



# *REVISTA PĂDURILOR*

nr. 3/2003

Anul 118



# „ZIUA SILVICULTORULUI”

## EDIȚIA 2003

### 14 Iunie - TÂRGOVIȘTE

Sala Teatrului „Toni Bulandra” din Târgoviște a găzduit deschiderea „Zilei Silvicului” 2003 - ediția a 13-a, organizată de Direcția Silvică Dâmbovița, în data de 14 iunie.

Un public numeros constituit din membri ai Corpului silvic, veniți din toată țara, a umplut până la refuz sala teatrului. Printre invitați s-au numărat politicieni, cadre didactice universitare, membri ai conducerii Societății „Progresul Silvic”, ai Asociației Pensionarilor Silvici, reprezentanți ai sindicatelor din silvicultură din România, dar și din Republica Moldova și Egipt, numeroși ziariști.

Evenimentul a fost marcat de citirea mesajelor de felicitare ale președintelui României, primului ministru, președintelui Senatului și al Camerei Deputaților, dar și de momentul de transfer al prerogativelor funcției de director general din mâinile d-lui deputat ing. Filip Georgescu (demisionat în baza legii incompatibilității) către dl. dr. ing. Ion Dumitru. (Text și foto: R.D.; C.B.)



## CONFERINȚĂ DE PRESĂ SUSȚINUTĂ DE DOMNII OVIDIU IONESCU, FILIP GEORGESCU ȘI ION DUMITRU

La conferința de presă organizată după festivitatea de deschidere, dl. director general dr. ing. Ion Dumitru a declarat ziariștilor prezenți că noua conducere va continua activitatea fostei echipe manageriale, astfel încât Regia Națională a Pădurilor, ca administrator al pădurilor statului, să respecte strategia pentru silvicultură din Programul Guvernului României. De asemenea, domnia sa a apreciat că activitatea echipei manageriale de până acum constituie „o garanție, pentru succesul din viitor” și și-a manifestat speranța ca fostul director general „să rămână cu sufletul alături de silvicultură”.

**„Dacă te uiți la anii '85 - '87 și compari cu 2003, îți pui mâinile în cap”**

Răspunzând întrebărilor puse, dl. deputat Filip Georgescu a mărturisit că regretă că nu a putut face mai mult pentru a asigura paza pădurilor și a subliniat că din punctul de vedere al tăierilor ilegale „marea problemă o reprezintă acum pădurile, devenite prin retrocedare, particulare”, unde s-a tăiat și se taie, „dar nu se plantează nimic în loc”.

Domnia sa a prezentat de asemenea faptul că R.N.P. a instalat panouri ce marchează pădurile de stat aflate în administrația R.N.P. S-a încercat plasarea și a unor panouri care să marcheze pădurile particulare însă primarii localităților au reacționat prompt, smulgând panourile din pământ cu tractorul, pentru că pădurile în chestiune erau decimate!

În opinia celor doi, pentru oprirea infracționalității și



Dr. ing. Ovidiu Ionescu, secretar de stat  
M. A. A. P.



**Dr. ing. Ion Dumitru, director general al Regiei Naționale a Pădurilor**

poliția, jandarmeria dar și cu justiția; rezolvările acestei probleme cu multiple fațete trebuie dezvoltate de la caz la caz. Într-un caz este necesară intervenția jandarmilor, în altul a poliției, situația fiind la limită, dar pentru a nu se ajunge aici „este nevoie să investim mai mult în imagine pentru că românii nu au o cultură forestieră“.

Întrebați fiind dacă pedepsele pentru furtul din pădure nu sunt prea blânde, interlocutorii au răspuns că acestea nu trebuie înăsprite. Paradoxal este că nu se aplică, iar infractorii câștigă în instanță ! Din peste 500 de procese de acest fel aflate pe rol, în doi ani și jumătate, nu s-a soluționat nici unul.

a contra-venționalității silvice, soluția nu este uzul de armă sau bastonul. Trebuie găsite soluții alternative ca locuri de muncă, material lemnos la prețuri modice pentru populația defavorizată, o colaborare cât mai bună cu poli-

## „Licitații de masă lemnoasă în fundul grădinii primarului“

„Noi, silvicultorii, ne-am implicat în crearea structurilor private“ - a afirmat secretarul de stat Ovidiu Ionescu, făcând cunoscut faptul că din aprilie 2002 și până în prezent s-au creat 36 de ocoale silvice private.



**Ing. Filip Georgescu, deputat**

Proprietarii au însă rețineri în a angaja silvicultori și așa se face că „asistăm la câte o licitație făcută de primar în fundul grădinii“. (Filip Georgescu)



**Fotografii: spectatori și alșpeți ai silvicultorilor**

Dl. secretar de stat, dr. ing. Ovidiu Ionescu, a pus punct speculațiilor ziariștilor legate de pădurarii corupți, apreciind că în silvicultură gestiunea pădurii este controlată de două ori pe an, iar imputațiile în cazul constatării lipsei de masă lemnoasă sunt foarte mari, așa că nimănui nu îi convine să plătească pentru a se

îmbogăți alții. Sigur, pădure fără uscături nu există și operația de igienizare este făcută întotdeauna, atât în pădure cât și în rândul personalului silvic !



**Ing. Gh. Gavrilesco, președinte al Societății „Progresul Silvic“**



**Prof. dr. Gh. Ionașcu, decan al Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere Brașov**



**Ing. Traian Novolan, senator**



**Aurel Cucu, președinte al Consiliului Județean Dâmbovița**



Dr. ing. M. Ianculescu,  
deputat



Ioan Bildea, deputat



Alexandru Lăpușan,  
deputat



Mihai Pușcașiu, subprefec-  
tul județului Dâmbovița

## Mesajul domnului Ion Iliescu, Președintele României\*

Îmi face o deosebită plăcere să transmit un cald salut, cu prilejul „Zilei Silviculturului“, reprezentanților Corpului silvic din România și, prin dumneavoastră, tuturor celor ce slujesc cu profesionalism și dăruire pădurea românească.

