



# REVISTA PĂDURILOR

Nr. 4/2007  
Anul 122

## NOTA CĂTRE AUTORI

### I Pentru secțiunea I a "Revistei pădurilor" (cu caracter tehnico-științific)

1. Au prioritate **spre** publicare articole originale, din domeniile de vârf ale științei și tehnicii forestiere, **cu aplicabilitate** practică, redactate **cât mai clar și concis**, potrivit **standardelor** internaționale. O atenție deosebită se va acorda problemelor referitoare la gestionarea durabilă a pădurilor (indiferent de forma de proprietate), conservarea și ameliorarea biodiversității ecosistemelor forestiere, **adaptării** silviculturii românești la cerințele economiei de piață. Articolele vor fi susținute prin rezultate experimentale sau de sinteză, concretizate în **tabele, grafice și fotografii**. Vor fi evitate, pe cât posibil, articolele cu generalități sau opinii nefundamentate științific prin experimentări și observații.

2. În cazul unor articole de înaltă valoare științifică și de interes internațional, colegiul de redacție va accepta spre publicare și articole scrise în limbi străine (de preferat în limba engleză), cu rezumate ample în limba română.

3. Nu se primesc articole publicate anterior sau trimise spre publicare concomitent, altor publicații.

4. Răspunderea asupra conținutului lucrării revine autorului (autorilor).

5. Se vor publica numai articolele care sunt avizate favorabil, de 1 – 2 referenți, specialiști cu grad academic, științific sau didactic (aprobați de Colegiul de redacție). Referatele de recenzie, vor fi solicitate numai de către redacție.

6. Articolele vor fi redactate în următoarele condiții:

- **textul articolului, inclusiv tabelele, graficele, fotografiile și bibliografia să nu depășească 8 pagini A4 (max. 2000 semne pe pagină, la 2 rânduri, pe o singură față);**

- **bibliografia să fie redactată după norme statuate pe plan internațional (numele autorului, inițiala prenumelui, anul de apariție a lucrării, titlul acesteia, denumirea editurii sau a revistei, cu indicarea numărului acesteia și a paginilor. La bibliografie nu se vor trece lucrări necitate în text și invers;**

- **articolul va fi însoțit de un rezumat tradus în limba engleză, având între 500 și 1000 de semne;**

- **se vor indica 3 – 5 cuvinte cheie;**

- **numele autorului (autorilor) va (vor) fi precedat (precedate) de prenume;**

- **pentru facilitarea procesului redacțional, autorii vor depune un CD sau o dischetă cu materialul cules în Word, (maxim 16000 de semne, culese la un rând, font Times New Roman, cu diacritice, 11 puncte, circa 2 pagini), iar figurile separat de text, în fișiere de tip: jpg, tif, bmp, pe cât posibil la lungimea de 8 cm.**

7. Articolele vor fi însoțite de o scurtă notă care va cuprinde: numele autorilor, profesia, titlurile academice, științifice sau didactice, locul de muncă, adresa, numărul de telefon, e-mail.

### II. Se primesc, de asemenea, pentru secțiunea a doua a revistei, scurte materiale (1 – 3 pagini A4) pentru rubricile:

- Cronică, referitoare la: simpozioane, sesiuni tehnico-științifice, consfătuiri, relatări privind contacte la nivel internațional;

- Puncte de vedere;

- Aniversări, comemorări, necrolog;

- Recenzii, pentru lucrări importante apărute în țară și străinătate;

- Revista revistelor, referitoare la articole de mare interes apărute în publicații forestiere străine, predominant europene;

- Din activitatea M.A.P.D.R., R.N.P.-Romsilva, A.S.A.S., Societății "Progresul Silvic", facultăților de silvicultură ș.a.

Se vor publica, de asemenea, materiale legate de practica silvică.

Materialele primite la redacție nu se înapoiază.

Correspondența cu colaboratorii se va purta prin: poștă (București, B-dul Magheru nr. 31, sector 1), telefon: 021/3171009 int. 267, 236, fax: 021/3171005 int. 236 sau prin e-mail (revista@rosilva.ro).

### REVISTA PĂDURILOR

B-dui Magheru nr. 31, sector 1, București • Tel.: 021/317.10.05 int. 267; 236

Fax: 021/317.10.05 int. 236 • E-mail: revista@rosilva.ro

Copertele 1 și 2: foto C. Becheru



# REVISTA PĂDURILOR



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

## Colegiul de redacție

### Președinte

ing. Dan Ioan Aldea,

### Redactor responsabil:

prof. dr. ing. Ștefan Tamaș,

### Secretar:

dr. ing. Ion Machedon,

### Membri:

conf. dr. ing. Ioan Vasile Abrudan,

dr. ing. Ovidiu Badea,

dr. ing. Ion Barbu,

conf. dr. ing. Radu Cenușă,

prof. dr. ing. Ion Florescu,

prof. dr. doc. Victor Giurgiu,

ing. Simion Maftei,

prof. dr. ing. Norocel-Valeriu Nicolescu,

dr. ing. Nicolai Olenici,

dr. ing. Ioan Seculeanu,

prof. dr. ing. Dumitru Romulus Târziu,

dr. ing. Romică Tomescu.

### Redacția

Redactor șef: Rădica Dumitrescu

Secretar general de redacție: Cristian Becheru

Tehnoredactare: Liliana Suci

ISSN: 1583-7890

Revistă acreditată CNCSIS  
categoria B

## CUPRINS

(Nr. 4 / 2007)

|   |    |
|---|----|
| NICOLAE FLOREA, PETRU IGNAT: Despre calitatea solului și evaluarea acesteia .....   | 3  |
| RADU GASPARGAR, IOAN CLINCIU: Cercetări privind gradul de torențialitate al unor bazine hidrografice mici, predominant forestiere, parțial amenajate cu lucrări de corectare a torențiilor .....  | 12 |
| OLIVIER BOURIAUD: Impactul răriturii asupra creșterii și bilanșului de carbon într-un fâget din Lorena (Franța) .....   | 20 |
| ADAM SIMIONESCU, DUMITRU VLĂDESCU, VASILE MIHALCIUC, NICOLAI OLENICI, DĂNUȚ CHIRA, ANTONICĂ NEGURĂ, ȘTEFAN FILIP, CEZAR TULBURE, CRISTIAN ROTARIU, DANIELA LUPĂȘTEAN: Starea de sănătate a arboretelor de rășinoase din județul Suceava la 5 ani de la calamitatea naturală din martie 2002 ..... | 27 |
| PUNCTE DE VEDERE: RADU DISSESCU: Câteva considerații asupra primelor instrucțiuni pentru aplicarea tratamentelor la împlinirea a patru decenii de la elaborarea lor .....   | 37 |
| DEZBATERI: VICTOR GIURGIU: Codul silvic și gestionarea durabilă a pădurilor .....   | 45 |
| ANIVERSARE .....  | 53 |
| RECENZIE .....  | 55 |

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  
2007

## CONTENTS

|  |    |
|--|----|
| NICOLAE FLOREA, PETRU IGNAT: Regarding the soil quality and its assessment . . . . .   | 3  |
| RADU GASPARG, IOAN CLINCIU: The degree of torrentiality of some small and predominantly forested watersheds, partially equipped with torrent corection works . . . . .   | 12 |
| OLIVIER BOURIAUD: The impact of a thinning intervention on the growth and carbon balance of a beech stand of Lorraine (France) .20   |    |
| ADAM SIMIONESCU, DUMITRU VLĂDESCU, VASILE MIHALCIUC, NICOLAI OLENICI, DĂNUȚ CHIRA, ANTONICĂ NEGURĂ, ȘTEFAN FILIP, CEZAR TULBURE, CRISTIAN ROTARIU, DANIELA LUPĂȘTEAN: The health state of coniferous stands in the Suceava County 5 years after the natural calamity of March 2002 . . . . . | 27 |
| POINTS OF VIEW: RADU DISSESCU: Some considerations regarding the first Romanian guidelines on Silvicultural systems four decades after their release . . . . .   | 37 |
| DEBATS . . . . .   | 45 |
| ANNIVERSARY . . . . .  | 53 |
| BOOKS . . . . .  | 55 |

## SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| NICOLAE FLOREA, PETRU IGNAT: Sur la qualité du sol et sa evaluation . . . . .   | 3  |
| RADU GASPARG, IOAN CLINCIU: Recherches concernant le degré de torrentialité des bassins hydrographique petites à dominance forestière et partiellement aménagés avec des travaux de correction des torrents . . . . .   | 12 |
| OLIVIER BOURIAUD: L'impact d'une éclaircie sur la croissance et le bilan de carbon d'une hêtraie. Un exemple dans une forêt de Lorraine (France) . . . . .  | 20 |
| ADAM SIMIONESCU, DUMITRU VLĂDESCU, VASILE MIHALCIUC, NICOLAI OLENICI, DĂNUȚ CHIRA, ANTONICĂ NEGURĂ, ȘTEFAN FILIP, CEZAR TULBURE, CRISTIAN ROTARIU, DANIELA LUPĂȘTEAN: L'état de santé des peuplements résineuses dans le département de Suceava a cinq ans après la calamité naturelle du Mars 2002 . . . . | 27 |
| POINTS DE VUE: RADU DISSESCU: Quelques considérations concernant les premières normes des traitements sylvicoles a quatre décennies après leur publication . . . . .  | 37 |
| DÉBATS . . . . .  | 45 |
| ANNIVERSAIRE . . . . .  | 53 |
| LIVRES . . . . .  | 55 |

REVISTA  
PĂDURILOR

1886

2007

122 ANI

# Despre calitatea solului și evaluarea acesteia

Nicolae FLOREA  
Petru IGNAT

## Introducere

Termenul sau noțiunea de calitate a solului (soil quality) a început să fie mult utilizată dar într-un sens mult mai larg depășind pe cel folosit curent în știința solului. Este oare o modă? Probabil că nu. Se pare că el corespunde unor cerințe actuale ale evoluției cugetării despre mediu, despre viață, despre sănătate, despre societate.

În știința solului acest termen este larg utilizat pentru evaluarea unor însușiri sau caracteristici ale solului în clase de mărimi sau de bonitate, unele referitoare la însușiri simple ca permeabilitatea, conținutul în humus, capacitatea de reținere a apei, reacția etc., altele la însușiri complexe cum sunt clasele de pretabilitate la folosințe sau la irigație, potențialul de producție (nota de bonitare) etc.

Se considera anterior că fertilitatea solului este singura și cea mai importantă proprietate a solului, care integra toate celelalte proprietăți în vocația solului de a contribui la producerea de recolte, apreciate cantitativ și uneori și calitativ (Oprea, 1960; Chiriță, 1974; Păunescu, 1963; Florea 1963, Barbu, 1974).

Evident, în toate aceste evaluări solul este apreciat după măsura mai mare sau mai mică în care răspunde cerințelor agricole sau silvice, legate mai ales de satisfacerea nevoilor omului, ale societății umane, de hrană, combustibil și diferite materii prime; este deci o evaluare relativă, antropocentrică.

În ultima vreme însă interesul omului, al societății umane, în legătură cu solul a evoluat, acesta fiind considerat nu numai din punct de vedere al siguranței alimentare, cât și din cel al asigurării sănătății omului, esteticii mediului, condițiilor de viațuire și biodiversității. Termenului de calitate a solului i s-a dat o atenție crescută în numeroase lucrări, la simpozioane internaționale (CSSSA, 1994, Special Publication, 35).

Fertilitatea solului rămâne doar o latură, e ade-

vărat foarte importantă, a calității solului. Calitatea solului este privită azi ca cea mai cuprinzătoare însușire a solului, care include atât fertilitatea cât și celelalte aspecte privind relațiile cu natura și societatea umană, devenind o însușire complexă, foarte generală, care le înglobează pe toate. De aici și dificultatea de a o evalua, dar utilitatea ei este de nediscutat, căci leagă mai mult, apropie solul de mediu și calitatea vieții. S-a înființat chiar un institut special care se ocupă cu calitatea în SUA (S.Q.I).

Desigur, noțiunea de calitate nu va fi abordată din punct de vedere filozofic după care reprezintă totalitatea însușirilor și laturilor esențiale în virtutea cărora un lucru este ceea ce este, deosebindu-se de celelalte lucruri (MDE, 2005), acest mod de a privi calitatea fiind exprimat de unitățile de clasificare a solurilor ca entități naturale. Noțiunea de calitate va fi abordată din punct de vedere relativ al însușirilor bune sau rele, al comportării favorabile sau nefavorabile (MDE, 2005)

## Ce este calitatea solului? Definiție

Termenul de calitate a solului, introdus relativ recent și din ce în ce mai larg folosit, este mult discutat în literatură, având diverse conotații, fapt care dă naștere la multe confuzii (Rositer, 1996; Ranst, 1996; Bouma, 1996). Se pare că acest termen este folosit prin analogie cu termenii de calitate a apei, calitatea aerului, calitatea mediului, calitatea vieții, noțiunea de calitate implicând un ansamblu de caracteristici care definesc relații subiectiv-obiective, considerate antropocentric, referitoare la starea de satisfacere (îndestulare) a cerințelor omului sau de gradul în care corespunde utilizărilor specifice (de a fi bun sau rău). Adeseori, accentul se pune în cazul calității solului pe însușirile de care depinde starea de sănătate pe care solul o induce viețuitoarelor, astfel că, de multe ori, în literatură se echivalează calitatea solului cu sănătatea solului (Brady și Weil, 2000). Confuzia se datorează și înțeleșului

diferit al cuvântului calitate, fie ca grad de bonitate a solului, cu semnificație de valoare globală (de exemplu teren de calitate excelentă), fie ca adjectiv de calificare referitor la o anumită însușire a solului (de exemplu sol cu foarte bună capacitate de reținere a apei, sol cu fertilitate foarte bună sau moderată etc). Confuzia este accentuată și de circulația paralelă a termenului de calitate a terenului (*land quality*) ca un criteriu de evaluare a terenului bazată pe un complex de însușiri (atribute) care-i conferă o anumită comportare, printre care – evident – și însușiri ale solului (deosebindu-se pe această cale diferite clase de calitate); van Diepen *et al* (1991, citat după van Ranst, 1996) consideră insuficient precizat termenul de calitate a terenului, iar Sys (1993) comentează similar acest termen și îl redefinește pentru precizare, specificând că evaluarea terenului trebuie făcută pentru un anumit tip de utilizare.

În genere, ideea de calitate a solului variază la diferiți oameni în funcție de preocupările lor:

- pentru agricultori înseamnă un teren productiv care se exploatează ușor, cu profit ridicat și care își menține fertilitatea;

- pentru silvicultori suportul optim al ecosistemelor forestiere cu productivitate și biodiversitate ridicate, care asigură acestora o mare capacitate de rezistență și reziliență;

- pentru naturalist sau geograf înseamnă sol integrat în mod armonios în peisajul geografic;

- pentru cei care se ocupă de mediu înseamnă un sol care își îndeplinește funcțiile în ecosistem sau geosistem la potențialul său cu privire la menținerea biodiversității, calitatea apei și aerului, ciclul nutrienților, cantitatea și calitatea biomasei produse etc.

La noi în țară, calitatea solului a fost privită până de curând sub aspectul îndeplinirii funcției de a contribui la producerea de biomasă, prin definirea și evaluarea claselor de bonitate a solului sau a celor de pretabilitate la anumite folosințe sau amenajări (ICPA, Metodologia elaborării studiilor pedologice, 1987). Mai târziu (Florea și colab, 1991, Florea, 2000 a, b) sunt stabilite și discutate principalele proprietăți ale solului care determină reactivitatea solului față de agenții chimici contaminanți, de care depinde vulnerabi-

litatea solului la poluarea cu diferiți compuși chimici, stabilind totodată și un model de comportare a diferitelor soluri față de acești agenți contaminanți și modul de elaborare a hărților cu vulnerabilitatea solurilor la poluare.

Se pare că tendința în definirea și evaluarea noțiunii de calitate a solului este cea de a considera procesele fizice, chimice și biologice intercorelate în întregul sistem în condiții de diferite utilizări ale solului, în loc de a considera calități ale solului sau terenului luate separat.

Cea mai utilizată definiție, în prezent, pentru calitatea solului este cea dată de Karlen *et al.* (1997, citat după Schjonning, 1998) și anume *capacitatea unui anumit sol de a funcționa în cadrul unui ecosistem natural sau folosit de om, pentru a susține productivitatea plantelor și animalelor, pentru a păstra sau crește calitatea apei și aerului și pentru a asigura sănătatea viețuitoarelor și a habitatului* (definiție preluată și de U.S.D.A. – N.R.C.S.). Evident, orice schimbare în capacitatea solului de a funcționa (respectiv în calitatea solului) se va reflecta în proprietățile solului, cu consecințe corespunzătoare în fertilitate, eficiență economică, starea mediului înconjurător și a biotopului, situația sanitară.

Așa cum rezultă din definiție, calitatea solului este abordată la modul relativ (capacitatea de a funcționa mai bine sau mai rău), fapt care necesită un termen de referință

Un sol aflat într-un ecosistem natural va avea, evident, o altă calitate decât același sol situat într-un ecosistem utilizat de om mult timp. În primul caz este vorba despre o calitate originară (primară) sau nativă, în al doilea caz despre o calitate derivată (secundară) sau metanativă (antropizată). Ele pot diferi adesea mult, cea metanativă fiind mai bună sau mai rea decât cea nativă.

Este de subliniat că noțiunea integratoare, atât de complexă de calitate a solului are o latură relativ stabilă, determinată de însușiri care se modifică foarte greu sau deloc în orice condiții de utilizare și alta relativ variabilă (modificabilă) determinată de însușiri care se schimbă ușor sau moderat (pe termen lung sau mediu) în condițiile de utilizare și management. În definirea calității ambele laturi sunt importante, dar pentru managementul resurselor de sol însușirile relativ vari-

abile capătă o atenție deosebită.

Modul de comportare (evoluție) a calității solului prin modificarea însușirilor care formează componenta stabilă și variabilă este estimat prin proprietățile solului cunoscute ca rezistența și reziliența solului

Rezistența solului la modificări este capacitatea solului de a se opune modificării unei proprietăți sau funcții când este confruntat cu acțiuni din afară sau perturbări accidentale sau periodice; capacitatea de tamponare a solului la acidifiere (prin „ploi acide” sau îngrășăminte fiziologic acide) sau de împotrivire la scăderea concentrației de nutrienți în soluția solului constituie exemple edificatoare de rezistență a solului.

Reziliența solului este capacitatea solului de a se reface sau de a reveni la o stare apropiată de cea normală după ce a suferit o perturbare sau stres, precum și viteza cu care are loc revenirea.

Rezistența și reziliența solului sunt caracteristici importante în evaluarea calității solului.

Intru-cât definiția dată calității solului se referă doar la un anumit fel de sol, considerăm că este necesară completarea acesteia cu noțiunea de calitate a pedopeisajului, care depinde de distribuția diferitelor soluri în învelișul de sol al fiecărui teritoriu geografic

Calitatea pedopeisajului este definită ca suma integrată a calităților fiecărui sol care intră în alcătuirea învelișului de sol (ca bază a biodiversității), reflectată prin asamblajul pedogeografic și pedodiversitate.

Introducerea noțiunii de calitate a pedopeisajului complică lucrurile dar apropiere mai mult noțiunea de calitate a solului de cea a calității mediului înconjurător și productivității lui.

Așa cum rezultă din definiție, în noțiunea de calitate a solului (ca însușirea cea mai generală care unește laturile fundamentale ale resursei de sol) se are în vedere următoarele laturi esențiale ale relațiilor solului cu mediul și societatea:

- fertilitatea solului (considerată cândva însușirea fundamentală a solului) de care depinde productivitatea ecosistemului;

- contribuția solului ca element integrator al factorilor naturali și antropici asupra stării și evoluției mediului;

- contribuția solului asupra stării de sănătate a viețuitoarelor, inclusiv omul;

- contribuția solului la caracterul mai mult sau mai puțin prielnic al habitatului;

- contribuția învelișului de sol la biodiversitate.

### Funcțiile solului

Solul este privit în prezent ca un corp (sistem) natural dinamic situat la suprafața uscatului alcătuit din compuși solizi minerali și organici, apă, aer și organisme vii, care reprezintă un mediu pentru dezvoltarea plantelor. Constituie stratul de interfață sau zona de legătură, de întrepătrundere dintre scoarța terestră, atmosferă, hidrosferă și biosferă prin care se realizează schimbul de substanțe și energie între acestea, schimb care stă la bază perpetuării vieții. Constituie o importantă resursă naturală reutilizabilă dar limitată ca întindere și fragilă fiind ușor de deteriorat sau distrus dar greu de regenerat.

Solul îndeplinește diferite funcții (capacitatea de a împlini diferite procese sau servicii). În literatură funcțiile solului sunt clasificate și descrise astfel:

#### *Funcții ecologice:*

- component esențial al ecosistemelor naturale sau antropizate, asigurând condiții pentru dezvoltarea viețuitoarelor; totodată el însuși constituie un ecosistem specific al viețuitoarelor din sol;

- contribuie la reglarea compoziției atmosferei și hidrosferei prin participarea la circuitul substanțelor chimice și apei din natură;

- „geodermă” protectoare pentru reliefosferă;

- tampon pentru variații bruște de climă, aciditate etc.;

- filtru de protecție, important pentru prevenirea contaminării apei freactice;

- epurator al solului prin distrugerea substanțelor organice străine sau agenților patogeni ajunși în sol;

- habitat biologic și păstrător al biodiversității viețuitoarelor din sol.

#### *Funcții socio-economice:*

- contribuie la producerea de substanță vegetală care servește ca materie de bază pentru ali-

mente, îmbrăcăminte, combustibil, materie primă;

· contribuie la regenerarea capacității de producție a ecosistemelor prin recircularea elementelor chimice implicate în fotosinteză

*Funcții energetice:*

· acumularea de energie chimică și transfer de substanțe și energie între geosfere;

· absorbție de căldură (radiație solară) și propagarea ei în atmosferă.

*Funcții tehnico-industriale:*

· bază fizică spațială pentru diferite infrastructuri legate de activitatea omului (necesare industriei, așezărilor omenești, transportului, recreației, sportului etc.);

· materie primă în industrie (nisip, argilă, lut).

*Funcții de patrimoniu cognitiv:*

· înregistrarea unor momente ale evoluției uscatului sau ale peisajului natural sub forma unor trăsături relict;

· păstrarea unor mărturii ale istoriei civilizației (vestigii arheologice).

Principalele funcții pe care le poate asigura solul și care determină calitatea lui sunt generalizate la următoarele (după U.S.D.A.-N.R.C.S.):

- Susținerea activității biologice (creșterea plantelor, dezvoltarea microorganismelor, creșterea animalelor), a biodiversității și productivității prin asigurarea unui mediu fizic, chimic și biologic favorabil dezvoltării viețuitoarelor și schimbului de apă, aer, nutrienți și energie;

- Reglarea regimului de apă și de aer (distribuția fluxului de apă între infiltrație și scurgere la suprafață, stocare, drenaj în adâncime) și formarea soluției solului cu nutrienți și alte substanțe;

- Acumularea, reglarea eliberării și aprovizionării cu nutrienți și alte elemente prin reciclarea acestora (cicluri biogeochimice) cu ajutorul viețuitoarelor din sol (edafon);

- Filtrarea, tamponarea, transformarea, imobilizarea, îndepărtarea și detoxificarea materialelor organice sau anorganice (inclusiv deșeuri municipale, animaliere, industriale, incluzând și căderi atmosferice), acționând pentru protecția calității apei, aerului și edafonului;

- Suport pentru clădiri și diferite infrastructuri și protecție pentru comori arheologice și situri

asociate cu locuiri umane vechi.

### **Evaluarea calității solului. Indicatori de calitate**

Stabilirea calității solului sau evaluarea ei în sensul definiției date mai sus este o problemă încă nesatisfăcător rezolvată (deși urmărirea ei în timp este foarte importantă pentru precizarea efectului practicilor manageriale aplicate solului). Se fac studii pentru dezvoltarea unei metodologii corespunzătoare. Totodată, este dezvoltat conceptul nou, integrator de calitate a solului prin dezbateri științifice cu dublu scop, pe de o parte de a fi public extinsă și recunoscută importanța acestuia pentru funcționarea armonioasă și sănătoasă a ecosistemelor, iar pe de altă parte de a fi considerată și utilizată ca un instrument eficient pentru alegerea și urmărirea efectului celor mai bune practici agricole sau a celor mai adecvate măsuri sau lucrări tehnice de ameliorarea a solului sau de amenajare a teritoriului, în funcție de modul de utilizare a terenurilor.

Trebuie precizat că această proprietate globală a solului, calitatea, nu poate fi măsurată direct (ca de altfel și fertilitatea solului); ea poate fi evaluată indirect, printr-o serie de indicatori calitativi și cantitativi, ținând seamă că aceștia reflectă alcătuirea și compozițiile diferite ale solului, proprietăți și procese fizice, chimice și biologice variate, care interacționează într-un corp sau sistem cu caracter de viu într-o continuă dinamică, având deci un caracter foarte complex.

Evaluarea stării de calitate a unui sol presupune un termen de referință față de care capacitatea funcțională a solului să fie comparată (reference soil condition). De regulă, comparația se face față de un sol larg răspândit și, deci, reprezentativ pentru un teritoriu și/sau cu o semnificație aparte din punct de vedere agricol, forestier, ingineresc etc. (benchmark soil); de asemenea, se poate compara cu însușirile inițiale ale solului respectiv (baseline), ca în cazul monitoringului pedologic sau cu însușirile unui sol similar, aflat sub vegetație nativă (nederanjată) ori cu un sol similar martor.

Evaluarea calității solului (sau a unei însușiri a acestuia) necesită, de asemenea, precizarea sco-



pului în care se face estimarea sau a condițiilor de utilizare (funcționare) a solului, pentru că aceeași însușire a unui sol poate fi bună pentru o anumită folosință, plantă sau management, rea pentru altă folosință, plantă sau utilizare sau indiferentă pentru alte situații. Evaluarea calitativă se face, deci, în raport cu situații concrete de utilizare a solului. Adeseori este necesar să se precizeze și condițiile în care este situat solul, topografice mai ales (pe partea superioară a pantei sau cea inferioară, înclinarea pantei și expoziția, caracterul inundabil și frecvența inundațiilor etc), pentru o corectă evaluare.

Este de remarcat caracterul relativ și subiectiv al evaluării diferitelor însușiri ale solului, datorită interpretării lor ținând seama de cât de utile sunt omului (caracter antropocentric).

Calitatea solului este determinată, în fond, de o serie de procese fizice, chimice și biologice și de intensitatea dezvoltării lor (ca de exemplu alterarea, levigarea, humificarea, schimbul de substanțe, eroziunea etc). Deoarece nu este posibilă măsurarea acestora, se folosește o serie de proprietăți ale solului care sunt semnificative pentru aceste procese. Proprietățile respective măsurate (sau evaluate semicantitativ) constituie setul de indicatori pe care se bazează evaluarea calității.

Majoritatea indicatorilor sunt fizici, chimici și biologici. Cei mai folosiți sunt (după Brady și Weil, 2002):

#### *Indicatori fizici:*

- textura și structura; influențează reținerea și transportul apei și substanțelor;

- adâncimea solului și înrădăcinarea; influențează potențialul de fertilitate, eroziunea solului, stabilitatea reliefului;

- infiltrația și densitatea aparentă; influențează potențialul de eroziune, porozitatea, productivitatea;

- capacitatea de reținere a apei; este corelată cu reținerea și transportul apei, cu erodabilitatea hidrică, cu lucrabilitatea și traficabilitatea etc.

#### *Indicatori chimici:*

- conținutul total de materie organică: definește stocarea de C, fertilitatea potențială, stabilitatea structurală;

- conținutul de materie organică activă:

definește stabilitatea structurală și hrana pentru microorganisme;

- pH-ul; definește pragurile (treptele) de activitate chimică și biologică;

- conductivitatea electrică; definește pragurile de activitate microbiană și a plantelor;

- N, P, K extractabili; definesc accesibilitatea nutrienților pentru plante și potențialul pentru pierderi de N și sunt indicatori de fertilitate și de calitate a mediului.

#### *Indicatori biologici:*

- C și N masei microbiene: reflectă potențialul catalitic microbial și avertizare timpurie despre efectul managementului asupra materiei organice;

- N mineralizabil potențial: reflectă potențialul de aprovizionare cu N și fertilitatea (productivitatea) solului;

- respirația specifică: reflectă activitatea microbiologică pe unitatea de biomasă microbială;

- numărul de macroorganisme: reflectă activitatea organismelor din sol, mai ales a viermilor de pământ.

Desigur, și alți indicatori pot să fie folosiți.

Din punct de vedere practic, este utilă sistematizarea indicatorilor pedologici ținând seama de gradul în care sunt influențați și se modifică în funcție de managementul solului. Din acest punct de vedere, pot să se distingă trei grupe, care reflectă diferite categorii de proprietăți, și anume:

- proprietăți relativ stabile, care nu se schimbă prin management sau prea puțin: textura, caracterul scheletic, mineralogia substratului anorganic, grosimea solului, orizonturi restrictive, panta;

- proprietăți labile, care se pot schimba repede, chiar de la o zi la alta, ca rezultat al condițiilor meteorologice sau al practicilor manageriale curente: conținutul de apă, densitatea aparentă, conținutul de N, P, K accesibile, pH-ul, respirația solului, compoziția aerului din sol etc.;

- proprietăți intermediare, care se pot modifica sub influența unor practici manageriale pe termen mediu sau lung: conținutul de materie organică, conținutul de C organic activ, biomasă microbială, structurarea solului, respirația specifică etc.

Dintre aceste proprietăți (și indirect indicatori), se dă - în studii - atenție ultimelor, căci

odată deteriorate, refacerea lor este dificilă și cere mult timp și invers, printr-o practică managerială bună se poate ridica nivelul acestora, nivel care, odată atins, tinde să se mențină o perioadă lungă de timp.

Evaluarea calității solului se bazează pe examinarea indicatorilor care se referă la proprietăți stabile sau variabile (și intermediare) care determină capacitatea funcțională a solului într-un anumit scop. Natura indicatorilor și numărul lor depind de scara de evaluare (câmp, fermă, peisaj, regiune) și, evident, de scopul în care se face evaluarea (funcția sau serviciul solicitat în cazul a diferite utilizări ale solului).

Indicatorii variabili aleși pentru evaluare trebuie să fie sensibili la schimbări ale proprietăților prin management, siguri, să reflecte corect situația, să fie ușor de obținut sau determinat și capabili să detecteze schimbări chiar mici în timp scurt în procese, proprietăți și interrelații din sol (care produc modificări în capacitatea solului de a funcționa); trebuie să fie măsurători cantitativ sau cel puțin estimați semicantitativ. În unele cazuri se pot obține, prin funcții de pedotransfer (relații matematice între două sau mai multe proprietăți ale solului care arată o confidență statistică de nivel ridicat).

În ceea ce privește evoluția în timp a calității solului, aceasta se poate urmări prin sistemul de monitoring.

#### **Modul de evaluare și exprimare a calității solului**

O metodologie de evaluare globală a calității solului, valabilă pentru orice condiții și utilizări, nu există și nici nu poate fi elaborată, deoarece calitatea solului se estimează în funcție de modul de folosire sau de funcțiile pe care le îndeplinește, care sunt foarte variate. De aceea, până în prezent evaluarea calității solului se face pentru fiecare utilizare sau funcție în parte, pornind fie direct de la proprietățile pedotopului (deci indicatori pedologici), fie pe bază de funcții ale solului care, la rândul lor, sunt estimate tot prin indicatori pedologici. Moțoc și colab. (1999) menționează că pentru evaluarea calității învelișului de sol-vegetație se utilizează diferite clase de pretabilitate la

arabil sau favorabilitate a solului pentru diferite culturi, ori indici de troficitate globali sau indici biologici de fertilitate.

În principiu, metodologia (Metodologia elaborării studiilor pedologice, ICPA, 1987, Florea, 2003) constă în:

- alegerea celor mai potriviți indicatori care se referă la însușiri care arată o strânsă corelație cu funcția sau modul de utilizare a solului luat în considerare și o reflectă cel mai expresiv, urmată de încadrarea valorilor indicatorilor în clase de mărimi;

- stabilirea măsurii în care diferitele valori ale indicatorilor (sau diferitele clase de mărime ale lor) sunt favorabile pentru funcția sau utilizarea considerată a fi evaluată, răspund, deci, cerințelor acestora, stabilindu-se astfel graduările (nivelurile) de calitate al însușirii respective pentru funcția sau utilizarea considerată;

- atribuirea unui calificativ sau index (numeric) de calitate concret, ținând seamă de măsura în care valorile (clasele de mărime) ale diferiților indicatori sunt sau nu favorabili în situația dată (de nivelul calitativ al lor în situația considerată).

Aplicarea în practică variază foarte mult ca grad de fundamentare a criteriilor de evaluare (indicatorilor), plecând chiar de la simple observații în teren și determinări expeditivă în câmp, apreciate de către specialist, până la studii pedologice detaliate cu date morfogenetice, fizice, chimice, biochimice, biologice, despre mediul sau situl respectiv, completată cu analize variate de laborator (ca de exemplu cele redată în „Metodologia elaborării studiilor pedologice“, ICPA, 1987).

Pentru o exprimare globală a calității solului s-a emis ideea stabilirii unui minim de parametri de sol care ar putea fi utilizați pentru exprimarea „sănătății” solului sau ideea calculării unui număr-index de calitate, ca o medie simplă sau ponderată a indecșilor numerici corespunzători celor 5 funcții principale ale solului.

În aceeași ordine de idei, se poate imagina stabilirea de clase și subclase globale de calitate a solului, definind clasa (I, II, ..., V) după nivelul de calitate și natura funcției (*a, b, c, d, e*) cu cea mai bună calitate, iar subclasele după natura următoarelor 1-2 funcții mai bine plasate, notând

nivelul de calitate a acestora cu cifre (1, 2, ..., 5), ca de exemplu în simbolul *IIb*, *3c*, *4a*, care semnifică sol de calitate a II-a pentru funcția *b* și de calitate a treia pentru funcția *c* și a patra pentru funcția *a*.

#### **Factorii care înrăutățesc calitatea solului. Căi de ameliorare a acestora**

Înrăutățirea calității solului are loc ca urmare a unei folosiri necorespunzătoare a învelișului de sol, a unei exploatare inadecvate a învelișului vegetal sau a unei gospodăririi a acestor învelișuri fără a se lua măsurile necesare pentru prevenirea sau atenuarea unor procese care afectează însușirile solului. Printre acestea foarte răspândit și nociv este procesul de eroziune a solului de pe terenurile cultivate în pantă sau nisipoase, care duce la îndepărtarea parțială sau totală a orizonturilor fertile de sol.

În regiunile aride cu agricultură irigată foarte răspândit este procesul de sărăturare a solului dacă nu se iau măsuri adecvate de prevenire.

