat și de participarea directorului ICAS, *Gheorghe Dumitriu*.

Simpozionul a avut un dublu patronaj:

- Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, unde doctorul *Ioan Catrina* a fost director științific;

- Secția de silvicultură a ASAS, unde cel aniversat a coordonat activitatea de cercetare în calitatea sa de director științific.

La dezbateri și alocuțiuni aniversare au participat: acad. *Victor Giurgiu*, dr. *Ovidiu Badea* – directorul științific al ICAS, dr. *Constantin Nețoiu* – fost doctorand al celui aniversat, dr. *Teodora Anca*, dr. *Filimon Carcea* – membru titular al ASAS, dr. *Cristian Stoiculescu* ș.a..

Pe baza celor expuse s-au formulat următoarele evaluări ale activității doctorului *Ioan Catrina*:

- Pentru tot ce a făcut pe plan științific, al organizării și coordonării activității de cercetare științifică din domeniul silviculturii, toți cei care l-au cunoscut și l-au admirat îi păstrează doctorului *Ioan Catrina* o binemeritată și trainică recunoaștere;

- Strădania pentru descoperirea adevărului științific a fost crezul vieții sale de cercetător și coordonator al activității de cercetare științifică;

- Doctorul *Ioan Catrina* a fost o pildă de viață verticală, de înaltă conștiință profesională, motiv pentru care nu va înceta să fie un viu și statornic stimulent al energiilor creatoare din domeniul fiziologiei forestiere românești;

- Opera sa științifică rămâne pentru urmași un model profesional de înaltă ținută, având o mare importanță pentru prezentul și viitorul cercetării din domeniul fiziologiei forestiere românești. Din păcate, opera și recomandările sale nu au fost pe deplin luate în considerare la actuala revigorare a rolului ecologic al perdelelor forestiere de protecție.

Prin colaboratorii și discipolii săi, unii prezenți la simpozion, bine aleși și formați prin doctorat, opera doctorului *Ioan Catrina*, precum și exemplul său vor fi continuate cu pricepere și perseverență.

Referitor la lucrările prezentate la simpozion s-au desprins următoarele constatări:

- Aceste comunicări au adus certe și valoroase contribuții științifice în domeniu, justificându-se propunerea ca aceste comunicări să fie publicate, de preferat în „Revista Pădurilor”, însoțite de consistente rezumate în limba engleză;

- Amploarea și nivelul cercetărilor de fiziologie și ecofiziologie forestieră din ultimele două decenii nu răspund în totalitate marilor cerințe ale programelor complexe de cercetări multi și interdisciplinare, cum sunt cele referitoare la modul de funcționare a ecosistemelor forestiere, inclusiv în condițiile schimbărilor climatice. Avem în vedere că în țările dezvoltate, cel puțin 25% din fondurile de cercetare din domeniul silviculturii sunt alocate cercetărilor de fiziologie și ecofiziologie. În consecință, se impune o amplificare și o finanțare consistentă a colectivelor de cercetare, mult lărgite, din domeniul fiziologiei și ecofiziologiei forestiere atât la Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, cât și la facultățile de silvicultură;

## Revista Revistelor

RÉRAT, B., 2010: *Les plantations à croissance rapide, le nouvel eldorado des investisseurs?* (Plantațiile cu creștere rapidă, noul Eldorado al investitorilor?) În: *Forêts de France*, no. 534, juin, pp. 9-13.

Reînceperea creșterii economice, după criza mondială actuală, însoțită de creșterea cererii de lemn pentru energie și diverse produse lemnoase (+0,7% pe an pentru cherestea și +2% pe an pentru hârtie și plăci), obligă toate statele globului și marile industrii consumatoare la a găsi soluții pentru satisfacerea întregii piețe mondiale de cherestea, celuloză-hârtie, plăci, energie etc.

În contextul în care cifra de afaceri a comerțului internațional cu produse lemnoase, actualmente de ordinul a 250 miliarde dolari/an, se prevede că va ajunge la 400 miliarde dolari/an în 2020, iar pădurile regresează continuu pe glob cu 7-9 milioane ha pe an (date FAO), *plantațiile cu specii forestiere repede crescătoare* constituie o importantă sursă alternativă de lemn.