După cum știți, am lansat la mijlocul lunii trecute proiectul elaborării „Strategiei Naționale pentru Dezvoltarea Durabilă a României. Orizont 2025“. Modelul dezvoltării durabile a României va trebui să fie unul deschis, adaptiv, optimal, care să genereze mai multă echitate în plan social, eficiență și productivitate în plan economic, democrație și responsabilitate în plan politic, grijă pentru resurse și mediu. Strategia îmbină componenta economică cu cea socială și cea de mediu sau ecologică. Echilibrul celor trei componente reprezintă un criteriu al sustenabilității dezvoltării a cărei importanță crește în timp. Resursele naturale nu sunt inepuizabile și de aceea avem obligația să regândim în noi termeni legătura dintre dezvoltare și mediu, din perspectiva solidarității între generații și a satisfacerii nevoilor acestora.

.....

## Mesajul domnului Adrian Năstase, Primul Ministru al României\*

În preocupările actuale ale Guvernului, problematica pădurilor, a sectorului forestier, în general, se regăsește în mod distinct, începând cu acțiunile și măsurile din Programul de guvernare pe perioada 2002-2004 și continuând cu procesele și acțiunile majore actuale, în care sunt implicate nemijlocit Ministerul Agriculturii, Alimentației și Pădurilor și Regia Națională a Pădurilor, între care se detașează, de departe, aplicarea Legii nr.1/2000 privind retrocedarea pădurilor, apărarea și conservarea fondului forestier național, preluarea unor terenuri degradate și împădurirea acestora și așa cum accentuam și la întâlnirea din ianuarie 2002, intensificarea preocupărilor pentru valorificarea inteligentă, superioară a celorlalte produse ale pădurii, altele decât lemnul.

.....

Este vorba de necesitatea găsirii, și mai ales a aplicării, cu maximă fermitate, a măsurilor tehnico-organizatorice, legislative și chiar financiare, pentru responsabilizarea, pentru conștientizarea noilor proprietari de pădure asupra faptului că, spre deosebire de alte categorii de bunuri, de proprietăți, pădurea, prin multiplele sale funcții eco-sociale, nu poate fi nicicum tratată doar prin prisma relației simpliste bun-proprietar, în sens individual, egoist.

.....

În fine, dar desigur nu în ultimul rând, legat de noul peisaj creat în structura formelor de proprietate asupra pădurilor, noua echipă managerială a regiei, și desigur conducerea ministerului de resort, trebuie să

Procesul complex de gestionare durabilă a pădurilor, de creștere a calității lor, cu implicații directe asupra volumului de masă lemnoasă la hectar și asupra biodiversității speciilor forestiere impune, în condițiile agravării și globalizării problemelor de mediu, strategii și politici corelate sectorial și regional în care principiile economice ale pieței concurențiale trebuie să se îmbine cu principiul prevenirii și diminuării poluării mediului. Transpunerea în practică a acestor principii necesită profesionalism și pasiune din partea silvicultorilor ca și a celorlalți factori de decizie implicați în domeniu.

Indiferent de forma de proprietate în care se află, pădurea constituie un important factor de mediu ale cărei particularități de bun public trebuie permanent avute în vedere, în cadrul unui parteneriat public-privat, bazat pe eficiență economică și echitate socială.

Apreciind importanța profesiei dumneavoastră, cu ocazia „Zilei Silviculturului“, vă felicit pentru rezultatele bune obținute, dorindu-vă succes în activitatea de răspundere pe care o desfășurați.

fie conștiente pe deplin, de marea provocare căreia vor trebui să-i facă față, încă din acest an: aceea de a demonstra că, prin potențialul său tehnico-material, prin calitatea resursei umane de care dispune, prin mobilitatea și capacitatea de adaptare la nou, și mai ales, prin practicarea unui management deosebit de performant, Regia Națională a Pădurilor rămâne pe poziția de lider, în ceea ce privește gestionarea durabilă a pădurilor, astfel încât să-și câștige noi clienți și să administreze și alte păduri decât cele ale statului.

Desigur, aflându-ne la ceas de sărbătoare, nu este cazul să intrăm și în alte probleme sau în alte componente, care se regăsesc în obiectul de activitate al regiei, cu atât mai mult cu cât, la acestea m-am referit pe larg la întâlnirea precedentă, cele mai multe sau aproape toate, rămânând în actualitate.

Eu doresc, în încheiere, să vă asigur că, așa cum a făcut-o și până acum, Guvernul va continua să sprijine atât ministerul, cât și Regia Națională a Pădurilor, în realizarea obiectivelor strategice în domeniul silviculturii, mai ales prin asigurarea cadrului legislativ și organizatoric necesar, tocmai pentru a confirma faptul că regia pădurilor este una de interes național.

Vă rog să-mi permiteți, acum la ceas aniversar, să vă adresez dumneavoastră, și tuturor celor care alături de Corpul silvic din România, cele mai sincere urări de sănătate, fericire, succes în tot ceea ce întreprindeți spre binele și prosperitatea pădurii românești, însoțite de tradiționalul: „La mulți ani“!

\* Fragmente

# Realizări și perspective ale protecției pădurilor în România

Dr. ing. Mihai Liviu DAIA

## 1. Aspecte generale privind pădurile din România

Suprafața fondului forestier din România este de 6.367 milioane ha, din care arboretele de foioase reprezintă circa 69,3%, iar rășinoasele 30,7%. În total pădurile ocupă circa 26,7% din suprafața fondului funciar.

Între speciile de foioase, fagul reprezintă 31%, stejarii 18%, iar celelalte specii (frasin, carpen, plop, salcâm, tei etc.) circa 20%.

Între rășinoase, molidul reprezintă 23%, bradul 5%, iar pinul și laricele 3%.

Principalele tipuri de păduri din România sunt următoarele:

- Arborete de *Quercus pubescens*, *Q. frainetto* și *Q. cerris* în zona de câmpie din sudul țării, cu climă caldă și precipitații scăzute;

- Arborete de plop și salcie din Delta și Lunca Dunării și din luncile râurilor interioare;

- Arborete de șleau compuse în principal din specii de *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus* și *Tilia*;

- Arborete de *Q. petraea*, în zona colinară cu precipitații abundente;

- Arborete de amestec cu *Fagus sylvatica* și rășinoase în zona de munte;

- Arborete de *Picea sp.*, *Abies sp.*, *Plinus sp.* și *Larix decidua* în zonele de munte.