La acestea se adaugă în condițiile agriculturii curente deteriorarea sau distrugerea structurii solului, compactarea orizontului superior (de regulă cel situat sub stratul arat – talpa plugului), scăderea capacității de retenție a apei, scăderea ratei de infiltrație și intensificarea scurgerii de suprafață, reducerea conținutului de humus, scăderea conținutului de nutrienți și a capacității de schimb cationic, acidifierea, apariția de exces de apă, bilanț nefavorabil al elementelor nutritive, scăderea activității biologice etc. În cazul unei chimizări neraționale poate să apară exces de nutrienți și de pesticide, poluare a solului și apelor freactice și curgătoare etc.

Pentru evitarea acestei înrăutățiri a calității solului este necesară în primul rând o folosire a solului în mod corespunzător caracteristicilor pe care le are și apoi aplicarea unui sistem de management conservativ, cu măsuri și lucrări adecvate care să prevină toate procesele nefavorabile menționate mai sus. În acest sens este necesară o abordare holistică a sistemului de management care nu poate fi realizată decât prin studii pedologice corespunzătoare (hărți și analize de sol, alte informații privind resursele de sol și asoci-

ate); aceasta include și aspectele privind utilizarea corespunzătoare a deșeurilor animale și urbane, managementul nutrienților și pesticidelor etc.

Pentru cele mai multe situații, iată câteva măsuri foarte utile aplicabile pe terenurile agricole:

- încorporarea regulată de îngrășăminte organice și alte substanțe organice;
- evitarea lucrărilor agricole excesive ale solului și efectuarea lor în condiții optime;
- folosirea cu grijă a fertilizatorilor minerali și a pesticidelor;
- plantarea de perdele forestiere de protecție în zone expuse la aridizare sau slab împădurite;
- creșterea diversității plantelor prin rotații de culturi, culturi în benzi, benzi înierbate, benzi tampon etc.; aceasta conduce nu numai la creșterea diversității plantelor, ci și a tipului de insecte, microorganisme și alte vietăți sălbatice care trăiesc în teritoriu;
- împădurirea terenurilor agricole degradate sau cu risc ridicat de degradare.

Pe terenurile silvice se recomandă (Giurgiu, 2005, 2005; Bîndiu, 2005) următoarele:

- reducerea cotei de tăiere a pădurilor sub limita de regenerare a ecosistemelor forestiere și evitarea tăierilor rase pe arii mai mari de 1 ha;
- evitarea pășunatului în păduri;
- evitarea culturii unor specii acidifiatoare în anumite stațiuni (de ex: rașionoase în stațiuni de făgete);
- ecologizarea tehnologiilor de exploatare a lemnului, de proiectare și execuție a drumurilor în păduri;
- restaurarea ecologică a terenurilor și arboretelor degradate și luarea de măsuri pentru reducerea gradului de poluare sau a oricăror forme de degradare a solului.

Pentru urmărirea eficientă a evoluției calității resurselor de sol este necesară supravegherea continuă a stării acestor resurse vitale și covorului vegetal printr-un sistem adecvat de monitoring național.

De asemenea este necesară dezvoltarea și diversificarea studiilor privind impactul utilizării din ce în ce mai intense a resurselor de sol în diferite scopuri asupra întregului mediu, precum și impactul schimbărilor climatice asupra mediu-

lui și ecosistemelor forestiere în special folosind scenarii climatice obținute cu modele de ultimă generație.

Ameliorarea calității solului va avea consecințe favorabile asupra calității apei și aerului, ca și asupra peisajului (priveliștii).

### Utilitatea conceptului de calitate a solului

Menținerea unor soluri de calitate superioară este esențială atât pentru mediu în general, cât mai ales pentru realizarea unei producții vegetale performante de durată care să garanteze nu numai securitatea alimentară, cerința de fibre, lemn și alte materii prime, ci și sănătatea viețuitoarelor.

Solul sănătos și curat asigură dezvoltarea unor plante viguroase care produc recolte și implicit alimente sănătoase, condiție pentru oameni teferi și valizi și națiune robustă, dar și pentru ape limpezi și salubre și aer curat, într-un habitat prielnic și binefăcător.

### Concluzii

În final se poate susține că introducerea și extinderea noțiunii de calitate a solului - deși încă insuficient precizată - va contribui la creșterea rolului solului în viața de zi cu zi prin recunoașterea tot mai largă a importanței lui și în mediu și pentru sănătatea omului, solul fiind nu numai „piatra de boltă” a mediului (Nortcliff, 2004), ci și „suport esențial al vieții pe uscat” (Florea și Florea, 2005)

De asemenea, se poate afirma că evaluarea calității solului apare ca o extindere a valorificării studiilor pedologice bazate pe unități de pedotop (unități de sol-teren) prin lărgirea scopurilor în care se face interpretarea cu aspecte privind funcțiile solului în mediu și societate, ca și în biodiversitate.

### BIBLIOGRAFIE

- Barbu, N., 1974, *Curs de pedogeografie*, Univ. „Al. I. Cuza”. Iași, 193 p.
- Bândiu C., 2005, *Pădurea românească, încotro?*, în *Silvologie*, vol. IV A, Ed. Academiei Române, București, pp. 233-238
- Bouma J., 1996, *Discussion of the paper by D. G. Rossiter*, *Geoderma*, 72, pp. 191-202
- Brady, Nyle C., Weil, Ray R., 2002, *The*

Evident, în noul context devine necesară completarea și extinderea Metodologiei de elaborare a studiilor pedologice (1987) prin introducerea de noi indicatori de mediu și de sănătatea viețuitoarelor, ca și prin lărgirea obiectivelor de evaluare luând în considerare noi funcții și servicii ale solului și prin includerea printre obiective și a terenurilor neproductive din punct de vedere agricol sau silvic, dar utile din alte puncte de vedere legate de biodiversitate, reglarea fluxurilor de substanțe și energie, protecția mediului și sănătății (cum sunt mlaștinile, smârcurile, terenurile sărăturate, coastele erodate, abruptele, stâncăriile etc).

Pe de altă parte, sunt necesare studii și experimentări pentru precizarea conceptului și metodologiei de evaluare a calității solului și respectiv pentru stabilirea indicatorilor esențiali de calitate, măsurarea sau estimarea lor, și interpretarea lor în scopul evaluării calității solului. Aceste studii variate și diversificate sunt menite să aprofundeze și să cuantifice cunoștințele noastre despre comportarea în diferite condiții de utilizare a resursei naturale de sol considerat ca sistem dinamic viu. Foarte importante sunt studiile pentru organizarea unor baze de date pentru informația despre sol și mediu, care să răspundă cerințelor de evaluare a calității solului.

Totodată trebuie continuate și intensificate studiile de optimizare a diferitelor moduri de utilizare (valorificare) a terenurilor (land-use practice), astfel ca acestea să fie eficiente economic, să asigure protecția mediului și să fie aplicabile și acceptabile din punct de vedere social, precum și studiile de impact a schimbărilor climatice asupra învelișului vegetal și de sol.

Resursele de sol, dar al naturii limitat ca întindere, trebuie să asigure bunăstarea și a generațiilor viitoare.

*Nature and properties of Soils*, 13th ed., Pearson Education, 960 p.

Chiriță, C. D., 1974, *Ecopedologie cu baze de pedologie generală*, Ed. Ceres, București, 590 p.

Florea N., 1963, *Curs de geografia solurilor cu noțiuni de pedologie*, Ed. Didact. și Pedag., București, 337 p.

Florea N., 1988, *Locul solului în ecosistemele terestre și geosisteme*, Terra, nr. 3-4

Florea N., 1997, *Pedodiversitatea genetică a unităților teritoriale: indici de caracterizare și analiză geografică*, Publ.

SNRSS, vol. 29D, pp. 45-51

Florea N., 2000, *Using the soil maps for the assessment of the soil vulnerability to the pollutants and the compilation the corresponding maps*, Geocarpathica, I. 1 Sibiu, pp. 87-99

Florea N., 2000, *Reactivitatea solurilor la agenții chimici contaminanți și elaborarea hărților de vulnerabilitate a solurilor la poluare*, Geographica Timisiensis, vol. 8-9, 1999-2000, pp. 195-211

Florea N., 2001, *Asamblajul pedogeografic*, Edit Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, 32 p.

Florea N., 2003, *Degradarea terenurilor, protecția și ameliorarea solurilor și terenurilor*, București, 313 p.

Florea N., Răuță C., Munteanu I., 1991, *On the grouping of soils depending on their behaviour to chemical pollution; the vulnerability maps*, In volume: Internat. east-west Sympos. on contaminated areas in eastern Europe: origin, monitoring, Gosen near Berlin, pp. 86-98

Giurgiu V., 2004, *Gestionarea durabilă a pădurilor României*, Silvologie, vol III B, Ed. Acad. Rom., București, 320 p.

Giurgiu V. (sub redacția), 2005, *Pădurea și modificările de mediu*, Silvologie, vol. IV A, Ed. Acad. Rom., București, 238 p.

Giurgiu V., Clinciu I. (sub redacția), 2006, *Pădurea și regimul apelor*, Silvologie, vol. V, Ed. Acad. Rom., București, 285 p.

Moțoc M., Cârstea St., 1999, *Contribuții la elaborarea unei abordări sistemice privind protecția și ameliorarea solului*, Știința Solului, XXXIII, 1, București, pp.27-42

Nortcliff Stephen, 2004, *Soils Keystone of the environment?*, Eurosoil, 2004, Albert Ludwing Universitat, Freiburg, Germany

Oprea, C. V., 1960, *Pedologie agricolă*, Ed. Agrosilvică de Stat, București, 379 p.

Păunescu C., 1963, *Pedologie generală și forestieră*, Ed. Didact. și Pedag., București, 503 p.

Piciu I., 1999, *Resurse de soluri ale Insulei Mari a Brăilei*, Teza de doctorat, USAMV-București

Ranst E. van., 1996, *Discussion of the paper by D. G. Rossiter*, Geoderma, 72, pp. 197.

Rossiter, David G., 1996, *A theoretical framework for land evaluation*, Geoderma, 72, p. 165-190

Schjonning Per, 1998, *Task force on the concept of soil quality*, ESSC, Newsletter 1+2, Cranfield University Press, pp. 15-18

\*\*\* ICPA, 1987, *Metodologia elaborării studiilor pedologice, vol. I-III* (Red princ. N. Florea, V. Bălăceanu, C. Răuță, A. Canarache), Red. Prop. tehn. Agr., București

\*\*\* NRCS, 2001, *Soil Quality-Introduction*, USDA, Natural Resources Conservation Service

\*\*\* MDE, 2005, *Micul dicționar enciclopedic*, Edit. Enciclopedică, București, 1501 p.

Prof. dr. Nicolae FLOREA,  
membru titular al Academiei de  
Științe Agricole și Silvicultură,  
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare  
pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția  
Mediului – ICPA București  
Petru IGNAT  
Asistent cercetare  
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare  
pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția  
Mediului – ICPA București

---

Regarding the soil quality and its assessment  
Abstract

The term "soil quality" is used with different meanings engendering some confusion (with the terms soil suitability classes, land pretability classes, soil health, and land quality). At present, the meaning of this notion is more comprehensive. The most appropriate definition of soil quality seems to be: "the capacity of a specific kind of soil to function, within natural or managed ecosystem boundaries, to sustain plant and animal productivity, maintain or enhance water and air quality, and support human health and habitation". This is the polifunctional or global soil quality that is an assessment of how the respective soil performs all its functions. One can distinguish a native soil quality (original or primary), in natural conditions, and a meta-native soil quality (derived or secondary), in managed conditions (modified depending on how the soil is managed).

But the soil, as a complex system, has different properties, stable or  $\pm$  variable, determining the stable side or the variable side of soil quality.

Besides the quality of a specific kind of soil, it is useful to consider the soilscape quality that is defined as the average weight of the soil qualities of all soils entering soil cover and also by the pedodiversity of the soil cover (as basis of biodiversity), expressed by the pedo-geographical assemblage.

The evaluation of soil quality is difficult because it is not possible to be directly measured. It can be assessed indirectly by using a set of indicators. The type and number of (quality) indicators used depends of the evaluation scale and assessment objective.

Additional researches are needed to define more accurately the soil quality and to develop its evaluation.

The development of soil quality concept will contribute to a larger recognition of the increasing role of soil on the environmental protection, food security and human health.

**Keywords:** soil quality, soilscape quality, soil functions, soil quality assessment.

# Cercetări privind gradul de torențialitate al unor bazine hidrografice mici, predominant forestiere, parțial amenajate cu lucrări de corectare a torenților

Radu GASPAR  
Ioan CLINCIU

## 1. Introducere

Prezentul articol este al patrulea și ultimul din seria celor publicate în Revista Pădurilor și bazate pe lucrarea: „Cercetări privind stabilitatea, rezistența și funcționalitatea lucrărilor hidrotehnice de corectare a torenților” - I.C.A.S., 1994<sup>1</sup>, în care au fost studiate 88 de bazine hidrografice torențiale mici, reprezentative, parțial amenajate cu lucrări de împădurire și lucrări hidrotehnice de corectare a torenților, marcate de viiturile torențiale din anul 1991.

După cum se cunoaște, în zona munților și a dealurilor înalte, datorită pantelor pronunțate și precipitațiilor abundente, micile bazine hidrografice dispun de un important potențial de torențialitate, care, în condițiile unei activități antropice necontrolate, a dat naștere unor intense procese erozionale. Acestea din urmă nu sunt însă localizate la nivelul versanților, care sunt relativ bine protejați de păduri și pajști – folosițele majoritare din această zonă, ci pe sistemul de albie care brăzdează suprafața terenului (rigole, șanțuri, ogașe, ravene, pâraie), pe care se suprapune rețeaua hidrografică și care furnizează peste 70% din producția de aluviuni a acestor bazine (Gaspar *et al.*, 1967–1987; Clinciu, Lazăr, 1995).

Cercetările efectuate s-au limitat la sectoarele de rețea hidrografică din bazinele torențiale luate în studiu (specificate în tabelul 2) în curs de amenajare cu lucrări hidrotehnice, pe care au fost identificate următoarele procese erozionale:

- *Eroziuni pe segmentele de albie dintre două lucrări succesive*, care se produc în avalul lucrării din amonte și au loc, de regulă, imediat după execuția lucrărilor, în perioada inițială de formare a aterisamentelor. Ele se datoresc apelor de viitură limpezite în urma cedării unei părți din masa aluviunilor transportate în lacurile create de lucrări și a sporirii energiei cinetice a curenților deversanți la căderi. Pe măsură ce se formează aterisamentele, excavările produse în

albie dispar sub aluviunile depuse pe acestea.

- *Depuneri (minore) în avalul lucrărilor care dispun de barbacane și goliri relativ mari* (cazul barajelor filtrante). Aceste depozite sunt, ulterior, spălate de viituri și încorporate în aterisamentele lucrărilor din aval.

- *Depuneri în avalul lucrărilor cu aterisament format și supraîncărcat*, cu deosebire pe văile cu transport excesiv de aluviuni, atunci când execuția lucrărilor din amonte, din etapa următoare, nu s-a realizat sau a întârziat. Depozitele astfel rezultate pot îngropa radierul lucrării transversale și, în unele cazuri, chiar întreaga lucrare.

- *Depuneri în bieful amonte al pragurilor și barajelor, în aterisamente*, fenomen absolut necesar pentru realizarea funcțiunilor lucrărilor transversale. Depozitele formate își măresc continuu panta, care tinde spre panta segmentului de albie, dacă fluxul de aluviuni din amonte continuă. Dacă ansamblul lucrărilor este judicios stabilit și executat la momentul oportun, se realizează sprijinirea reciprocă a lucrărilor și sistemul de lucrări devine „susținut”, asigurându-se astfel consolidarea albiei și a malurilor instabile.

- *Transportul de aluviuni*, care inițial poate avea valori importante, dar care odată cu amenajarea complexă a albiei se reduce substanțial, tranzitul de material solid limitându-se, în final, la aluviunile mărunte și fine, provenite în principal de pe versanți.

Una dintre cele mai importante funcții ale lucrărilor de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale este consolidarea terenurilor „surse de aluviuni” de pe versanți și de pe albie și malurile aferente și oprirea în bazin a aluviunilor transportate de viituri. Această funcție se realizează prin retenția directă a aluviunilor în aterisamentele pragurilor și barajelor și prin retenția lor indirectă prin acoperirea terenurilor „surse de aluviuni” cu lucrări biologice (în principal plantații silvice și înierbări) și hidrotehnice.

Retenția directă se evaluează cubând aterisamentele, iar cea indirectă cu ajutorul indicilor de eroziune specifică ai terenurilor. Aterisamentele acumulează aluviunile transportate de pe întreaga

<sup>1</sup> Colectiv de elaborare: R. Gaspar și N. Lazăr (autori), I. Clinciu, B. Alexa, V. Oprea și C. Ungureanu (colaboratori).

la suprafața a bazinului, dar în principal de pe rețeaua de albie și maluri aferente afectate de procese erozionale. Contribuția sectorului amenajat cu traverse, praguri și baraje la transportul de aluviuni este aproximativ egală cu raportul dintre aria acestui sector, minus suprafața de teren acoperită de lucrările transversale și aria totală a surselor de aluviuni de pe rețeaua hidrografică.

Retenția indirectă realizată de lucrările hidrotehnice transversale, admitând că intensitatea eroziunii se menține constantă în timp, este egală cu produsul dintre suprafața terenului ocupat de aceste lucrări plus a aterisamentelor, respectiv cu suprafața sectorului amenajat, indicele de eroziune specifică de pe acesta și perioada de timp considerată după formarea aterisamentelor. Retenția indirectă realizată de canale se estimează în același mod, dar din momentul construirii acestora.

Eroziunea specifică medie se obține prin împărțirea cantității de aluviuni reținute în aterisamente, plus a celei evacuate în râul colector, la suprafața surselor de aluviuni (de regulă la suprafața bazinului) și la perioada de timp de formare a aterisamentelor.

Retenția indirectă realizată de lucrările vegetative este egală cu produsul dintre suprafața terenurilor acoperite de aceste lucrări, perioada de timp scursă de la executarea lor și diferența indicilor de eroziune specifică de pe terenurile acoperite, dinainte de executarea lucrărilor și respectiv din momentul estimării efectului lor.

## 2. Cuantificarea proceselor erozionale care s-au produs pe sectoarele de albie amenajate cu lucrări hidrotehnice în bazinele studiate

La finele anului 1993, în cele 88 de bazine torențiale luate în studiu, existau 592 de praguri și baraje, din care 398 (67%) aveau aterisamente formate, la 137 (23%) aterisamentele erau în curs de formare, iar 57 (10%) nu aveau aterisament din cauza scoaterii lucrărilor din funcțiune de către viituri torențiale (în special de cele produse în 1991) (tabelul 1).

La câteva baraje de tip filtrant (3%), s-a constatat o antrenare prin fante (deschideri, goliri) a unei părți din aluviunile reținute în aterisamente. La 155 de lucrări (26% din total, respectiv la

39% din cele cu aterisament format), existau depuneri de aluviuni în fața barajului (la baza paramentului aval, în general pe radier), cu grosimi variabile (la 55% sub 0,5m; la 29% între 0,5 și 1,5 m și la 16% peste 1,5 m), de aici rezultând că, în bazinele respective, s-a întârziat

**Tabelul 1**  
Fenomene de eroziune și de depunere a aluviunilor în zona aferentă lucrărilor transversale

| Fenomene de eroziune și de sedimentare   | Numărul de praguri și de baraje la care s-au constatat eroziuni și depuneri |                      |
|--|---|----------------------|
|  | complet format (a)  | incomplet format (b) |
| Aterisament la praguri și la baraje  | complet format (a)  | 398                  |
|  | incomplet format (b)  | 137                  |
|  | antrenat parțial prin goliri (fante etc.) (aterisament a sau b)             | 57                   |
| Depuneri de aluviuni în aval de corpul lucrării (h = grosimea stratului)                       | $h < 0,5$ m   | 85                   |
|  | $0,5$ m $\leq h < 1,5$ m  | 45                   |
|  | $h \geq 1,5$ m  | 25                   |
| Eroziuni în aval de pinte sau de corpul lucrării, pe adâncimea h                               | $h < 0,5$ m   | 33                   |
|  | $0,5$ m $\leq h < 1,0$ m  | 53                   |
|  | $1,0$ m $\leq h < 1,5$ m  | 46                   |
| Eroziuni în părțile laterale (în pantă albă și în maluri), în urma depășirii deversorului etc. | $h < 0,5$ m   | 47                   |
|  | $h \geq 0,5$ m  | 5                    |
| Total praguri și baraje  |   | 398 + 137 + 57 = 592 |
| Total traverse   |   | 55                   |
| Total lucrări transversale   |   | 647                  |

revenirea cu lucrările transversale din următoarea etapă, lucrările fiind depășite de aluviunile venite din amonte.

Dacă depunerile de aluviuni la baza (din aval) a lucrărilor transversale, de unde pot fi antrenate de viituri, reprezintă un pericol pentru obiectivele din aval, eroziunea albiei dintre lucrări poate conduce la avarierea acestora (prin subminare).

Într-adevăr, în urma executării pragurilor și barajelor și înainte de formarea completă a aterisamentelor, s-au produs, datorită eroziunilor, adânciri ale albiei inițiale în bieful aval al 179 de lucrări transversale (30% din totalul acestora). Dintre acestea, foarte periculoase sunt coborârile nivelului albiei cu mai mult de un metru; în 46 de cazuri coborârile au fost cuprinse între 1,0 și 1,5 m, iar în 47 de cazuri între 1,5 și 3,0 m. La 5 lucrări (praguri și baraje), s-au produs erodări ale albiei și în părțile lor laterale, din afara zonei protejate de radier și zidurile de gardă, din cauza depășirii deversoarelor în timpul viiturilor importante, însă fără ca stabilitatea lucrărilor respective să fie periclitată.

Volumul de aluviuni reținut în aterisamentele pragurilor și barajelor este dat pentru fiecare bazin hidrografic studiat în tabelul 2, unde sunt consemnate și valorile altor parametri caracteris-

tici. La precizarea unora dintre aceste date a trebuit să se admită unele ipoteze și să se facă unele aproximații. Astfel, din cauza lacurilor relativ mici create de praguri și baraje (în special de cele având o înălțime redusă - cele mai multe, de altfel) și a pantelor pronunțate existente pe albiile torenților, nu toate aluviunile antrenate din bazin și transportate de viituri au putut fi reținute în aterisamente. Din cercetările efectuate anterior în bazine „pilot” și în bazine de „observație” (Gaspar *et al.*, 1987; Munteanu, Clinciu, 1980; Clinciu, Lazăr, 1995), rezultă că numai 40% - 70% din cantitatea de aluviuni erodată și transportată din bazinele torențiale este reținută de lucrările hidrotehnice transversale, cea mai avizată fracțiune granulometrică a fi evacuată în avalul zonei amenajate fiind cea constituită din argilă, praf și nisip fin. În concordanță cu această constatare, subliniem faptul că o mare parte din aluviunile provenite din erodarea solului de pe versanți, și formată din humus și alte fracțiuni fine, nu poate fi reținută în bazin și se scurge în râul colector. Dar, acest fapt are și un revers pozitiv, întrucât limpezirea prea accentuată a apelor din râuri (în urma retenției integrale a aluviunilor afluenților) ar avea ca efect intensificarea eroziunilor din albiile acestora.

Ținând seama de aceste rezultate ale cercetărilor, precum și de faptul că, în majoritatea cazurilor, implementarea noilor grupuri de lucrări care revin etapelor viitoare se produce cu întârziere (respectiv după formarea și eventual supraîncărcarea aterisamentelor existente, cu aluviuni), am admis ipoteza că, în medie, numai jumătate din cantitatea de aluviuni erodate din bazinele torenților a putut fi reținută în aterisamente, restul fiind deversată în râul colector.

O altă problemă a constituit-o stabilirea densității aparente (a masei volumice) a aluviunilor din aterisamente. Pentru aceasta, s-a ținut seama de structura granulometrică aproximativă a depunerilor de aluviuni (structură variabilă cu natura litologică a terenurilor surse de aluviuni, cu grosimea și lungimea aterisamentelor, cu înălțimea și poziția în sistem a lucrărilor transversale de pe un sector de rețea hidrografică etc.), precum și de rezultatele unor măsurători efective realizate anterior. S-a avut în vedere totodată că, în masa aterisamentelor, există și corpuri cu o densitate mai redusă (lemne, resturi vegetale, mături îmbibate cu apă etc.). Din măsurătorile asupra densității aluviunilor din aterisa-

mente, efectuate anterior, a rezultat că depozitele de aluviuni fine de lângă paramentul amonte al barajelor au o densitate de circa  $1,5 \text{ t} \cdot (\text{m}^3)^{-1}$ , în timp ce depozitele de aluviuni grosiere de la suprafața aterisamentelor deplin formate (bolovănișurile și pietrișurile) au o masă volumică de circa  $1,7-1,8 \text{ t} \cdot (\text{m}^3)^{-1}$  (Gaspar, 1974). Față de această situație, s-a adoptat valoarea medie a masei volumice a aluviunilor ( $\rho$ ) de  $1,5 \text{ t} \cdot (\text{m}^3)^{-1}$ .

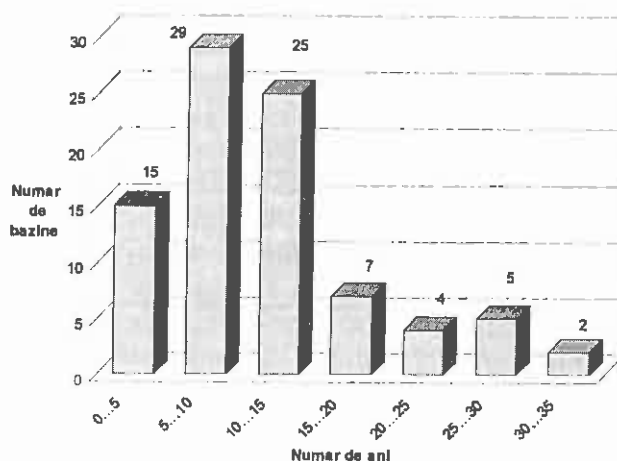


Fig. 1. Distribuția bazinelor studiate pe perioade de timp, T (ani), de acumulare a aluviunilor în aterisamente.

În tabelul 2 sunt redată denumirile celor 88 de bazine torențiale, parțial amenajate cu lucrări de corectare a torenților (inclusiv cu lucrări de împădurire a terenurilor degradate), unele dintre aceste bazine fiind la începutul acțiunii de amenajare, iar altele aflându-se după 4-6 etape de construire a lucrărilor pe rețeaua hidrografică torențială. Aceste bazine sunt situate pe diverse formații petrografice și au diferite grade de împădurire. Din prelucrarea și analiza datelor, rezultă în principal următoarele:

- Majoritatea bazinelor (48%) au suprafața cuprinsă între 100 și 500 ha; bazinele foarte mici, cu suprafața sub 100 ha, reprezintă 26% din total; cele cu suprafața între 500 și 2000 ha, 20%, iar bazinele mai mari de 2000 ha, numai 6%. Bazinul cel mai mare, Cuejdiu, din B. H. Bistrița, are 9975 ha din care interesează un sector de 7439 ha.

- Lungimea rețelei de albi afectate de degradări evidente (eroziuni puternice, surpări și alunecări de maluri etc.) din cele 88 de bazine, totalizează:

$$\sum R_p = 374,9 \text{ km}$$

- Lungimea albiilor consolidate prin lucrări hidrotehnice variază între 0,05 km (în bazinele aflate la începutul acțiunii de amenajare) și 3,0 km (în 4 bazine: Nehoiu și Cătiaș, din B. H.



Tabelul 2

Date caracteristice ale bazinelor torențiale studiate

Notății: B.H.T. - bazin hidrografic torențial;  $S_B$  - sector de bazin;  $S$  - suprafața B.H.T. (sau  $S_B$ );  $R_D$  - lungimea rețelei hidrografice cu degradări evidente (eroziuni, surpări, alunecări) înainte de amenajare;  $R_C$  - lungimea rețelei hidrografice consolidate;  $W_a$  - volumul aterisamentelor;  $T$  (ani) - perioada în care s-au acumulat aluviunile;  $r_{1(A)}$  - indice specific de eroziune raportat la suprafața B.H.T. sau  $S_B$  și exprimat în  $m^3$ ;  $r_{1(B)}$  - idem, exprimat în tone;  $r_2$  - idem, raportat la lungimea rețelei hidrografice cu degradări ( $R_D$ ) și exprimat în tone; C.T. (ERO) - clasa de torențialitate referitoare la scurgerea de aluviuni.

| Nr. crt. BHT        | Denumirea B.H.T. ( $S_B$ ) | $S$ sau $S_B$<br>ha | $R_D$<br>km | $R_C$<br>km | $W_a$<br>$m^3$ | $T$<br>ani | Indici specifici de eroziune                    |   |  | C.T. (ERO)       |             |
|---------------------|----------------------------|---------------------|-------------|-------------|----------------|------------|---|---|--|------------------|-------------|
|                     |                            |                     |             |             |                |            | $r_{1(B)}$<br>$m^3 \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$ | $r_{1(B)}$<br>$t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$ | $r_2$<br>$t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$ | conf. $r_{1(B)}$ | conf. $r_2$ |
| 0                   | 1                          | 2                   | 3           | 4           | 5              | 6          | 7   | 8   | 9  | 10               | 11          |
| <b>B.H. SOMEȘ</b>   |                            |                     |             |             |                |            |   |   |  |                  |             |
| 1                   | V. Negruta                 | 1190,0              | 3,5         | 0,4         | 10412          | 8          | 2,19  | 3,27  | 1116                                     | 4                | 6           |
| 2                   | V. Caprita                 | 455,0               | 2,4         | 0,1         | 735            | 6          | 0,54  | 0,81  | 153                                      | 2                | 2           |
| 3                   | V. Dudaic                  | 550,0               | 2,7         | 0,15        | 2110           | 5          | 1,53  | 2,31  | 469                                      | 4                | 4           |
| 4                   | V. Capus                   | 7592,0              | 46,5        | 0,55        | 13220          | 5          | 0,70  | 1,05  | 171                                      | 3                | 2           |
| 5                   | V. Micii                   | 312,6               | 2,5         | 0,25        | 3760           | 13         | 1,85  | 2,79  | 347                                      | 4                | 4           |
| <b>B.H. CRIȘURI</b> |                            |                     |             |             |                |            |   |   |  |                  |             |
| 6                   | V. Margaută                | 3300,0              | 1,3         | 0,2         | 1400           | 4          | 0,21  | 0,32  | 700                                      | 1                | 5           |
| 7                   | Pr. Vandulești             | 70,0                | 0,7         | 0,1         | 170            | 10         | 0,49  | 0,73  | 73                                       | 2                | 1           |
| 8                   | Ravena u.a.62              | 19,0                | 0,2         | 0,05        | 45             | 8          | 0,59  | 0,90  | 84                                       | 2                | 1           |
| <b>B.H. MUREȘ</b>   |                            |                     |             |             |                |            |   |   |  |                  |             |
| 9                   | Pr. Ghetar Ordancusa       | 234,0               | 2,0         | 0,3         | 2560           | 6          | 3,65  | 5,46  | 640                                      | 5                | 5           |
| 10                  | Ordancusa                  | 1100,0              | 5,0         | 1,3         | 6210           | 6          | 1,88  | 2,82  | 621                                      | 4                | 5           |
| 11                  | V. lui Lai                 | 380,0               | 5,0         | 0,5         | 2905           | 10         | 1,53  | 2,29  | 174                                      | 4                | 2           |
| 12                  | Ravena u.a.95              | 26,0                | 0,5         | 0,15        | 670            | 10         | 5,15  | 7,73  | 402                                      | 5                | 4           |
| 13                  | Pr. lui Ionuț              | 17,0                | 0,1         | 0,1         | 190            | 10         | 2,24  | 3,35  | 570                                      | 4                | 5           |
| 14                  | Pr. Carabetilor            | 64,0                | 0,5         | 0,05        | 240            | 10         | 0,75  | 1,13  | 144                                      | 3                | 1           |
| 15                  | Pr. Poienii                | 339,0               | 0,8         | 0,1         | 480            | 7          | 4,05  | 0,61  | 257                                      | 2                | 3           |
| 16                  | Pr. Bradetului             | 190,0               | 2,0         | 0,15        | 645            | 7          | 0,97  | 1,45  | 138                                      | 3                | 1           |
| 17                  | Pr. Plutului               | 8,1                 | 0,4         | 0,05        | 10             | 10         | 0,25  | 0,37  | 8  | 1                | 1           |
| 18                  | Pr. Rapariilor             | 17,5                | 0,8         | 0,1         | 490            | 12         | 4,67  | 7,00  | 153                                      | 5                | 2           |
| 19                  | Pr. Dumbravita             | 61,0                | 1,5         | 0,1         | 270            | 11         | 0,80  | 1,21  | 49                                       | 3                | 2           |
| 20                  | Rav.km.73+350              | 5,0                 | 0,3         | 0,1         | 350            | 10         | 14,00   | 21,00   | 350                                      | 7                | 4           |
| <b>B.H. OLT</b>     |                            |                     |             |             |                |            |   |   |  |                  |             |
| 21                  | Pr. Vidas                  | 129,0               | 0,8         | 0,25        | 4950           | 14         | 5,48  | 8,22  | 1326                                     | 6                | 7           |
| 22                  | Pr. Zimbrului              | 730,0               | 2,0         | 0,5         | 9521           | 13         | 2,01  | 3,01  | 1099                                     | 4                | 6           |
| 23                  | Tarlungul Mic              | 1393,0              | 5,0         | 0,4         | 14025          | 12         | 1,68  | 2,52  | 701                                      | 4                | 5           |
| 24                  | Pr. Mare-Babarunca         | 116,2               | 1,3         | 0,2         | 2071           | 9          | 3,96  | 5,94  | 531                                      | 5                | 5           |
| 25                  | Urlatul Mic                | 111,7               | 0,7         | 0,05        | 32             | 8          | 0,07  | 0,11  | 17                                       | 1                | 1           |
| 26                  | Urlatul Mare               | 364,0               | 1,3         | 0,35        | 2836           | 12         | 1,33  | 1,95  | 545                                      | 3                | 5           |
| 27                  | Morcosanu                  | 385,0               | 1,5         | 0,15        | 1098           | 12         | 0,48  | 0,71  | 183                                      | 2                | 2           |
| 28                  | Pr. de sub Stanci          | 152,4               | 0,8         | 0,05        | 20             | 8          | 0,03  | 0,05  | 9  | 1                | 1           |
| 29                  | Bratul Stang Tigai         | 261,6               | 7,0         | 0,7         | 5480           | 15         | 2,79  | 4,19  | 157                                      | 5                | 2           |
| 30                  | Bratul Drept Tigai         | 241,9               | 6,5         | 0,1         | 586            | 5          | 0,97  | 1,45  | 54                                       | 3                | 1           |
| 31                  | Pr. Nanului                | 289,4               | 1,8         | 0,15        | 1295           | 10         | 0,89  | 1,34  | 216                                      | 3                | 2           |
| 32                  | Pr. Baer                   | 680,0               | 4,0         | 0,1         | 7700           | 15         | 1,51  | 2,26  | 128                                      | 4                | 1           |
| 33                  | Pr. Tare                   | 63,7                | 1,3         | 0,25        | 2530           | 10         | 7,94  | 12,00   | 584                                      | 6                | 5           |
| 34                  | Pr. de Amiaza              | 121,9               | 0,9         | 0,20        | 1730           | 14         | 2,03  | 3,03  | 412                                      | 4                | 4           |
| 35                  | Pr. Dracului               | 930,2               | 4,3         | 0,6         | 3780           | 14         | 0,58  | 0,87  | 188                                      | 2                | 2           |
| 36                  | Garcinul Mic               | 1175,0              | 9,0         | 0,2         | 8238           | 5          | 2,80  | 4,20  | 549                                      | 5                | 5           |
| 37                  | Garcinul Mare              | 1334,0              | 10,0        | 0,15        | 3345           | 5          | 1,00  | 1,50  | 201                                      | 3                | 2           |
| 38                  | Saracinești $S_B$          | 560,0               | 10,0        | 2,5         | 69902          | 24         | 10,40   | 15,60   | 874                                      | 6                | 6           |
| 39                  | Oca-affluent Saracinești   | 96,0                | 1,0         | 0,2         | 2165           | 22         | 2,00  | 3,09  | 295                                      | 4                | 3           |
| 40                  | Carcee                     | 36,0                | 1,0         | 0,25        | 1042           | 12         | 4,82  | 7,23  | 261                                      | 5                | 3           |
| 41                  | Corbului                   | 26,0                | 0,8         | 0,10        | 807            | 27         | 2,30  | 3,45  | 112                                      | 4                | 1           |
| 42                  | Robaia                     | 507,0               | 8,0         | 0,25        | 12038          | 3          | 15,83   | 23,73   | 1504                                     | 7                | 7           |
| 43                  | Bujoreni-V. cu Apa         | 333,0               | 5,0         | 1,5         | 20971          | 15         | 8,40  | 12,60   | 839                                      | 6                | 6           |