Cea mai bună probă pentru interesul sporit în astfel de plantații vine din America de Sud (spre exemplu, Brazilia, Chile) unde, de un deceniu, mari investitori internaționali (mai ales din SUA) au achiziționat numeroase suprafețe forestiere sau cu folosință agricolă anterioară, pe care s-au instalat plantații de eucalipt cu o creștere de cca. 50 m<sup>3</sup>/an/ha. Aceasta face ca, la 6-7 ani, din aceste plantații să se recolteze 350 m<sup>3</sup> de lemn la ha, utilizabili la producerea de

- Dotarea laboratoarelor de fiziologie forestieră cu aparatură modernă, la nivelul laboratoarelor de excelență din țările europene dezvoltate;

- Implicarea fiziologiei și ecofiziologiei forestiere în programele prioritare lansate pe plan național, cum sunt cele adoptate de ASAS;

- Participarea cercetătorilor români la competiții pentru programe și proiecte lansate și finanțate de organisme internaționale;

- Publicarea rezultatelor *performante* ale cercetărilor de fiziologie și ecofiziologie forestieră numai în reviste cu recunoaștere națională și internațională de înalt nivel.

Numai astfel cercetarea științifică din acest domeniu se va putea afirma pe plan internațional.

Sperăm că astfel, în viitorul nu prea îndepărtat, se va putea vorbi de o autentică școală românească de fiziologie și ecofiziologie forestieră.

Biroul Secției de silvicultură a ASAS

celuloză și hârtie, ceea ce le oferă o foarte ridicată rată internă a rentabilității IRR (cca 12 %, față de valori de aproximativ 3% în plantațiile europene). Când vârsta exploatabilității urcă la 18-20 de ani (obiectiv: lemn pentru cherestea), după ce plantația respectivă a suportat două rărituri prin care s-a recoltat lemn pentru celuloză și hârtie, rata internă a rentabilității poate crește la 15%.

Dacă se ia în considerare Brazilia, este interesant de reflectat la câteva cifre:

- suprafața plantațiilor (cu precădere eucalipt, pini): 5,384 milioane ha;

- volum de lemn recoltat anual din plantații: 115 milioane m<sup>3</sup>;

- procentul de despădurire anual: - 0,6%;

- costul plantațiilor (dolari/ha): eucalipt 1250, pini 1275;

- costul a două lucrări de întreținere a plantațiilor (dolari/ha): eucalipt 610, pini 790;

- prețul terenurilor pentru împădurire (dolari/ha): 500-3000;

- prețul lemnului de eucalipt pe picior (dolari/m<sup>3</sup>): 10-15 lemn pentru celuloză și hârtie, 40-45 lemn pentru cherestea;

- costul exploatării/transportului lemnului recoltat (dolari/tonă): 15;

- productivitatea medie a plantațiilor (m<sup>3</sup>/an/ha): eucalipt 26 (anul 1996), 38 (anul 2010), 56 (anul 2025); pini 23 (anul 1996), 28 (anul 2010), 42 (anul 2025).

În mod evident, datorită rentabilității foarte ridicate a culturilor, plasamentele marilor investitori internaționali

sunt în creștere și se estimează că, în următoarele două decenii, 20 de miliarde dolari vor fi investiți în plantații noi în Brazilia și 5 miliarde dolari în Chile.

Evident că fondurile de investiții internaționale caută realizarea unui raport optim între rentabilitatea plasamentului și riscuri, principalele variabile considerate ca riscuri fiind cele *politice* (instabilitatea) și *economice* (scăderea cererii de lemn). Alți parametri care intervin și sunt considerați importanți pentru respectivele investiții sunt posibilitatea de recuperare rapidă a investiției, modul de distribuire a dividendelor, diversificarea plasamentelor, caracterele lor etice și ecologice. La acestea se adaugă aspectele legale (protejarea proprietarilor, legile funciare și de mediu), lichiditatea părților sau a acțiunilor (cesiunile), cunoașterea în timp real a evoluției plasamentelor (cursul acțiunilor, rezultate), independența produsului în raport cu variabilele economice etc.