Se poate afirma că silvicultura reprezintă pentru România un sector de importanță economică și ecologică deosebită care este gospodărit și gestionat prin metode și tehnologii moderne, bazate pe o activitate intensă de cercetare științifică.

În cadrul măsurilor de gospodărire rațională a pădurilor o atenție deosebită se acordă activității de protecție a pădurilor, prin care se urmărește să se asigure o stare fitosanitară corespunzătoare a ecosistemelor forestiere.

În continuare ne vom referi la câteva dintre realizările mai importante ale sectorului silvic din țara noastră în domeniul protecției pădurilor.

## 2. Organizarea activității de protecție a pădurilor în România

În România, pădurile proprietate publică a statului sunt gospodărite de Regia Națională a Pădurilor, care este un organism nou creat (1991).

Regia Națională a Pădurilor are ca sarcină principală aplicarea în producție a tuturor măsurilor silviculturale și economice ale politicii statului în vederea gestionării raționale și durabile a fondului forestier.

În cadrul Regiei Naționale a Pădurilor problemele privind asigurarea stării fitosanitare a pădurilor sunt coordonate de direcția tehnică, prin serviciul protecția și paza pădurilor.

În structura R.N.P. funcționează 37 direcții silvice și 380 ocoale silvice, la fiecare dintre aceste unități silvice activitatea de protecția pădurilor fiind coordonată de către un inginer silvic.

Una dintre activitățile cele mai importante ale serviciului de protecție a pădurilor din R.N.P. și a inginerilor de la unitățile silvice din țară este aceea de a identifica la timp apariția înmulțirilor în masă a dăunătorilor forestieri și de a executa corect lucrările de depistare și prognoză ale acestora, pentru a putea întreprinde măsurile de combatere corespunzătoare.

Pe lângă activitatea de protecție a pădurilor din cadrul unităților cu caracter de producție, în România există și o activitate importantă în acest domeniu în cadrul sectorului de cercetare din Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice București și stațiunile de cercetări silvice din țară. Există în cadrul acestui sector specialiști consacrați și specializați în diferite domenii ale protecției pădurilor, care pe lângă activitatea de cercetare desfășoară o activitate importantă de asistență tehnică pentru unitățile din producție.

Cercetătorii participă direct la lucrările de depistare și prognoză prin executarea analizelor de laborator pentru unitățile silvice, la

campaniile de combatere a insectelor defoliatoare ale foioaselor și ale dăunătorilor rășinoaselor.

Rezultă prin urmare că în România este creat cadrul organizatoric necesar care asigură desfășurarea unei activități performante în domeniul protecției pădurilor.

### 3. Aspecte privind starea fitosanitară a pădurilor de foioase

În pădurile de foioase din România, în special de cvercinee, plop și salcie din zona de câmpie și din zona colinară se înmulțesc în masă circa 10 specii de insecte defoliatoare, dintre care cele mai importante sunt *Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Erannis defoliaria*, *Operophtera brumata*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Malacosoma neustria*, *Drymonia ruficornis*, *Apethymus abdominalis*.

În perioada aplicării pe scară largă a insecticidelor organoclorurate (1959-1986), datorită caracterului neselectiv al acestor pesticide s-au produs dereglări ale echilibrului ecologic din păduri prin afectarea puternică a speciilor de entomofagi, a faunei și florei folositoare. Acest fapt a condus la necesitatea aplicării an de an de tratamente de combatere pe suprafețe mari de pădure (300-400 mii ha anual).

Începând din anul 1986 când s-a trecut la înlocuirea pesticidelor organoclorurate cu insecticide biodegradabile și selective (piretrinoizi de sinteză, insecticide de tipul inhibitori ai sintezei chitinei) și cu preparate microbiologice (preparate bacteriene, preparate virale) s-a realizat treptat refacerea echilibrului biocenotic, înmulțirea populațiilor de entomofagi, a celorlați agenți biologici folositori, reducându-se în mod semnificativ suprafețele din zona de combatere.

Se poate concluziona că în ultimii ani, starea fitosanitară a pădurilor de foioase s-a îmbunătățit considerabil, înregistrându-se gradații de defoliatori pe suprafețe din ce în ce mai mici și de amploare mult mai redusă.

Un exemplu elocvent în acest domeniu îl constituie defoliatorul *Lymantria dispar* care în trecut era combătut anual pe suprafețe de 200-300 mii ha, prin aplicarea de tratamente chimice neselective, iar în prezent, în pădurile

de cvercinee din România acest defoliator se află în stare de latență, producând infestări cu intensități slabe și foarte slabe pe suprafețe reduse, cu deosebire în arborete de plop și salcie din Lunca și Delta Dunării.

### 4. Aspecte privind starea fitosanitară a pădurilor de rășinoase

Spre deosebire de pădurile de foioase în care ulterior (în special în perioada utilizării pe scară largă a produselor organoclorurate), s-au declanșat înmulțiri în masă ale insectelor defoliatoare pe suprafețe mari, în zona arboretelor de rășinoase, unde echilibrul ecologic a fost mult mai puțin afectat de factorii antropici, starea fitosanitară este mult mai bună. Astfel, în aceste păduri a fost semnalat un număr redus de dăunători forestieri, majoritatea acestora menținându-se în permanență în faza de latență.

Un interesant exemplu în zona rășinoaselor îl constituie defoliatorul *Lymantria monacha*, care după gradațiile puternice din perioada 1956-1958 s-a menținut în ultimii 45 de ani, în stare de latență, fără a mai fi necesare lucrări de combatere. Pentru acest defoliator, începând cu anul 1975, în fiecare an, în toate pădurile de rășinoase din România și în cele de rășinoase în amestec cu fag s-a trecut la depistarea insectei prin metoda feromonală, utilizându-se feromonul Atralymon sintetizat în România, la Institutul de Chimie Cluj-Napoca.

Începând cu anul 1985, s-au folosit anual circa 15000 de curse feromonale, revenind în medie 1 cursă la 100 hectare. Începând cu anul 1988, depistarea acestui periculos defoliator se realizează folosind puncte permanente de depistare cu diferite tipuri de curse feromonale amplasate într-o rețea națională de tip monitoring. În această rețea de supraveghere numărul de curse feromonale a fost ridicat până la 25000, asigurând în unele zone considerate vulnerabile o densitate de 1 cursă la 50 ha.