|   |                        |        |      |      |       |    |       |       |      |   |   |
|---|------------------------|--------|------|------|-------|----|-------|-------|------|---|---|
| 44  | Bujoreni-V. Seaca      | 200    | 6,0  | 2,5  | 42075 | 28 | 15,08 | 22,53 | 751  | 7 | 5 |
| 45  | V. Iui Copaci $S_B$    | 228,0  | 4,5  | 1,5  | 14683 | 10 | 12,88 | 19,32 | 980  | 7 | 6 |
| 46  | V. Hotarului-afl.      | 92,0   | 2,5  | 0,5  | 14903 | 10 | 32,40 | 48,60 | 1788 | 8 | 8 |
| 47  | V. Padina-afl.         | 42,0   | 1,0  | 0,4  | 2205  | 12 | 8,75  | 13,14 | 551  | 6 | 5 |
| 48  | Pr. Iui Negru          | 150,0  | 5,0  | 1,5  | 27643 | 15 | 24,57 | 36,84 | 1106 | 8 | 6 |
| 49  | V. Berii               | 250,0  | 5,0  | 1,0  | 8285  | 5  | 13,26 | 19,89 | 994  | 7 | 6 |
| 50  | V. Bulimanu            | 360,0  | 8,0  | 0,2  | 3710  | 10 | 2,06  | 3,09  | 139  | 4 | 1 |
| 51  | V. Ponor               | 65,0   | 1,5  | 1,0  | 10389 | 12 | 26,64 | 41,70 | 1732 | 8 | 8 |
| 52  | V. Vitmana             | 49,0   | 2,0  | 1,5  | 2161  | 10 | 8,83  | 13,23 | 324  | 6 | 3 |
| 53  | V. Serba Mare          | 495,0  | 5,0  | 0,7  | 6967  | 7  | 4,02  | 6,03  | 597  | 5 | 5 |
| <b>B. H. ARGES</b>                            |                        |        |      |      |       |    |       |       |      |   |   |
| 54  | V. Sarbi-Retev         | 59,0   | 2,0  | 0,8  | 7422  | 11 | 22,87 | 34,32 | 1012 | 8 | 6 |
| 55  | V. Preseaca            | 135,0  | 3,0  | 1,5  | 14000 | 25 | 8,30  | 12,45 | 560  | 6 | 5 |
| 56  | V. Satului             | 97,0   | 2,5  | 1,3  | 4586  | 15 | 6,30  | 9,45  | 367  | 6 | 4 |
| 57  | V. Barbusa $S_B$       | 250,0  | 4,0  | 1,5  | 30505 | 23 | 10,61 | 15,95 | 995  | 6 | 6 |
| 58  | Afl. Barbusa           | 40,0   | 1,0  | 0,2  | 642   | 10 | 3,21  | 4,83  | 193  | 2 | 2 |
| 59  | V. Ursului-Leresti     | 500,0  | 5,0  | 0,5  | 4500  | 20 | 0,90  | 1,35  | 135  | 3 | 1 |
| 60  | V. Dacilor             | 29,0   | 1,0  | 0,5  | 12688 | 30 | 29,16 | 43,74 | 1269 | 8 | 7 |
| 61  | V. Iui Ecle $S_B$      | 300,0  | 5,0  | 1,5  | 20472 | 17 | 8,03  | 12,03 | 723  | 6 | 5 |
| <b>B. H. IALOMITA (inclusiv B.H. Prahova)</b> |                        |        |      |      |       |    |       |       |      |   |   |
| 62  | V. Vardales            | 348,0  | 4,0  | 1,0  | 8821  | 12 | 4,22  | 6,33  | 551  | 5 | 5 |
| 63  | Ram.1 Vardales         | 50,0   | 1,0  | 0,1  | 1525  | 3  | 20,33 | 30,51 | 1525 | 7 | 7 |
| 64  | Ram.2 Vardales         | 38,0   | 0,5  | 0,05 | 188   | 12 | 0,82  | 1,23  | 94   | 3 | 1 |
| 65  | Ram.3 Vardales         | 116,0  | 1,0  | 0,05 | 370   | 10 | 0,64  | 0,96  | 111  | 2 | 1 |
| 66  | Pr. Iui Costea         | 132,0  | 3,0  | 0,7  | 2044  | 20 | 1,55  | 2,31  | 102  | 4 | 1 |
| 67  | Unghia Mica            | 360,0  | 8,0  | 0,6  | 14753 | 12 | 6,83  | 10,26 | 461  | 6 | 4 |
| 68  | Urlatoarea Mare $S_B$  | 200,4  | 4,5  | 1,6  | 6089  | 20 | 1,58  | 2,37  | 203  | 4 | 2 |
| 69  | Urlatoarea Mica        | 184,1  | 3,0  | 0,8  | 2119  | 10 | 2,30  | 3,45  | 212  | 4 | 2 |
| 70  | V. Babei               | 312,9  | 5,0  | 1,3  | 4601  | 10 | 2,94  | 4,41  | 276  | 5 | 3 |
| 71  | Conciu                 | 323,0  | 7,0  | 2,0  | 56782 | 31 | 7,35  | 17,04 | 785  | 7 | 6 |
| 72  | Mesteacanul            | 132,0  | 4,0  | 1,6  | 50433 | 30 | 25,44 | 38,22 | 1260 | 8 | 7 |
| 73  | Comarnic               | 415,0  | 4,0  | 0,7  | 20025 | 33 | 2,91  | 4,38  | 455  | 2 | 4 |
| <b>B. H. BUZAU</b>                            |                        |        |      |      |       |    |       |       |      |   |   |
| 74  | Hartagel *)            | 665,0  | 8,0  | 0,6  | 5910  | 3  | 5,92  | 8,88  | 739  | 6 | 5 |
| 75  | Teherau                | 656,0  | 4,0  | 0,4  | 16972 | 20 | 2,59  | 3,87  | 63,6 | 4 | 5 |
| 76  | Giurca Mare*)          | 1040,0 | 6,0  | 0,3  | 2681  | 3  | 1,72  | 2,58  | 447  | 4 | 4 |
| 77  | Paltinis*)             | 2534,0 | 10,0 | 0,3  | -     | -  | -     | -     | -    | - | - |
| 78  | Nehoiasu               | 584,0  | 5,0  | 0,4  | 7765  | 15 | 1,89  | 2,85  | 311  | 4 | 3 |
| 79  | Badarlegi*)            | 155,0  | 1,5  | 0,5  | 1804  | 4  | 5,82  | 8,73  | 902  | 6 | 6 |
| 80  | Nehoiu $S_B$ *)        | 3298,0 | 10,0 | 3,0  | 6766  | 3  | 1,37  | 2,04  | 677  | 4 | 5 |
| 81  | Albinari afl. Nehoiu*) | 135,0  | 1,7  | 0,3  | 500   | 3  | 2,47  | 3,70  | 294  | 4 | 3 |
| 82  | V. Porcului*)          | 158,0  | 1,8  | 0,3  | 500   | 3  | 2,11  | 3,16  | 278  | 4 | 3 |
| 83  | Catias*)               | 1979,0 | 15,0 | 3,0  | 61832 | 30 | 8,08  | 3,12  | 412  | 4 | 4 |
| <b>B. H. PUTNA</b>                            |                        |        |      |      |       |    |       |       |      |   |   |
| 84  | Pietroasa              | 536,0  | 3,0  | 0,6  | 9175  | 20 | 1,71  | 2,58  | 459  | 4 | 4 |
| 85  | Caciu                  | 990,0  | 8,0  | 2,0  | 47592 | 18 | 5,34  | 8,01  | 992  | 6 | 6 |
| <b>B.H. BISTRITA</b>                          |                        |        |      |      |       |    |       |       |      |   |   |
| 86  | Stejarul $S_B$         | 456,0  | 5,0  | 2,0  | 4502  | 6  | 3,29  | 4,95  | 450  | 5 | 4 |
| 87  | Pangarati $S_B$        | 1073,0 | 6,0  | 3,0  | 30539 | 14 | 4,07  | 6,09  | 1091 | 5 | 6 |
| 88  | Cuejdiu $S_B$          | 7439,0 | 15,0 | 3,0  | 20459 | 15 | 0,37  | 0,55  | 273  | 2 | 1 |

\* O parte din volumul de aluviuni reținute a fost antrenat în urma ruperii unor baraje.

Buzău; Pangărați și Cuejdiu, din B. H. Bistrița). Lungimea cumulată a sectoarelor de albi amenajate,  $R_c$ , totalizează 61,8 km - respectiv 16,5 % din lungimea cumulată a albiilor cu degradări evidente.

• Volumul aluviunilor reținute în aterisamente (indiferent de stadiul în care se află acestea din urmă) este:  $W_a = 777\ 115\ m^3$ .

• Volumul de aluviuni cu care au contribuit albiile amenajate (de lungime  $R_c$ ) la formarea acestor aterisamente este de 224035  $m^3$ , reprezentând 28,8% din volumul aterisamentelor.

• Perioada de timp în care s-au format aterisamentele aflate în diverse stadii de evoluție ( $T$ ) este cuprinsă între 3 și 33 ani; într-un număr mare de cazuri (29), durata  $T$  a fost cuprinsă între 6 și 10 ani și numai în două cazuri a fost mai mare de 30 ani (fig. 6). Perioada de  $T$  ani a fost stabilită ținând seama de formarea cu continuitate a aterisamentelor, respectiv de transportul neîntrerupt de aluviuni. Menționăm că, în unele bazine, parțial amenajate în anul 1994, primele lucrări de corectare a torenților au fost executate cu 50 ...100 ani în urmă, dar procesul de amena-

jare a albiilor a fost întrerupt, aluviunile furnizate de acestea fiind deversate în râul colector.

- Perioada de timp, medie ponderată cu aluviunile reținute de lucrările transversale, este de 20,5 ani.

- Retenția indirectă, realizată de lucrările transversale situate pe albiile consolidate de aceste lucrări, este de  $265,0 \text{ t} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$  ( $\bar{o} \cdot W_a \cdot \rho$ :  $T \cdot R_c = 0,288 \cdot 777 \ 115 \cdot 1,5 : 20,5 \cdot 61,8 = 265,0$ ), admițând că ele au avut același coeficient de erodabilitate ( $\bar{o}$ ) ca și restul rețelei de albiu cu degradări evidente din bazinele studiate.

- Volumul mediu, specific, de aluviuni, erodat de pe un km de albie cu degradări evidente, în toată perioada de  $T$  ani, variabilă de la un bazin la altul, a fost de  $4 \ 146 \text{ m}^3$ , din care  $2 \ 073 \text{ m}^3 \text{ km}^{-1}$  au fost reținute în aterisamente.

- Volumele cele mai mari de aluviuni acumulate de aterisamentele lucrărilor transversale s-au realizat în bazinele Sărăcinești - Olt - Vâlcea ( $W_a = 69 \ 902 \text{ m}^3$  la  $S = 718 \text{ ha}$  și  $T = 24$  ani) și Cătiaș - Buzău ( $W_a = 61 \ 832 \text{ m}^3$  la  $S = 1 \ 979 \text{ ha}$  și  $T = 30$  ani). Aceste volume au fost depășite însă de cele reținute de lucrările transversale de pe torențul, parțial amenajat, Monteoru - Zăbala - Putna, cu  $S = 713 \text{ ha}$  și  $T = 20$  ani (în perioada 1966-1985) când s-au acumulat  $119 \ 134 \text{ m}^3$  (Gaspar, Cristescu, 1987); acest bazin nu a făcut însă obiectul studiului finalizat de I.C.A.S. în anul 1994.

### 3. Indici de eroziune

Prin repartizarea uniformă, în mod convențional, a cantității de aluviuni erodate, transportate și evacuate dintr-un bazin (producția de aluviuni) într-o anumită perioadă de timp, la suprafața bazinului (criteriul 1), respectiv la lungimea rețelei hidrografice cu degradări (criteriul 2), pot fi calculați doi indici specifici de eroziune, din care primul ( $r_1$ ) poate fi exprimat în  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$  sau în  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ , iar cel de al doilea ( $r_2$ ), de regulă, în  $\text{t} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ . După cum producția de aluviuni poate fi estimată în mod predictiv, printr-o metodă teoretică, indirectă de calcul, sau efectiv, prin măsurarea volumului de aluviuni depuse în aterisamente (cumulat cu cel evacuat din bazin) într-o anumită perioadă de timp, tot așa și „indicii specifici de eroziune” vor reda fie *capacitatea probabilă, teoretică*, a bazinului considerat, de a furniza aluviuni, fie *trans-*

*portul efectiv de aluviuni care a avut loc (care s-a manifestat) în perioada de timp avută în vedere.*

Pe baza calculelor efectuate în funcție de retenția de aluviuni realizată de lucrările transversale din 87 de bazine torențiale<sup>2</sup>, de perioada de timp  $T$  în care s-a produs acumularea aluviunilor și de suprafața bazinelor,  $S$ , respectiv de lungimea rețelei hidrografice cu degradări evidente ( $R_D$ ), din aceste bazine, de valorile medii adoptate pentru densitatea aparentă a depozitelor de aluviuni, precum și pentru raportul dintre masa acestora și aceea a aluviunilor transportate și evacuate din bazin, au fost calculați indicii de eroziune specifică manifestată în aceste bazine, care au fost înscrși în tabelul 2. Deoarece în formulele de calcul al acestor indici<sup>3</sup> participă și perioada de timp  $T$  și cum aceasta nu a avut aceeași durată în toate bazinele considerate - ceea ce poate antrena diferențe semnificative în evenimentele pluviale care se afla la originea proceselor erozionale care s-au produs, comparația dintre indicii de eroziune realizați în diverse bazine trebuie să se facă cu rezerva cuvenită.

Valoarea maximă a indicilor de eroziune specifică, determinați după criteriul  $r_{1(B)}$ , a fost de  $48,60 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ , iar a celor determinate după criteriul  $r_2$  de  $1788 \text{ t} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ . Ambele cifre s-au înregistrat în subbazinul Valea Hotarului, afluent al Văii lui Copaci-Sâmbnic-B.H. Olt, care are suprafața de  $92 \text{ ha}$  și substratul petrografic constituit din nisipuri și pietrișuri rulate. Cea mai mică intensitate au avut-o procesele erozionale din patru bazine - sub  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ , după criteriul  $r_1$ , și respectiv 8 bazine - sub  $150 \text{ t} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$  după criteriul  $r_2$  (tabelul 2).

### 4. Clasificarea bazinelor mici, studiate, după „gradul lor de torențialitate”

Intensitatea proceselor torențiale dintr-un bazin hidrografic mic poate fi estimată cu ajutorul parametrilor caracteristici ai celor două componente ale viiturilor torențiale: *debitul lichid maxim de viitură* (având o anumită probabilitate de apariție), pentru *componenta lichidă*, și *indicii de eroziune specifică* (medii anuali) pentru *componenta aluvionară a viiturilor*.

<sup>2</sup> În unul din cele 88 de bazine Păltiniș - Buzău, în urma ruperii barajelor din cauza unei viituri catastrofale din anul 1991, aluviunile reținute de acestea au fost antrenate în râul colector.

<sup>3</sup>  $r_{1(A)} = 2 \cdot W_a / S_B \cdot T$ ;  $r_{1(B)} = 2 \cdot W_a \cdot \rho / S_B \cdot T$ ;  $r_2 = 2 \cdot W_a \cdot \rho / R_D \cdot T$ , cu  $\rho = 1,5 \text{ t} \cdot (\text{m}^3)^{-1}$  (ceilalți termeni conform tabelului 2)

Acești doi parametri dau posibilitatea să se stabilească „gradul de torențialitate” al bazinelor studiate și să se facă, după acest indicator, o clasificare a bazinelor respective.

Ca și indicii de eroziune specifică, „gradul de torențialitate” al unui bazin hidrografic poate fi estimat în două ipostaze, din care una teoretică și probabilă (dar cu un caracter mai general) bazată pe metode teoretice, indirecte, de calcul, și alta folosind date efectiv înregistrate (dar corespunzătoare numai perioadei în care s-au produs viiturile).

Deoarece în bazinele studiate nu au fost posibile și măsurători de debite lichide, nu putem estima „gradul de torențialitate” manifestat de scurgerea lichidă ( $K_{TOR}$ ) și ne vom mărgini la estimarea „gradului de torențialitate” manifestat doar de scurgerea solidă ( $K_{ERO}$ ).

Pentru a clasifica bazinele studiate după gradul lor de torențialitate, privind scurgerea de aluviuni, am adoptat două scări de valori pentru cele două criterii avute în vedere ( $r_1$  și respectiv  $r_2$ ), cu câte 10 trepte fiecare, de la 1 la 10 în sensul creșterii torențialității.

Pentru criteriul  $r_{1/B}$ , cu eroziunea specifică exprimată în t/ha/an, s-a folosit o scară de valori dispuse după o progresie geometrică cu rația 2 și primul termen egal cu 0,25, rezultând pentru gradul 1 de torențialitate o valoare cuprinsă între 0,25-2 = 0,50t·ha<sup>-1</sup>·an<sup>-1</sup>, iar pentru gradul 10 de torențialitate, o valoare mai mare de 0,25 · 2<sup>9</sup> = 128t·ha<sup>-1</sup>·an<sup>-1</sup> (fig. 2). Toate cele 87 de bazine avute în vedere la clasificare se înscriu în primele 8 clase de torențialitate. Cele mai multe dintre acestea (28,7%) au o eroziune specifică cuprinsă între 2

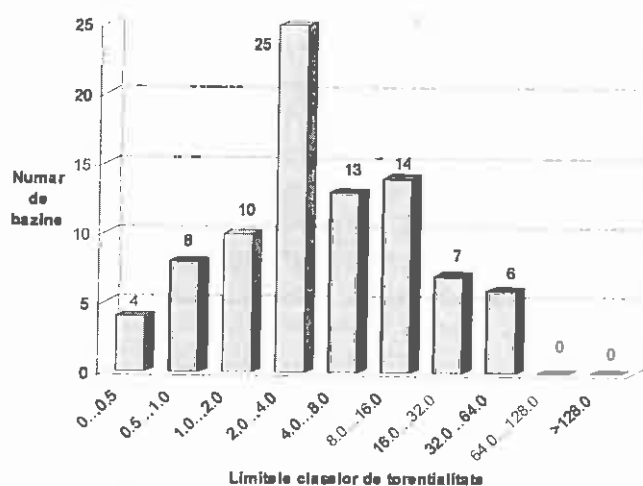


Fig. 2. Distribuția bazinelor studiate pe clase de torențialitate, după indicatorul  $r_1$  (t × ha<sup>-1</sup> × an<sup>-1</sup>).

și 4t·ha<sup>-1</sup>·an<sup>-1</sup> (25 de bazine) și fac parte din clasa a patra de torențialitate. Din clasa cea mai mare (a opta), fac parte 6 bazine cu o eroziune specifică cuprinsă între 32 și 64t·ha<sup>-1</sup>·an<sup>-1</sup>. Eroziunea maximă s-a înregistrat în subbazinul Valea Hotarului, din B. H. Olt, afluent al Văii lui Copaci, și a fost de 48,6t·ha<sup>-1</sup>·an<sup>-1</sup> (vezi tabelul 2).

Pentru criteriul  $r_2$ , cu eroziunea specifică exprimată în t · km<sup>-1</sup> · an<sup>-1</sup>, valorile scării adoptate se dispun de asemenea după o progresie geometrică cu primul termen egal cu 100 și cu rația 1,5, rezultând pentru gradul 1 de torențialitate o valoare cuprinsă între 0 și 100·1,5<sup>1,0</sup> = 150 t · km<sup>-1</sup> · an<sup>-1</sup> și pentru gradul 10 de torențialitate o valoare mai mare de 100 · 1,5<sup>9</sup> = 3844t · km<sup>-1</sup> · an<sup>-1</sup> (fig. 3).

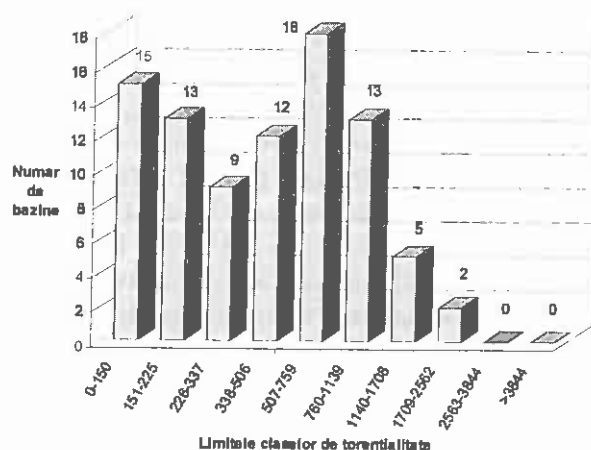


Fig. 3. Distribuția bazinelor studiate, pe clase de torențialitate, după indicatorul  $r_2$  (t × km<sup>-1</sup> × an<sup>-1</sup>).

Cele 87 de bazine se înscriu (ca și în cazul criteriului  $r_1$ ) în primele 8 clase de torențialitate. Cele mai multe (18) sunt în clasa a cincia (20%). În clasa a 8-a, cu un indice specific de eroziune cuprins între 1709 și 2562 t · km<sup>-1</sup> · an<sup>-1</sup>, participă numai două bazine și anume Valea Hotarului-B. H. Olt, cu 1788 t · km<sup>-1</sup> · an<sup>-1</sup>, și Valea Ponor-tot B. H. Olt, cu 1732t · km<sup>-1</sup> · an<sup>-1</sup>.

Se constată, așadar, că majoritatea bazinelor luate în studiu și în care au fost realizate lucrări hidrotehnice de corectare a torențiilor fac parte din clase inferioare sau mijlocii de torențialitate, nedepășindu-se gradul 8 de torențialitate de pe o scară cu zece trepte. Există însă, și în țara noastră, bazine cu o torențialitate excesivă, ca de exemplu bazinul Vinderel - B.H. Tisa (Vișeu), care se încadrează în clasa a zecea de torențialitate, deși, și aici, s-au executat lucrări de corectare a torențiilor, acțiunea fiind în curs de desfășurare.

## BIBLIOGRAFIE

- Clinciu, I., Lazăr, N., 1995. *Gradul de torențialitate al bazinelor mici*. În: Normativul de proiectare al lucrărilor de corectarea torențiilor. ICAS., București.
- Clinciu, I., 2001. *Corectarea torențiilor*. Universitatea Transilvania Brașov, 250 p.
- Clinciu, I., R., Gaspar, 2005. *Comportarea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torențiilor. o problemă de actualitate a cercetării științifice*. Revista pădurilor nr. 5, București, pp. 36-43.
- Clinciu, I., Gaspar, R., 2006. *Cercetări privind funcționalitatea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torențiilor*. Revista pădurilor nr. 5, București, pp.3-9.
- Gaspar, R., 1967. *Contribuții la determinarea gradului de torențialitate a bazinelor hidrografice și a eficienței hidrologice a lucrărilor de corectare a torențiilor*. Revista pădurilor nr. 8, pp. 410-414.
- Gaspar, R., 1974. *Cercetări privind eficiența hidrologică a lucrărilor de corectarea torențiilor*. Teză de doctorat. Universitatea Transilvania Brașov, 374 p.
- Gaspar, R., Cristescu C., 1987. *Cercetări asupra scourerii de suprafață și transportului de aluviuni în bazine hidrografice torențiale parțial amenajate*. I.C.A.S. Redacția de propagandă agricolă, București, 66 p.
- Gaspar, R., 1999. *Metoda „încărcării limită” (M.I.L.) de evaluare a producției de aluviuni care au ca sursă albiile și malurile aferente din bazine hidrografice mici, predominant forestiere*. Revista pădurilor nr. 5, pp. 34-38 și nr. 6, pp. 24-27.
- Gaspar, R., 2000. *Caracterizarea hidrologică a bazinelor hidrografice forestiere mici*. Revista pădurilor nr.1, pp. 28-32.
- Gaspar, R., 2001. *Fundamentarea metodei „încărcării limită” de evaluare a producției de aluviuni și aplicarea ei în producție*. Revista pădurilor nr. 6, pp. 12-18.
- Gaspar, R., 2005. *Procedeu simplificat bazat pe „Metoda încărcării limită” (P.S. - M.I.L.) de estimare a producției de aluviuni în bazine mici acoperite predominant de păduri și pajști*. Revista pădurilor nr. 4, pp. 9-20.
- Gaspar, R., I., Clinciu, 2006. *Cercetări privind stabilitatea și rezistența lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torențiilor*. Revista pădurilor nr. 3, București, pp.27-37.
- Lazăr, N., Gaspar, R., et al., 1994. *Cercetări privind stabilitatea, rezistența și funcționalitatea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torențiilor*. Tema 12 RA/1994. Referat științific final. I.C.A.S., București, 120 p.
- Moțoc, M., S. Mircea, 2005. *Unele probleme privind formarea viiturilor și eroziunea în bazinele hidrografice mici*. Editura Cartea Universitară, București, 104 p.
- Munteanu, S. A., Clinciu, I., 1980. *Fenomenul de histerezis hidrologic în bazinele hidrografice torențiale reîmpădurite și importanța lui sub raportul transportului de aluviuni*. Revista pădurilor nr. 4, pp. 414-417.

Dr.ing. Radu GASPAR  
Membru de onoare al ASAS  
Str. Reconstrucției nr. 10, bl. 29, Sc. 3  
București – CP: 031722  
Prof.dr.ing. Ioan CLINCIU  
Membru corespondent al ASAS  
Universitatea Transilvania Brașov  
Facultatea de Silvicultură  
și Exploatare Forestiere  
Șirul Beethoven nr. 1

### The degree of torrentiality of some small and predominantly forested watersheds, partially equipped with torrent correction works

#### Abstract

Consisting of erosion, transport and sedimentation of alluviums, the erosion processes have been studied in 88 representative and predominantly forested watersheds, partially equipped with torrent correction works. Their drainage area varies between a few ha and 7.440 ha. The most frequent watersheds have between 100 and 500 ha and sum 54.000 ha. The total length of very strong eroded river beds is about 375 km; only 62 km of them have been consolidated until 1994. When the research works were performed, 67 per cent of transversal torrent correction works had complete attestation and 23 per cent of them had partial attestation. Only 10 per cent of works had no attestation.

155 small dams and dams showed alluvial deposits on the apron surface, while 93 works showed very strong downstream erosion, ranging from 1.0 to 3.0 meters.

The total volume of attestation was about 777.115 cu.m. The attestation process was developed over a period of 3 to 33 years, with an average of 20.5 years. The indirect retention was about 265 t·yr<sup>-1</sup>.

On a scale with 10 torrentiality classes based on alluvial transportation, the researched watersheds are positioned in the first eight torrentiality classes (from 0.5 to 4 t·ha<sup>-1</sup>·yr<sup>-1</sup>).

The most frequent watersheds are located in the fourth class, with a specific erosion between 2 and 4 t·ha<sup>-1</sup>·yr<sup>-1</sup> (if the alluvial mass is divided by the total area of watershed), and in the fifth class, with a specific erosion between 507 and 759 t·km<sup>-1</sup>·yr<sup>-1</sup> (if the alluvial mass is divided by the length of very strongly eroded river beds).

**Keywords:** erosion process, torrential watershed, specific erosion, torrentiality class, attestation, alluvial deposit.

# Impact d'une éclaircie sur la croissance et le bilan de carbone d'une hêtraie. Un exemple dans une forêt de Lorraine (France)

Olivier BOURIAUD

## 1. Introduction

La sylviculture du hêtre fut récemment l'objet d'une révision en partie motivée par les tempêtes de 2001 qui causèrent de sévères dommages aux peuplements de l'Est de la France. Après plusieurs décennies de conversion de forêts en futaie, étant autrefois souvent traitées en taillis, les futaies de hêtre font désormais préférentiellement l'objet d'une sylviculture dynamique lorsque leur potentiel permet d'orienter ces peuplements vers la production de bois de qualité. Cette sylviculture dite dynamique a pour principe de maintenir les arbres dans un stade de forte compression (c'est-à-dire, dans des peuplements de forte densité) jusqu'à ce que la hauteur élaguée soit jugée suffisante, avec quelques dépressages toutefois, puis de mettre vigoureusement en lumière des arbres dits d'avenir qui seront conservés jusqu'à la fin de la rotation. La première éclaircie, qui a lieu dans les environs de 35-40 ans, aura pour but une sélection précoce de ces individus de qualité ayant le potentiel de croître rapidement et jusqu'à un âge de 120 à 140 ans, lesquels vont bénéficier d'un détournement de manière à être fortement mis en lumière. En France, la classe supérieure de qualité du bois ne peut s'obtenir que pour des accroissements de plus de 3 mm par ans, ce qui suppose une croissance très rapide des individus pour lesquels le sylviculteur interviendra régulièrement. Les éclaircies fortes pratiquées dans ce mode de sylviculture imposent des changements brusques des conditions de croissance qui demeurent peu connus.

Cet article propose d'examiner quelles sont

les conséquences des éclaircies réalisées dans ce stade jeune de développement des hêtres, telle que réalisée dans une forêt de Lorraine qui fut choisie pour être représentative d'une hêtraie du Nord-Est de la France, située sur un sol calcaire profond et fertile. Sont examinés la réaction des arbres à cette éclaircie et son impact à court terme sur le bilan de carbone de ce peuplement.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1 Lieu d'étude

La forêt domaniale de Hesse fut choisie pour accueillir un des sites du réseau CarboEuroflux, lequel a pour objectifs de quantifier la force de puits de carbone que représentent les écosystèmes forestiers en Europe, en s'appuyant sur des mesures *in situ* de flux de carbone et d'eau réalisées sur des forêts ([http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/sites/ind\\_sites.html#cef](http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/sites/ind_sites.html#cef)). Située à une dizaine de kilomètres de Sarrebourg (48°40'N, 7°05'E), la forêt de Hesse (462 ha) est implantée en limite Est du plateau calcaire de Lorraine, à proximité du piémont Vosgien (fig. 1). La forêt de Hesse appartient au

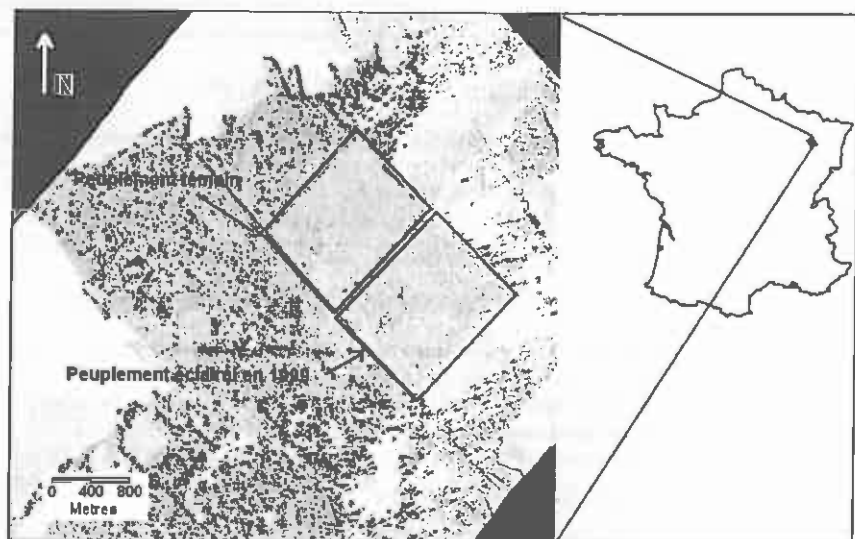


Figure 1. Localisation géographique de la zone d'étude et image RVB (ARAT, CNES) de la forêt de Hesse, et plus particulièrement des deux peuplements étudiés

cortège de forêts qui ont connu des changements de propriété consécutifs lors des guerres du début du siècle dernier, et qui ont été converties très tôt : au cours de l'aménagement 1912-1931 concernant la forêt de Hesse. Traitée depuis en futaie régulière de hêtre et de chêne, la forêt garde quelques traces de ce passé mouvementé, comme par exemple l'absence de peuplements de classes d'âge 90-120 ans constaté lors de l'aménagement de 1988, et appelant un effort de régénération, ou l'abondance de la classe des 0-30 qui couvrent plus de 20% de la surface.

La hêtraie de Hesse peut être rattachée à la sous-série méso-neutrophile sur sols bruns à bruns lessivés. Le hêtre y est parfaitement à sa place, de même d'ailleurs que dans la plupart des massifs forestiers de Lorraine : il y est en climax climacique, trouvant à la fois la forte humidité atmosphérique et les fortes réserves hydriques qui sont nécessaire à sa croissance. La forêt de Hesse apparaît donc de ce point de vue comme un site favorable à de fortes productivités, offrant des conditions de croissance très favorables.

L'étude présentée a porté sur deux parcelles jumelles constituées de peuplements dans lesquels le hêtre est l'essence objectif, et couvrant une surface totale de 40 ha. Ces deux parcelles ont été régénérées en 1975 (date de la coupe définitive) et ont donc 30 à 35 ans au moment de l'étude (ce qui a été confirmé par une étude dendrochronologique conduite en 1999). La première éclaircie effectuée sur ces peuplements a été exploitée début 1996. La deuxième éclaircie, concernant uniquement une de ces deux parcelles, a été conduite durant l'hiver 1998-1999 et fut typique d'une éclaircie par le haut telle que pratiquée dans les hêtraies du Nord-Est, au cours de laquelle la surface terrière fut diminuée de 26% (diminution de la densité de 1370 arbres par hectare, laquelle valait 5130 arbres/ha avant).