LEMAIRE, J., LACOUTURE, Y., SOLEAU, M., WEBER, CH., MOUNIER, M., GUYON, A., 2010: *Les chênaies atlantiques face aux changements climatiques globaux: comprendre et agir* (Cvercetele atlantice în fața schimbărilor climatice globale: a înțelege și reacționa). În: Forêt-entreprise, no. 191, Mars, pp. 50-53.

În ultimii ani, cvercetele din jumătatea vestică (atlantică) a Franței au fost afectate de fenomenul de uscare. În acest context, conștientă că schimbările climatice riscă să devină o problemă majoră pentru filiera lemnului și mai ales pentru arboretele de cvercinee, Centrele Regionale ale Proprietății Forestiere (CRPF, organism care se ocupă de pădurile private din Franța) din regiunile afectate (Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Ile de France-Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine și Midi-Pyrénées) s-au reunit, în 2007, pentru construirea unui proiect ambițios. Acesta implică numeroși actori francezi din producția și cercetarea silvică (CRPF, IDF, INRA, DSF) și se va derula pe durata a patru ani (2009-2012).

Proiectul urmărește realizarea a numeroase obiective pentru a ajuta forestierii să:

(a) **Înțelege**, ameliorând diagnosticul vizual al potențialului de reacție la stres al cvercineelor și determinând nivelul critic al bilanțului hidric de la care gorunul și stejarul se usucă sub influența stresului hidric;

(b) **Reacționeze**, oferind forestierilor tehnicile de diagnostic și propunându-le recomandările silviculturale pentru a preveni sau limita riscurile de uscare;

(c) **Prevină**, studiind caracteristicile stejarului pu-

În general, însă, investitorii doresc să se orienteze spre țările emergente, ocupând o poziție de precursor pe piețele încă puțin explorate ale acestor țări.

Așa cum autorul articolului subliniază, “nu trebuie ucisă găina cu ouă de aur prin exces de lăcomie”, deoarece s-a constatat o tendință speculativă importantă în legătură cu valoarea terenurilor. Astfel, în Brazilia, prețul terenurilor potențial de împădurit s-a dublat în 6 ani, iar în ultimii trei ani, valoarea lor a crescut cu 40%. Fenomenul este identic în Uruguay, unde valoarea solu-lui forestier a trecut de la 700 dolari/ha în 2004 la 2.000 dolari/ha în 2008.

Lucrarea este interesantă în contextul interesului sporit al fondurilor de investiții din diverse țări europene sau de peste ocean pentru pădurile și terenurile agricole apte de împădurit din România, interes care poate conduce la situații și rezultate de piață similare.

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

bescent, pentru folosirea lui în regenerări naturale sau împăduriri în viitor, precum și să

(d) **Comunice**, difuzând rezultatele obținute proprietarilor, gestionarilor, factorilor decidenți, precum și marlei public via mass-media.

Pornind de la aceste obiective, în sezonul de vegetație al anului 2009, 184 arborete de cvercinee (gorunete pure, stejărete pure de stejar pedunculat, amestecuri între ele sau cu stejar pubescent) au fost cercetate în păduri private din regiunile Pays de la Loire și Poitou-Charentes. Pentru început, după identificarea fiecărui arbore (specie) în suprafețele de probă instalate, a fost stabilit nivelul uscării individuale pe baza protocolului DEPEFEU, produs de departamentul însărcinat cu urmărirea stării de sănătate a pădurilor din Franța. Pentru toți acești arbori s-au măsurat circumferința la 1,30 m și diametrul coroanei, calculându-se apoi înălțimea dominantă și suprafața de bază. S-a realizat și un relevu fitosociologic (sol, floră, topografie, pH), însoțit de colectarea datelor climatice pentru perioada 1961-1990.

Dacă, în Poitou-Charentes, stejarul pedunculat este dominant (55% din arborete), în Pays de la Loire gorunul este dominant (51% din arborete). Global, 42% din arborete conțin minim două sau trei specii de cvercinee, stejarul pubescent fiind important mai ales în Poitou-Charentes.

Prima constatare importantă a lucrării este faptul că arboretele au o suprafață de bază care, în medie, depășește 25 m<sup>2</sup>/ha. Această “supracapitalizare” (suprafața lor de bază, în mod optim, nu ar trebui să depășească

18-20 m<sup>2</sup>/ha) este considerată *riscantă pentru starea de sănătate a cvercetelor*.