Pe baza acestui sistem riguros de depistare s-a ajuns la concluzia că defoliatorul *Lymantria monacha* este prezent în majoritatea arboretelor de rășinoase din țară, dar în toate pădurile, acesta se găsește în faza de

latență (s-au capturat în medie 30-90 de masculi/an/cursă).

Un alt aspect privind starea fitosanitară a pădurilor de rășinoase îl constituie prezența unui complex de dăunători de scoarță dintre care cei mai importanți sunt *Ips typographus*, *Ips amitinus*, *Ips sexdentatus*, *Pytogenes chalcographus*, *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, *Cryphalus piceae*, *Trypodendron lineatum*.

Pentru depistarea și prognoza acestor dăunători, în special *Ips Typographus*, s-a trecut la aplicarea pe suprafețe mari a metodei feromonale (cu feromonul Atratyp) folosindu-se în fiecare an între 15000-20000 curse feromonale, reușindu-se să se capteze circa 1000-3000 adulți/cursă.

În ultimii ani, în unele regiuni unde a apărut acest scolid s-a asigurat o densitate de 2-3 curse/ha, numărul curselor depășind în anii cu suprafețe mari afectate de doborâturi 40000-50000 curse/an.

O problemă importantă în unele perioade au constituit-o calamitățile naturale produse de vânt, înregistrându-se doborâturi de vânt pe suprafețe mari, în special în zonele cu arborete de molid. O calamitate de acest gen s-a înregistrat în noaptea de 5/6 noiembrie 1995 când, în numai câteva ore, o tornadă de o intensitate ieșită din comun a culcat la pământ smulgând din rădăcini și rupând arbori cu un volum de peste 8 milioane de metri cubi. Calamitatea a afectat în principal arborete din Carpații Orientali (direcțiile silvice Bistrița, Covasna, Harghita, Mureș, Suceava, Bacău și Neamț). Doborâturile de vânt au creat condiții deosebit de favorabile pentru instalarea și dezvoltarea focarelor de insecte de tulpine și scoarță și a fost necesar ca măsurile de protecție a pădurilor să fie dublate de măsuri de exploatare a arboretelor respective.

În aceste suprafețe, pentru prevenirea apariției infestărilor cu ipidae la arborii pe picior a fost aplicat un complex de măsuri de protecție constând din:

- exploatarea într-o perioadă cât mai scurtă a masei lemnoase și scoaterea acesteia din pădure;

- instalarea de arbori - cursă și tratarea acestora cu pesticide selective;

- instalarea de curse feromonale;

- aplicarea de tratamente chimice pe trunchiurile infestate, în focarele incipiente situate în zonele greu accesibile;

- cojirea arborilor infestați și distrugerea insectelor prin expunerea scoarței la soare.

În general, se poate afirma că în prezent circa 70% din lucrările de prevenire și combatere a gândacilor de scoarță la rășinoase sunt realizate prin metoda feromonală, prin care s-a reușit să se reducă substanțial numărul de arbori-cursă amplasați.

## 5. Rezultate obținute în ultimii ani în activitatea de protecție a pădurilor

### 5.1. Rezultate privind depistarea și prognoza dăunătorilor forestieri

Prin cercetări desfășurate în Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice s-a reușit elaborarea unor tehnici originale de prognoză la principalele specii de defoliatori forestieri care produc gradații în pădurile de foioase și rășinoase din România. Urmare cercetărilor a fost elaborat începând din anul 1958 un important sistem de depistare și prognoză, în special pentru principalii dăunători forestieri: *Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Malacosoma neustria*, *Euproctis chryso-rhoea*, *Thaumaetopoea processionea*, *Erannia defoliaria*, *Operophtera brumata*, *Drymonia ruficornis*, *Lymantria monacha*, *Semasia rufimitrana*, *Melolontha sp.*

Sistemul de depistare și prognoză elaborat este adaptat la specificul arboretelor din România, fiind bazat pe numerele critice și pe procentele probabile de vătămare. Pentru fiecare defoliator au fost stabilite numerele critice în funcție de tipul de pădure și faza gradației. Toate aceste date sunt incluse în tabele speciale care sunt folosite de unitățile silvice la elaborarea în fiecare an a prognozei insectelor defoliatoare.

În ultimi 10 ani, sistemul de depistare și prognoză a fost perfecționat în permanență prin introducerea de noi metode cum sunt cele privind utilizarea feromonilor sintetici fabricați în România și monitoringul forestier.

Referitor la metoda feromonală pot fi menționate rezultatele obținute la defoliatorii *Lymantria monacha* (cu feromonul Atralymon), *Tortrix viridana* (cu Atravir), *Ips*

*typographus* (cu *Atratyp*), *Semasia rufimistrana* (cu *Atraruf*). În acest domeniu trebuie menționată construirea a diferite tipuri de curse feromonale și elaborarea normelor tehnice de utilizare a acestor curse pentru captarea masculilor de defoliatori forestieri.

Referitor la sistemul de monitoring, începând din anul 1990 a fost instalată o rețea națională de observații de 2x2 km în zona de câmpie și zona colinară și de 2x4 km în zona de munte, revenind un sondaj la fiecare 400 ha, respectiv un sondaj la 800 ha. Prin această metodă se urmărește în fiecare an tendința evoluției stării de sănătate a pădurilor, în strânsă legătură cu calitatea celorlalți factori (sol, apă, faună etc.)

Având în vedere lucrările de depistare și prognoză efectuate pe o perioadă lungă de timp, se poate afirma că în România există o stare fitosanitară corespunzătoare a pădurilor dar se consideră că circa 15-20% din suprafața fondului forestier este afectată de factorii biotici și abiotici vătămători, dintre care pe primul loc pot fi trecute insectele defoliatoare.

## 5.2. Rezultatele privind combaterea insectelor defoliatoare

Începând cu anul 1986, când a fost interzisă utilizarea în silvicultură a insecticidelor organoclorurate, silvicultorii români au elaborat și aplicat în lupta cu dăunătorii forestieri o nouă strategie bazată în principal pe aplicarea măsurilor de combatere integrată, acordându-se prioritate combaterii biologice.

Promovarea acestei strategii noi s-a făcut cu scopul de a se asigura refacerea în masă a populațiilor de entomofagi distruse anterior prin tratamentele cu pesticide organoclorurate și de a se reface echilibrul ecologic din păduri.