### *2.2 Démarche de l'étude*

L'étude est une étude dite synchronique. Le principe est de comparer la croissance des arbres en situation d'éclaircie ou témoins, quantifier la productivité totale du peuplement éclairci et la comparer à celle du peuplement témoin, et cal-

culer un bilan de carbone annuel pour chaque peuplement. La comparaison s'appuie sur des mesures effectuées sur un réseau de placettes expérimentales installées dans ces parcelles. Un modèle de bilan de carbone fut appliqué de manière à réaliser les estimations du bilan de carbone et des flux entre les différents compartiments de l'écosystème.

### *2.3 Mesures effectuées sur le site*

L'étude réalisée a pour objectif de quantifier l'impact de l'éclaircie sur la croissance des arbres, d'examiner une éventuelle différenciation selon le statut social des arbres, et de quantifier son impact sur la productivité et le bilan de carbone du peuplement. Pour ce faire, un réseau de dix placettes d'inventaire fut installé sur le terrain: 5 dans le peuplement éclairci, 5 dans le peuplement témoin.

Les placettes sont circulaires, de rayon variable correspondant à la hauteur moyenne qu'avaient les arbres dominants lors de la mise en place en hiver 1999-2000 : entre 14 et 17 mètres. Leur surface varie donc de 616 à 908 m<sup>2</sup>. La limite de ces placettes a été matérialisée à la peinture, de même que le centre, et tous les arbres ne devant pas être comptés lors des inventaires ont été marqués. De cette manière, le nombre d'individus mesurés d'une année à l'autre a pu être conservé strictement.

Les mesures sont les mêmes sur toutes les placettes du réseau : circonférence à 1,3 m mesurée au mètre à ruban. Les inventaires ont été strictement exhaustifs et ont concerné tous les individus de la strate arborée. Les arbustes ont été comptés mais pas mesurés (leur diamètre est de 3 cm au maximum). Ces inventaires ont été effectués chaque année avant la reprise de la croissance et après son arrêt, de manière à pouvoir estimer, par comparaison d'inventaires, l'accroissement en surface terrière et en biomasse en différenciant les quatre statuts sociaux (dominants, co-dominants, dominés et surcimés) selon l'échelle de Kraft simplifiée. L'estimation de la biomasse aérienne ou de l'accroissement en biomasse aérienne repose sur l'application d'une équation fonction de la circonférence. Cette relation a été établie pour le hêtre sur le site en 1996-

1997 (Ottorini et Le Goff, 1998). La biomasse aérienne des espèces autres que le hêtre a été estimée avec cette même équation.

Le suivi intra-annuel de l'accroissement du peuplement fut basé sur l'utilisation de micro dendromètres à lecture directe permettant de suivre l'évolution au cours des années de la circonférence des arbres échantillonnés avec une précision de l'ordre de 2/10ème de millimètre. Ils sont constitués d'une bande en alliage métallique (inoxydable et peu sujet à la dilatation) graduée en double millimètres à une extrémité, en vernier de l'autre. Les deux extrémités sont rapprochées et tendues contre le tronc grâce à un ressort.

#### 2.4 Estimation du bilan de carbone

L'estimation du bilan de carbone et de ses différents termes s'est basée sur l'application, pour chacune des placettes, d'un modèle mécaniste de bilan de carbone, le modèle CASTANEA, développé à l'Université d'Orsay Paris XI (Dufrêne *et al.*, 2005). Ce modèle est un modèle dit mécaniste, c'est à dire se basant sur des processus physiologiques pour réaliser le calcul des flux et du bilan de carbone. Sa description complète nécessiterait à elle seule une cinquantaine de pages ; elle ne sera donc fait que sommairement ici. L'utilisation du modèle nécessite la mesure préalable des paramètres et des variables servant aux calculs, parmi lesquels la biomasse des différents compartiments du peuplement (grosses racines, racines fines, tronc et branches, feuilles), l'indice foliaire et la masse surfacique des feuilles, la teneur en azote des feuilles, la réserve en eau du sol. Le climat, nécessaire au modèle à un pas de temps semi-horaire, est mesuré directement sur le site. Ces paramètres furent estimés pour chacune des placettes distinctement. Le protocole utilisé pour la mesure de l'indice foliaire et la masse spécifique est détaillé dans Bouriaud *et al.* (2003).

Le modèle fut utilisé pour réaliser un exercice de simulation devant permettre d'approfondir

l'analyse des effets de l'éclaircie sur le cycle du carbone dans l'écosystème. Pour l'une des dix placettes, le modèle fut appliqué dans deux configurations distinctes : l'une correspondant à la réalité, l'autre, fictif, simule l'état qu'aurait eu la placette si elle n'avait pas été éclaircie. Concrètement, cela veut dire que plusieurs variables utilisées par le modèle sont modifiées pour représenter un peuplement non éclairci : la biomasse totale vivante et sa répartition dans les différents compartiments, l'indice foliaire du peuplement et l'agrégation foliaire sont modifiés pour atteindre les valeurs observées dans les placettes non éclaircies. Par contre, les paramètres tels que la réserve en eau du sol, sa profondeur, la teneur en azote des feuilles seront maintenus constants et égaux aux paramètres mesurés sur le site.

### 3. Résultats et discussion

Le premier résultat concerne la réaction individuelle des arbres à l'éclaircie. Contrairement à une idée répandue, les arbres dominants sont ceux qui profitent le plus de l'éclaircie. Les taux d'accroissement, estimés à partir des relevés de dendromètres, sont présentés dans la figure 2. Les taux sont systématiquement

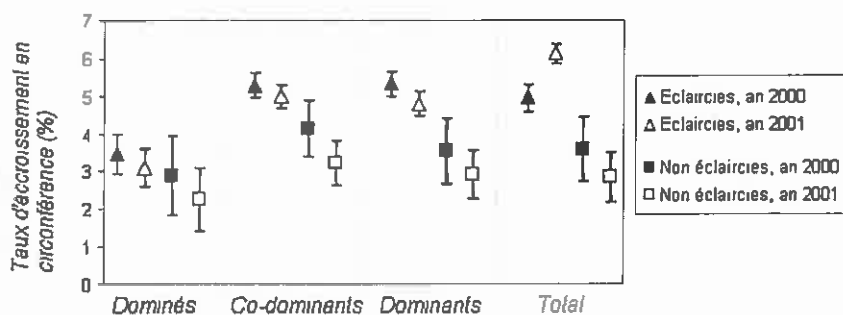


Figure 2. Comparaison des taux d'accroissement dans chacun des statuts sociaux pour les peuplements éclaircis ou non-éclaircis, durant deux années. Les barres horizontales figurent les écarts-types.

supérieurs dans les placettes éclaircies que dans les placettes témoin. La différence est plus marquée en 2001, qui fut une année sèche. La différence du taux d'accroissement individuel moyen est nettement supérieure pour les arbres dominants que dans les autres statuts sociaux.

La stratification de la production selon les



classes Kraft a permis de confirmer quelques idées bien connues des forestiers mais rarement illustrées :

- en situation d'éclaircie, les accroissements que réalisent les arbres surcimés ou dominés représentent une part non négligeable de l'accroissement total du peuplement. Cette part peut s'élever à 32% de la biomasse aérienne sèche.

- lorsque le couvert est fermé, les arbres co-dominants et dominants représentent entre 75 et 80% de l'accroissement ou la production totale du peuplement. En d'autres termes, les trois-quarts ou les deux tiers de la production sont réalisés par seulement 25% de la population totale d'arbres.

A l'échelle du peuplement, la différence des taux d'accroissement s'est accompagnée d'une forte augmentation de la production individuelle de biomasse dans les placettes éclaircies (fig. 3).

Contribution à la production totale par statut

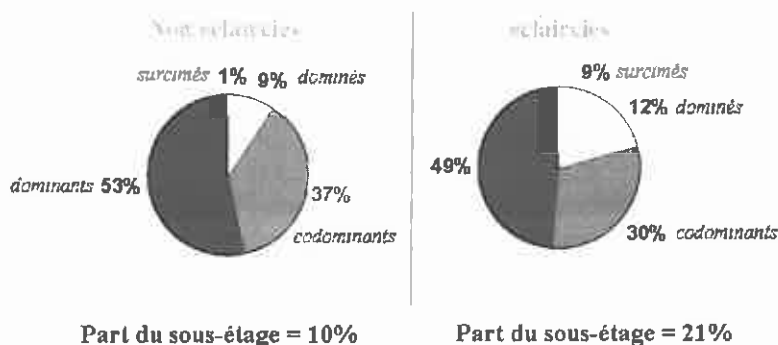


Figure 3. Contribution de chaque statut social à la production totale dans les peuplements éclaircis ou témoins.

Aussi, la production totale en volume ou en biomasse des placettes éclaircies était supérieure à celle des placettes témoins (tableau 1). L'effet stimulant de l'éclaircie s'est donc manifesté rapidement et fortement sur les peuplements, en année sèche encore plus que lors de la très pluvieuse année 2000. Il existe une seule exception notable, une placette dans laquelle l'intensité de l'éclaircie fut maximale (dans cette placette, ce sont 55% de la surface terrière qui ont été retirés). Les croissances individuelles y sont de loin très supérieures à celles enregistrées dans n'importe quelle autre placette. La somme des accroissements individuels très forts, constatés

Tableau 1. Comparaison des principales caractéristiques dendrométriques moyennes des placettes situées dans le peuplement éclairci ou dans le peuplement témoin, et résultats d'accroissement et de calcul de bilan de carbone réalisé par le modèle CASTANEA.

| Caractéristiques                                     | Sans éclaircie | Avec éclaircie | Différence |
|--|----------------|----------------|------------|
| Densité (arbres.ha <sup>-1</sup> )                   | 4550           | 3050           | -33%       |
| Surface terrière (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> ) | 25,2           | 16,2           | -36%       |
| Biomasse aérienne (Tms.ha <sup>-1</sup> )            | 134            | 106            | -21%       |
| <b>Résultats</b>                                     |                |                |            |
| Production 2000 (Tms.ha <sup>-1</sup> )              | 11,2           | 11,8           | +10%       |
| Production 2001 (Tms.ha <sup>-1</sup> )              | 8,5            | 11,1           | +31%       |

par le suivi des micro-dendromètres, ne suffit pas à compenser la densité très faible de cette placette (1720 arbres à l'hectare) en 2000, mais déjà en 2001, la productivité de cette placette a rattrapé la moyenne des autres placettes.

L'éclaircie a ainsi un effet de concentration de la croissance sur moins d'arbres, lequel est confirmé par une assimilation nette, calculée par le modèle, du même ordre de grandeur dans les placettes éclaircies et témoin. Ceci invoque un accroissement de l'efficacité du peuplement, lequel peut se définir comme la quantité de biomasse produite divisée par l'indice foliaire. Cet indice montre sans équivoque une influence très favorable de l'éclaircie car l'indice moyen d'efficacité estimé en 2001 est double dans les placettes éclaircies (fig. 4).

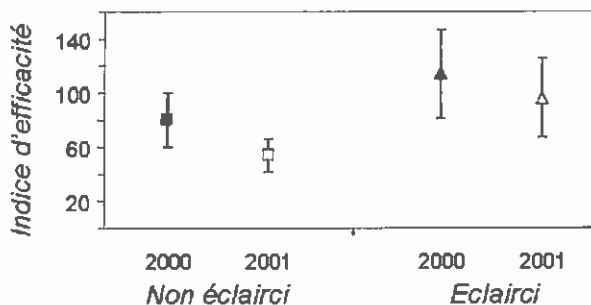


Fig. 4. Valeurs de l'indice d'efficacité du couvert (production de biomasse aérienne/indice foliaire, gC.m<sup>-2</sup>) tel que calculé en 2000 et en 2001 pour les peuplements témoin ou éclairci.

Les estimations de production issues du modèle CASTANEA montrent, de même ordre que celles dérivées des mesures dendrométriques, que l'éclaircie ne diminue pas la production

(tableau 2). Ceci amène donc un résultat très

**Tableau 2. Estimations des différents termes du bilan de carbone annuel des placettes de suivi selon CASTANEA, tous exprimés en gC.m<sup>-2</sup>.**

| Placettes Etat | 2000 |                   |                       |                       |      | 2001 |                   |                       |                       |      |
|----------------|------|-------------------|-----------------------|-----------------------|------|------|-------------------|-----------------------|-----------------------|------|
|                | GPP  | R <sub>auto</sub> | R <sub>feuilles</sub> | C <sub>feuilles</sub> | NPP  | GPP  | R <sub>auto</sub> | R <sub>feuilles</sub> | C <sub>feuilles</sub> | NPP  |
| Non éclaircies | 1937 | 934               | 268                   | 137                   | 1513 | 1445 | 845               | 245                   | 146                   | 1096 |
| Eclaircies     | 1923 | 857               | 237                   | 127                   | 1517 | 1449 | 807               | 242                   | 143                   | 1102 |
| Différence (%) | 1    | 8                 | 12                    | 7                     | 0    | 0    | 4                 | 1                     | 2                     | -1   |

**Légende** GPP, NPP photosynthèse brute, production primaire nette  
 R<sub>auto</sub> respiration autotrophe (tous compartiments confondus)  
 R<sub>feuilles</sub> respiration de fabrication et d'entretien des feuilles  
 C<sub>feuilles</sub> quantité de carbone du matériau seul

intéressant et peu connu : l'éclaircie ne modifie pas sensiblement la photosynthèse réalisée à l'échelle du peuplement. Par contre, la respiration (la respiration est pour les arbres une perte de carbone) et la quantité de carbone dirigée vers les feuilles diminue. Le bilan de carbone est finalement peu différent dans les deux situations.

Les effets de l'éclaircie sur les flux de carbone dans l'écosystème sont mis en évidence par l'utilisation du modèle pour simuler ces flux dans une placette éclaircie et les comparer à ce qu'ils auraient été si le peuplement n'avait pas été éclairci. Les paramètres utilisés sont présentés dans le tableau 3. Les données climatiques utilisées furent celles mesurées sur le dispositif même. Cette simulation, dont les résultats sont présentés dans le tableau 3, montre un très faible impact de l'éclaircie sur l'assimilation brute, mais un bilan de carbone plus favorable de 25% dans la placette éclaircie que dans le peuplement témoin en raison d'une plus faible respiration. La respiration est en effet proportionnelle à la masse de matière vivante, donc les pertes sont plus faibles dans le peuplement éclairci. Un autre aspect très important la masse foliaire moindre

**Tableau 3. Comparaison des flux et du bilan de carbone pour une placette selon si elle est éclaircie ou non.**

|  | Sans éclaircie | Avec éclaircie | Différence |
|--|----------------|----------------|------------|
| <b>Caractéristiques utilisées</b>                  |                |                |            |
| Volume (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )         | 220            | 170            | -50        |
| Biomasse aérienne (gC.m <sup>-2</sup> )            | 6800           | 5300           | -1500      |
| Indice foliaire (m <sup>2</sup> .m <sup>-2</sup> ) | 7,1            | 5,7            | -1,4       |
| <b>Flux et bilan estimés</b>                       |                |                |            |
| Assimilation brute                                 | 1224           | 1227           | -3         |
| Croissance foliaire                                | 187            | 166            | +21        |
| Respiration foliaire                               | 184            | 162            | +20        |
| Respiration autotrophe                             | 774            | 667            | +97        |
| Bilan net annuel                                   | 450            | 550            | +100       |

dans le peuplement éclairci, qui représente une économie très importante : comme le montre le terme de croissance foliaire, la croissance des feuilles coûte très cher en carbone. Ainsi, l'éclaircie est bénéfique au bilan de carbone du peuplement car sa photosynthèse n'est pas affectée tandis que la respiration est diminuée.

Les arbres de tous les statuts sociaux ont bénéficié de l'éclaircie, y compris les arbres dominants dont l'accès à la lumière était pourtant peu gêné avant éclaircie, leur taux d'accroissement étant nettement supérieur dans les peuplements éclaircis. Ceci est déjà établi pour les hêtraies (Dhôte, 1990). En conséquence, une compensation de la diminution du nombre d'arbres s'est observée et la production s'est concentrée sur ceux restants. En outre, ainsi que l'ont montré les résultats de la modélisation des termes du bilan de carbone, l'éclaircie permet une réduction de la perte de carbone liée aux feuilles, et à la respiration en général. On peut dire d'une façon schématique que la densité des arbres n'influence pas la production : plus les arbres sont nombreux et moins la croissance individuelle est forte mais le cumul est constant. Selon Dhôte (1997), l'accroissement en surface terrière des hêtraies (« variables synthétique qui résume d'un seul coup les trois effets âge + fertilité + période », *sic*) est pratiquement indépendante de la densité des peuplements. Ces résultats ont par ailleurs été confirmés par l'utilisation du modèle de bilan de carbone, lequel prédit une assimilation brute au moins aussi forte dans les peuplements éclaircis.

L'éclaircie n'a eu d'effet dépressif sur la productivité que sur une seule placette, effet temporaire qui fut vite rattrapé. Cette dépression de la productivité peut s'expliquer à la fois par une déstabilisation temporaire des arbres qui doivent s'adapter à de nouvelles conditions de croissance, et par une perte d'utilisation de la lumière. Cette placette donne une illustration de la loi d'Eichorn élargie selon laquelle les peuplements éclaircis ne voient pas leur accroissement courant

diminuer si la surface terrière retirée n'excède pas 40% de la surface terrière. En effet, si des trouées de grande taille sont générées, une part de la lumière n'est plus utilisée et ce déficit s'accompagne d'une réduction de la photosynthèse, et par suite, de la production. Mais lorsque l'éclaircie ne résulte pas en la diminution de la surface terrière de plus de 40%, il est peu probable que la productivité totale diminue. Par ailleurs, la rapidité de la fermeture du couvert est telle qu'une telle diminution ne saurait affecter le peuplement plus que deux ou trois ans. Ceci est bien expliqué dans la littérature (Johnston et al., 1967 ; Dhôte, 1991) : dans une gamme de densité d'arbres définie (la borne inférieure est appelée densité critique, la borne supérieure est la densité d'un peuplement en auto-éclaircie) la croissance brute du peuplement varie peu. Cette caractéristique fut observée en Roumanie pour des peuplements âgés en phase de régénération, où la production en volume des hêtres restant s'est montrée peu influencée par l'intensité de la coupe de régénération lorsque la réduction de la densité demeurait supérieure à 40% (Avăcăriței 2005). En revanche, lorsque la densité est inférieure à la densité critique précitée :

- la croissance individuelle est maximale
- la croissance du peuplement augmente avec sa densité

L'indice d'efficacité du couvert a augmenté beaucoup lors de l'éclaircie. Ce résultat est en accord avec ceux trouvés par Pouderoux *et al.* (2001) pour des peuplements de hêtres ayant subi des éclaircies intenses (détournement d'arbres d'avenir). Cette étude montre que le rendement des houppiers de hêtres (défini comme le rapport de l'accroissement de la tige sur la taille du houppier) est fortement augmenté lors des éclaircies. L'éclaircie permettrait non seulement aux houppiers de s'agrandir, mais aussi leur rendement serait augmenté. Il y a une ambivalence dans les effets de l'éclaircie. D'un côté l'éclaircissement des houppiers est très fort (on s'approche parfois de la croissance libre), de l'autre côté, une partie du rayonnement incident direct n'est pas utilisée par les arbres. Ce que les productions des placettes de suivi incitent à penser, c'est que la pénétration du rayonnement serait meilleure

dans les placettes éclaircies. Ceci permettrait aux arbres du sous-étage de croître, et apporterait dans le même temps plus de lumière aux arbres de l'étage principal. Il s'agit même là du principe de l'éclaircie par le haut. La diminution de l'indice foliaire serait ainsi compensée par une meilleure utilisation du rayonnement à l'échelle individuelle et l'échelle du peuplement. La diminution de l'indice foliaire lorsqu'il est au-delà de  $6 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  doit en effet théoriquement pouvoir se traduire par un investissement du carbone plus fort dans le tronc, dans la mesure où l'essentiel du rayonnement est déjà intercepté pour des valeurs voisines de  $6 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ , lesquelles n'impliquent pas un investissement en carbone aussi fort dans les feuilles. Selon Whitehead *et al.* (2001) un indice foliaire de  $4 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  suffit dans les forêts naturelles de Nouvelle Zélande à intercepter plus de 90% du rayonnement. De même, Caldwell *et al.* (1986) trouvent qu'au delà de  $5 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  il ne reste au plus que 5% du rayonnement sous le couvert de chênes verts. Pour cette essence, il semble qu'il n'y ait que peu d'intérêt à ce que l'indice foliaire soit au-delà de  $5 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ , une large partie du feuillage se trouvant alors à l'ombre. Selon Kelliher *et al.* (1995) un indice de  $3 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  permet d'approcher la conductance maximale du couvert, mais cette valeur est plus forte dans les hêtraies : la conductance du couvert pour la vapeur d'eau augmente linéairement avec l'indice foliaire jusqu'à une valeur de  $6 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  (Granier *et al.*, 2001).

Les feuilles de lumière sont déjà soumises à un rayonnement très fort, parfois saturant. Cette classe de feuilles ne représenterait d'ailleurs au maximum que  $2 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  dans un couvert de hêtre (Hoffmann, 1995). L'augmentation de l'efficacité du couvert passe donc préférentiellement par l'augmentation du rayonnement intercepté par des feuilles d'ordinaire soumises à des rayonnements faibles. Ceci est corroboré par la forte augmentation de productivité observée sur les arbres du sous-étage.

#### 4. Conclusion

Une éclaircie par le haut (c'est-à-dire, basée

sur la suppression d'arbres de la strate supérieure), a un effet stimulant pour toutes les catégories de diamètre, mais bénéficie principalement aux arbres dominants. Une éclaircie, même forte, peut ne pas se traduire par une diminution de la productivité totale du peuplement, car la diminution du nombre d'arbres est compensée par une plus grande croissance individuelle. Seule une perte temporaire est constatée si l'éclaircie atteint des valeurs extrêmes.

#### BIBLIOGRAPHIE

Avăcăriței D. 2005. *Fundamente auxologice pentru stabilirea mărimii perioadei de regenerare în arborete de fag*. Revista pădurilor, 120(5) : 8-18.

Bouriaud O., Soudani K. & Bréda N. 2003. *Leaf area index from litterfall collection : specific leaf area variations within a homogeneous beech stand*. Canadian Journal of Remote Sensing, 29(3) : 371-380

Caldwell M.M., Meister H.P., Tenhunen J.D. et O.L. Lange. 1986. *Canopy structure, light microclimate and leaf gas exchange of Quercus coccifera L. in a Portugese macchia: Measurements in different canopy layers and simulations with a canopy model*. Trees, 1 : 25-41.

Dhôte J.F., 1990. *Modèles de la dynamique des peuplements forestiers : articulation entre les niveaux de l'arbre et du peuplement. Applications à la sylviculture des hêtraies*. Thèse de l'Université Claude Bernard - Lyon I, 240 p + annexes

Dhôte J.F., 1991. *Modélisation de la croissance des peuplements réguliers de hêtre : dynamique des hiérarchies sociales et facteurs de production*. Annales des Sciences Forestières, 48 : 389-416.

Dhôte J.F., 1997. *Effets des éclaircies sur le diamètre dominant dans des futaies régulières de Hêtre ou de Chêne sessile*. Revue Forestière. Française, XLIX, 6 : 557-578.

Dufrêne, E., Davi, H., François, C., le Maire, G., Le Dantec, V., Granier, A., 2005. *Modelling Carbon and water cycles in a Beech forest Part I:*

Lors d'une année sèche, l'éclaircie permettra au peuplement d'assurer une plus forte productivité qu'un peuplement non éclairci. Cette compensation passe par une augmentation de l'efficacité du houppier. En termes physiologiques, ces modifications sont liées à une plus faible perte de carbone en raison à la fois d'une moindre respiration, et d'un moindre investissement dans les feuilles.

Model description and uncertainty analysis on modelled NEE. Ecological Modelling 185 (2-4) : 407-436.

Granier A., Biron P. et D. Lemoine. 2001. *Water balance, transpiration and canopy conductance in two beech stands*. Agricultural and Forest Meteorology, 100 : 291-308.

Hoffmann F. 1995. *FAGUS, a model for growth and development of beech*. Ecological Modeling, 83 : 327-248.

Johnston D.R., Grayson A.J., et R.T. Bradley. 1967. *Forest planning*. Faber & Faber tld., London. 541 p.

Kelliher F.M., Leuning R., Raupach M.R., et E.D. Schulze. 1995. *Maximum conductance for evaporation from global vegetation types*. Agricultural and Forest Meteorology, 73 : 1-16.

Ottorini J.-M. et N. Le Goff. 1998. *Biomasses aériennes et racinaires et accroissements annuels en biomasse dans le dispositif écophysologique de la forêt de Hesse*. Rapport scientifique annuel (2<sup>e</sup> année), convention de recherche ONF-INRA « Etude de la croissance du hêtre sur le plateau Lorrain ». 29 p.

Pouderoux S., Deleuze C., et J.F. Dhôte. 2001. *Analyse du rendement des houppiers dans un essai d'éclaircie grâce à un modèle à base écophysologique*. Annales des Sciences Forestières, 58 (3) : 261-275.

Whitehead D., Leathwick J.R.L. et A.S. Walcroft. 2001. *Modelling annual carbon uptake for the indigenous forests of New Zealand*. Forest Science, 47 : 9-20.

Dr. ing. Olivier BOURIAUD  
Stațiuna Experimentală de Cultura Molidului,  
ICAS Câmpulung Moldovenesc,  
Email : obouriaud@icassv.ro

#### The impact of a thinning intervention on the growth and carbon balance of a beech stand of Lorraine (France)

##### Abstract

Nowadays, when the importance of forests as a major renewable natural resource is fully recognised, the forest biomass production becomes a major preoccupation in Silviculture. As the silvicultural interventions play a dominant role in the dynamics of forest growth and development, their importance have to be analysed and quantified.

In this respect, the paper emphasizes the influence of a thinning intervention on the growth, productivity and carbon balance of a young beech stand in the north-east of France. The positive effect of thinning on all trees but especially on the growth of trees in the upper storey was demonstrated. The higher growth rate of each individual tree has compensated the biomass production of the stand, which showed similar or higher levels than the control stand during the drought period of 2001. This effect of thinning on stand productivity is due to the higher index of photosynthetic efficiency of canopy. Taking into account the carbon balance it was proved that the thinning had no effect on photosynthesis, which showed the same level in both thinned and control stands. On the contrary, the respiration (carbon loss) was substantially reduced, meaning that the thinned stand had a positive carbon balance, higher than the control stand.

**Keywords:** beech stand, thinning, photosynthesis, carbon balance.

# Starea de sănătate a arboretelor de rășinoase din județul Suceava la 5 ani de la calamitatea naturală din martie 2002

Adam SIMIONESCU  
Dumitru VLĂDESCU  
Vasile MIHALCIUC  
Nicolai OLENICI  
Dănuț CHIRA  
Antonică NEGURĂ  
Ștefan FILIP  
Cezar TULBURE  
Cristian ROTARIU  
Daniela LUPĂȘTEAN

## 1. Date generale

După cum se știe, în 6-7 martie 2002, o puternică furtună s-a abătut asupra pădurilor din nordul Carpaților Orientali. Urmare acestui fenomen, au fost doborâți și ruși de vânt și zăpadă arbori însumând un volum de 7594 mii mc de pe 539 mii hectare, din care în masă 1658 mii mc (22%) pe 5128 ha. Cel mai grav au fost afectate arboretelor de rășinoase din județul Suceava, unde arborii ruși sau doborâți au totalizat în jur de 6.000 mii mc (79,4%) pe 255,6 mii hectare, și în mai mică măsură pădurile din județele Harghita (unde s-a înregistrat 7,4% din volumul arborilor afectați), Neamț (6,2%), Bistrița (3,5%), Bacău (2,6%) sau Maramureș (0,9%). Majoritatea arboretelor calamitate au fost mature, cu vârste de peste 60 – 80 ani.

În județul Suceava, cel mai mult au avut de suferit arboretelor din bazinul Moldovei (unde s-a regăsit 50% din volumul arborilor afectați), mai ales cele din raza ocoalelor silvice Pojorâta (10%), Moldovița (7%), Stulpicani (7%), Vama (6%) și mult mai puțin cele din ocoalele silvice Frasin, Breaza, Mălini etc.

Aproximativ 34%, din volumul arborilor afectați s-a situat în arboretelor de rășinoase din bazinul Bistriței, respectiv la ocoalele silvice Dorna Candreni (8%), Coșna (6%), Iacobeni (6%), Cârlibaba (4%), Broșteni (4%), Crucea (3%) și Vatra Dornei (3%).

În bazinul Sucevei, doborâturile s-au localizat în partea superioară a bazinului, la ocoalele silvice Brodina (8%) și Falcău (6%).

De regulă, curenții de aer au fost canalizați pe firul văilor, producând doborâturi mai mari în partea de jos a versanților și la mijlocul acestora.

Arboretelor de molid, situate în partea supe-

rioară a bazinelor hidrografice, au fost cele mai puternic vătămate, în timp ce arboretelor de amestec (molid cu fag și/sau brad) au suferit mai puțin. Astfel, arborii vătămați pe raza ocoalelor silvice Marginea, Solca și Putna, au reprezentat doar 2,6% din volumul total al doborâturilor înregistrate în întregul județ. La fel, și în partea inferioară a bazinului Moldovei, în raza ocoalelor silvice Mălini, Râșca, Gura Humorului și Fălticeni, proporția arborilor vătămați, a fost redusă. Din totalul arborilor afectați, aproximativ două treimi au fost doborâți și o bună parte dintre aceștia și-au menținut legătura cu solul și au continuat să vegeteze și în anul următor, funcționând astfel ca arbori-cursă pentru gândacii de scoarță, în timp ce arborii ruși au fost colonizați de gândacii de scoarță doar în cursul sezonului de vegetație 2002, ulterior fiind inapți pentru colonizare datorită uscării.

## 2. Exploatarea doborâturilor

Exploatarea arborilor doborâți și ruși s-a întins pe durata a 3 ani (figura 1). Astfel, în 2002 s-au fasonat și evacuat din pădure 2383,4 mii mc masă lemnoasă (40,6%), din care, doborâturi în masă 509,9 mii mc (36,2%), în 2003 - 2320,1 mii mc, iar în 2004 - 1168,3 mii mc (19,8%), din care în masă 197,5 mii mc (15,8%). Dacă ne referim la perioada anterioară, respectiv 1986 – 2001, doborâturile de vânt au fost în volum de 5816 mii mc, adică în medie 363,5 mii mc pe an. În proporție de 21,2 %, doborâturile din 2002, s-au produs în masiv, reprezentând în medie 360 mc/ha. În funcție de productivitatea arboretelor, volumul de material lemnos la hectar a avut valori diferite, de la 303mc – O.S. Stulpicani, 401 mc – O.S. Iacobeni, 414 mc – O.S. Moldovița, 583 mc

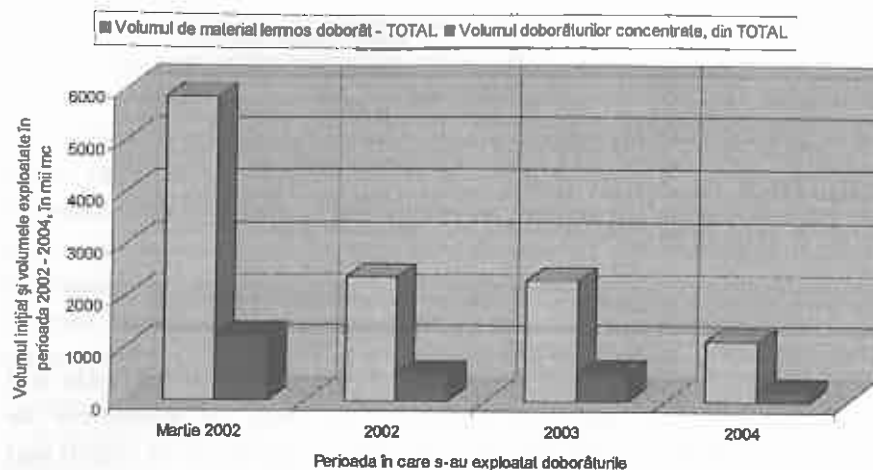


Fig. 1. Ritmul exploatării doborâturilor de vânt produse în martie 2002, în arboretele de rășinoase din raza D. S. Suceava

– O.S.Pojorâta, 614 mc la fostul O.S. Tomnatic, ajungând până la 674 mc la O.S. Frasin.

Prioritare, în exploatarea masei lemnoase, au fost doborâturile atacate de insectele de scoarță. În felul acesta, populația de insecte nu a mai avut condiții de instalare și, prin urmare, nici de extindere. După aproximativ 2 ani de la producerea calamității (la finele anului 2003), cele mai însemnate cantități de masă lemnoasă rămasă neexploată se înregistrau la ocoalele silvice Brodina, Moldovița, Iacobeni, Pojorâta, Tomnatic, Vama ș.a., ocoale în raza cărora și nivelul populațiilor de insecte de scoarță a crescut cel mai mult, acestea căpătând caracter de dăunători primari și cauzând atacuri la numeroși arbori pe picior.

### 3. Starea fitosanitară a pădurilor de rășinoase la data calamității acestora

Este cunoscut faptul că, în ultimele decenii, arboretele de rășinoase din județul Suceava au fost afectate periodic de doborâturi și rupturi, produse de vânt și/sau zăpadă, care nu întotdeauna s-au exploatat la termenele stabilite. Ca urmare, în mai multe puncte, arborii nefasonați și nescoși din pădure au permis instalarea și înmulțirea gândacilor de scoarță, populațiile de insecte reușind astfel să depășească pragul de vătămare și să atace arborii pe picior, sănătoși, din jur. Arborete de rășinoase în care densitatea populației de ipide s-a menținut la un nivel mai ridicat au fost mai ales în raza ocoalelor silvice

Iacobeni (bazinetele Deaca, Gândacu, Argestru, Scorușu), Cârlibaba (bazinetele Ceremuș, Lala, Bila), Dorna Candreni (Dornișoara), Vatra Dornei (Călimani), Moldovița (Argel), Broșteni (Pârâul Omului), Pojorâta (Valea Putnei, Sadova), Crucea (Barnar), Tomnatic (Demăcușa), Vama (Frumosu) și mai puțin la Brodina, Falcău etc. Așa se explică faptul că,

în ultimul deceniu, în aceste zone s-au înregistrat focare de ipide, care au pus în pericol arboretele sănătoase limitrofe. Edificatoare în această privință este situația din ocolul silvic Iacobeni, dar și în alte ocoale, unde focare mai mari de ipide s-au înregistrat în anul 1995, acestea însumând un număr de 48.477 arbori (44096 mc), iar în anul următor s-au redus la 16291 arbori (14901 mc). Așa cum s-a arătat, aceste focare s-au format ca urmare a exploatării cu întârziere a doborâturilor din 1993 (796 mii mc), 1994 (635 mii mc), 1995 (484,1 mii mc) și 1996 (589,2 mii mc), cele mai multe dintre acestea, înregistrându-se la ocoalele silvice Iacobeni, Cârlibaba, Moldovița etc. În bună parte, aceste focare, au apărut la ocoalele Iacobeni - 9183 arbori (8250 mc), în principal în bazinetul Deaca și mai puțin Gândacu; Cârlibaba - 6934 arbori (4965 mc), în bazinetele Ceremuș, Lala și Bila; Pojorâta - 4786 arbori (5280 mc), în Valea Putnei și Sadova, cât și la ocoalele Crucea - 3860 arbori (3400 mc), în Valea Barnar; Dorna Candreni - 3635 arbori (4342 mc), în Dornișoara; Broșteni - 3020 arbori (2800 mc), în bazinetul Pârâul Omului; Moldovița - 1671 arbori (2186 mc), în bazinul Argel etc. Cu toate că ulterior volumul arborilor doborâți și ruți a fost mai scăzut (187 mii mc în 1999, 258,5 mii mc în 2000 sau 146,7 mii mc în 2001), aceste cantități au fost suficiente pentru menținerea unui nivel destul de ridicat al populațiilor de ipide, fără însă a depăși pragul critic de vătămare.