Uscarea stejarului pedunculat (13% din cei 859 arbori) este, în medie, de patru ori mai mare decât a gorunului (4% din cei 688 arbori), specie care rareori prezintă probleme de uscare.

Analizele statistice realizate au arătat influența variabilelor staționale intervenind în bilanțul hidric și care afectează procentul de uscare a stejarului pedunculat. Între aceste variabile, rezerva de apă utilă din sol (prag: 120 mm, corespunzând solurilor cu o profunzime medie de 70 cm), precipitațiile medii anuale (prag: 800 mm în Poitou-Charentes) și temperatura medie în sezonul de vegetație (prag: maximum 19 grade Celsius între iunie și august) explică, în mod potențial, existența fenomenului de uscare. În plus, indicele de ariditate de Martonne, cu

LEMAIRE, J., 2010: *Le chêne autrement. Produire du chêne de qualité en moins de 100 ans en futaie régulière* (Stejarul altfel. A produce stejar de calitate în mai puțin de 100 de ani în codru regulat). CNPF, IDF, Paris, 176 p.

Franța este numită, pe drept cuvânt, „țara cvercineelor”, datorită celor 4,5 milioane ha ocupate de stejar pedunculat și gorun, cu un volum pe picior de 565 milioane m<sup>3</sup> (126 m<sup>3</sup>/ha), din care se recoltează anual 3,2 milioane m<sup>3</sup>. Aceasta a făcut ca, în Hexagon, în decursul timpului, să se manifeste preocupări intense privind definirea silviculturii celei mai propice celor două specii. În ultimele decenii, aceste preocupări s-au materializat prin publicarea lucrărilor lui Bary-Lenger și Nebout (1993), Sevrin (1997), Jarret (2004), Sardin (2008), care au conturat elementele definitorii unei „silviculturi clasice”, „silviculturi dinamice” și chiar „silviculturi foarte dinamice”. Prin aplicarea acestor modele silviculturale se încearcă producerea de arbori foarte groși (diametre de 75-80 cm la clasele A-B, 65 cm la clasa C și 55 cm la clasa D) la vârste ale exploatabilității din ce în ce mai scurte (pe stațiunile cele mai fertile: 150-160 ani la clasele A-B, „silvicultură clasică”; 130-140 ani la clasele A-B, „silvicultură dinamică”; 105-110 ani la aceleași clase, „silvicultură foarte dinamică”).

Lucrarea recenzată, care se bazează pe rezultatele a cca. 30 de ani de vizite, întâlniri, studii și cercetări ale grupului „Cvercinee” din cadrul Institutului pentru Dezvoltare Forestieră (IDF) de la Paris, se înscrie în aceeași tendință de producere a arborilor de cvercinee de calitate și cu diametre mari (60-80 cm) la vârste ale exploa-

un prag de 37, are un rol discriminant între arboretele cu fenomen de uscare și cele lipsite de acesta.

Deoarece gorunul este extrem de puțin semnificativ afectat de uscare, lucrările din anii 2010 și 2011, extinse în toate regiunile franceze participante la proiect, se vor concentra exclusiv pe stejarul pedunculat, urmărindu-se validarea unui protocol de reperare a arborilor capabili să reacționeze la stres, precum și a unei chei de determinare a stațiunilor riscante pentru specia cercetată.

Un proiect fundamental în contextul climatic prezent și de perspectivă, care ar trebui să ne preocupe în egală măsură...

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

tabilității de 90-120 de ani, variabile în funcție de potențialul stațional.

Modelul silvicultural propus în acest scop prin lucrare include, în *faza de regenerare*:

- *tăierea de însămânțare*, după ce semințișul s-a instalat, cu o intensitate de 50% din volumul pe picior. Tăierea este urmată de deschiderea obligatorie a unor *culoare de exploatare(scos)* paralele, de minim 4 m lățime și aflate la 15-30 m distanță între ele;

- o *tăiere de punere în lumină*, la 2-3 ani după cea de însămânțare, cu intensitatea de minim 50% din volumul pe picior rămas. După tăiere se recomandă deschiderea unor *culoare silviculturale* paralele, de 2-2,5 m lățime și la 4-5 m distanță din ax în ax, de pe care se vor executa lucrările silvotehnice (degajări, curățiri) ulterioare;

- *tăierea definitivă*, la maximum 8 ani după cea de însămânțare, când semințișul instalat a atins cca. 80 cm înălțime.