În cadrul acestei noi strategii în combaterea biologică au fost promovate trei direcții principale și anume:

- aplicarea tratamentelor cu preparate bacteriene și cu preparate virale;
- stimularea înmulțirii păsărilor insectivore, a furnicilor și a altor factori biotici folositori;
- stimularea înmulțirii insectelor entomofage.

În cadrul combaterii integrate s-a acordat prioritate unor complexe de combatere prin

combinarea măsurilor silviculturale cu măsuri biologice selective și nepoluante pentru mediul natural.

### 5.2.1. Realizări obținute în combaterea biologică a defoliatorilor forestieri

#### Combaterea biologică a defoliatorilor forestieri prin tratamente cu preparate bacteriene.

Pentru a se putea trece la extinderea pe scară largă a acestei metode selective de combatere a fost organizat în prealabil un program de testare în laborator și pe teren a unei game largi de preparate bacteriene, toate având la bază diferite serotipuri ale bacteriei *Bacillus thuringiensis*. Remarcăm în acest sens rezultatele obținute cu unele dintre cele mai eficiente preparate realizate pe plan mondial cum ar fi Dipel 8L, Foray, Bactospeine, Thuricide. Prin teste speciale de laborator s-au stabilit gradele de sensibilitate pentru principalii defoliatori forestieri, dozele letale de biopreparat pe specii și vârste, remanența preparatelor, patologia îmbolnăvirilor. În testele de teren au fost elaborate tehnicile de aplicare a tratamentelor microbiologice cu preparate bacteriene, prin stropiri ultrafine, administrate cu avioane echipate cu dispozitive moderne (instalații tip Micronaire) și metodele de evaluare a efectului patogen asupra omizilor. De asemenea, s-au stabilit pe baze științifice dozele și normele de consum la fiecare specie importantă de defoliator, momentele optime de tratare în funcție de dezvoltarea larvară și influența tratamentelor biologice asupra entomofaunei folositoare din păduri.

Pe baza acestor cercetări aprofundate au fost elaborate documentațiile tehnice necesare trecerii la aplicarea pe scară de producție a combaterii biologice cu preparate bacteriene.

Această metodă a fost aplicată în ultimii ani pe suprafețe apreciabile cu rezultate bune în combaterea principalilor defoliatori forestieri: *Lymantria dispar*, *Tortrix viridana* și *Geometridae*.

Câteva dintre rezultatele tratamentelor cu preparate bacteriene se prezintă în tabelul 1. Analiza acestor rezultate evidențiază efectul ridicat al preparatelor bacteriene (eficacitate 97-98%), realizându-se eradicarea gradațiilor dăunătorului și prevenirea defolierilor.



**Tabelul 1**  
**Eficacitatea tratamentelor biologice cu preparatul bacterian Dipel-8L în combaterea omizilor de *Tortrix viridana* și *Geometridae* - Tratamente avio ULV-2001**

| Direcția Silvică | Ocolul Silvic  | Pădurea        | Suprafața tratată (ha) | Infestarea înainte de combatere (procente probabile de defoliere) | Doza și norma de consum (l/ha) | Eficacitatea stabilită prin metoda: E=(D-d)/Dx100 |   |  |
|------------------|----------------|----------------|------------------------|---|--------------------------------|---|---|--|
|                  |                |                |                        |   |                                | Procent eficacitate                               | Nr. omizi vii rămase pe ramuri după tratare | Defolierea reală după tratare (%)        |
| 1                | 2              | 3              | 4                      | 5   | 6                              | 7   | 8   | 9  |
| Prahova          | Ploiești       | Gherghița      | 1370                   | 15-40   | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 90.0  | 3-8   | 5-10                                     |
|                  | Verbila        | Iordăcheanu    | 250                    | 38  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 87-90   | 5-6   | 3-5                                      |
|                  | Slănic Prahova | Recea          | 450                    | 58  | 1.5 l/ha +2 l.apa              | 97.3  | 3-4   | 5-6                                      |
| Dâmbovița        | Râcari         | Colacu         | 340                    | 98  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 90  | 10-15                                       | 15-20<br>Ploaie la 6 ore                 |
|                  | Râcari         | Slobozia       | 110                    | 72  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 80  | 15-20                                       | 28-30<br>Ploaie la 6 ore                 |
|                  | Râcari         | Corneanca      | 226                    | 85  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 84-90   | 9-12  | 40-50                                    |
| Argeș            | Poiana Lacului | Comarnic       | 80                     | 110   | 1.5 l/ha +1.5 l.apa            | 86.9-97   | 9-10  | 5-10<br>Ploaie de lungă durată la 11 ore |
| Scroviștea       | Scroviștea     | Scroviștea     | u.a.55                 | Peste 100%  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 95  | 6   | 5-10                                     |
|                  |                |                | u.a.58                 | 90  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 99.3  | 1   | 20-25                                    |
|                  |                |                | u.a.35                 | 81  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 96.9  | 1   | 20-25                                    |
| Olt              | Drăgănești     | Potcoava       | 141                    | 42-Geometridae  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 99.0  | -   | 10                                       |
|                  |                | Tufeni         | 100                    | 35-Geometridae  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 99.0  | -   | 5  |
|                  |                | Ghimpeșeni     | 190                    |   | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 99.0  | -   | 6  |
|                  | Caracal        | Călugăreasca   | 154                    | 41-Geometridae  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 99.4  | -   | 12                                       |
|                  |                | Vladila        | 200                    | 18-Geometridae  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 99.0  | -   | 22                                       |
|                  |                | Br. Catarilor  | 280                    | 42-Geometridae  | 1.5 l/ha +3 l.apa              | 98.1  | -   | 35                                       |
| Dâmbovița        | Găești         | Mătășaru       | 277                    | 55-Geometridae  | 1.5 l/ha +2.5 l.apa            | 98.0  | -   | 10                                       |
|                  | Târgoviște     | Lucieni        | 300                    | 56  | 1.5 l/ha +2.5 l.apa            | 95.0  | -   | 10                                       |
| Focșani          | Grivița        | Moteș          | 200                    | 51.1  | 1.5 l/ha +1.5 l.apa            | 94.8  | -   | 20                                       |
|                  |                | Certești       | 200                    | 60.3  | 1.5 l/ha +1.5 l.apa            | 96.0  | -   | 20                                       |
|                  |                | Adam           | 500                    | 66.2  | 1.5 l/ha +1.5 l.apa            | 97.9  | -   | 6  |
|                  |                | Stroiu         | 200                    | 56.7  | 1.5 l/ha +1.5 l.apa            | 98.5  | -   | 12.7                                     |
| București        | Ghimpași       | Letca          | 578                    | 60-413  | 1.4 l/ha +2.6 l.apa            | 97.6  | -   | -  |
|                  |                | Iepurești Deal | 327                    | 87  | 1.4 l/ha +2.6 l.apa            | 98.9  | -   | -  |
|                  |                | Ghimpași       | 176                    | 129-341   | 1.4 l/ha +2.6 l.apa            | 98.1  | -   | -  |
|                  |                | Cioflecu       | 234                    | 30-147  | 1.4 l/ha +2.6 l.apa            | 99.0  | -   | -  |