Dacă avem în vedere intensitatea infestărilor cu ipide, rezultă că acestea se corelează cu evoluția focarelor de ipide. Astfel, în anul 2002,

infestările puternice și foarte puternice, au reprezentat 19 %, care în 2003 au crescut la 58 %, pentru ca în 2004 să ajungă la 85 %, iar apoi să descrească la 54 %.

#### 4. Infestarea arboretelor de rășinoase calamitate, în anii 2002 și 2003

După cum rezultă din datele cuprinse în tabelul 1, în anul 2002 rășinoasele au fost infestate de gândacii de scoară în proporție de 26,8%, predominând intensitatea slabă și foarte slabă (61%). În anul respectiv, au fost preferați de insecte arborii rupți, care în acest fel au îndeplinit și rolul de arbori cursă. În zone în care nivelul populației de ipide s-a menținut destul de ridicat, au fost infestați însă, cu intensități diferite, și arborii din doborâturile de vânt produse în martie 2002. În anul următor (2003), doborâturile au fost afectate de insecte de scoară în procent de 20,8 %, predominând intensitatea mijlocie (45 %). În același an, a crescut și intensitatea puternică și foarte puternică, ajungând la 28 %, față de 13 % din anul precedent. Bineînțeles că, în cel de-al doilea an, arborii rupți s-au uscat, fiind

Tabelul 1  
Evoluția infestării arborilor doborâți și rupți de vânt și zăpadă în luna martie 2002 în județul Suceava

| Nr. crt. | Ocolul silvic  | 2002                                 |                |      |                             |          |                             | 2003                         |      |                             |          |                             |  |
|----------|----------------|--------------------------------------|----------------|------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------------------------|------|-----------------------------|----------|-----------------------------|--|
|          |                | Volum estimat la 07.10.2002 (mii mc) | Volum infestat |      | Intensitatea infestării (%) |          |                             | Volum infestat la 20.06.2003 |      | Intensitatea infestării (%) |          |                             |  |
|          |                |                                      | mii mc         | %    | foarte slab și slab         | Mijlociu | Puternic și foarte puternic | mii mc                       | %    | foarte slab și slab         | mijlociu | puternic și foarte puternic |  |
| 0        | 1              | 2                                    | 3              | 4    | 5                           | 6        | 7                           | 8                            | 9    | 10                          | 11       | 12                          |  |
| 1        | Broșteni       | 111,6                                | 79,4           | 71   | 78                          | 20       | 2                           | 145,0                        | 7,0  | 12                          | 77       | 11                          |  |
| 2        | Crucea         | 64,8                                 | 60,0           | 93   | 50                          | 33       | 17                          | 12,5                         | 12,5 | 40                          | 32       | 28                          |  |
| 3        | Dorna Candreni | 299,7                                | 105,6          | 35   | 17                          | 59       | 24                          | 82,4                         | 18,9 | 58                          | 38       | 4                           |  |
| 4        | Coșna          | 189,0                                | 51,7           | 27   | 33                          | 29       | 38                          | 86,7                         | 26,1 | 59                          | 28       | 13                          |  |
| 5        | Vatra Dornei   | 115,0                                | 80,0           | 70   | 38                          | 37       | 25                          | 50,0                         | 23,6 | 20                          | 40       | 40                          |  |
| 6        | Jacobeni       | 218,1                                | 217,6          | 100  | 74                          | 19       | 7                           | 80,0                         | 20,1 | 25                          | 50       | 25                          |  |
| 7        | Carlibaba      | 134,8                                | 130,0          | 96   | 40                          | 38       | 22                          | 55,0                         | 26,8 | 27                          | 45       | 28                          |  |
| 8        | Breaza         | 110,1                                | 80,0           | 73   | 25                          | 37       | 38                          | 47,0                         | 45,1 | 0                           | 36       | 64                          |  |
| 9        | Pojorâta       | 557,9                                | 71,5           | 13   | 72                          | 25       | 3                           | 49,0                         | 9,1  | 37                          | 57       | 6                           |  |
| 10       | Vama           | 269,2                                | 63,4           | 24   | 92                          | 5        | 3                           | 31,0                         | 9,8  | 4                           | 58       | 38                          |  |
| 11       | Moldovița      | 414,6                                | 52,0           | 13   | 12                          | 59       | 29                          | 77,0                         | 21,1 | 30                          | 29       | 41                          |  |
| 12       | Frâsin         | 132,5                                | 92,6           | 70   | 92                          | 8        | 0                           | 40,0                         | 50,0 | 35                          | 40       | 25                          |  |
| 13       | Stulpicani     | 356,5                                | 17,0           | 5    | 35                          | 65       | 0                           | 142,0                        | 35,6 | 14                          | 28       | 58                          |  |
| 14       | Gura Humorului | 28,2                                 | 16,0           | 57   | 82                          | 9        | 9                           | 0,0                          | 20,0 | 60                          | 33       | 7                           |  |
| 15       | Solca          | 18,3                                 | 10,0           | 55   | 80                          | 10       | 10                          | 0,6                          | 1,6  | 0                           | 83       | 17                          |  |
| 16       | Marginea       | 8,6                                  | 1,0            | 12   | 91                          | 9        | 0                           | 0,6                          | 1,3  | 33                          | 67       | 0                           |  |
| 17       | Putna          | 36,1                                 | 5,2            | 14   | 10                          | 90       | 0                           | 2,1                          | 4,2  | 48                          | 24       | 28                          |  |
| 18       | Fălciu         | 465,0                                | 15,6           | 3    | 4                           | 64       | 32                          | 30,0                         | 9,0  | 10                          | 70       | 20                          |  |
| 19       | Brodina        | 570,0                                | 27,0           | 5    | 92                          | 6        | 2                           | 35,0                         | 7,6  | 42                          | 44       | 14                          |  |
| 20       | Mălini         | 100,0                                | 18,0           | 18   | 100                         | 0        | 0                           | 0                            | 0    | 0                           | 0        | 0                           |  |
| 21       | Râșca          | 12,2                                 | 0              | 0    | 0                           | 0        | 0                           | 0                            | 0    | 0                           | 0        | 0                           |  |
| 22       | Fălțiceni      | 4,5                                  | 0              | 0    | 0                           | 0        | 0                           | 0                            | 0    | 0                           | 0        | 0                           |  |
| 23       | Dolhasca       | 4,5                                  | 0              | 0    | 0                           | 0        | 0                           | 0                            | 0    | 0                           | 0        | 0                           |  |
| 24       | Pătrăuți       | 7,6                                  | 0              | 0    | 0                           | 0        | 0                           | 0                            | 0    | 0                           | 0        | 0                           |  |
| 25       | Adâncata       | 0,7                                  | 0              | 0    | 0                           | 0        | 0                           | 0                            | 0    | 0                           | 0        | 0                           |  |
| 26       | Tomnatic       | 400,0                                | 50,0           | 12   | 14                          | 65       | 21                          | 0                            | 0    | 0                           | 0        | 0                           |  |
|          | TOTAL          | 4629,4                               | 1243,6         | 26,8 | 61                          | 26       | 13                          | 963,9                        | 20,8 | 27                          | 45       | 28                          |  |

preferat de insecte xilofage, îndeosebi lemnul din rupturile cu umezeală.

O analiză succintă pe perioada anilor 2002–2006 asupra evoluției suprafețelor infestate de insecte de scoară la rășinoase, confirmă datele rezultate din depistarea dăunătorilor respectivi la masa lemnoasă calamitată. Astfel în 2002 a predominat infestarea slabă (48 %), mijlocie de 33 %, iar puternică 19 %; în 2003 infestarea slabă a fost de 11%, iar cea puternică crește la 58 %; ca în 2004 intensitatea puternică să ajungă la 83 % și slabă la doar 5 %.

Infestări mai intense au fost în doborâturile dispersate din zonele în care nivelul populației de ipide era mai ridicat, cum a fost cazul în raza ocoalelor silvice Moldovița, Stulpicani, Vama, Breaza, Vatra-Dornei etc.

#### 5. Apariția și evoluția focarelor de ipide în perioada 2002–2006

Datorită faptului că exploatarea masei lemnoase din doborâturile produse în martie 2002 s-a extins pe mai mulți ani, s-au creat condiții favorabile ca în zonele calamitate să aibă loc înmulțirea în masă a insectelor de scoară. Fiind mult depășit pragul critic de vătămare, insectele au devenit dăunători primari (capabili să atace

arborii sănătoși pe picior). În felul acesta s-au format focare de ipide, periculoase pentru arboretele limitrofe.

Focarele de ipide apărute, sunt în concordanță cu ritmul în care s-a exploatat lemnul calamitat, cât și cu nivelul densității populației de insecte din anii precedenți. Totodată se are în vedere și evoluția condițiilor climatice din acești ani. Arborii pe picior atacați de insecte au vârste de peste 60-80 ani, de fapt vârsta arboretelor doborâte. Volumul unui arbore este în jur de 1 m<sup>3</sup>.

În perioada în care a avut loc exploatarea arborilor doborâți și rupți de vânt din martie

2002, s-au înregistrat infestări cu gândacii de scoarță ai molidului și în arboretele de 35-40 ani instalate în afara arealului natural al acestei specii.

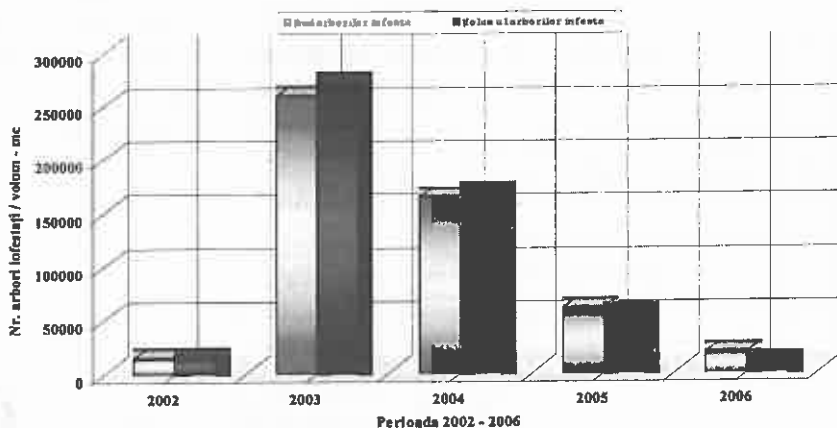
Cu toate că, în compoziția specifică proporția speciilor de *Ips amitinus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus polygraphus* și alte insecte, a fost destul de însemnată, predominant a fost gândacul mare de scoarță – *Ips typographus*. Capturile la cursele feromonale cu aripi (tip Cluj), au depășit în acești ani în mod regulat 10 mii insecte la o cursă, ceea ce reflectă nivelul deosebit de ridicat al populațiilor acestei specii. În arboretele de molid din afara arealului, respectiv la ocolul silvic Adâncata, în UP I Adâncata, u.a. 74 A, 75 A, la 400 m altitudine s-a remarcat prezența dăunătorului *Dendroctonus micans*. În unele locuri frecvența atacului acestei insecte a ajuns la 20-30 % din exemplarele analizate. Din datele de evidență rezultă că, atacul diverselor specii de ipide și uscarea arborilor afectați, s-a manifestat puternic în raza ocolului silvic Adâncata încă din anul 2002 și s-a accentuat în anii următori. În proporție mai scăzută, acest fenomen s-a înregistrat și în arboretele de molid din raza ocoalelor silvice Pătrăuți, Dolhasca și Fălticeni.

Din totalul arborilor atacați pe picior de către diverse specii de gândaci de scoarță în intervalul 2002-2006, 3 % s-au înregistrat în primul an, 50% în 2003, 31 % în 2004, 12 % în 2005 și 4 % în 2006, când – pe ansamblu – s-a ajuns la un nivel comparabil cu cel din 2002 (tabelul 2 și figura 2).

Cele mai multe focare au fost identificate în ocoalele silvice Iacobeni, Pojorâta, Tomnatic, Vatra-Domei, Moldovița, dar focare numeroase au fost și la Broșteni, Cârlibaba, Dorna Candreni, Crucea, Breaza și Vama. Arborii pe

**Tabelul 2**  
Evoluția atacurilor de ipide la arborii pe picior, în arboretele de rășinoase din județul Suceava, în perioada 2002 - 2006

| Nr. crt. | Ocolul silvic  | 2002         |              | 2003          |               | 2004          |               | 2005         |              | 2006         |              | TOTAL         |            |               |            |
|----------|----------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|---------------|------------|
|          |                | Nr. arbori   | Volum m.c.   | Nr. arbori    | Volum m.c.    | Nr. arbori    | Volum m.c.    | Nr. arbori   | Volum m.c.   | Nr. arbori   | Volum m.c.   | Nr. arbori    | %          | Volum m.c.    | %          |
| 0        | 1              | 2            | 3            | 4             | 5             | 6             | 7             | 8            | 9            | 10           | 11           | 12            | 13         | 14            | 15         |
| 1        | Broșteni       | 620          | 700          | 23681         | 26214         | 16480         | 16198         | 582          | 620          | 432          | 432          | 41795         | 8.1        | 44164         | 8.4        |
| 2        | Crucea         | 250          | 230          | 17044         | 16800         | 9820          | 8700          | 1240         | 1600         | 350          | 350          | 28704         | 5.5        | 27680         | 5.3        |
| 3        | Dorna Candreni | 4448         | 5051         | 11314         | 12746         | 3916          | 4337          | 4280         | 3203         | 620          | 620          | 24578         | 4.7        | 25957         | 5.0        |
| 4        | Coșna          | 360          | 360          | 8323          | 8556          | 0             | 0             | 0            | 0            | 0            | 0            | 8683          | 1.7        | 8916          | 1.7        |
| 5        | Vatra Domei    | 1500         | 1500         | 28082         | 19650         | 20371         | 20371         | 6353         | 6353         | 706          | 706          | 57012         | 11.0       | 48580         | 9.3        |
| 6        | Iacobeni       | 2116         | 2116         | 30772         | 40000         | 34853         | 38338         | 20008        | 15017        | 2981         | 2981         | 90730         | 17.5       | 98452         | 18.9       |
| 7        | Cârlibaba      | 1429         | 1145         | 18472         | 13924         | 4841          | 4800          | 1307         | 1400         | 416          | 416          | 26465         | 5.1        | 21685         | 4.2        |
| 8        | Breaza         | 290          | 298          | 17717         | 16549         | 8054          | 7065          | 2536         | 2478         | 946          | 946          | 29543         | 5.7        | 27336         | 5.2        |
| 9        | Pojorâta       | 540          | 560          | 32790         | 38747         | 16940         | 17300         | 6134         | 6350         | 557          | 557          | 56961         | 11.0       | 63514         | 12.2       |
| 10       | Vama           | 121          | 191          | 12957         | 16987         | 9768          | 10767         | 3577         | 3200         | 214          | 214          | 26637         | 5.1        | 31359         | 6.0        |
| 11       | Moldovița      | 1005         | 1005         | 8035          | 11183         | 11017         | 13330         | 5322         | 7983         | 842          | 842          | 26221         | 5.1        | 34343         | 6.6        |
| 12       | Frasin         | 130          | 100          | 5496          | 7578          | 8002          | 9639          | 256          | 207          | 127          | 127          | 14011         | 2.7        | 17651         | 3.4        |
| 13       | Stulpicani     | 214          | 215          | 4975          | 6542          | 3253          | 3253          | 117          | 117          | 16           | 16           | 8575          | 1.7        | 10143         | 1.9        |
| 14       | Gura Humorului | 0            | 0            | 975           | 1700          | 975           | 1460          | 1380         | 2070         | 0            | 0            | 3330          | 0.6        | 5230          | 1.0        |
| 15       | Solca          | 0            | 0            | 3201          | 4818          | 480           | 547           | 31           | 38           | 0            | 0            | 3712          | 0.7        | 5403          | 1.0        |
| 16       | Marginea       | 42           | 45           | 2035          | 1628          | 249           | 199           | 117          | 105          | 294          | 294          | 2737          | 0.5        | 2271          | 0.4        |
| 17       | Putna          | 139          | 142          | 1600          | 2400          | 466           | 699           | 1274         | 1911         | 164          | 164          | 3643          | 0.7        | 5316          | 1.0        |
| 18       | Fălciu         | 253          | 385          | 3034          | 3524          | 630           | 800           | 64           | 128          | 18           | 18           | 3999          | 0.8        | 4855          | 0.9        |
| 19       | Brodina        | 110          | 114          | 5420          | 9300          | 3453          | 6700          | 461          | 750          | 71           | 71           | 9215          | 1.8        | 16935         | 3.2        |
| 20       | Mălini         | 15           | 18           | 240           | 300           | 113           | 150           | 50           | 80           | 12           | 12           | 430           | 0.1        | 560           | 0.1        |
| 21       | Râșca          | 60           | 40           | 1400          | 900           | 0             | 0             | 0            | 0            | 0            | 0            | 1460          | 0.3        | 940           | 0.2        |
| 22       | Fălticeni      | 0            | 0            | 1110          | 402           | 179           | 27            | 0            | 0            | 0            | 0            | 1289          | 0.2        | 429           | 0.1        |
| 23       | Dolhasca       | 0            | 0            | 1687          | 286           | 641           | 110           | 308          | 35           | 246          | 41           | 2882          | 0.6        | 472           | 0.1        |
| 24       | Pătrăuți       | 0            | 0            | 1204          | 230           | 311           | 51            | 86           | 12           | 70           | 10           | 1671          | 0.3        | 303           | 0.1        |
| 25       | Adâncata       | 1200         | 132          | 9948          | 1127          | 7316          | 915           | 4075         | 415          | 10140        | 1449         | 32679         | 6.3        | 4038          | 0.8        |
| 26       | Tomnatic       | 605          | 755          | 7676          | 10125         | 2571          | 3420          | 1060         | 1280         | 0            | 0            | 11912         | 2.3        | 15580         | 3.0        |
|          | <b>TOTAL</b>   | <b>15447</b> | <b>15102</b> | <b>259188</b> | <b>272216</b> | <b>164699</b> | <b>169176</b> | <b>60618</b> | <b>55352</b> | <b>19222</b> | <b>10266</b> | <b>519174</b> | <b>100</b> | <b>522112</b> | <b>100</b> |
|          | <b>%</b>       | <b>3.0</b>   | <b>2.9</b>   | <b>49.9</b>   | <b>52.1</b>   | <b>31.7</b>   | <b>32.4</b>   | <b>11.7</b>  | <b>10.6</b>  | <b>3.7</b>   | <b>2.0</b>   | <b>100</b>    | <b>0</b>   | <b>100</b>    | <b>0</b>   |



**Fig. 2.** Evoluția atacurilor de ipide, în arboretele de rășinoase calamitate, din jud. Suceava, în perioada 2002 - 2006

picior atacați de ipide au fost tratați, parțial, ca arbori-cursă, fiind inventariați, doborâți și cojiți când insectele au fost în stadiul de larvă-pupă, în caz că nu s-a reușit evacuarea lor din padure, ori s-au tratat chimic când a predominat stadiul de adult.

Intensitatea atacului de ipide a fost evaluată pe teren în zonele calamitate, prin decojirea parțială sau totală, a arborilor infestați din doborâturi, rupturi, a arborilor pe picior atacați, a arborilor-cursă etc. Din 14 sondaje făcute în suprafețele cu doborâturi, în anul 2002, a rezultat



că, în 14 % din sondaje, intensitatea atacurilor a fost slabă și foarte slabă, în 21 % mijlocie, iar în 65%, puternică și foarte puternică. Infestările intense s-au regăsit la ocoalele silvice Iacobeni, Cârlibaba, Frasin, Stulpicani, Crucea, Vama etc.

În 2003 în urma supra-înmulțirii insectelor, s-au dezvoltat considerabil focarele de ipide, atât ca număr, cât și ca intensitate a atacurilor, rezultând că, în proporție de 25 % intensitatea a fost puternică, iar 75 % foarte puternică. Cele mai multe focare s-au identificat la O.S. Iacobeni, Pojorâta, Vatra Dornei și Vama unde valorile au depășit 200 familii/m<sup>2</sup> de scoarță.

A fost posibil ca situația fitosanitară din zonele calamitate să fie ținută sub control și urmare a instalării celor 16500 curse aripă tip Cluj atât în pădure cât și în depozite care au înlocuit mai mult de 100000 arbori cursă clasici precum și creșterea numărului de arbori tratați chimic și amorsați cu feromoni.

Cu toate că în anii 2004 și 2005 s-a înregistrat o diminuare semnificativă a numărului arborilor pe picior atacați de ipide, totuși unele focare din anii precedenți s-au reactivat, iar nivelul densității populațiilor de insecte s-a menținut ridicat. Așa a fost situația din zona Argestru, pădure de molid (2000 ha), care a aparținut de Ocolul silvic Iacobeni și care, în aprilie 2006, s-a retrocedat, intrând în componența Ocolului silvic privat Silva Bucovina. Faptul că, la data predării, numeroși arbori de molid în vârstă de peste 80-100 ani (cu un volum de 4000 mc) erau atacați de ipide încă din 2005 a dus la lichidarea cu întârziere a focarelor și în anul 2006 au fost infestați 1212 arbori, cu un volum de 1455 mc, care au fost depistați, inventariați, exploatați și evacuați din pădure, în proporție de 35% în a doua jumătate a lunii iunie, 51% între 14 și 17 iulie și 14% în ultima parte a lunii august.

## 6. Zborul insectelor și dezvoltarea acestora

În perioada anilor 2002-2006, zborul principalelor insecte de scoarță ale rășinoaselor (*Ips typographus* având o pondere de 80 %, *Ips amitinus*, *Pityogenes chalcographus* și alte specii (în proporție mai redusă) s-a produs, de regulă, în

prima parte a lunii mai. Totuși, în primăverile mai timpurii, cât și pe versanții însoriți și la altitudini mai joase, declanșarea zborului s-a înregistrat și în a doua parte a lunii aprilie. Maximul intrărilor a fost la jumătatea lunii mai. La o lună și jumătate de la semnalarea zborului, s-a înregistrat și zborul de vară, produs de insectele care dau naștere la „generația soră”, cât și de cele care în caz de suprapopulare părăsesc arborii respectivi, deplasându-se la alți arbori. În același timp, la acest zbor, pot fi socotite și insectele care, după ce au iernat ca larvă, pupă ori gândac tânăr, fac atacul de maturizare și ies din sistemele de galerii, continuând zborul I. Obișnuit, un asemenea zbor are loc în iunie, dar continuă frecvent și în iulie.

În unii ani ca, de exemplu, în 2004 ori 2005, la altitudini de peste 800-1000 m, primele capturi de gândaci sau intrările în arbori au avut loc în a doua parte a lunii aprilie - începutul lunii mai, acestea însă au fost apoi încetinite sau chiar întrerupte pe mai multe zile, ca urmare a temperaturilor scăzute și a ploilor abundente. Reluarea activității insectelor s-a produs odată cu creșterea temperaturii. Spre deosebire de anii anteriori, în primăvara anului 2006, caracterizată prin multe precipitații reci, zborul gândacilor de scoarță a fost întârziat. Datorită unor asemenea condiții, s-a înregistrat și un decalaj semnificativ în dezvoltarea insectelor. În felul acesta, s-a diminuat și pericolul formării focarelor de ipide sau reactivării celor vechi.

O evoluție diferită a infestărilor s-a înregistrat în zonele situate la altitudini mult mai joase, cum a fost la ocolul silvic Adâncata (350-400 m), în arboretele de molid de 35-40 ani, situate în afara arealului și care au o stare de vegetație precară. Astfel, în 2004, în UP VI, u.a. 12 C și 13 A, unde capturile gândacilor de *Ips typographus* la două curse cu aripi tip Cluj au cumulat 24.730 insecte, în perioada 21 - 26 aprilie s-au capturat de 59 % din numărul de insecte, în luna mai 22 %, în iunie 11 %, iar în iulie 8 %.

În unele zone s-a constatat suprapopularea cu insecte, reliefată prin capturile deosebit de ridicate de gândaci la cursele feromonale cu Atratyp. Eficiență ridicată au avut cursele cu aripi tip Cluj, care frecvent au captat peste 10.000-15.000

gândaci. Sunt menționate în 2003, capturi de gândaci la o cursă de 26.702 în Roșoșa (O.S. Moldovița), 23.150 Valea Putnei (O.S. Pojorâta), 19.850 la Dornișoara (O.S. Dorna Candreni), în anul 2004 de 58.003 gândaci sau 52.889 la Pârâul Omului (O.S. Broșteni), 47.100 gândaci în bazinele Barnar (O.S. Crucea), 41.500 – Deaca (O.S. Iacobeni) ș.a., în 2005 de 33.700 la Pârâul Omului (O.S. Broșteni), 25.600 gândaci la Gândacu (O.S. Iacobeni), iar în 2006 mult mai scăzute de 26.550 gândaci la Deaca (O.S. Iacobeni), 12.050 la Valea Putnei (O.S. Pojorâta), 11.099 la Dragoș (O.S. Vama) etc.

În cea mai mare parte, gândacii de *Ips typographus*, au fost capturați în luna mai, aceștia aparținând zborului I de primăvară, cu maximul realizat în aceeași lună. Astfel, la O.S. Iacobeni, în 2005, la 76 de curse cu aripi tip Cluj, răspândite uniform în pădurile ocolului, s-au înregistrat 799.660 gândaci, revenind - în medie - la o cursă 10.522 gândaci. În luna mai, proporția capturilor de gândaci a fost de 52 %, din care 20 % în prima parte a lunii mai, 17 % la jumătatea lunii, iar 15 % în ultima parte a lunii. În lunile iunie și iulie, gândacii capturați au avut pondere egală, de 22 %, iar dintre aceștia, majoritatea din iunie, cât și o parte din iulie, au aparținut zborului „generației soră”. Capturările din a doua jumătate a lunii iulie (10 %), cât și din august (4 %) sunt atribuite zborului II realizat de insectele din noua generație.

La O.S. Vama, în 2006, în UPI Deia, u.a. 30 B, 32 A, 33 B, 34 A și 36 A (altitudinea medie 800 m), la 5 curse cu aripi tip Cluj s-au capturat 51.800 gândaci în luna mai. Proporția capturilor din luna mai a fost de 78 %, maximul de 56 % realizându-se între 13-27 mai, și s-a redus în iunie la 17 %, iar în iulie la 5 %, în timp ce capturile din luna august au fost cu totul sporadice.

În concluzie, rezultă că declanșarea zborului de primăvară este determinată de mai mulți factori, și în primul rând de evoluția elementelor climatice, în principal de temperatura aerului și de precipitații. De asemenea, este influențată de altitudinea și expoziția terenului. În cea mai mare parte, în acești ani, zborul s-a declanșat în prima parte a lunii mai, cu maximul la jumătatea lunii și a continuat, în descreștere, în iunie. S-a remar-

cat zborul de vară viguros al „generației soră” și mult mai scăzut al zborului II, produs de insectele din noua generație.

În funcție de evoluția vremii (temperatură și precipitații), de altitudinea și expoziția terenului, cât și de perioada infestării arborilor, a avut loc dezvoltarea insectelor și ieșirea acestora din sistemele de galerii, realizând - în felul acesta - zborul al II-lea. De regulă, acest zbor s-a produs în a doua jumătate a lunii iulie-începutul lunii august, dar a continuat și în septembrie, rar de tot putând fi semnalat, funcție de mersul vremii, și în prima parte a lunii octombrie.

Din analiza probelor de scoarță prelevate de la arborii de control din teren, a rezultat că, în prima parte a lunii mai, au predominat stadiile de ou și larvă. Este de menționat și faptul că stadiul de larvă, care are o durată mai lungă (în jur de 40 zile și chiar mai mult), frecvent s-a întâlnit și în prima parte a lunii iunie, ca urmare a zborului întârziat al gândacilor, cât și a temperaturilor mai scăzute datorită altitudinii ridicate a zonelor respective. De exemplu în 2004, la O.S. Iacobeni (Deaca), Cârlibaba (Bila), Dorna Candreni (Dornișoara), Vatra Dornei (Călimani), în puncte situate la altitudini de peste 1200-1400 m, în prima jumătate a lunii iulie predominau larvele. Stadiul de pupă, cu o dezvoltare în timp până la o lună, frecvent s-a semnalat în lunile iunie și iulie, deseori pupele găsindu-se împreună cu larvele. Adulții tineri s-au semnalat din iunie și au devenit maturi, până în a doua jumătate a lunii iulie, când au început să iasă din sistemele de galerii, realizând în felul acesta zborul II. Activitatea insectelor a continuat destul de intens în august, iar în septembrie a fost încetinită și chiar încheiată. Insectele care au provenit din zborul „generației soră” au avut un decalaj în dezvoltarea lor de 2-3 săptămâni.

Destul de frecvent, în sistemele de galerii s-a identificat prezența prădătorului *Thanasimus formicarius*, care a contribuit la diminuarea populațiilor de ipide.

Dezvoltare insectelor în anul 2006 (și mai puțin în 2005 și 2004), a fost întârziată destul de mult de vremea nefavorabilă (temperaturi scăzute și ploi). Întârzierile produse în realizarea noii generații au avut ca efect un decalaj impor-

tant în producerea zborului II al ipidelor. În felul acesta, se poate considera faptul că, într-o oarecare măsură, s-a diminuat pericolul de extindere a focarelor de ipide.

În compoziția specifică a ipidelor, specia majoritară a fost *Ips typographus*, frecvent însă asociată cu *Ips amitinus* și *Pityogenes chalcographus*. Destul de des s-au întâlnit și speciile *Polygraphus polygraphus*, uneori cu caracter primar, *Orthotomicus* sp., iar pe lemnul cu umiditate sporită *Hylurgops glabratus*, *H. palliatus* etc. În al doilea an, prezența insectelor *Monochamus* sp., *Tetropium castaneum* sau *Trypodendron lineatum* a fost tot mai evidentă.

## 7. Aspecte fitopatologice

### *Ciuperci preexistente doborâturii*

Putregaiul central este de regulă provocat de *Heterobasidion annosum*, afectând rădăcinile și baza trunchiului. Putregaiul de rădăcină a fost întâlnit frecvent în toate arboretele afectate de doborâturi de vânt. Intensitatea infecțiilor a fost în general slabă și moderată, mai rar puternică (la baza arborilor). *Armillaria* sp. (în special *A. ostoyae*) este prezentă în toate arboretele montane, dar care este capabilă de a ataca rădăcinile arborilor vii și de a înainta rapid pe sub scoarța arborilor în curs de uscare, debilitați de ipide și *Ophiostoma*. Rănile de la baza trunchiului sunt infectate de diverse ciuperci xilofage, ce provoacă așa-numitul putregai lateral (după localizarea pe secțiunea bazei buștenilor sau a cioatelor). Frecvența și intensitatea acestuia variază de la un loc la altul funcție de impactul antropic, condițiile staționale (frecvența este mai mare în arboretele artificiale situate în etajul amestecurilor de fag cu rășinoase sau în etajul fagului, intensitatea este mai mare pe terenuri cu drenaj exterior slab) sau al altor factori vătămători.

### *Ciuperci instalate după doborâtură*

Colorarea lemnului. Primele infecții (incipiente) au apărut din primul sezon de vegetație, sub forma unor mucegaiuri cenușii, negre sau verzi, pe cioate, la capetele secționate ale buștenilor (intensitate foarte slabă) sau în zonele cu scoarța desprinsă ale arborilor doborâți.

Ciupercile de albastreală (*Ophiostoma pini*) au apărut în masă după infestările de ipide. Albastreală a cuprins treptat tot alburnul arborilor căzuți. *Ophiostoma* a provocat uscarea molizilor rămași în picioare din preajma parchetelor doborâte, după atacul de ipide.

Putrezirea lemnului. Arborii doborâți care și-au menținut parțial legătura cu solul (prin o parte din rădăcini) și au avut scoarța nevătămată, au continuat să vegeteze încă 1-2(3) ani, până când alburnul a fost colonizat de ciuperci lignicole diverse, răspândite mai ales de insectele de scoarță. În toată această perioadă, ciupercile xilofage, care produc putrezirea lemnului, au fost puternic concurate de speciile de alburn (de mucegai, de colorare, *Schizophyllum commune* ș.a.), care s-au răspândit masiv în primele două sezoane de vegetație după doborâtură. Arborii ruți, însă, și-au pierdut rapid rezistența la infecții, ei au fost colonizați mai rapid de ciupercile lignivore, corpurile fructifere ale acestora apărând mai ales în al doilea sezon de vegetație după doborâtură.

Cele mai frecvente ciuperci xilofage au fost *Stereum sanguinolentum* (ciupercă de rană care atacă rapid rupturile), *Gloeophyllum* sp. și *Hirschioporus* sp. (*G. abietinum* și *G. sepiarium*, respectiv *H. fusco-violaceus* și *H. abietinus* sunt ciuperci de lemn căzut sau de lemn din construcții, care au infectat rapid rupturile apoi, treptat, au colonizat trunchiurile arborilor doborâți), *Panellus* sp. și *Panus* sp. (saprofite oportuniste). Mai târziu au apărut *Fomitopsis pinicola* (xilofagă, are o mare putere de degradare a duramenului), *Anysomyces odorata* (saprofită de cioate și lemn căzut), *Lycoperdon* sp. (genul cuprinde și saprofite secundare pe lemn putrezit) și multe altele.

## 8. Măsurile de protecție aplicate în zonele calamitate de doborâturi

Pentru prevenirea înmulțirii în masă a insectelor de scoarță la rășinoase, principala măsură a fost să se acționeze hotărât în exploatarea lemnului calamitat.