În perioada următoare, până când arborețul va atinge 3 m înălțime, se recomandă aplicarea *descopleșirilor* și a *degajărilor*, pentru controlul speciilor erbacee (*Molinia* sp., ferigi), arbustive (*Rubus* sp., *Cytisus* sp.) și arborescente (plop tremurător, salcie căprească, mesteacăn, carpen, fag etc.) concurente regenerării de cvercinee.

În momentul când arborețul a atins înălțimea medie de 3-6 m se recomandă aplicarea unui *depresaj* foarte puternic, prin care desimea acestuia să fie redusă la 1.100-1.600 arbori/ha.

Odată cu atingerea înălțimii dominante ( $H_{dom}$ ) de 9-12 m, lucrarea recomandă trecerea la o *silvicultură de arbore*, care să includă selectarea a 70 arbori de viitor/ha, pe baza criteriilor *vigoare*, *calitate* și *spațiere* (distanța medie din-

tre cei 70 arbori/ha = 12 m). Aceste exemplare vor fi elagate artificial până la 6 m înălțime, după care se va interveni imediat cu *rărituri* foarte puternice în jurul lor (lucrări numite *deturaj*, prin care se elimină toate exemplarele concurente la nivelul coroanei), pentru favorizarea creșterii în grosime și a producerii unor arbori de viitor cu coroane mari, la care pericolul apariției crăcilor lacome după intervenții foarte puternice este redus. Spațiul care trebuie să rămână liber (fără concurență) în jurul coroanei acestor arbori de viitor se poate stabili cunoscând viteza de creștere a coroanelor arborilor neconcurați în coroană (cca 25 cm/an), precum și periodicitatea intervențiilor. Dacă, spre exemplu, acest spațiu liber este de doar 80 cm, el se va închide după maximum 3 ani, conducând la reînceperea concurenței între arborii alăturați.

Lucrarea de *deturaj* descrisă mai sus se va repeta după cca. 6 ani, urmând ca apoi, odată ce  $H_{dom}$  a arboretului a atins 16 m, să se revină la o *silvicultură de arboret*, cu *rărituri de sus* concentrate exclusiv în jurul arborilor de viitor. Răriturile propuse se succed la 8 ani (când  $H_{dom} = 16-22$  m), 12 ani ( $H_{dom} = 22-26$  m), respectiv 15 ani ulterior.

Prin aplicarea acestor intervenții se speră ca, la vârste ale exploatabilității de 90-120 de ani, variabile cu bonitatea stațiunilor, să se producă cca. 50 arbori de viitor/ha, având diametrul de 60-80 cm.

O astfel de abordare extrem de dinamică a silviculturii cvercineelor are la bază și constatarea că producătorii francezi de furnire despicate și butoaie, contrar a ceea ce se întâmpla imediat după cel de-al doilea război mondial, când solicitau lemn de cvercinee cu inele *înguste (fine)* (maximum 2 mm lățime), manifestă în prezent un interes sporit pentru lemnul cu inele *semi-fine* (lățime 2-4 mm) și chiar *late* (peste 4 mm), posibil de obținut prin modelul silvicultural propus.

Prin prisma celor cunoscute din literatura franceză citată, dar și din alte spații europene (Evans, 1984; Kerr și Evans, 1993; Joyce *et al.*, 1998 etc.), putem afirma că lucrarea recenzată este extrem de ambițioasă prin obiectivele sale și rămâne ca timpul să demonstreze că are 100% dreptate să speră la realizarea lor...

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



# INSTRUCȚIUNI PENTRU AUTORI

## a. Pentru secțiunea I (articole tehnico-științifice)

*Revista pădurilor* publică lucrări originale, de regulă în limba română, dar și în limba engleză, în cazul unor articole de valoare științifică deosebită și de interes internațional. Nu se primesc articole publicate anterior sau trimise spre publicare, concomitent, altor publicații.