**Combaterea biologică cu preparate virale.**  
 În ultimii ani au fost abordate cercetări complexe de epizootologie și microscopie electronică pentru a se identifica virusurile patogene care produc epizootii în păduri la defolierii forestieri, pentru a se elabora tehnicile de producere a unor preparate virale și a se cunoaște apoi impactul tratamentelor virale asupra gradațiilor de insecte defoliatoare. Până în prezent, rezultate practice deosebite

s-au obținut la defoliatorul *Lymantria dispar* din larvele căruia s-a reușit să se izoleze un virus de tipul poliedrozei nucleare, care în

condiții naturale produce epizootii virotice în urma cărora gradațiile defoliatorului se pot stinge pe cale naturală.

Cercetările întreprinse în cadrul Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice s-au materializat prin elaborarea de îndrumări tehnice privind aplicarea unei metode biologice de combatere selectivă cu preparate virale în arboretele infestate de defoliatorul *Lymantria dispar*.

Preparatul viral denumit Inf-Ld a fost realizat în perioada 1999-2000 prin tehnica atomizării, folosind ca materie primă omizile de *Lymantria dispar* recoltate din pădurile de plop, salcie și salcâm în care apar frecvente epizootii

virale pe cale naturală, de intensitate deosebită. În perioada 1999 - 2000 au fost efectuate experimentări și tratamente cu caracter de producție prin aplicarea preparatului Inf-Ld pe bază de VPN (virusul poliedrozei nucleare).

În combaterea virusologică s-a adoptat o tehnică specială de introducere a virusului în pădurile infestate în primii ani ai gradației (fazele I-II), când densitatea populației de

omizi este scăzută.

Tratamentele virale se aplică cu aparate acționate manual prin stropiri fine aplicate pe depunerile dăunătorului, ce se găsesc la baza tulpinii arborilor, înainte de ecloziunea omizilor (în cursul lunii aprilie și al primei decade a lunii mai). Infecția virală se realizează prin transmiterea poliedrelor de VPN de către omizile dăunătorului în momentul răspândirii lor în coroana arborilor și prin intermediul insectelor parazite și prădătoare, care cu ocazia depunerii ouălor în corpul omizilor introduc virusul cu ajutorul oviscapului.

Tratamentele se aplică de regulă în arborete cu focare incipiente cu doze scăzute de preparat viral (20-30 g preparat/ha), scopul principal al acestora fiind declanșarea de epizootii virale cronice care să aibă un impact de lungă durată asupra gradației defoliatorului.

Cercetările au arătat că în arboretele în care a fost introdus VPN a avut loc o eradicare lentă a gradației dăunătorului, fără a se mai ajunge în faza de erupție. În aceste păduri defolierile au fost evitate și s-a produs o acumulare puternică a speciilor de entomofagi, cu acțiune limitativă pe durată prelungită.

Unele rezultate ale tratamentelor cu preparate virale se prezintă în tabelul 2. Analiza acestor date reliefează eficacitatea ridicată a VPN în majoritatea pădurilor (pro-

**Tabelul 2**  
**Lucrări de combatere microbiologică a defoliatorilor din pădurile de cvercinee cu preparate bacteriene - anul 2002**