În funcție de depistarea dăunătorilor și a gradului de atac s-a dat prioritate zonelor în care

**Tabelul 3**  
**Măsurile de protecție, aplicate în perioada 2002-2006, în arboretele de rășinoase afectate de dorăturile și rupturile de vânt și zăpadă, în județul Suceava**

| Nr. crt. | Specificații   | Anii.....                       |                                     |  |   |                                   |
|----------|--|---------------------------------|-------------------------------------|--|---|-----------------------------------|
|          |  | 2002                            | 2003                                | 2004                                     | 2005                                    | 2006                              |
| 0        | 1  | 2                               | 3                                   | 4  | 5                                       | 6                                 |
| 1        | Arbori - cursă prognozați - TOTAL, din care:                         | 53300                           | 97343                               | 380187                                   | 141573                                  | 90236                             |
|          | • arbori - cursă clasici   | 39928 (175%)                    | 77415 (80%)                         | 150581 (40%)                             | 35969 (25%)                             | 20722 (23%)                       |
|          | • arbori tratați chimic și amorsați cu feromoni                      | 0                               | 0                                   | 12981                                    | 5104                                    | 548                               |
| 2        | Curse feromonale - TOTAL, din care:                                  | 3300                            | 6650                                | 24549                                    | 17658                                   | 10393                             |
|          | • curse aripă - tip Cluj / nr. maxim de gândaci capturați la o cursă | 0                               | 648<br>24645, Argel<br>OS Moldovița | 16557<br>58000, Pr. Omului,<br>Broșteni  | 15965<br>60500, Pr. Omului,<br>Broșteni | 9813<br>28600, Deaca,<br>Iacobeni |
|          | • alte curse / nr. maxim de gândaci capturați la o cursă             | 3300<br>3200, OS<br>D. Candreni | 5352                                | 4566<br>46000, Pr. Omului<br>OS Broșteni | 1693                                    | 588                               |
| 3        | Arbori doborâți sau ruși și cojiți (mc)                              | 68700                           | 100735                              | 83638                                    | 0                                       | 0                                 |
| 4        | Tratarea chimică a arborilor doborâți și infestați (mc)              | 10000                           | 17150                               | 11223                                    | 0                                       | 0                                 |

s-a constatat prezența dăunătorilor forestieri. Așa cum s-a arătat, în 2002 s-a reușit exploatarea unui volum însemnat (41 %), iar restul în următorii ani. S-a ținut cont de faptul că arborii ruși au fost preferați de insecte, ca urmare suprafețele în care aceștia au predominat au fost cu precădere exploatare.

În privința lucrărilor propriu-zise de protecție, acestea au constat în principal din folosirea arborilor-cursă clasici, a curselor feromonale cu Atratyp pentru capturarea gândacilor *Ips typographus* și cu Atrachalc pentru *Pityogenes chalcographus*, din tratarea chimică a arborilor și amorsarea acestora cu feromoni, cât și din cojirea sau tratarea chimică a arborilor infestați de intensitate mijlocie-puternică și foarte puternică.

Potrivit normelor în vigoare, an de an, s-a prognozat necesarul de arbori cursă. Numărul arborilor cursă rezultați din prognoză în 2002 și 2003 au fost mai puțini deoarece evaluarea lor se baza pe gradul de infestare al rășinoaselor cu insecte de scoarță din anii precedenți. Acești arbori s-au asigurat din arborii-cursă clasici, curse feromonale cu Atratyp pentru capturarea gândacilor *Ips typographus* și cu Atrachalc pentru *Pityogenes chalcographus*, arbori tratați chimic și amorsați cu feromoni.

În zonele calamitate nu a fost cazul să se doboare arbori de pe picior deoarece aceștia, de

regulă situați perimetral s-au ales din arborii ruși ori doborâți care însă trebuiau să fie infestați de insecte. Așa cum s-a mai precizat, în 2002, în zonele în care prezența gândacilor s-a semnalat, arborii preferați de insecte au fost cei ruși.

În privința arborilor-cursă clasici (tabelul 3) procentul acestora în primii ani a fost ridicat datorită numărului scăzut de curse feromonale cu Atratyp tip aripă Cluj. Astfel de curse (648 bucăți experimentate în 2003) s-au dovedit extrem de eficiente, fapt pentru care în următorii ani s-au introdus în producție. S-a stabilit că o astfel de cursă echivalează cu 5 arbori-cursă, față de 2 arbori-cursă cât este echivalentul curselor barieră tip geam ori al celor tubulare, sau 3 arbori-cursă clasici cât substituie un arbore tratat chimic și amorsat cu feromoni.

În 2002, numărul maxim de gândaci prinși la o cursă barieră a fost de 3.200 (la O.S. Dorna Candreni), în timp ce la cursele cu aripi tip Cluj s-a ajuns ca în 2003 să se capteze 24.645 gândaci la cursă (în O.S. Moldovița la Obârșia bazinului Argel). În anii următori, la acest tip nou de cursă s-au înregistrat capturi și mai mari, respectiv până la 58.000 în 2004 la O.S. Broșteni (bazinetul Pârâului Omului) sau 41.950 la O.S. Iacobeni (bazinetul Deaca) și 60.500 în 2005 la O.S. Broșteni (Pr. Omului). La majoritatea curselor feromonale, capturile au depășit 10.000-15.000 insecte/cursă.

Cu toate că în anul 2006 nivelul capturilor de gândaci s-a redus destul de mult, media capturilor la o cursă a fost cuprinsă între 3.000 și 6.000 insecte, iar în unele focare vechi, reactivate, din raza ocoalelor silvice Iacobeni, Pojorâta, Moldovița, Broșteni, Vama, Dorna Candreni ș.a., maximul de gândaci la o cursă a ajuns la 15.000-20.000 și chiar mai mult. Acest aspect arată că în zonele calamitate nivelul populației de ipide încă s-a menținut ridicat. La această situație a contribuit și producerea, în

perioada 2003-2006, a unor noi doborâturi și rupturi de arbori, care – deși au fost în cantități scăzute, au fost suficiente pentru favorizarea înmulțirii dăunătorilor respectivi.

În legătură cu arborii-cursă clasici, este de precizat faptul că în anul 2003, iar în unele puncte chiar și în 2004, aceștia s-au ales din arborii doborâți care au păstrat legătura cu solul și au continuat să vegeteze. În perioada care a urmat după 2002, arborii care au fost atacați pe picior au fost considerați arborii-cursă, potrivit normelor tehnice în vigoare. În cazul că insectele s-au găsit în stadiul de larvă – pupă, aceștia s-au cojit, iar dacă insectele erau în stadiul de adult, s-au tratat chimic, în situația că nu s-au evacuat din pădure.

De menționat că numărul de arborii-cursă prognozați și instalați în anii care au urmat după 2002 se corelează cu arborii pe picior atacați de ipide, din care o parte s-au considerat arborii-cursă și s-au tratat ca atare. Așa cum rezultă din tabelul 3, maximum de arborii-cursă prognozați a fost în 2004, ca apoi în 2005 și 2006 să scadă.

În concluzie, doborâturile și rupturile de rășinoase din martie 2002, produse în raza județului Suceava, au fost exploatate și valorificate într-o perioadă de 3 ani, considerată acceptabilă. Faptul că, în decursul timpului, mare parte dintre aceste arborete de rășinoase au fost frecvent afectate de doborâturi și rupturi de arbori, a făcut să existe condiții favorabile de înmulțire în masă a insectelor de tulpină, astfel că în anii care au urmat după aceste doborâturi, apariția focarelor de ipide a fost explozivă și a afectat arboretele sănătoase din suprafețele calamitate. S-au evidențiat unele zone favorabile, cu un potențial ridicat de înmulțire a insectelor. Exemplul tipic îl constituie arboretele din ocoalele silvice Iacobeni (Deaca, Argestru), Dorna Candrenilor (Dornișoara), Vatra Dornei (Călimani), Broșteni (Pârâul Omului), Moldovița (Argel), Pojorâta (Valea Putnei), Crucea (Barnar) etc. Merită însă menționată și situația întâlnită în bazinul superior al Sucevei, respectiv în raza ocoalelor silvice Falcău și Brodina, în care volumul calamitat a fost la fel de mare ca în celelalte bazine, dar focarele de ipide au fost mult mai restrânse datorită faptului că în compoziția

arboretelor participarea bradului și fagului este importantă, ceea ce a determinat o creștere considerabilă a rezistenței acestora la înmulțirea insectelor.

De precizat că, în același timp cu intensificarea exploatării lemnului doborât sau pe picior atacat de ipide, s-a pus accentul pe aplicarea complexului de măsuri de protecție, constând în arborii-cursă, curse feromonale și alte mijloace specifice unei astfel de activități. De subliniat aportul major al curselor cu aripi tip Cluj în atragerea gândacilor *Ips typographus*, fapt ce a determinat micșorarea numărului de arborii cursă clasici. Pentru capturarea gândacului *Pityogenes chalcographus* s-a remarcat feromonul Atrachalc, căruia însă nu-i corespunde tipul de cursă care necesită unele adaptări.

Așa cum s-a mai arătat, maximum focarelor de ipide s-au înregistrat în 2003, care din 2004 și 2005 s-au diminuat semnificativ, ajungând ca în 2006 să reflecte situația de dinaintea acestei calamități naturale (tabelul 2 și figura 2).

Materialul de față a tratat și focarele de ipide din arboretele de molid create în afara arealului de vegetație. Faptul că starea de vegetație s-a înrăutățit la 30-35 ani de la instalarea lor este evidențiată de înroșirea, infestarea și uscarea unora dintre arborii din arboretele respective. O astfel de situație impune revizuirea ciclului lor de producție, lucru sesizat în ultimii ani.

Dezvoltarea insectelor a fost determinată în cea mai mare măsură de evoluția elementelor meteorologice (temperatură și precipitații), care de multe ori a provocat întreruperea și întârzierea ciclului lor de dezvoltare. În același timp, dezvoltarea insectelor a fost influențată și de altitudinea și expoziția terenului, cât și de data intrării gândacilor.

La reușita acțiunii de prevenirea și combaterea dăunătorilor din zonele de rășinoase afectate de doborâturi și rupturi de vânt, a contribuit și faptul că lună de lună colective de specialiști au analizat situația la fața locului cu personalul silvic de la ocoalele respective angrenat în astfel de lucrări, stabilind măsuri concrete de aplicat în perioadele următoare.

\*

În final, se apreciază modul responsabil în care

s-a acționat, la toate nivelele, de decizie și de execuție, pentru gestionarea strictă a problemelor deosebit de dificile, create de calamitatea natu-

rală din primăvara anului 2002, cu impact major asupra ecosistemelor forestiere din zona rășinoaselor.

#### BIBLIOGRAFIE

Simionescu, A., Mihalciuc, V., Lupu, D., Vlăduleasa, A., Badea, O., Fulicea, T., 2001: *Starea de sănătate a pădurilor din România în intervalul 1986-2000*. Editura Mușatinii, Suceava, 940 p.

Simionescu, A., Mihalache, Gh., Mihalciuc, V., Ciornei, C., Chira, D., Olenici, N., Lupu, D., Nețoiu, C., Vlăduleasa, A., Iliescu, M., Vișoiu, D., Chira, F., Rang, C., Tăut, I., Mihai, D., 2000: *Protecția pădurilor*. Editura Mușatinii, Suceava, 883 p

Dr. ing. Adam SIMIONESCU,  
Str. Averescu nr. 12, Bl. 80A, Sc. B, Ap. 105

București

Ing. Dumitru VLĂDESCU

R.N.P.- Romsilva; E-mail: paza@rosilva.ro

B-dul. Magheru 31, sector 1

Dr. ing. Vasile MIHALCIUC,

Dr. ing. Nicolai OLENICI

E-mail: olenici.nicolae@icassv.ro

Dr. ing. Dănuț CHIRA,

I.C.A.S București

Ing. Antonică NEGURĂ

Ocolul privat Silva Bucovina - Suceava

Ing. Ștefan FILIP

Ing. Cezar TULBURE

Ing. Rotariu CRISTIAN

Direcția Silvică Suceava

Dr. ing. Daniela LUPĂȘTEAN

Facultatea de Silvicultură Suceava

#### The health state of coniferous stands in the Suceava County 5 years after the natural calamity of March 2002

##### Abstract

The storm, that struck the northern part of Eastern Carpathians in Romania on the 6-7th of March 2002, caused heavy damages in the coniferous forests of this region, summing a volume of 7.594 million cu.m spread over an area of 534,000 ha. About 6 million cu.m. were thrown or broken in the Suceava County, covering 255,600 ha. The wood harvesting lasted until the end of 2004 (40.6 % in 2002, 39.5 % in 2003 and 19.8 % in 2004) and the bark beetles found very favourable breeding conditions (including weather conditions), especially in 2002 and 2003. The most important species were *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus* and *Ips amitinus*, but *Polygraphus polygraphus*, *Hylurgops glabratus*, *Hylurgops palliatus*, *Orthotomicus sp.* and other species were present too.

During the first season after the windthrow, the insects infested about 26.8 % of damaged trees (mainly the broken ones), while in 2003 only 20.8 % (the trees only partly up-rooted and representing a favourable breeding substrate). Because the initial population was quite high in the region and the population increase was explosive in 2002, more than 259,000 standing trees were colonized by insects in 2003. The quick human intervention with protection means caused an obvious back stroke of beetle populations and the number of standing trees killed by insects decreased to about 165,000 in 2004. The decreasing trend persisted in 2005 and 2006, when the weather conditions were adverse especially during the flight period (2005), but also during the development of new generation (2006). Consequently, the number of standing trees killed by insects in 2006 was similar with that reported in 2002. Trap trees, pheromone traps and harvesting of infested standing trees when insects were still under the bark were the main protection means used during this period in order to control the beetle populations. Trap trees treated with insecticides and baited with pheromone as well as the treatment of trees already colonized by insects have been employed too. The "wing traps" (having the same design as Intercept Panel Traps), used on a large scale in Romania for the first time, caught very high numbers of *Ips typographus* insects, but were less effective in the case of *Pityogenes chalcographus* probably because of the roughness of plastic material.

**Keywords:** bark beetles, coniferous stands, health state, Suceava County, windthrow.

## **Câteva considerații asupra primelor instrucțiuni pentru aplicarea tratamentelor la împlinirea a patru decenii de la elaborarea lor**

Radu DISSESCU

Schimbarea radicală a regimului de proprietate asupra pădurilor României și implicit a condițiilor de organizare a gospodăriei silvice a atras atenția după 1989, asupra alegerii și aplicării celor mai corespunzătoare tratamente. Așa se explică de ce în 1995 dr. doc. V. Giurgiu împreună cu dr. S. Radu și ing. Gh. Popescu au publicat într-o cuprinzătoare sinteză (în volumul: „*Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României*”, p. 163 – 183) evoluția și rezultatele metodelor de regenerare a arboretelor, aplicate începând cu primele forme de administrație silvică în Principatele Române din 1860, iar dr. N. Pătrășcoiu a prezentat cinci ani mai târziu, la o adunare festivă a Asociației pensionarilor silvici din România (A.P.S.R.), concepțiile și tendințele aplicării tratamentelor în țara noastră în perioada 1948 – 2000. Ambele sinteze, ca și altele pe care nu le mai menționăm, deosebit de valoroase, se încheie firește cu propuneri concrete pentru accentuarea demersurilor vizând asigurarea regenerării arboretelor în cele mai bune condiții ecologice și economice.

Întrucât de la prima sinteză menționată și până azi a trecut mai bine de un deceniu, iar Secția de Silvicultură din A.S.A.S. a organizat în ultimii ani trei sesiuni științifice cu deplasări și discuții pe teren în legătură cu aplicarea tratamentelor în fâgete și gorunete (Ocolul silvic Mihăești, în iulie 2004), în amestecurile de fag cu rășinoase (Ocolul silvic Săcele, în iulie 2005) și în molidișuri (Ocolul silvic Breaza și Pojorâta în iulie 2006), considerăm oportun a evidenția, fie chiar și în mod succint, caracteristicile primelor instrucțiuni privind aplicarea tratamentelor, elaborate și puse la dispoziția gospodăriei silvice în anul 1966 și revizuite în 1988 și 2000.

Desigur, după actul etatizării pădurilor, din 1948, și declanșarea marilor campanii de amenajare a pădurilor s-a pus în mod stringent problema aplicării celor mai adecvate tratamente în raport cu condițiile de vegetație existente, cu posibilitățile de realizare și nu în ultimul rând, cu țelurile de

gospodărie propuse.

Independent de conținutul noțiunii de tratament, insuficiența indicațiilor date în primele instrucțiuni de amenajare a pădurilor, din 1948 – 1953 și mai ales din așa numitele „Reguli privind tăierile principale în pădurile R. P. R.”, difuzate prin ordinul M.A.S. nr. 6140 din 11 septembrie 1954 sub semnătura ministrului Agriculturii și Silviculturii – C. I. Popescu – au determinat Consiliul tehnico – științific al ministerului să ceară încă din 1962, Direcției fond forestier să întocmească instrucțiuni speciale privind aplicarea tratamentelor.

Elaborate de dr. ing. F. Carcea, instrucțiunile respective, de la a căror apariție s-au împlinit recent patru decenii, au fost publicate de către Centrul de Documentare Tehnică pentru economia forestieră. La elaborarea lor s-a ținut seama de studiile și cercetările I.C.E.F. (N. Constantinescu, S. Pașcovschi, M. Badea, Șt. Purcelean ș.a.), de realizările practice ale unităților exterioare, cum și de literatura de specialitate română și străină. Așa cum se arată în prefață, la ameliorarea conținutului lor un aport prețios l-au avut I. Vlad din I.S.P.F. și Cr. Avram din Direcția Tehnică a M.E.F. De asemenea, în diverse etape ale elaborării au fost consultați I. Milescu, Gh. Bumbu, M. Badea, C. Achimescu ș.a., precum și direcțiile interesate din minister, I.N.C.E.F., I.S.P.F., Institutul Politehnic din Brașov și unele direcții regionale de economie forestieră.

Instrucțiunile, de la a căror apariție s-au împlinit recent patru decenii, erau alcătuite din patru capitole și anume: capitolul I cuprindea descrierea succintă a principalelor tratamente și tehnica aplicării lor în condițiile pădurilor din țara noastră; capitolul II dădea indicații în legătură cu alegerea tratamentelor; capitolul III făcea la rândul său precizări asupra lucrărilor de ajutorare a regenerării naturale, iar capitolul IV cuprindea câteva dispoziții și recomandări esențiale de ordin general.

În această formă, instrucțiunile aduceau îmbunătățiri substanțiale așa numitelor „reguli de

tăieri” din 1956, atât în ce privește numărul tratamentelor adoptate, cât și detaliile tehnice de aplicare în raport cu principalele formații forestiere și funcții de protecție și producție.

Este totuși de menționat că, redactate după apariția HCM nr. 114/1954, sus amintite „reguli de tăieri” țineau și ele seama de restricțiile impuse de această lege, prezentată chiar în capitolul I al lucrării. Ba chiar la punctul 2 al primului capitol făceau afirmația radicală că tăierile principale din pădurile grupei I au drept scop regenerarea, refacerea și ameliorarea arboretelor, iar nu recoltarea materialului lemnos ... „Ele nici nu se vor efectua în pădurile a căror structură și consistență le asigură buna îndeplinire a funcțiilor de protecție”. De asemenea se stipula că ... „prin tăierile din pădurile grupei I-a nu se urmărește recoltarea creșterii anuale”.

La zece ani după apariția „regulilor de tăieri” atitudinea ministerului de resort față de modul de gospodărire a pădurilor din grupa I-a, suferise însă schimbări esențiale. Această atitudine este reflectată pregnant în instrucțiunile pentru amenajarea pădurilor din 1959, care în capitolul „Directive generale pentru organizarea producției forestiere” precizează că „recoltarea de masă lemnoasă din pădurile din grupa I este obligatorie. Ea rezultă din însăși realizarea țelului de producție”. Referitor la tratamente, aceleași instrucțiuni prevedeau ca șleaurilor, precum și tuturor arboretelor de foioase și rășinoase din grupa I să li se prescrie tratamentul tăierilor progresive „cu excepția acelor ale căror funcțiuni de protecție se pot realiza mai bine prin aplicarea altor tratamente”. Din rândul acestora din urmă, în cazul codrului, instrucțiunile menționau tăierile grădinarite, iar pentru molidișuri, tăierile rase care să nu depășească 5 ha și – fără a se menționa grupa funcțională – tăierile în benzi sau în margine de masiv. În ceea ce privește crângul, se aprecia că acesta poate îndeplini „toate funcțiile ce revin pădurilor din grupa I”. Prin această dispoziție, tranșant diferită de aceea din „regulile de tăieri” din 1956, se considera deci oportună și aplicarea în pădurile grupei I-a de protecție deosebită a unor tratamente corespunzătoare funcțiilor atribuite, dar fără descrierea lor și a tehnicii de aplicare, meritul pentru înlăturarea acestei lacune revine astfel, odată cu stabilirea modalităților de alegere a diverselor

tratamente, îndrumărilor din 1966 pentru aplicarea tratamentelor.

În ce privește descrierea principalelor tratamente și a tehnicii lor de aplicare, trebuie remarcat că ea începe în capitolul I al instrucțiunilor cu „tratamentul tăierilor rase”, spre deosebire de „regulile de tăieri” anterioare și de edițiile din 1986, 1988 și 2000, care abordează mai întâi tăierile grădinarite, lăsând la urmă tăierile rase. Deși prin această ordine de expunere cineva ar crede că se subliniază importanța acordată în țara noastră tratamentelor mai extensive față de cele intensive, ea nu are decât o valoare didactică – de la simplu la complex.

Instrucțiunile din 1966 recomandă tăierile rase în trei variante: tăieri rase în parchete mari, tăieri rase în parchete mici și tăieri rase în benzi. În prima variantă, suprafața maximă admisă era redusă de la 30 ha cât prevedeau instrucțiunile pentru amenajarea pădurilor din 1953 (cap. XVI, § 80) sau 25 ha cât stipulau „regulile de tăieri” din 1956 (cap. 4, pag. 42), la 20 ha (cap. 1, 1101). Alăturarea anuală a acestor parchete în pădurile din grupa a II-a și modificarea decalajului lucrărilor de împădurire a parchetelor alăturate – de 5 ani cât prevedeau „regulile de tăieri” (cap. 4, 42) și de 3 – 5 ani indicat în instrucțiunile de amenajare din 1953 (cap. XVI, 80 d) – deși destul de riscantă era însă însoțită de luarea măsurilor de prevenire a eventualelor atacuri de *Hylobius*. Spre deosebire de prevederile anterioare, instrucțiunile pentru aplicarea tratamentelor cer totuși ca tăierile rase în molidișuri să fie practicate – indiferent de mărirea parchetului – numai în arboretele în care proporția speciei depășește 80%, ceea ce reduce în mod remarcabil aria de aplicare a tratamentului.

Dezvoltarea în aceleași instrucțiuni a variantei tăierilor rase în parchete mici – de maximum 5 ha pentru grupa I și 10 ha pentru grupa a II-a funcțională – deși fusese recomandată și prin instrucțiunile de amenajare din 1959 fără a cuprinde și descrierea ei, a fost salutară deoarece nu numai că o prezenta mai larg și mai bine documentat, dar o și actualiza printr-o lucrare specială privind tratamentele.

În sfârșit, asupra variantei tăierilor rase în benzi – menționată și ea în instrucțiunile de amenajare din 1953 și 1959, precum și în „regulile de tăieri” din 1956, dar fără descrierea corespunzătoare, instrucțiunile privind aplicarea tratamentelor (din 1966)



oferă o serie de bine venite precizări în legătură cu mărimea, modul de amplasare și succesiunea așezării lor în spațiul unității de producție, cu sublinierea precauțiilor de luat împotriva doborâturilor de vânt și a exercitării în bune condițiuni a funcțiilor de protecție. Realizarea parchetelor sub formă de fâșii înguste (de 30 – 40 m) la adăpostul lateral al arboretului vecin bătrân și înaintarea corelată cu periodicitatea fructificației este desigur benefică regenerării naturale a molidișurilor mai ales atunci când este aplicată în succesiuni lungi, așa cum prevedeau instrucțiunile analizate. Varianta tăierilor rase în benzi – fie alăturate, fie alterne (în culise) – era recomandată și în cazul unor lucrări de refacere a arboretelor slab productive, atunci când se impunea menținerea unei părți din arboret pentru a oferi adăpost culturilor instalate sau pentru a proteja solul împotriva eroziunii și degradării.

În legătură cu tratamentul tăierilor rase este de precizat că în ediția din 1988 a instrucțiunilor, intitulată „Norme tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor” și coordonată de dr. F. Carcea și prof. dr. doc. V. Giurgiu (conform indicației bibliografice din ediția anului 2000), varianta tăierilor rase pe parchete mari a fost abolită, iar în aceea a tăierilor rase pe parchete mici suprafața maximă a fost redusă la trei hectare, cu excepția plantațiilor de plop euroamericani și de salcie selecționată din grupa a II-a funcțională, în care ea poate fi totuși de cinci hectare.

În continuare, instrucțiunile pentru aplicarea tratamentelor (1966) descriu în mod detaliat folosirea tratamentului tăierilor succesive în regenerarea brădetelor, brădeto-făgetelor și altor amestecuri de rășinoase cu fag și mai ales a făgetelor. În capitolele 2 și 4, ele sunt încă recomandate și pentru goruneto – făgete, șleauri și pinete de productivitate inferioară din pădurile grupei a II-a, cu intervale de timp mai reduse între tăieri, precum și în cazul unor lucrări de substituire.

Capacitate susținută de regenerare naturală a acestor formații a fost de multă vreme constatată de silvicultorii noștri și de aceea chiar agreată pentru obținerea ei printr-un număr redus de intervenții. Cum însă nu totdeauna s-a ținut seama de condițiile ecologice specifice, s-au produs destul de frecvent abuzuri și eșecuri, care în necunoștință de cauză au fost nu odată, atribuite tratamentului în sine.

De aceea precizările și prescripțiile făcute cu deosebită prudență de instrucțiunile menționate și bazate pe experiența și cercetările unor prestigioși specialiști, au fost destinate evitării altor greșeli și obținerii unor cât mai favorabile rezultate. Dintre ele sunt de reținut prevederile privind începerea și intensitatea tăierilor de însămânțare, stabilirea numărului de tăieri și a proporției extragerilor în raport cu compoziția arboretului, țelul de regenerare, anii de fructificație și calitatea arborilor. Importante au fost de asemenea, măsurile privind limitarea suprafețelor parcurse cu tăieri (4.4 – 4.5) în vederea conducerii corespunzătoare a procesului de regenerare; dintre acestea făceau parte mai întâi condițiile referitoare la diferența dintre volumul arboretelor parcurse cu tăieri de regenerare și volumul de recoltat la prima intervenție, iar apoi condițiile privind proporția speciilor de viitor în compoziția regenerării naturale. Aceste prevederi, cu evidente efecte benefice asupra regenerării, au fost extinse de altfel și asupra aplicării celorlalte tratamente cu tăieri localizate și regenerare sub adăpost.

Ceea ce credem iarăși că trebuie subliniat este preocuparea arătată în cap. 1.1.2.2. al instrucțiunilor din 1966 în legătură cu conducerea procesului de regenerare în unitățile de producție cu suprafețe mari de arborete parcurse anterior cu una sau mai multe tăieri de regenerare, ea pune în evidență abuzurile făcute cu ocazia unor impuse și devastatoare depășiri de posibilitate. Prin aceste nefericite acțiuni, extragerea inițială în proporție de peste 50% a volumului pe picior, sau executarea unor tăieri de dezvoltare forte a contribuit frecvent la cărpinizarea arboretelor din zona amestecurilor de fag cu gorun, la reducerea drastică a proporției speciilor de bază și la crearea impresiei de aplicare a unor așa numite „tăieri quasi – rase”. Fără a ne opri asupra măsurilor propuse pentru conducerea regenerării în asemenea cazuri, remarcăm că dintre ele face parte și ideea unor eventuale „compensări” de posibilitate între diverse unități de producție, riscante și susceptibile de interpretări necorespunzătoare, dat fiind neutilizarea explicită a termenului amenajistic de „pre-comptare”.

În cazul în care tăierile succesive sunt executate sub formă de benzi înguste în marginea masivului păduros, instrucțiunile din 1966 le descriu cu toate detaliile necesare – ca tratament al „tăierilor succe-

sive în margine de masiv” – justificate de existența pericolului doborâturilor de vânt. Fără indicații asupra modului de aplicare, acest tratament fusese recomandat și de instrucțiunile pentru amenajarea pădurilor din 1953, cu deosebire la pădurile de molid din bazinele de interes hidrotehnic, încadrate în grupa a II-a funcțională și situate pe terenuri cu pante de 15 – 45°. Datorită dificultăților de organizare a unor succesiuni de tăieri în raport cu necesitatea apărării împotriva vântului, instrucțiunile pentru aplicarea tratamentelor (din 1966) le restrângeau numai la pădurilor din grupa I-a funcțională, unde prin renunțarea la continuitatea recoltărilor devine folosibilă „organizarea de succesiuni mai lungi, care să evite deschiderea excesivă a pădurii”.

Un tratament mai intensiv, indicat pentru arboretele formațiilor de molideto – brădete, molideto – făgete, amestecuri de rășinoase cu fag, făgeto – gorunete, stejărete, șleauri, precum și pentru alte arborete de amestec încadrate în grupa I a pădurilor de protecție deosebită, sau arboretelor din grupa a II-a în care se urmărește favorizarea instalării speciilor de lumină în condiții mai grele de regenerare, este „tratamentul tăierilor progresive”, sau așa cum corect a fost denumit în instrucțiunile din 1966, „tratamentul tăierilor în ochiuri”.

Spre deosebire de tratamentul tăierilor succesive, în cazul tăierilor în ochiuri, diversele intervenții din arboret nu mai au în mod predominant caracterul unui anumit gen de tăieri (de însămânțare, de dezvoltare etc.), ci în mod localizat, corespunzător fiecărui nucleu (ochi) de regenerare, întreaga gamă de tăieri de regenerare. Pentru înlăturarea posibilelor confuzii practice, instrucțiunile din 1966 descriu în detaliu tratamentul și tehnica aplicării lui, arătând cum se stabilește numărul de ochiuri, mărimea lor inițială, perioadele de îndesire și de lărgire a ochiurilor, dar și momentul racordării lor, care semnifică încheierea procesului și perioadei de regenerare a întregului arboret. Instrucțiunile făceau de asemenea, fără o precizare expresă, diferența între *perioada generală de regenerare* și *perioada specială*, aceasta din urmă fiind redată pentru fag, brad, molid, gorun, cer, gămiță, stejar, pin și larice în 4.7 și reluată în edițiile ulterioare.

Precizând că intervalele de timp stabilite trebuie respectate în mod obligatoriu pentru fiecare punct de regenerare în parte, instrucțiunile menționau că

raportată la întregul arboret, perioada de regenerare (generală) este mai lungă și diferită de la arboret la arboret. Fără a i se preciza durata, era evident că potrivit metodei de amenajare aplicată în etapa respectivă, ea nu putea depăși numărul de ani corespunzător unei clase normale de vârstă. Pentru arboretele din grupa I-a funcțională, instrucțiunile din 1966 făceau însă o excepție remarcabilă, precizând că în cazul lor trebuie să se adopte perioade mai lungi, îndepărtarea arboretului bătrân făcându-se treptat și pe măsură ce semințișurile instalate devin apte a prelua funcțiunile de protecție corespunzătoare.

Ținând seama de recomandările edițiilor din 1953 și 1959 ale instrucțiunilor pentru amenajarea pădurilor și ale „regulilor de tăieri” din 1956, instrucțiunile din 1966 accentuează tehnica tratamentului tăierilor în ochiuri în funcție de exigențele ecologice ale speciilor, de condițiile staționale și mai ales de rolul funcțional al arboretelor, atrăgând atenția asupra modului de amplasare a ochiurilor, a intensității tăierilor și în special a compoziției de regenerare în pădurile din grupa I cu rol deosebit de agrement (cap. 1.1.3.1.).

Pe baza literaturii străine de specialitate și a cercetărilor în materie ale institutului de profil (I.N.C.E.F.) instrucțiunile din 1966 au introdus pentru prima dată în practica silvică românească, „tratamentul tăierilor combinate” (succesive și în ochiuri). Justificarea adoptării lor consta în flexibilitatea conducerii regenerărilor în deosebi în cazul arboretelor de amestec și favorizarea sau introducerea speciilor mai productive și mai valoroase. Faptul că nu toți agenții silvici au înțeles acest lucru, sau că impunerea unor mari depășiri de posibilitate îi obliga la forțarea recoltărilor de produse principale a dovedit totuși că „tratamentul tăierilor combinate” (succesive și progresive) nu dispunea de o fundamentare teoretică și metodologică satisfăcătoare, iar așa cum a fost adoptat și aplicat nu a oferit suficiente motive de înlocuire a tăierilor progresive, care potrivit opiniei multor specialiști se pretează mult mai bine la neuniformitățile staționale și de vegetație. De aceea, susmenționatul tratament al tăierilor combinate a și fost abolit în următoarele ediții ale instrucțiunilor.

Pornind de la amplificarea continuă a suprafeței pădurilor cu diferite funcții de protecție și de la

necesitatea aplicării unor tratamente tot mai intensive, instrucțiunile din 1966 au acordat o atenție specială și tratamentelor tăierilor grădinarite, quasi – grădinarite și de transformare de la codrul regulat la codrul grădinarit.

Propus în toate edițiile anterioare ale instrucțiunilor pentru amenajarea pădurilor – începând din 1948 (cap. 15, pag. 102), 1953 (cap. 16, pag. 79) și 1959 (cap. 5.2) -, codrul grădinarit era prevăzut și în „regulile de tăieri” din 1956 (cap. 2a, b și 5a) fie în forma tipică, pe întreaga suprafață a unității de producție, fie pe un număr de 5 – 10 cupoane.

Deși la finele secolului XIX tratamentul fusese aspru criticat datorită aplicării concentrate și rezultatelor dezastruoase, experimentarea sa a fost reluată în 1930 de prof. P. Antonescu în Ocolul silvic Sinaia și după etatizarea pădurilor din 1948, de ing. I. Nițescu în Ocolul silvic Teleajen și de ing. F. Carcea în Ocolul silvic Văliug. De data aceasta succesul unor extracții grădinarite judicioase și cerințele gospodăririi intensive a pădurilor cu funcții de protecție a determinat adoptarea sa oficială și descrierea detaliată a tehnicii de aplicare, în instrucțiunile menționate și mai ales în acelea de care ne ocupăm, referitoare exclusiv la tratamente. Fără a insista asupra condițiilor staționale necesare (limita de înclinare a terenului, profunzimea solului și bonitatea) de accesibilitate și de pregătirea personalului tehnic, instrucțiunile nominalizează formațiile indicate aplicării tratamentului, particularitățile impuse de exercitarea funcțiilor de protecție și producție, dar și distribuția specifică, dimensională și după vârstă, a arborilor din cuprinsul arboretelor. Pentru realizarea compoziției – țel și ajutorarea regenerării naturale în cazurile critice, instrucțiunile din 1966 sugerează și ele, ca și ediția din 1959 a instrucțiunilor pentru amenajarea pădurilor, lucrări de completare artificială. De asemenea, subliniază și necesitatea diferențierii modului de extragere a arborilor în raport cu starea lor de sănătate și de calitate, cu proporționarea amestecului de specii și temperamentul acestora, ca și de rolul lor în exercitarea funcțiilor atribuite.

În ce privește așa numita „transformare spre grădinarit” studiată în diferite etape prin cercetările Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, ea se referă practic la aplicarea tratamentului de codru grădinarit unor arborete cu structuri mai mult sau

mai puțin regulate. Fără ca prin tehnica de aplicare să fie schimbat esențial caracterul tratamentului, obținerea „structurii grădinarite” corespunzătoare țelurilor de gospodărire fixate – așa cum bine se precizează în instrucțiunile din 1966 – operațiunea durează firește ceva mai mult decât în cazul unei structuri naturale comparabile celei grădinarite.