Lucrările pentru secțiunea I pot fi *articole originale*, bazate pe cercetări proprii, cât și *articole de sinteză*, pentru domenii de vârf ale științelor silvice.

Materialele pentru secțiunea I vor fi redactate în următoarele condiții:

- articolul original sau de sinteză (text, cu tabele, figuri, grafice, fotografii, bibliografie, urmat de datele despre autori și rezumatul în limba engleză) nu va depăși 10 pagini față format A4, cu marginile de 2 cm, redactate cu font Times New Roman, marime 11, la 2 rânduri;
- în cazul articolelor originale, bazate pe cercetări proprii, acestea vor fi structurate pe minim cinci capitole, cu titluri și subtitluri îngroșate (**bold**) (**1. Introducere; 2. Locul cercetărilor; 3. Metoda de cercetare; 4. Rezultate și discuții; 5. Concluzii și recomandări**);
- denumirile științifice ale speciilor de plante și animale se scriu cu caractere înclinate (*italic*), cu excepția numelui autorului (*Fagus sylvatica L.*);
- citarea tabelelor, figurilor, fotografiilor inserate în text se face, cu caractere normale, în paranteză (tab. 5, fig. 3, foto 2). Figurile, graficele și fotografiile vor fi pregătite ca fișiere *jpg, tif, bmp*, pe cât posibil cu lățimea de 8 cm.
- citarea în text a autorului (autorilor) se face în ordinea autor(i)-virgulă-an publicare, în sistemul: un autor Marcu, 1989; doi autori Marcu și Ionescu, 1989; trei sau mai mulți autori Marcu *et al.*, 1989;
- titlul tabelelor (poziționat *înainte* de tabel), al figurilor, graficelor, fotografiilor (incluse *sub* figură, grafic sau fotografie) se scrie cu caractere îngroșate;
- lucrările listate în bibliografie, în ordinea alfabetică a numelui autorilor, se vor prezenta sub forma: autor(i), anul publicării, titlul lucrării, editura/periodic, orașul, numărul, pagini, în maniera următoare:
- *periodice*: Scohy, J.-P., 1990: *Le frêne commun (2-ème partie)*. Silva Belgica, vol. 97 (5), pp. 43-48.
- *cărți*: Thill, A., 1970: *Le frêne et sa culture*. Les Presses Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., Gembloux, 85 p.
- după bibliografie se prezintă numele autorului (autorilor), locul de muncă, adresa, numărul de telefon și de fax, adresa e-mail. În cazul în care mai mulți autori ai unui material au același loc de muncă, numele lor se vor menționa grupat, iar adresa electronică se va preciza numai pentru autorul principal.
- după datele autorilor se prezintă titlul și rezumatul (*Abstract*) articolului, ambele în limba engleză. Rezumatul va avea 500-1.000 semne și va fi urmat de maximum 5 cuvinte cheie (**Keywords**), scrise cu caractere îngroșate și înclinate.

## b. Pentru secțiunea a II-a

Materialele propuse spre publicare vor fi mai scurte decât cele pentru secțiunea I (1-3 pagini format A4) și se includ în rubricile:

- *Cronică* privind conferințe, simpozioane, consfătuiri, sesiuni tehnico-științifice, contacte la nivel internațional;
- *Puncte de vedere*;
- *Aniversări, Comemorări, Necrolog*;
- *Recenzii*, pentru lucrări importante publicate în țară sau în străinătate;
- *Revista revistelor*, referitoare la articole de mare interes apărute în publicații forestiere străine, predominant europene;
- *Din activitatea M.A.D.R., R.N.P.-Romsilva, A.S.A.S., Societăți „Progresul Silvic”, facultăților de silvicultură etc.*

Pentru secțiunea a II-a se acceptă spre publicare și materiale legate de practica silvică.

Materialele primite la redacție nu se înapoiază autorilor.

Lucrările imprimate pe hârtie, împreună cu suportul lor electronic (dischetă, CD, DVD), se depun sau transmit prin poștă la sediul Revistei pădurilor (B-dul Gh. Magheru nr. 31, sector 1, tel./fax: 021 317.10.05, interior 267, e-mail: revista@rnp.rosilva.ro).