| DS / OS                  | Pădurea                             | Defoliatori                                   | Suprafața tratată (ha) | Pesticid      | Data tratării | Tehnica de tratare   | Condiții meteorologice   |                              |
|--------------------------|-------------------------------------|---|------------------------|---------------|---------------|--|--|------------------------------|
| Dâmbovița/<br>Râcari     | Luciana                             | <i>Tortrix viridana</i> și <i>cotari</i>      | 112                    | Dipel 8L      | 21-23.04.2002 | Tratamente avio-Stropiri ULV<br>Instalația Micronaire pe avioane tip AN2 | Bune. Ploi slabe la o oră după tratare                           |                              |
|                          | Ghiocelul                           |   | 74                     |               |               |  | Favorabile   |                              |
|                          | Stănești                            |   | 45                     |               |               |  | Bune. Precipitații slabe la o oră după tratare. Vânt intermitent |                              |
|                          | Bălteni                             |   | 82                     |               |               |  | Favorabile   |                              |
|                          | Cerchezia                           |   | 137                    |               |               |  |  |                              |
|                          | Stârcet                             |   | 25                     |               |               |  |  |                              |
|                          | Pintenoaica                         |   | 211                    |               |               |  |  |                              |
|                          | Coanda                              |   | 116                    |               |               |  |  |                              |
|                          | Cocos                               |   | 60                     |               |               |  |  |                              |
|                          | Chirjpaia                           | 62  |                        | 27-29.04.2002 |               |  |  |                              |
| Argeș/<br>Poiana Lacului | Comarnic Cărpini*                   | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 210                    | Dipel 8L      | 25.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Bune. Ploi slabe după 4-5 ore de la tratare                      |                              |
| Argeș/<br>Pitești        | Trivale                             | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 459                    | Dipel 8L      | 25.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Ploi intermitente de intensitate mică. Vânt în rafale.           |                              |
| Argeș/<br>Topoloveni     | Budișteni<br>Pietroasa<br>Ciolcești | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 693                    | Dipel 8L      | 21.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Favorabile. Lipsă precipitații.                                  |                              |
| Olt/Drăgănești           | Chirculeasa                         | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 30                     | Dipel 8L      | 18.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Favorabile   |                              |
|                          | Gâlnec                              |   | 100                    |               |               |  |  |                              |
|                          | Viespeasca                          |   | 70                     |               |               |  |  |                              |
|                          | Stoica                              |   | 30                     |               |               |  |  |                              |
|                          | Palanca                             |   | 168                    |               |               |  | 17.04.2002   | Ploaie la 48 de ore          |
|                          | Barzu                               |   | 80                     |               |               |  | 18.04.2002   | Favorabile. Temperatura 20°C |
| ICAS<br>*tefănești       | *tefănești                          | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 399                    | Dipel 8L      | 19.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Favorabile. Temperatura 23°C                                     |                              |
| București/<br>București  | Săftica                             | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 92                     | Dipel 8L      | 21.04.2002    |  | Aversă de ploaie la 28 ore după tratare                          |                              |
| București/<br>Snagov     | Corni*                              | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 183                    | Dipel 8L      | 21.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Favorabile   |                              |
|                          | Balta Neagră                        |   | 198                    |               |               |  |  |                              |
| București/<br>Bolintin   | Cotrocenca                          | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 261                    | Dipel 8L      | 21.04.2002    |  |  |                              |
|                          | Malu spart                          |   | 626                    |               |               |  |  |                              |
|                          | Sterea                              |   | 258                    |               |               |  |  |                              |
|                          | Bălăoieni                           |   | 101                    |               |               |  |  |                              |
|                          | Eforie                              |   | 151                    |               |               |  |  |                              |
| București/<br>Brănești   | Pantelimon                          | <i>Tortrix viridana</i>                       | 112                    | Dipel 8L      | 21.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Favorabile   |                              |
|                          | Căldăraru                           |   | 108                    |               | 22.04.2002    |  |  |                              |
| Argeș/<br>Poiana Lacului | Moșoaia                             | <i>Tortrix viridana</i> și <i>Geometridae</i> | 25                     | Foray         | 25.04.2002    | Tratamente avio-Stropiri ULV   | Favorabile. Ploi slabe după 3-4 ore de la tratare                |                              |
| București/<br>Bolintin   | Mihai Vodă                          | <i>Geometridae</i>                            | 100                    | Thuricide     | 21.04.2002    |  | Favorabile. Lipsă precipitații.                                  |                              |

centele de mortalitate a omizilor fiind cuprinse între 92,13-97,72%) și intrarea dăunătorului în faza de latență, fără ca gradația să mai evolueze către faza de erupție. Se constată în aceste păduri un impact pe termen lung al tratamentelor virale ca urmare a instalării epizootiilor cronice VPN chiar de la începutul gradației. În prezent, densitatea depunerilor noi de ouă atinge niveluri nesemnificative, care mențin dăunătorul în latență.

*Stimularea înmulțirii factorilor biologici folositori.*

În cadrul metodelor de combatere biologică a dăunătorilor forestieri se înscriu și măsurile de stimulare a înmulțirii factorilor biologici cu rol limitativ.

Astfel, silvicultorii au demarat un amplu

program de stimulare a înmulțirii păsărilor insectivore prin instalarea de cuiburi artificiale. Metoda constă în amplasarea a 4-6 cuiburi la un hectar de pădure, modelele cuiburilor și poziționarea lor pe trunchiul arborilor fiind stabilite în urma unor cercetări minuțioase făcute de specialiști. Anual, cuiburile sunt reparate și curățite, iar în perioadele reci se intervine prin suplimentarea hranei păsărilor. În ultimii 8 ani au fost amplasate cuiburi artificiale în păduri infestate de insecte defoliatoare pe suprafețe care însumează peste 1 milion de hectare.

În aceeași perioadă, silvicultorii au identificat peste 150 mii mușuroaie de furnici folositoare (din speciile *Formica rufa*, *Formica polyctena* și *Formica pratensis*) și s-au luat măsuri în vederea protejării și multiplicării lor.

În prezent există preocupări pentru stimularea înmulțirii liliecilor, aricilor și a altor animale care se hrănesc cu insecte dăunătoare.

### 5.2.2. Realizări obținute în combaterea integrată a defoliatorilor

În domeniul combaterii integrate au fost

efectuate lucrări prin aplicarea de complexe preventive și curative de combatere integrată a speciilor de defoliatori care s-au înmulțit în masă în unele păduri de cvercinee. Cele mai bune rezultate au fost obținute la defoliatorii *Lymantria dispar*, *Tortrix viridana* și *Geometridae*, prin aplicarea unor complexe alcătuite din măsuri biologice și măsuri silvotehnice. La defoliatorul *Lymantria dispar*, în cadrul măsurilor biologice au fost aplicate tratamente cu preparate microbiologice urmate de instalarea cuiburilor artificiale pentru păsările insectivore și protejarea cuiburilor de *Formica*. Ca măsuri silvotehnice în cadrul acestui complex s-au urmărit în special crearea de arborete de amestec cu subarboret bogat, instalarea de culturi cu plante melifere pentru asigurarea hrănirii suplimentare a entomofagilor cu

polenul plantelor și interzicerea pășunatului, cu scopul de a proteja populațiile de entomofagi. În combaterea defoliatorilor din Fam. *Tortricidae* și *Geometridae* (*Tortrix viridana*, *Erannis defoliaria*, *Operophtera brumata*) rezultatele cele mai concludente au fost obținute prin aplicarea unui complex de combatere integrată represiv, alcătuit din tratamente cu preparate bacteriene, urmate de instalarea cuiburilor artificiale pentru păsările insectivore, prin care au sporit semnificativ efectivele de *Parus major*, *Parus coeruleus* și alte specii. De asemenea, în cadrul acestui complex au fost aplicate și alte măsuri biologice privind protejarea cuiburilor de *Formica* și măsuri de stimulare a înmulțirii speciilor de paraziți și prădători. Dintre măsurile silvotehnice, menționăm introducerea de culturi cu plante melifere pentru stimularea înmulțirii entomofagilor. Unele rezultate ale combaterii integrate a defoliatorilor se prezintă în tabelele 3-4.