Ceea ce instrucțiunile analizate aduc de asemenea nou pentru practica metodelor de regenerare sunt indicațiile date în legătură cu introducerea „tratamentului tăierilor jardinatorii” (sau quasi – grădinarite). Asemănându-l cu tratamentul tăierilor în ochiuri, aceste instrucțiuni pun accentul pe lărgirea treptată a unui număr mai mic de ochiuri, astfel încât durata regenerării integrale a arboretului să fie de 40 – 50 de ani, iar mărimea unei suprafețe periodice să fie de 1/3 – 1/2 din întinderea unității respective de producție. În cazul arboretelor de amestec cu specii de diferite temperamente, această modalitate de intervenție este asociată oarecum imprudent, cu unele tăieri cu caracter succesiv (cap. 1.1.7, al. 4) riscându-se astfel transformarea lor într-un gen de tăieri combinate.

Recomandat îndeosebi pădurilor din grupa I de funcții de interes social, antierozional și hidrotehnic, tratamentul a fost menținut și în edițiile următoare ale instrucțiunilor (Normele tehnice din anii 1988 și 2000). În acest ediții perioada generală de regenerare este însă mărită la 40 – 60 de ani, numărul tăierilor din perioada specială de regenerare fiind de 2 – 3, iar numărul total de intervenții în perioada generală de regenerare oscilând între 5 și 8 (ed. 1988, 1.1.2).

Instrucțiunile din 1966 sugerează însă pentru prima oară practicii silvice posibilitatea aplicării tăierilor jardinatorii ca etapă intermediară în transformarea spre grădinarit a unor arborete echiene precum și pentru înlesnirea introducerii pe cale artificială a unor specii de amestec cu exigențe sporite pentru lumină și căldură (rășinoase, exotice ornamentale etc.), idee reluată și de ediția din 1988.

Preocupându-se în final și de tratamentele aplicabile regimului de crâng, instrucțiunile din 1966 descriu două situații distincte: tratamentul crângului simplu cu cele trei variante ale sale (cu tăieri de jos, în căzănire și în scaun) și tratamentul crângului grădinarit. Dacă acesta din urmă înlocuia prin instrucțiunile pentru amenajarea pădurilor din 1953

și 1959 tratamentul „crângului cu rezerve”, acum el era indicat numai unor păduri de interes local și de mică întindere; în paralel tratamentul crângului simplu rămâne destinat în exclusivitate arboretelor alcătuite din specii care se regenerează mai ușor prin lăstari sau drajoni, precum salcâmul, sălciile sau aninul, ori în cazul fondurilor speciale de vânătoare pentru fazani și în unele arborete de cvercinee (cu aprobarea Ministerului Silviculturii).

Recoltarea materialului lemnos era admisă prin tăieri unice pe parchete cu suprafețe până la 20 ha în pădurile din grupa a II-a și până la 5 ha sau în benzi (succesive sau alterne în raport cu țelurile de protecție) în pădurile din grupa I.

Deoarece până în 1948, regimul crângului se aplica destul de frecvent în pădurile particulare ori ale persoanelor juridice, alcătuite din cvercinee, făgete și amestecuri de fag cu gorun, ajunse de cele mai multe ori în pronunțate stări de degradare, instrucțiunile din 1966 se ocupau – după modelul instrucțiunilor pentru amenajarea pădurilor – și de conversiunea lor la codrul regulat. Aceasta se referea în 1953 la „conversiunea prin îmbătrânire” – cu sau fără perioadă de așteptare – și la „conversiunea treptată” (cap. XXII, 1.1.1.), în timp ce ediția lor din 1959 viza pe lângă „conversiunea prin îmbătrânire”, o conversiune prin refacere (substituție), o conversiune mixtă și o conversiune la codrul grădinărit (cap. 5.4.7.), preluate în 1966 și de instrucțiunile pentru aplicarea tratamentelor (cap. 1.31), ca și de ediția lor din 1988.

Politica dusă, de substituție a arboretelor degradate și slab productive a forțat însă într-o mare măsură extinderea metodelor de conversiune prin refacere în vederea atingerii cât mai grabnice a țelurilor de gospodărire adoptate și așa cum s-a cerut tot mai intens, „a reconstrucției ecologice a pădurilor”. Desființarea rapidă a multor arborete degradate nu s-a datorat deci în nici un caz metode-

lor propuse de instrucțiunile pentru aplicarea tratamentelor.

Un capitol deosebit de important al acestor instrucțiuni a fost apoi acela al „Alegerii tratamentelor”, urmat de unul mai condensat referitor la „Ajutorarea regenerării naturale” și în final, de un capitol cu „Dispoziții și recomandări de ordin general”. De fapt, obiectul celui de al doilea capitol a intrat chiar în titulatura ediției din 1988 a instrucțiunilor, devenite de atunci „Norme tehnice”. Re-prezentând o preocupare de bază a instrucțiunilor, capitolul respectiv perfecționa recomandarea tabelară din „Regulile de tăieri” (1956) promovând diferențierea tratamentelor pe principalele 12 formațiuni forestiere, pe grupe, pe unele zone și chiar categorii funcționale de păduri și pe clase de productivitate.

Datorită acestei suficient de amănunțite distribuții a tratamentelor pe diferite condiții funcționale și ecologice, la care s-au adăugat unele oportune indicații silviculturale, instrucțiunile elaborate în 1966 și perfecționate în edițiile următoare sub forma de „Norme tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor” au reprezentat un important pas înainte în domeniul metodelor de regenerare a pădurilor și evident, un îndemn pentru dezvoltarea în continuare a unei gospodăririi raționale și durabile. Păstrând practic timp de mai multe decenii și o aceeași coordonare, instrucțiunile analizate au menținut și o pronunțată continuitate, influențând pozitiv practica amenajării pădurilor și a aplicării tratamentelor. Ele au asigurat de asemenea o neîntreruptă concordanță între concepțiile silvo-tehnice promovate în practică și conținutul manualelor de profil (Florescu, 1991, 2004; Nicolescu, 2003), fapt ce a permis și o bună pregătire a specialiștilor în aplicarea cu consecvență a tratamentelor. Instrucțiunile din 1966 pentru alegerea și aplicarea tratamentelor rămân astfel o memorabilă realizare a tehnicii silvice românești.

#### BIBLIOGRAFIE

- Florescu, I., I., 1991: *Tratamente silviculturale*. Ed. Ceres, București.  
Florescu, I., I., 2004: *Silvicultura*. Ed. V. Goldiș, Arad, 280 pag.  
Giurgiu, V., 2004: *Gestionarea durabilă a pădurilor României*, Ed. Academiei Române, București, 320 pag.  
Giurgiu, V., Radu, S., Popescu, Gh.,

1995: *Regenerarea arboretelor: regenerarea naturală, regenerarea artificială*. În *Protejare și dezvoltarea durabilă a pădurilor României*, Ed. Arta grafică, București, p. 163 - 183.

Nicolescu, N., V., 2003: *Silvicultură, Silvotehnică*, Ed. Universității Brașov, 103 pag.

Pătrășcoiu, N., 2000: *Concepțiile și tendințele aplicării tratamentelor în țara noastră în perioada 1948 - 2000*. Comunicare la A.P.S.R., București, 6 pag.

Vlad, I., Constantinescu, I., Purcelean, Șt.,

Badea, M., 1983: *Concepții și orientări în domeniul regenerării naturale a pădurilor din România*. În: Dezvoltarea cercetării științifice din silvicultură, ICAS seria II - București, p. 69 - 77.

Vlad, I., Giurgiu, V., 1986: *Pădurile naturale după un secol de gospodărire: învățăminte și prognoze*. În: Pădurile noastre: ieri, astăzi, mâine. ICAS, București, p. 127 -

137

\*\*\* 1954 *Reguli privind tăierile principale în pădurile R.P.R.*, ord. MAS nr. 6140, 28 pag.

\*\*\* 1966 *Instrucțiuni privind aplicarea tratamentelor MEF*, Ed. CDTEF, București, 38 pag.

\*\*\* 1986, 1988 *Norme tehnice privind alegerea și aplicarea tratamentelor*, M.S., București, 85 pag.

Dr. ing. Radu DISSESCU

---

**Some considerations regarding the first Romanian guidelines on Silvicultural systems four decades after their release**

*Abstract*

The paper comments the contents of the first Romanian guidelines (released in 1966) for the application of silvicultural systems depending on the protection or production functions of stands in the main twelve forest formations and their productivity classes.

The paper emphasizes the positive aspects of these guidelines compared to the previous "instructions" and the needs of practical silviculture. It also emphasizes some deficiencies of the same guidelines which have been amended in the following guidelines released in 1986 and 1988.

Finally the paper outlines the important effects of the guidelines on the regeneration and logging of forests as well as on rational and sustainable forest management.

**Keywords:** *silvicultural systems, guidelines for the application of silvicultural systems.*

# Husqvarna DOBOARĂ PREȚURILE!

PÂNĂ LA **24%**  
REDUCERE



PÂNĂ LA **38%**  
REDUCERE



PÂNĂ LA **25%** REDUCERE



PÂNĂ LA **24%**  
REDUCERE



PÂNĂ LA **19%**  
REDUCERE



## REDUCERI PÂNĂ LA 38%

PENTRU PRODUSELE CU TAXE VAMALE DIMINUATE

Husqvarna Pădure & Grădină SRL  
Șos Odăi 33- 37, Sector 1, 013601, București  
Tel: 021-352 18 01; Fax: 021-352 18 00  
office@husqvarna.ro; www.husqvarna.ro

  
Husqvarna  
Great experience

## Codul silvic și gestionarea durabilă a pădurilor

Înainte de a răspunde solicitării de a prezenta „propuneri pentru a îmbunătăți legislația silvică” și pentru „reformularea unei noi politici în domeniul silviculturii”, solicitare lansată prin „Revista pădurilor” (nr. 3/2007, pag. 30), considerăm util un scurt comentariu retrologic referitor la legătura dintre legile silvice adoptate până în prezent și starea pădurilor, știind că aflarea și interpretarea științifică a trecutului pot deschide căi pentru gestionarea prezentului și proiectarea viitorului.

Apariția unor legi forestiere, cum sunt codurile silvice, au reprezentat evenimente de referință în evoluția silviculturii oricărei țări care a adoptat și aplicat politici forestiere raționale în privința conservării și gestionării pădurilor. Pe această cale în Franța în ultimii 160 de ani suprafața pădurilor s-a dublat, ca și în Ungaria însă numai în 60 de ani; alte țări cu condiții naturale relativ apropiate cu cele ale României au reușit să-și mențină procentul de împădurire la cote înalte (Slovenia 57%, Austria 47%, Slovacia 41% ș.a.), ceea ce le-a asigurat un echilibru natural și social satisfăcător în spațiul lor geografic.

Dimpotrivă, în România, de la apariția în 1843 a „Legii pentru ocrotirea pădurilor mănăstirești și altele” – care constituie un început de cod silvic – până în prezent circa o treime din pădurile țării au fost demolate, iar structura, sănătatea și potențialul ecoprotectiv și productiv al celor rămase au fost afectate drastic. A fost astfel dereglat puternic și echilibrul natural din spațiul nostru geografic.

Acest incredibil declin s-a produs în primul rând ca urmare a curenților, ineficienței și modului defectuos de aplicare a legilor silvice adoptate în intervalul de timp luat în considerare. Ne referim la codurile silvice din anii 1881, 1910, 1962 și 1996, dar și la alte legi care au avut legătură cu pădurile, cum au fost cele de reformă agrară din anii 1991, 2000 și 2005, referitoare la reconstituirea dreptului de proprietate asupra terenurilor agricole și forestiere, legi contradictorii și confuze, elaborate cu prea puțin discernământ.

Pe aceste căi legale, în ultimii 160 de ani au fost defrișate peste trei milioane de hectare, procentul de împădurire scăzând la circa 26%, față de nivelul optim de 40-45%. Așadar, în România există un considerabil decalaj între procentul optim de împădurire, pe de o parte, și gradul efectiv de împădurire

a țării, pe de alta, decalaj care nesoluționat este în măsură să afecteze siguranța națională.

Doar două legi au restricționat ferm despădurirea: Legea nr. 204 din 1947 și Legea nr. 2 din 1987, legi care la foarte scurt timp după adoptare au fost abrogate.

La originea dramei pădurii românești stă necunoașterea și/sau marginalizarea de către politicieni și legiuitori a unor particularități ale mediului natural și social din spațiul nostru geografic.

În primul rând menționăm supersensibilitatea cadrului natural al României la hazardele naturale climatice (cum au fost secetele cumplite din secolul trecut, dar și cele din 2007), hidrologice (manifestate prin inundațiile catastrofale din anii 1970, 1975 și 2006) și geomorfologice (reprezentate, de exemplu, prin amplele eroziuni și alunecări de teren care au umplut țara cu terenuri degradate), hazarde care au produs pagube materiale și pierderi de vieți omenești cu atât mai mari cu cât s-a restrâns suprafața pădurilor și s-a distrus structura lor naturală. În acest cadru, silvicultura românească se desfășoară în condiții de risc.

Tot atât de adevărat este și faptul că politicienii și guvernanții și-au adus aminte de binefacerile pădurii doar în timpul dezastrelor menționate mai sus, ca apoi să le treacă în afara priorităților.

Retrologia forestieră a mai scos în evidență o legitate statistică uluitoare: valurile de maximă distrugere a pădurilor și de destabilizare a mediului se corelează cu evenimentele politice de maximă importanță pentru națiunea română. Într-adevăr, cele mai mari defrișări s-au produs după: cucerirea Daciei de către romani; dobândirea independenței economice, respectiv după Pacea de la Adrianopol (1829); Unirea Principatelor Române (1859); Unirea cea Mare (1918); evenimentele politice din 1944 și 1989. Altfel spus, redresarea și revigorarea economică după aceste evenimente s-au produs prin sacrificarea unor suprafețe imense de păduri, legislația silvică și agrară fiind copios implicată în acest nedorit proces.

O altă particularitate a legislației silvice și agrare românești constă în faptul că la proiectarea și adoptarea ei au avut prioritate interesele de moment ale prezentului, de regulă ale formațiunilor politice aflate la putere, marginalizând până dincolo de limi-

ta raționalului interesele majore, de perspectivă ale generațiilor viitoare, ale națiunii române.

Următoarele exemple sunt pilduitoare în acest sens:

a) Legile de reformă agrară din anii 1864 și 1921 au fost astfel concepute, încât au îngăduit și favorizat împrăștierea țăranilor cu terenuri forestiere (ulterior defrișate și transformate în terenuri degradate pe care le moștenim și în prezent), ceea ce a fost în favoarea marilor proprietari susținuți de politicienii aserviți acestora, fapt explicabil dacă avem în vedere că în acele timpuri terenul agricol era cu mult mai valoros decât cel forestier. De atunci au rămas în istoria silviculturii renumitele „islazuri electorale” formate în locul pădurilor demolate, în baza legilor amintite.

b) Legea fondului funciar din 1991, consemnată în istorie ca „cea mai slabă construcție juridică de reformă agrară cu consecințele cele mai nefaste asupra spațiului rural, și nu numai, din zona central și est-europeană, fostă comunistă” (Oțiman, 2007), prin caracterul ei îngust politic, electoral, a făcut primul pas mare pentru fărâmițarea proprietății forestiere, astfel încât numărul proprietarilor de păduri (de câte maximum un hectar) l-a depășit cu mult pe cel din perioada interbelică. Între timp, multe dintre aceste păduri au fost defrișate sau maltratate. În schimb, interesele politice, de moment, electorale ale partidului de guvernământ, au avut câștig de cauză, dar în detrimentul intereselor generale ale țării.

c) Un „troc politic” incredibil, în dauna bunei administrări a pădurilor, s-a produs la adoptarea Legii nr. 247/2005.

După cum se știe, Codul silvic din anul 1962 a legiferat înregimentarea silviculturii în coordonatele economiei de comandă de tip sovietic. Având, totodată, slabe restricții silviculturale și ecologice, a oferit multiple posibilități partidului de guvernământ și guvernului să emită hotărâri prin care patrimoniul forestier al țării a fost exploatat (cu depășiri ale posibilității de 2 – 5 ori), epuizat în resurse lemnoase de mare valoare, pășunat (până la 4 mil. hectare anual), îngustat (cu circa 600 mii ha în perioada comunismului) și destructurat prin tratamente extensive și tehnologii agresive de exploatare a lemnului. În schimb, s-a progresat în domeniile reîmpăduririlor, amenajării pădurilor și cercetării științifice.

Aplecându-ne acum asupra Codului silvic din anul 1996, constatăm că legiuitorul a încercat, fără mari șanse de succes, să adapteze silvicultura românească, modelată anterior după preceptele

socialismului occidental, la coordonatele economiei de piață. Acest proces s-a dovedit însă mult mai complex, dificil și îndelungat.

Înainte de adoptare, proiectul acestui act legislativ a fost analizat în Comisia de specialitate a Academiei Române și de organul de conducere al Societății „Progresul silvic”, evidențiindu-se atunci adevărul potrivit căruia „Cu toate îmbunătățirile aduse față de legile anterioare, proiectul noului Cod silvic nu răspunde marilor speranțe pentru protejarea și gestionarea durabilă a pădurilor țării, impunându-se serioase ameliorări înainte de dezbaterea și adoptarea lui în forul legislativ. El trebuie retras de la Parlament și reanalizat de guvern”\*. Adresantul nu a luat în considerare propunerile respective, iar consecințele nu au întârziat să apară. Ne facem însă datoria să precizăm că fără aportul meritoriu al secretarului de stat Marian Ianculescu și al consilierului Filimon Carcea, care au participat la dezbaterile din Parlament referitoare la proiectul acestei legi, componenta pozitivă a Codului silvic din 1996 ar fi fost mult mai redusă. (A se vedea „Revista pădurilor”, nr. 2/1996).

După cum era de așteptat, această lege atât de mult așteptată, cu toate părțile ei pozitive, din păcate, nu a putut stăvilii declinul pădurilor și regresul silviculturii începute anterior. Defrișările, fărâmițarea proprietății forestiere, tăierile ilegale și corupția au continuat să submineze silvicultura românească. Totodată, nu s-au înregistrat progrese notabile în direcția sporirii suprafeței fondului forestier și gestionării durabile a pădurilor. În schimb au crescut: instabilitatea administrativă a silviculturii, politizarea acesteia și implicit gradul de involburare și dezbinare a comunității silvicultorilor.

Pozitiv este faptul că acest ultim Cod silvic a consolidat poziția Regiei Naționale a Pădurilor ca model de gestionare durabilă a patrimoniului forestier, ea dovedindu-și în ultimii ani utilitatea și pentru viitor.

Nu putem lăsa nemenționate principalele curențe ale acestui Cod silvic față de imperativul gestionării durabile a pădurilor pe baze ecologice. Iată câteva exemple (care și în prezent funcționează):

- nu s-a găsit soluția optimă pentru ca orice pădure indiferent de mărime și natura proprietății să aparțină administrativ de un ocol silvic, astfel că multe păduri, îndeosebi ale persoanelor fizice, au rămas în afara unui control sever în privința aplicării regimului silvic;

- statul nu a fost implicat în subvenționarea

\* A se vedea „Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României” (sub redacția V. Giurgiu, 1995), Editura Arta Grafică, București, pp. 332 - 335



lucrărilor silvice nerentabile pentru proprietar, dar importante pentru viitorul arboretelor, ceea ce a avut consecințe grave asupra stării multor păduri;

- s-a făcut primul pas în direcția demolării sistemului unitar de amenajare a pădurilor pe unități de producție, admitând elaborarea de amenajamente „pe trupuri de pădure și pe ansamblul localității”, pentru pădurile private (Art. 66);

- s-a renunțat la criteriile severe referitoare la ocuparea definitivă a unor terenuri din fondul forestier, ceea ce a încurajat actele de corupție prea bine cunoscute cu deosebire în zonele de mare interes turistic și în cele din jurul marilor orașe, aplicându-se în acest scop și tehnica „teleportărilor”;

- s-a admis pășunatul în pădurile din grupa a II-a cu unele excepții, perpetuând o practică din secolele trecute, dar interzisă chiar prin codurile silvice din 1881 și 1910;

- în locul tratamentelor ecologice „intensive cu regenerare sub adăpostul arborilor”, bazate pe „tehnologii cu perioade lungi, precum și cu perioade continue de regenerare” (Legea nr. 2/1987), s-au legiferat doar „tratamente cu intervenții repetate” (Art. 23). S-au admis, de asemenea, tăieri rase de 3 – 5 ha, renunțându-se chiar și la perioada de alăturare a parchetelor (Art. 23);

- s-a continuat să se accepte teza aberantă potrivit căreia pădurile denumite (impropriu) „pășuni împădurite” fac parte din categoria „vegetației forestiere situată pe terenuri din afara fondului forestier național”, ceea ce a favorizat maltratarea și demolarea multora dintre aceste păduri;

- aplicabilitatea conceptului de conservare a biodiversității a fost limitat doar la câteva acțiuni, marginalizându-se sistemul de măsuri necesar acestui scop;

- s-a făcut abstracție de necesitatea luării în considerare a relației dintre pădure și schimbările climatice globale, în ciuda faptului că reprezentanți ai guvernului român au semnat documente internaționale în acest sens (Rezoluția H4: *Strategii pentru un proces de adoptare pe termen lung a pădurilor europene la schimbări climatice*, Helsinki, 1993).

Alte dispoziții ale Codului silvic din 1996, deși principial sunt binevenite, au rămas neaplicate, cum sunt, de exemplu, cele referitoare la: crearea de perdele forestiere de protecție (Art. 94) (din păcate nici „Legea Ianculescu” a perdelelor de protecție din 2002 nu a fost pusă în funcțiune); elaborarea periodică a inventarului fondului forestier (Art. 17); elaborarea și punerea în aplicare a metodologiei științifice pentru stabilirea contravalorii efectelor

funcțiilor de protecție ale pădurilor (Art.13); împădurirea tuturilor terenurilor neregenerate (din culpa proprietarului) de către RNP cu recuperarea ulterioară a costurilor (Art. 67); accesibilizarea fondului forestier (Art. 48) etc.

Aceste neîmpliniri și multe altele au fost posibile deoarece legea nu a prevăzut mijloacele manageriale și financiare necesare și nici sancțiuni în caz de nerealizare, astfel încât o bună parte din dispozițiile Codului silvic din 1996 au rămas „literă moartă”, ceea ce nu ar trebui să se mai repete.

Desigur, Parlamentul din anul 1996, în componența lui politică de atunci, nu a putut să prevadă nici modificarea radicală a structurii pe proprietăți a pădurilor, nici apropierea aderării țării noastre la Uniunea Europeană. Dimpotrivă, în mediul academic s-a ajuns la concluzia potrivit căreia Codul silvic din 1996 „nu corespunde tuturilor performanțelor legislației forestiere europene” (Silvologie, 1997).

\*

Acestea au fost o parte din motivele pentru care comunitatea oamenilor de știință din silvicultură în frunte cu segmentul ei academic s-a pronunțat constant în ultimul deceniu pentru elaborarea și adoptarea grabnică a unui nou Cod silvic funcțional și științific fundamentat, capabil să devină principalul vector pentru normalizarea stării pădurilor și potențarea progresului în silvicultură. De-abia la începutul anului 2005 ministrul (silvicultor) de atunci al agriculturii, pădurilor și dezvoltării rurale a acceptat acest demers, prognozând chiar legiferarea noului Cod silvic până la finele anului menționat. Dar n-a fost să fie așa.

În ultimii doi ani de dezbateri în colective de lucru organizate și conduse de ministerul de resort, cu participarea unor specialiști sau reprezentanți ai unor instituții și organizații de profil, au fost elaborate succesiv mai multe proiecte de Cod silvic; nici unul nu a fost însă finalizat în procesul de legiferare.

Referitor la această problemă, recent, din conținutul numărului anterior al „Revistei pădurilor” (nr. 3/2007) ne-au atras atenția mesajele celor doi demnitari români participanți la cea de a XVII-a ediție a „Zilei silvicultorului” (9 iunie 2007).

Primul demnitar, domnul *Attila Bela Ladislau Kelemen*, președintele Comisiei pentru agricultură, silvicultură, industrie alimentară și servicii specifice a Camerei Deputaților, ne-a informat că „la data de 03.06.2007, toți membrii comisiilor pentru agricultură din Camera Deputaților și Senat, indiferent de culoarea politică, au înregistrat spre dezbateri și adoptare în procedură de urgență, propunerea legislativă privind

Codul silvic”, cu precizarea că „La inițierea propunerii legislative au participat Regia Națională a Pădurilor, Academia de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești” și Confederația Sindicatelor „Comsilva”. În continuare, domnul deputat Attila Bela Ladislau Kelemen și-a exprimat speranța că această lege, atât de necesară, va fi aprobată până la începutul acestei toamne, solicitând totodată „propuneri pentru a îmbunătăți legislația silvică” deoarece este necesară „reformularea unor noi politici în domeniul silviculturii”. Se cuvine însă o necesară precizare: Academia de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești”, Academia Română și comunitatea oamenilor de știință din universități cu profil silvic nu au fost invitate și, în consecință, nu au putut, din păcate, să participe – așa cum ar fi fost normal – la recenta „propunere legislativă privind Codul silvic” anunțată public de domnul Attila Bela Ladislau Kelemen.

Cel de al doilea demnitar, domnul Istvan Töke, secretar de stat în Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Durabile, cu același prilej, a menționat ferm că „Foarte multe probleme de mare actualitate [...] nu își mai găsesc soluția în cadrul legislativ actual, fiind de necesitate maximă adoptarea unui nou Cod silvic, adaptat noilor relații de proprietate, funcțiilor de protecție pe care trebuie să le asigure pădurea în condițiile unei gospodăririi durabile și ținând cont de noile aspecte impuse de aderarea la UE”, exprimându-și „speranța că peste un an vom putea spune că avem un nou Cod silvic”. Îl dorim cu toții, cu o singură condiție: noua lege silvică să răspundă marilor provocări ale secolului al XXI-lea, ceea ce înseamnă:

- alinierea acesteia, atât cât va fi necesar și posibil, la legislația silvică din Uniunea Europeană;
- adaptarea silviculturii, deci inclusiv a legislației silvice, la consecințele modificărilor de mediu inclusiv climatice, care în România sunt evidente, manifestându-se prin amplificarea și intensificarea secetelor severe, a inundațiilor și a altor hazarde naturale;
- luarea în considerare a noilor realități dintre pădure și noua structură în raport cu proprietatea patrimoniului forestier național, în condițiile unui nivel redus al conștiinței forestiere a populației și factorilor de decizie.

Trecând la o analiză de fond a proiectului de Cod silvic, înregistrat deja spre dezbateri și adoptare în Parlament în procedură de urgență, remarcăm, în primul rând, o serie de îmbunătățiri față de Codul silvic din 1996, îmbunătățiri concordante cu politica forestieră promovată în ultimii 18 ani de comunitatea

oamenilor de știință din silvicultură, politică expusă în publicațiile Editurii Academiei Române (*Silvologie*, I–V), în „*Revista pădurilor*” și în alte publicații.

Găsim reflectate în acest proiect, într-o măsură mai mare sau mai mică, următoarele acțiuni complexe lansate anterior în mediul academic:

- asigurarea integrității actualelor păduri;
- întregirea domeniului forestier al țării;
- gestionarea durabilă a pădurilor.

În privința asigurării integrității pădurii și a vegetației forestiere din afara fondului forestier în literatura recentă de specialitate s-a recomandat ca ceea ce generația vârstnică de silvicultori cu riscuri și mari sacrificii a conservat în perioada comunismului să nu se distrugă în noile condiții democratice, stăvilind demolările actuale de păduri, înlesnite de o legislație silvică permisivă, ineficientă (caz unic în Europa!). Din păcate, chiar și prezentul proiect de Cod silvic este foarte permisiv în privința scoaterii de terenuri din fondul forestier îndeosebi din cel privat. Este imperios necesar ca, cel puțin în actuala perioadă dominată de corupție în acest domeniu, să se interzică scoaterile de terenuri din fondul forestier (inclusiv privat) pentru locuințe, case de vacanță, hoteluri ș.a., iar solicitările de scoatere necesare exploatărilor minerale, construcțiilor de șosele, de linii electrice ș.a. trebuie soluționate cu mult discernământ numai prin hotărâre de guvern, cu compensări avantajoase pentru crearea de noi păduri în locul celor ce se vor defrișa.

Este îmbucurător să constatăm că recomandarea noastră formulată succesiv în ultimii 50 de ani de a se include în fondul forestier pădurile denumite impropriu „pășuni împădurite” și jnepenișurile este preluată în proiectul noului Cod silvic.

Referitor la întregirea domeniului forestier al țării precizăm că în toate publicațiile de specialitate ale Editurii Academiei Române din ultimii 18 ani s-a menționat că procentul optim de împădurire este de 40 – 45%, cu mari diferențieri zonale (60 – 90% la munte; 35 – 60% la dealuri; 20 – 25% în zona forestieră de câmpie; 15 – 20% în silvostepă), ceea ce arată că față de împădurirea actuală de circa 26% România este o țară săracă în păduri. Dacă însă luăm în considerare numai pădurile funcționale, procentul adevărat de împădurire este doar de 22 – 23%, de unde derivă „bogăția” în consecințe ale dezastrelor naturale.

În această privință, proiectul de Cod silvic menționat face un important pas înainte, însușindu-și ideea lansată anterior în publicațiile Editurii Academiei Române referitoare la un „Program

național” de împăduriri masive. Proiectul de Cod silvic a prevăzut să se împădurească două milioane de hectare de terenuri din afara fondului forestier, inclusiv pentru realizarea de perdele forestiere de protecție în diferite scopuri. Dar, pentru atingerea procentului optim de împădurire de 40 – 42%, care să asigure echilibrul natural în spațiul nostru geografic extrem de vulnerabil la hazarde naturale, suprafața împădurită va trebui să crească cu aproximativ trei milioane hectare, respectiv cu circa 60 mii ha/an timp de 50 de ani !

Desigur, va fi nevoie de o lege specială care să rezolve această problemă pe cât de importantă, pe atât de complexă, costisitoare și dificilă, necesitând încă cercetări și studii de mare amploare, precum și fonduri de la Uniunea Europeană. În acest scop va fi utilă experiența Coreei de Sud, țară care a majorat procentul de împădurire la 65% în numai câteva decenii, rezultatul fiind „*renașterea, ca un miracol, a pădurii dintr-un pământ sterp*”.

Abordând acum cea de a treia acțiune complexă, a *gestionării durabile a pădurilor*, precizăm că în ultimii 17 ani comunitatea academică a recomandat, pe baze științifice, să se acorde *prioritate obiectivelor ecologice*, fără a le marginaliza pe cele economice în cazul pădurilor cu funcții de producție și protecție, cu condiția respectării unor constrângeri de natură ecologică. Formal, acest principiu este adoptat și de proiectul de Cod silvic analizat. Dar se trece peste acest principiu atunci când se admit tăieri rase de 3 - 5 ha (la molid, plopi, salcie, salcâm ș.a.), în timp ce țări europene cu condiții relativ apropiate de cele ale României (Elveția, Austria, Slovenia) fie le-au interzis, fie le-au limitat la un hectar. Se admit tăieri rase chiar și în arii naturale protejate. În schimb, deși sunt indispensabile pentru gestionarea durabilă a pădurilor, tratamentele intensive (grădinărit, cvasigrădinărit, tratamentul codrului neregulat – promovat cu succes în țări ale Uniunii Europene: vezi conceptul de silvicultură apropiată de natură), ca și lucrările speciale de conservare sunt marginalizate, menționându-se doar că regenerarea se realizează după soluțiile date de amenajamentele silvice. Suntem în fața unui pas înapoi față de legi anterioare.

O altă componentă de importanță excepțională pentru gestionarea durabilă a pădurilor, recomandată atât de comunitatea academică din România, cât și de organisme de specialitate ale Uniunii Europene (vezi programul RPC- CONVERSION) este *reconstrucția ecologică a pădurilor deteriorate și destructurate* (circa 40% din pădurile țării).

Includem aici și demersurile pentru renaturarea Luncii Dunării prin măsuri silvice, teritoriu puternic destabilizat prin lucrări hidrotehnice proiectate împotriva legilor naturii. Există, așadar, o incontestabilă motivație pentru ca această acțiune să nu lipsească din dispozițiile viitorului Cod silvic.

Menționăm, de asemenea, că oamenii de știință silvici, ca și ecologii, au sesizat la timp *rolul conservării biodiversității pentru gestionarea durabilă a pădurilor*. Într-o manieră ultrasimplificată, acest rol este luat în considerare și de autorii proiectului noului Cod silvic. Nu va fi însă suficient. Se impune tratarea adecvată a acestei probleme, indicând necesitatea conservării biodiversității la cele 4 niveluri: genetic, al speciei, ecositemic, al complexelor ecosistemelor, acordând importanța cuvenită *lemului mort*, după exemplul altor țări ale Uniunii Europene.

Din proiectul de Cod silvic constatăm lipsa unor precizări referitoare la adaptarea compoziției și a structurii pădurilor la modificările climatice, precum și la aportul silviculturii românești la combaterea efectului de seră. Se impun, de asemenea, referiri la obligațiile României față de convențiile internaționale privitoare la păduri.

Multitudinea de studii și cercetări științifice au pus în lumină consecințele negative ale pășunatului în păduri, îndeosebi în cele de câmpie și dealuri. Cu toate acestea, în proiectul de Cod silvic, ca și în Codul silvic din 1996, se admite această practică dăunătoare în pădurile cu funcții de producție și protecție, subminând demersurile pentru gestionarea durabilă a pădurilor, inclusiv preocupările referitoare la conservarea biodiversității.

Din păcate, chiar din partea unor silvicultori parlamentari au fost exprimate opinii potrivit cărora pășunatul în păduri se impune de la sine în perioade de secete severe. Or, în aceste perioade, pădurea suferă în egală măsură ca și culturile agricole și horticole, pășunatul fiindu-i fatal. Pentru o țară a Uniunii Europene aflată în plin secol al XXI-lea, a admite pășunatul în păduri este o măsură anacronică, aruncând silvicultura românească cu 13 decenii în urmă.

Într-adevăr, prin Codul silvic din 1881, ca și prin cel din 1910, pășunatul în pădurile statului și ale persoanelor juridice era interzis; doar Codul silvic comunist din 1962 l-a legalizat ! Este util să se cunoască adevărul că atitudinea față de pășunatul în păduri arată gradul de civilizație al unei țări.

Un alt principiu fundamental al gestionării durabile a pădurilor susținute în mediul academic din silvicultură este cel care se referă la creșterea rolului acestei ramuri la *dezvoltarea rurală durabilă*. Din

acest punct de vedere ne exprimăm satisfacția pentru prezența în proiectul noului Cod silvic a concepției potrivit căreia amenajarea pădurilor trebuie să se facă pe *bazine hidrografice*, independent de natura proprietății, precizând că „*Amenajamentele silvice se elaborează la nivelul ocoalelor silvice, pe unități de producție și/sau protecție*”, dar cu extrase pe proprietari, ceea ce este în concordanță cu recomandările anterioare ale comunității oamenilor de știință din silvicultură. Se elimină astfel imperfecțiunile Codului silvic din 1996 și ale unei ordonanțe de urgență a guvernului (OUG nr. 139/2005), ordonanță de tristă amintire; din păcate, același proiect îi prelungeste acesteia aplicabilitatea „*până la elaborarea legislației în condițiile prezentei legi*”. Oare, până când acest produs legislativ va mai tulbura apele în destabilizata silvicultură românească? Până la întocmirea de noi amenajamente, rămân în vigoare, necorectate de abuzurile săvârșite, chiar și controversatele „*studii sumare de amenajare*” și studiile de transformare a „*pășunilor împădurite*” !

Referitor la principiile de amenajare a pădurilor, va fi suficient să se recunoască trei din cele patru menționate, respectiv: 1) principiul continuității; 2) principiul conservării și ameliorării biodiversității și 3) principiul eficacității funcționale, cel economic fiind cuprins în cel de al treilea.

\*

Conceptul de gestionare durabilă a pădurilor, promovat și prin acest proiect de Cod silvic, are toate șansele să rămână la nivel de bune intenții, dacă nu va fi dublat de măsuri organizatorice, manageriale, juridice și financiare adecvate.

Sub raport organizatoric, la nivelul comunității oamenilor de știință silvici s-a conturat concepția potrivit căreia „*Orice pădure, independent de mărime și de forma de proprietate, trebuie să aparțină administrativ de un ocol silvic*”.

Proiectul de cod silvic analizat, din păcate, prin formulări ambigue, nu a reușit sau nu a îndrăznit să introducă ordinea deplină în acest domeniu de o excepțională importanță, respectiv de a asigura respectarea regimului silvic în toate pădurile țării, inclusiv în cele ale persoanelor fizice (circa 800 mii).

În aceeași ordine de idei subliniem faptul că prin acest proiect de lege se recunoaște locul și importanța ce i se cuvine, în prezent și viitor, Regiei Naționale a Pădurilor – Romsilva, pentru care comunitatea academică din silvicultură a militat pentru înființare și va milita pentru dăinuire.

Sub raport organizatoric mai reținem propunerea legislativă de a se înființa Colegiul

Inginerilor Silvici din România ca organizație *nonguvernamentală*, dar cu mod de organizare, funcționare, atribuții și modalități de afiliere aprobate de guvern (!). Incompatibilitatea este evidentă. Un colegiu al inginerilor silvici ar putea fi de mare utilitate, dacă va fi conceput, organizat și având atribuții după modelul *Colegiului Medicilor*. Astfel gândit, ca organism independent, acest colegiu va putea judeca și evita Mal Praxis-ul, respectiv „*relele practice*” săvârșite de membrii Corpului silvic în timpul exercitării funcțiilor atribuite, independent de poziția acestor membri în ierarhia administrativă.

În consens cu punctul de vedere al oamenilor de știință silvici, proiectul de lege analizat face primii pași (deocamdată relativ modești) pentru sprijinirea financiară a micilor proprietari de păduri, îndeosebi prin subvenționarea lucrărilor pentru amenajarea pădurilor și a unor lucrări silviculturale nerentabile pe termen scurt, dar indispensabile pentru gestionarea durabilă a respectivelor păduri. Salutară este scutirea de taxe și impozite pentru pădurile destinate să îndeplinească funcții speciale de protecție, ca și acordarea de compensații reprezentând contravaloarea produselor pe care proprietarii nu le recoltează datorită funcțiilor de protecție atribuite pădurilor din grupa I funcțională.

Pe de altă parte apreciem ca insuficientă participarea administratorului fondului forestier proprietate a statului și a proprietarilor de păduri la constituirea *fondului de conservare și regenerare a pădurilor* „*doar cu 15% din valoarea masei lemnoase autorizate spre exploatare, provenită din produse principale I*”, față de 50% cât solicita Marin Drăcea în perioada interbelică. Desigur, pentru actuala perioadă, exagerate sunt ambele cote, prima în minus, a doua în plus. Trebuie găsită soluția optimă.

\*

Comentariile noastre pe marginea legislației silvice din trecut, a celei actuale, cât și a proiectului de nou Cod silvic ar putea continua.

Cele prezentate deja sunt însă suficiente pentru a formula câteva concluzii și propuneri generale.

1. La originea dramei pădurii românești se află în primul rând carențele fundamentale ale legislației silvice și agricole care, sub raportul restrângerii suprafeței patrimoniului forestier, a fost fie permisivă, fie agresivă. Codul silvic din 1996, în parte nefuncțional încă de la naștere, este depășit de realitățile intervenite între timp.

2. Proiectul noului Cod silvic face un pas înainte incontestabil în privința apărării și gestionării durabile a pădurilor, fiind într-o oarecare măsură în con-

cordanță cu recomandările comunității academice din silvicultură.

3. Totuși, el nu face față în suficientă măsură marilor provocări ale secolului al XXI-lea, atât în privința alinierii legislației silvice românești la noile exigențe manifestate în Uniunea Europeană, cât și sub raportul adaptării acestui Cod silvic la consecințele modificărilor de mediu, în special climatice. Sunt încă multe deosebiri între proiectul noului Cod silvic și concepția oamenilor de știință din silvicultură.

4. Există o discordanță între principiile referitoare la gestionarea durabilă a pădurilor, principii adoptate în proiect, și conținutul acestuia. Ne referim la principiile: primordialitatea obiectivelor ecologice ale silviculturii, creșterea rolului silviculturii la dezvoltarea rurală (durabilă), armonizarea relațiilor dintre silvicultură și alte domenii de activitate etc.

5. O îmbunătățire substanțială a proiectului de Cod silvic este necesară și posibilă, dacă se vor:

- *ameliora* multe din soluțiile referitoare, de exemplu, la: asigurarea integrității fondului forestier, tehnologiile de regenerare a pădurilor, conservarea biodiversității, atitudinea față de pășunatul în păduri, dispoziții ferme referitoare la administrarea tuturor pădurilor private prin ocoale silvice ș.a.;

- *completa* acest proiect cu dispoziții noi privind: reconstrucția ecologică a pădurilor destructurate și deteriorate; adaptarea noului Cod silvic la recente cerințe și tendințe manifestate în Uniunea Europeană;

## Aniversare

### Profesorul Aurel Rusu la 90 de ani\*

Stimate domnule profesor,

Mi-a revenit mie onoranta misiune de a prezenta aici, la sărbătorirea dumneavoastră, activitatea, plină de conținut, pe care ați desfășurat-o, timp de decenii, atât în producție cât și în învățământ.

Înainte de aceasta însă, permiteți-mi să vă adresez sincerele mele felicitări cu ocazia zilei dumneavoastră aniversare și să vă asigur de întreaga mea stimă și prețuire.

Stimate domnule președinte al Academiei de Științe Agricole și Silvice, Onorat auditoriu,

Este greu să încadrez, în câteva pagini, viața și activitatea unei personalități de talia domnului profesor Rusu, exponent de elită al învățământului universitar din țara noastră, titan al specialității sale, respectiv al domeniului atât de variat și în continuă perfecționare, cum este acela al ridicărilor în plan. O muncă de o viață – o activitate de decenii, soldată cu

relația dintre silvicultură și schimbările climatice, legătura dintre silvicultură și dezvoltarea rurală ș.a.

*O colaborare a autorilor proiectului noului Cod silvic cu reprezentanți ai comunității academice silvice, colaborare relativ întârziată, nu poate fi decât benefică.*

*Revizuit, completat și astfel adoptat în Parlament, apoi corect aplicat, viitorul Cod silvic va putea marca o nouă etapă în evoluția silviculturii românești.*

Nădăjduim că, de data aceasta, parlamentarii vor ajunge la înțelegerea că pădurea nu constituie un subiect de natură electorală sau un mijloc de compensații politice, ci un patrimoniu natural de o considerabilă importanță pentru destinul nostru național. Ne exprimăm speranța că inundațiile, secetele, alunecările de teren și furtunile, toate dezlănțuite fără precedent în România în ultimii ani, urmate de pierderi de vieți omenești și enorme pagube materiale, la sorgintea cărora se află și insuficiența legislației silvice, vor trezi, în sfârșit, conștiința, interesul și responsabilitatea clasei politice pentru adoptarea noului Cod silvic care să asigure atât gestionarea durabilă a pădurilor existente, cât și întregirea substanțială a domeniului forestier, dând curs propunerilor concrete formulate de comunitatea oamenilor de știință din mediul academic.

Prof. Victor GIURGIU  
Membru al Academiei Române



rezultate care înfruntă timpul, nu poate fi comprimată și derulată în 30 de minute.

Probabil că ursitoarele, dacă există asemenea fapte, i-au prefigurat domnului profesor, încă de la naștere un destin luminos, cu succese profesionale deosebite, dar, în mod cert că au și condiționat îndeplinirea acestuia de desfășurarea unei munci neobosite pe tot parcursul vieții.

Și domnul profesor prin muncă și-a înfăptuit destinul.

Ardelean de origine, născut acum 90 de ani în comuna Bărboși din județul Mureș – acolo unde părinții domniei sale erau învățători – a beneficiat de calități native deosebite, cărora li s-a asociat pe par-

\* Cuvântare prezentată la dezbaterile științifice organizate de Secția de Silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvice, dedicată împlinirii a 90 de ani de prof. Aurel Rusu.

curs și o educație aleasă, bazată pe cinste și corectitudine, pe dragoste de țară și credință în Dumnezeu.

Anii petrecuți ca elev, la școala primară din localitatea natală și apoi la Liceul „Ferdinand” din Turda, i-au asigurat o temeinică pregătire de bază, i-au conferit o vastă cultură generală și i-au dezvoltat înclinația spre studiu și documentare. Devenit student al Facultății de Silvicultură de la memorabila Școală Politehnică din București, cea mai prestigioasă instituție de învățământ tehnic superior din România acelor vremi, s-a afirmat, chiar din primii ani, drept un student de frunte. Fără să neglijeze specialitățile de profil biologic, domnia sa a fost atrasă către disciplinele cu substrat matematic, în special către cele din domeniul măsurătorilor terestre, predate de figuri legendare, precum profesorii Cezar Orășanu – Topografie și Geodezie, Dimitrie Drâmbă – Cadastru și Hotărnicii, Gh. Nicolau Bârlad – Fotogrametrie. Această atracție l-a determinat să urmeze și cursurile Facultății de Cadastru, astfel încât la absolvire, obține atât diploma de inginer silvic, decembrie 1940 – ca subșef de promoție, cât și pe cea de inginer geodez – martie 1941.

După obținerea acestor atestate își începe activitatea în producție.

Credincios pasiunii sale din facultate se încadrează la Institutul Aerofotogrametric București, instituție aflată în maximă suprasolicitare. Să nu uităm că sunt ani grei; sunt anii în care, deasupra Europei, pluteau norii sumbrii ai războiului, iar țara noastră participă și ea la acest al II-lea conflict mondial. Operațiunile militare cereau planuri și foloplanuri și desigur că tocmai Institutul Aerofotogrametric era acela care trebuia să le furnizeze. În acest scop, Institutul este dotat cu aparatură din import, de ultimă generație, iar proaspătul inginer este chemat să descifreze tainele mânăuirii acesteia și să o monteze. Totodată participă efectiv, în grad de ofițer, la preluarea imaginilor și la elaborarea documentațiilor fotogrametrice solicitate de armată.

Anii de pace aduc cu sine noi solicitări. Reconstruirea orașelor distruse de război, refacerea regiunilor devastate și calamitate, ca și jalonarea noilor hotare, toate acestea cer planuri și hărți de actualitate. Dintre lucrările remarcabile, de anvergură, pe care le-a executat efectiv, iar pe unele le-a și condus și coordonat, se pot cita: proiectarea și ridicarea fotogrametrică prin restituție și redresare a orașelor și regiunilor: Mănăstirea Dealu, Bârlad, Vaslui, Panciu, Râmnicu Vâlcea; ridicarea fotogrametrică a orașelor și regiunilor București, Chișinău, Predeal, Mediaș, Arad, Pitești, Bacău ș.a.; ridicarea

prin stereorestituție a circa 50000 ha de pădure, din zona Piatra Neamț – Tarcău, folosindu-se aici, în premieră pentru țara noastră, un reperaj determinat prin aerotriangulați bazate pe un procedeu grafico – numeric.

Dar tehnica fotogrametrică evoluează și inginerul Aurel Rusu – numit șef al secției fotogrametrie din institut, introduce, în lucrările curente de restituție și redresare la scări diferite, reperajul fotogrametric. Aici sub conducerea domniei sale se încheagă o echipă de operatori fotogrametri, care au reprezentat nucleul de bază al fotogrametriștilor români, specialiști care s-au afirmat ulterior atât în învățământ, inclusiv superior, cât și în producție.

Activitatea domniei sale la Institutul Aerofotogrametric încetează la începutul anului 1946 – când este numit la Direcția Cadastrului, pentru a înființa și acolo o secție de fotogrametrie, necesară sprijinirii lucrărilor de reformă agrară care se aflau la ordinea zilei. Aici execută, la început, lucrări cadastrale curente, dar în foarte scurt timp, este transferat la serviciul geodezic.

Ca lucrări deosebite prin care din nou se afirmă, semnalăm: refacerea lanțului de triangulație primordială Brașov – București, lucrare complexă care a implicat observații de teren, calcule laborioase și chiar construirea de piramide geodezice în unele puncte de observație; îndesirea cu puncte geodezice, de ordinele II și III, a rețelei geodezice din zona Tecuci – Odobești – Ciucaș; lucrările geodezice din zona Sinaia – Vârful cu Dor – Piscul Căinelui – Gagu Mare etc. – zonă binecunoscută celor care s-au format la Școala Politehnică din București, deoarece aici se desfășurau practicile de Topografie – lucrări acum însă solicitate de I.C.E.F. în scopul gospodăririi pădurilor.

Celor menționate li se adaugă și lucrările de delimitare a frontierei dintre România și fosta URSS, efectuate în lungul Prutului, în zona Iași. Fiind lucrări frontieră au impus pe lângă observațiile și calculele geodezice obișnuite și transcalculări de coordonate din proiecția stereografică folosită la noi, în proiecție Gauss – pe elipsoidul Krasovschi, proiecție folosită de sovietici.

Odată cu mutarea sa în Brașov, domnul profesor se transferă de la Direcția de Cadastru, la Serviciul Cadastral al Sfatului Popular Brașov, unde execută lucrări cadastrale curente, determinate de socializarea agriculturii.

Cu aceasta se încheie încadrarea sa în proiectare – producție, în continuare, începând cu toamna anului 1949, domnia sa dedicându-se numai învățământului

silvic superior.

Dacă stăm să adunăm anii, rezultă că domnul profesor Rusu a activat în proiectare – producție timp de 9 ani, fără întrerupere și numai în domeniul ridicărilor în plan: 5 ani fotogrametrie, 3 ani geodezie și 1 an cadastru – topografie, parcurgând astfel întreaga gamă de lucrări specifice domeniului.

Aceste activități, după cum se va arăta, s-au împletit în cea mai mare parte a timpului și cu activități didactice.

Indiferent de aceasta însă este evident că anii petrecuți în proiectare – producție și diversitatea lucrărilor executate, au avut o influență capitală, hotărâtoare, asupra desăvârșirii și afirmării sale profesionale, aducându-l în fruntea specialiștilor români în măsurători terestre și ridicări aerofotogrametrice.

Activitatea în învățământ a domnului profesor, începe înainte de a veni la Brașov. Astfel, în februarie 1944, datorită rezonanței lucrărilor efectuate la Institutul Aerofotogrametric, este solicitat și încadrat ca asistent la disciplina „Fotogrametrie” din planul de învățământ al Facultății de Construcții de la Școala Politehnică din București.

Activitatea sa didactică aici durează aproape 4 ani (1 II 1944 – 31 XI 1947) și constituie prologul viitoarei sale activități de profesor universitar. Deocamdată nu părăsește activitatea în producție, dimpotrivă o prestează în continuare la un nivel și mai pretențios.

Este solicitat și de alte unități de învățământ, în general școli tehnice de nivel mediu, precum Școala de operatori pentru măsurători terestre, de pe lângă M.F.A. și apoi Școala de conductori cadastrali, de pe lângă Direcția Cadastrului. În ambele situații predă fotogrametria, asigurând totodată și formarea practică a elevilor. Activitatea în învățământ îl atrage și deși inginer, deci fără o pregătire pedagogică specială, dă dovadă de mult simț pedagogic, probabil moștenit de la părinți, și de certe înclinații spre activitatea de catedră, calități care prefăteză pe viitorul profesor universitar...

Reforma învățământului din oct. – nov. 1948 îl găsește la frontieră, lucrând la delimitarea acesteia, în cadrul comisiei mixte româno – sovietice. Aici află că se înființează noi institute de învățământ superior, iar cele vechi se restructurează. Este perioada în care numărul studenților sporește considerabil, vechile facultăți se descentralizează, iar învățământul superior are nevoie de cadre didactice.

Deși tânăr inginer, nu are decât 8 – 9 ani de la absolvire, este de acum totuși, un specialist de renume, cunoscut și recunoscut de toți aceia care

activează în sectorul ridicărilor în plan. În plus are și experiență didactică.

Drept urmare este numit, fără rețineri, de către cele două ministere tutelare - Ministerul Învățământului și Ministerul Silviculturii – ca profesor de topografie – geodezie – fotogrametrie la Institutul de Silvicultură din Brașov, nou înființat. A fost o alegere corectă și firească deoarece inginerul silvic și geodez Aurel Rusu, specialist în domeniul măsurătorilor terestre, recomandat de rezultatele deosebite obținute în munca de proiectare – producție, asistent universitar și profesor la școli medii tehnice, era, la data respectivă, primul topograf al țării.

Din acest moment începe activitatea sa de profesor universitar, pe care o prestează, la cel mai înalt nivel, cu competență, pasiune și dăruire, timp de aproape 34 de ani.

Munca universitară și exigențele ei nu îl sperie. Are experiența anilor precedenți. Știe că obligația sa principală este să asigure studenților o temeinică pregătire profesională, să contribuie la educația lor și să îmbine activitatea didactică cu cea de cercetare științifică. Legătura sa cu producția este și ea strict necesară pentru a se putea menține în miezul problemelor cu care se confruntă sectorul măsurătorilor terestre și, în special, cel fotogrametric, aflat în plină expansiune și perfecționare.

Prelegerile pe care le susține în fața studenților, precum și lucrările practice pe care le coordonează, iar uneori le și conduce personal se situează la un înalt nivel și se bucură de multă audiență.

O ținută impecabilă, inclusiv vestimentară, un limbaj elevat, o exprimare logică și clară, care evidențiază nu numai competență ci și pasiune pentru disciplina predată, atrag de la început pe studenți, care își dau seama că au în fața lor un profesor de excepție, au în față o somitate. Este sever la examene, dar corect și drept, ceea ce îi sporește și mai mult prestigiul.

Este numit șef al catedrei de topografie – geometrie descriptivă și desen.

După atâția ani de producție știe că disciplinele pe care le predă, nu pot fi însușite pe deplin de studenți, fără existența unui laborator dotat cu aparatură specifică. face demersuri, intervenții la forurile de decizie, este o personalitate cunoscută și stimată, are audiența necesară, astfel încât, în scurt timp, înființează un laborator de topografie, destul de bine utilat ca să facă față programei de lucrări practice și chiar unor solicitări ale producției. Pe parcurs laboratorul se dotează și cu aparate fotogrametrice.

Un loc important în activitatea domniei sale de

pregătire a studenților îl ocupă elaborarea de cursuri și manuale.

Pentru început, publică, în anul 1952 manualul de „Topografie generală și forestieră” – pentru învățământul mediu silvic. Lucrările de nivel superior încep prin elaborarea secțiunii de „Topografie – Geodezie – Fotogrametrie” pentru „Manualul inginerului forestier”, tipărit de Ed. Tehnică în anul 1955.

Un loc important în rândul cărților pe care le-a scris îl ocupă lucrarea „Topografie”, manual pentru învățământul superior și pentru producție, apărut în anul 1955 și care reprezintă primul curs universitar de topografie, care apare în țara noastră, în formă tipărită; până atunci studenții învățau după manuale litografiate. Elaboratul este primit cu mult interes în lumea specialiștilor, are o largă difuzare și confirmă, odată în plus, prestața profesională a autorului.

Acestor lucrări li se alătură, pe parcurs, și elaboreatele de nivel universitar: „Topografie cu elemente de geodezie și fotogrametrie” (1968) și „Fotogrametrie forestieră” (1978). Toate cele trei cursuri menționate, prin care se acoperă întreaga problematică a ridicărilor în plan, îl au pe domnia sa drept autor unic. Menționăm că în ultimul dintre ele include și unele noțiuni – elemente de teledetecție și holografie.

Devenit de acum un autor consacrat, publică și alte cursuri și manuale, elaborate de unul singur sau în colectiv, unele de nivel superior – altele de nivel mediu, unele reeditări – altele lucrări noi, în total 16 cărți, care au o largă circulație și căutare – atât în învățământul superior și mediu, cât și în producție. Nu le putem cita pe toate, dar nici nu putem omite unele dintre ele, cum sunt: *Topografie generală*, elaborată de întregul colectiv al profesorilor universitari care predau topografia, aceasta în tendința de a pune la dispoziția studenților un manual unic; *Topografie – geodezie* (1982), elaborată împreună cu actualii profesori universitari Nicolae Boș și Arpad Kiss, prin care facilitează pătrunderea colaboratorilor săi în lumea autorilor de cărți.

Lucrările sale constituie și azi un material documentar de bază, care rezistă timpului și se află pe masa de lucru a fiecărui specialist.

Educația studenților este și ea o componentă de bază a activității universitare. Domnul profesor o face în primul rând prin eleganța și demnitatea ținutei sale la ore și în afara acestora, ca și prin atitudinea sa față de studenți: atentă și politicoasă, înțelegătoare, iar uneori marcată și de îngăduința diferenței de vârstă. Conduce cercuri științifice studențești și participă cu

plăcere atunci când este liber, la manifestările sportive ale studenților. Educația pe care o face se bazează pe valorile și principiile perene ale acesteia și nu pe deziderate trecătoare impuse de conjunctura politică a vremii.

Cercetarea științifică este în lumea universitară, o componentă ce nu poate fi separată de activitatea didactică.

Domnul profesor Aurel Rusu a desfășurat, pe acest tărâm, o activitate amplă și plină de conținut. Numărul lucrărilor publicate este mare, chiar foarte mare, dar nu numărul contează ci calitatea lor. Prin conținutul lor se aduc contribuții importante, teoretice și practice, privind utilizarea ridicărilor în plan în scopuri forestiere. Problematika abordată este variată. Selecționăm totuși câteva direcții preponderente: utilizarea fotogramelor în silvicultură, domeniu în care și-a susținut și teza de doctorat; mărimea coeficientului de refracție atmosferică și precizia nivelmentului trigonometric la distanțe mari, lucrare premiată de Ministerul Învățământului, în anul 1964, pentru valoarea sa științifică; proiectarea drumurilor forestiere după fotograme; îndeșirea rețelei de sprijin prin aeri-triangulații; utilizarea teledetecției în economia forestieră ș.a

După ani de prezență în Consiliul profesoral al facultății și în acela al institutului forestier – ulterior politehnic, foruri în care se afirmă prin sugestiile sale privind bunul mers și dezvoltarea facultății, este ales, odată cu transformarea Institutului Politehnic Brașov în Universitate, decan al Facultății de Silvicultură și membru în Senatul Universității, funcții pe care le onorează și le îndeplinește la nivelul prestigiului pe care îl deține. De fapt prestigiul său nu se mai limitează la lumea specialiștilor de la noi. A depășit granițele țării.

Prezența sa și contribuțiile sale directe la Colocviul de fotogrametrie de la Dresda și la Congresul Internațional de la Lisabona, participarea sa cu materiale științifice la conferința Federației Internaționale de Geodezie de la Sofia, precum și la Congresul de la Rio de Janeiro, au sporit prestigiul României și l-au situat pe domnul profesor la nivelul somităților europene.

Stimat auditoriu,

Permiteți-mi ca, în final, să adresez câteva cuvinte domnului profesor Aurel Rusu.

Stimate domnule profesor,

Drumurile noastre s-au intersectat relativ târziu, abia în anul 1953 odată cu înființarea fostului institut forestier. Am făcut parte din catedra dumneavoastră și am colaborat împreună mulți ani. Am admirat



întotdeauna amploarea și profunzimea cunoștințelor dumneavoastră, ca și perspicacitatea gândirii științifice.

Atunci când am fost pus în situația de a preda un curs nou, introdus pentru prima dată în planul de învățământ de la noi - respectiv „Rolul aviației în silvicultură” și mă loveam de lipsa de material bibliografic în domeniu, ați avut generozitatea de a-mi pune la dispoziție manuscrisele dumneavoastră de „Aerofotogrametrie”, nepublicate încă.

Ați scris o pagină de aur în istoria de peste un secol a facultății noastre. Prin dumneavoastră topografia nu a mai fost doar o disciplină din planul de învățământ, ea a devenit o școală: școala brașoveană de măsurători terestre - școala profesoru-

lui Aurel Rusu. Această școală dumneavoastră ați făurit-o.

Retragerea din activitate, în anul 1983, a produs un mare gol. dar este meritul dumneavoastră că ați lăsat urmași cadre didactice și specialiști de înaltă ținută științifică. Nici nu puteau fi altfel, deoarece aveau la bază „Școala profesorului Rusu”. Ei continuă munca dumneavoastră, chiar dacă dumneavoastră v-ați retras, școala făurită de dumneavoastră - școala profesorului Aurel Rusu - rămâne.

Cu decenii în urmă am făcut și eu parte din ea și sunt, chiar și azi mândru de aceasta.

La mulți ani și să ne trăiți domnule profesor!

Prof. dr. ing. R. BEREZIUC

## Recenzii

**Worldwide forest mensuration history (WFMH)** [Istoria dendrometriei pe glob] Engl. Alexe Alexe / autor și editor. București 2006, Volume 8, format 14,5 x 20,5 cm și totalizând 3915 pagini cu informații din 93 de țări: text, figuri, tabele și 10014 referințe bibliografice. ISBN 978 - 973 - 0 - 0437 - 7.

Doctorul Alexe Alexe, membru al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, un ilustru cercetător al tainelor pădurii, după o muncă științifică de aproape 10 ani, a elaborat și publicat o operă monumentală: *Istoria dendrometriei pe glob*, în 8 volume (3915 pag.) în limba engleză: *Worldwide forest mensuration history (WFMH)*, unică în lume: o surpriză editorială de mari proporții, de rezonanță internațională.

Autorul a adoptat conceptul dendrometriei *in sensu lato* incluzând în această disciplină: 1) măsurarea lemnului: dimensiuni, creștere, volum, greutate și biomasă la arbori și arborete; 2) auxologie forestieră inclusiv evaluarea productivității stațiunii care este strâns corelată cu ecologia și știința solului; 3) tipurile de pădure sau asociații în care predomină vegetația forestieră; 4) dendrocronologia; 5) inventarierea pădurilor incluzând eșantionajul, aplicațiile fotogrametriei, radarului, a imaginilor satelitare și a tehnicilor GIS.

Textul a fost organizat la nivel de țară în funcție de disponibilitatea informațiilor care au fost grupate astfel: (1) arborele, (2) evaluarea stațiunii, tipuri de pădure, (3) structura arboretului, (4) creșterea și producția arboretului, (5) greutatea și biomasă la arbori și arborete, (6) studiul inelelor anuale (dendrocronologia), (7) inventarierea pădurilor. Pentru țările unde s-a dispus de un număr rezonabil de informații textul a fost suplimentat cu o cronologie a lucrărilor și evenimentelor selectate, cu o listă a autorilor selectați și cu

unele comentarii (uneori critice) ale autorului. Prezentarea lucrărilor și evenimentelor citate s-a făcut (în cadrul subiectului analizat și final) în ordine cronologică. În cazul fiecărei țări se prezintă „Informații generale” care se referă pe scurt la suprafața terenului, suprafața pădurilor, vegetația (speciile și tipurile de pădure sau vegetație), volumul lemnos și biomasă la hectar, producția de lemn rotund, instituțiile forestiere de cercetare și învățământ, principalele reviste și periodice ce conțin informații de natură forestieră.

Autorul a ales varianta prezentării istoriei forestiere la nivel de țară, motivând că aceasta oferă o mai bună înțelegere a dezvoltării dendrometriei și a contribuției fiecărei țări în acest domeniu, iar de aici se poate trece ușor la o istorie pe regiuni geografice sau țări grupate după un anumit criteriu. Un alt argument al autorului a fost acela că secolele 18, 19 și 20 (la care se referă istoria dendrometriei) aparțin în cea mai mare parte lumii statelor (de regulă) naționale sau coloniilor ce au devenit apoi state independente. În viitor va predomina probabil alternativa istoriei dendrometriei bazată pe topică (de exemplu volumul arboretului, descreșterea diametrului de-a lungul fusului și forma acestuia). Acest punct de vedere nu este de altfel nou și a fost adoptat de majoritatea celor care au scris manualele de dendrometrie și al căror scop a fost în special de natură practică (mai ales didactică).

Autorul WFMH consideră că o istorie bazată pe topică ar fi binevenită dar ea ar rămâne în esență ca una din lucrările derivate ce pot rezulta din această lucrare de bază. Desigur acest punct de vedere al autorului ar putea fi discutabil dar cel mai important lucru este acela că dr. Alexe a reușit să scrie pentru prima dată o istorie a dendrometriei la nivel global și care ar trebui continuată indiferent de varianta de

prezentare aleasă.

În WFMH țările au fost grupate (cu unele excepții precum Canada și Statele Unite ale Americii) în volume ce se referă la mari regiuni geografice, așa cum au fost stabilite de FAO.

Primul volum (363 pag., 1046 ref. bibl.) se referă la istoria dendrometriei din țările nordice și nord-vestice ale Europei (Finlanda, Norvegia, Suedia, Belgia, Danemarca, Irlanda, Olanda și Regatul Unit). Volumul secund (680 pag., 1730 ref. bibl.) este dedicat țărilor din Europa centrală și central-estică (Austria, fosta Cehoslovacie, Franța, Germania, Polonia și Elveția). În al treilea volum (411 pag., 1046 ref. bibl.) sunt incluse țările din sudul și sud-estul Europei (Portugalia, Spania, Bulgaria, Grecia, Ungaria, Israel, Italia, România, Turcia, fosta Yugoslavia, Rusia și alte țări ale fostei URSS). Volumul patru (638 pag., 1422 ref. bibl.) este dedicat țărilor din Asia-Pacific, Africa, America Latină, Regiunea Caraibilor – cu excepția Australiei, Japoniei și N. Zeelandei, toate celelalte țări sunt considerate ca fiind în curs de dezvoltare. Al cincilea volum (359 pag., 981 ref. bibl.) aparține în exclusivitate Canadei. Ultimele trei volume (VI A, VI B, VII) totalizează 1580 pag. (în care sunt incluse 3789 ref. bibl.) și cuprind istoria dendrometriei din U.S.A. În ceea ce privește istoria dendrometriei din România, aceasta este prezentată în volumul III: 159 pag. din care 30 pag. cu referințe bibliografice (292 ref.). Dendrometria românească este bine reprezentată în context mondial.

• Din punct de vedere bibliografic, WFMH se situează la intersecția mai multor genuri: 1) analiză științifică a unei diversități de subiecte (activități) ce într-un fel sau altul sunt corelate între ele; 2) compilație – prin multitudinea de citate reproduse; 3) cronologie – prin ordonarea în timp și spațiu (țări) a evenimentelor analizate.

• Elementele mai sus menționate acordă lucrării și unele valențe specifice enciclopediilor.

• Scopul principal al autorului a fost acela de a crea o bază cât mai largă de date privind bibliografia dendrometriei, bază care poate fi utilizată în viitor pentru elaborarea unei varietăți de lucrări derivate.

• În lucrare s-a acordat o deosebită atenție punctului de vedere al autorilor citați, făcându-se o distincție între părerea acestora și cea a autorului WFMH care a subliniat faptul că „... trecutul este neschimbabil, iar viitorul este deschis mai multor direcții dar trecutul ar putea fi interpretat în diferite moduri și din această cauză eu consider că istoria este mai mult decât cunoașterea trecutului, ea este baza pentru prognozarea diferitelor alternative și scenarii posibile” (Alexe vol. III pag. VII).

• În general dr. Alexe a evitat judecăți categorice, nu a încercat să-și impună punctul de vedere, nu a exclus însă analizele critice, dar a lăsat cititorului libertatea de a-și forma propria părere. În acest context considerăm că este utilă menționarea prognozei dezvoltării dendrometriei în U.S.A. (finele volumului VI B) unde dr. Alexe prezintă părerile unor autori americani (12.1) după care în 12.2 (pag. 1106) expune propria sa opinie asupra celor ce ar putea avea interes pentru țara care deține probabil (în opinia dr. Alexe) cea mai avansată poziție în aria dendrometriei. Următoarele îmbunătățiri sunt previzibile în domeniul: 1) tehnicilor de măsurare a arborelui; 2) extinderea utilizării imaginilor satelitare și a tehnicii GIS; 3) modele matematice cu orientare ecologică și fiziologică pentru arbori și arborete; 4) modelarea ecosistemelor forestiere; 5) modelarea mortalității arborilor; 6) o mai bună înțelegere a proceselor de creștere la arbori; 7) utilizarea geometriei fractale; 8) măsurarea produselor nelemnoase și a capacității de recreare oferită de păduri; 9) competiția dintre arbori într-un arboret; 10) posibilitățile de utilizare a hologramelor în investigarea structurii arboretelor cum a propus KIM Iles în 1994. Această listă nu este exhaustivă. Pe de altă parte schimbările la nivel global a condițiilor climatice ar putea deveni o provocare pentru modelarea ecosistemelor. Posibilitățile de folosire a realității virtuale în dendrometrie merită a fi examinate.

• Dr. Alexe este îndreptățit să dorească, fără îndoială, ca istoria dendrometriei să fie considerată mai presus de orice un act de cultură care a fost dedicat tuturor oamenilor interesați în prezervarea pădurilor și a căror profesii sau atașament sunt legate într-un fel de lumea forestieră.

Monografia a fost cu entuziasm primită de personalități marcante ale științei silvice din SUA: Harry V. Wiant, Harold Burkhard ș.a. Primul a ținut să precizeze că „Istoria dendrometriei pe Glob” este „un top” pentru cercetătorii care lucrează în acest domeniu și va fi foarte benefică studenților și doctoranzilor”. Același punct de vedere îl împărtășim și noi. Sunt mândru că un coleg de-al nostru a reușit să înfăptuiască o asemenea performanță.

• Lucrarea WFMH poate fi consultată la Biblioteca Națională a României, la Biblioteca Academiei Române, la biblioteca lui The Forest History Society – Durham N.C. – U.S.A. și Technical Department of Forestry – Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg – Virginia, U.S.A.

Prof. Victor GIURGIU  
Membru al Academiei Române



# Silva Fruct

Nectaruri naturale