Tabelul 3  
Eficacitatea tratamentelor microbiologice cu preparate bacteriene în combaterea defoliatorilor - anul 2002

| DS / GS                | Pădurea     | Infestarea (mamele de trăsare) |                    |            | Pesticid folosit      | Doza % norma de consum | Nr. crt. substanț control | Eficacitate pe arbore   |                    |       | Eficacitate mamele pe pădure |    | Defoliare Realiz (%) | Situația actuală a gradinței |
|------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|-------|------------------------------|----|----------------------|------------------------------|
|                        |             | <i>Tortrix viridana</i>        | <i>Geometridae</i> | Total      |                       |                        |                           | <i>Tortrix viridana</i> | <i>Geometridae</i> | Total | 11                           | 12 |                      |                              |
| Dâmbovița / Râncaci    | Lucinaș     | 51                             | 12                 | 63         | Dipel 8L              | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha  | 1                         | 99,7                    | 91,2               | 94,4  | 95,7                         | 14 | Latență              |                              |
|                        |             | 2                              | 98,4               | 95,6       |                       |                        | 97,0                      | 15                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 3                              | 98,0               | 93,2       |                       |                        | 95,6                      | 16                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 4                              | 98,3               | 96,0       |                       |                        | 97,1                      | 17                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 5                              | 97,0               | 92,5       |                       |                        | 94,7                      | 18                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 6                              | 97,3               | 92,1       |                       |                        | 94,7                      | 19                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 7                              | 97,3               | 92,6       |                       |                        | 94,9                      | 20                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 8                              | 97,3               | 92,3       |                       |                        | 95,3                      | 21                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 9                              | 97,7               | 92,0       |                       |                        | 94,8                      | 22                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 10                             | 96,3               | 92,0       |                       |                        | 94,1                      | 23                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 11                             | 97,5               | 93,0       |                       |                        | 95,1                      | 24                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 12                             | 98,1               | 95,5       |                       |                        | 96,8                      | 25                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 13                             | 98,5               | 91,7       |                       |                        | 94,0                      | 26                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 14                             | 98,0               | 94,3       |                       |                        | 96,1                      | 27                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| Argeș / Potana Lacului | Comarnic    | 66                             | 18                 | 84         | Dipel 8L              | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha  | 15                        | 97,0                    | 91,3               | 94,1  | 94,1                         | 13 | Latență              |                              |
|                        |             | 16                             | 97,0               | 91,3       |                       |                        | 94,1                      | 14                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 17                             | 98,9               | 85,9       |                       |                        | 92,4                      | 15                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 18                             | 98,8               | 91,5       |                       |                        | 95,1                      | 16                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| Argeș / Pitești        | Trivale     | 36                             | 18                 | 54         | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha  | 19                        | 98,9                    | 94,7               | 96,8  | 96,4                         | 11 | Latență              |                              |
|                        |             | 20                             | 97,3               | 94,3       |                       |                        | 96,0                      | 12                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 21                             | 98,7               | 94,9       |                       |                        | 96,8                      | 13                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 22                             | 98,7               | 94,9       |                       |                        | 96,8                      | 14                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| Olh / Drăgănești       | Chirculeasa | 60                             | -                  | 60         | Dipel 8L              | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha  | 23                        | 98,2                    | 98,2               | 98,6  | 98,6                         | 10 | Latență              |                              |
|                        |             | 24                             | 98,9               | 98,9       |                       |                        | 99,0                      | 11                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 25                             | 98,8               | -          |                       |                        | 98,8                      | 12                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 26                             | 98,7               | -          |                       |                        | 98,7                      | 13                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 27                             | 99,9               | -          |                       |                        | 99,9                      | 14                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 28                             | 98,2               | -          |                       |                        | 98,2                      | 15                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 29                             | 98,5               | -          |                       |                        | 98,5                      | 16                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 30                             | 99,0               | -          |                       |                        | 99,0                      | 17                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 31                             | 99,5               | -          |                       |                        | 99,5                      | 18                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 32                             | 99,6               | -          |                       |                        | 99,6                      | 19                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| ICAS / "Iefinești"     | Săfoca      | 107                            | -                  | 107        | Dipel 8L              | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha  | 33                        | 99,7                    | -                  | 99,7  | 99,8                         | 5  | Latență              |                              |
|                        |             | 34                             | 99,9               | -          |                       |                        | 99,9                      | 6                       |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 35                             | 99,9               | -          |                       |                        | 99,9                      | 7                       |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 36                             | 99,8               | -          |                       |                        | 99,8                      | 8                       |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 37                             | 99,8               | -          |                       |                        | 99,8                      | 9                       |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 38                             | 99,8               | -          |                       |                        | 99,8                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 39                             | 99,9               | -          |                       |                        | 99,9                      | 11                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 40                             | 98,9               | 98,9       |                       |                        | 98,9                      | 12                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| București / București  | Săfoca      | 93                             | -                  | 93         | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha  | 41                        | 99,6                    | 99,6               | 98,9  | 98,9                         | 10 | Latență              |                              |
|                        |             | 42                             | 97,2               | 97,2       |                       |                        | 97,2                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 43                             | 98,9               | 98,9       |                       |                        | 98,9                      | 5                       |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 44                             | 98,0               | 98,0       |                       |                        | 98,0                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| București / Soagov     | Cocorău     | 107                            | -                  | 107        | Dipel 8L              | D=1,5 l/ha; NC=3 l/ha  | 45                        | 97,8                    | 97,8               | 97,8  | 97,8                         | 5  | Latență              |                              |
|                        |             | 46                             | 98,3               | 98,3       |                       |                        | 98,3                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 47                             | 98,9               | -          |                       |                        | 98,9                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 48                             | 98,2               | -          |                       |                        | 98,2                      | 5                       |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 49                             | 98,8               | -          |                       |                        | 98,8                      | 5                       |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 50                             | 97,7               | -          |                       |                        | 97,7                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 51                             | 98,1               | -          |                       |                        | 98,1                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
|                        |             | 52                             | 99,9               | -          |                       |                        | 99,9                      | 100                     |                    |       |                              |    |                      |                              |
| București / Brănești   | Căldăraru   | 76                             | 23                 | 99         | Foray                 | 40% 70% 100%           | 53                        | 98,7                    | 95,2               | 97    | 97                           | 12 | Latență              |                              |
|                        |             | 54                             | 99,1               | -          |                       |                        | 99,1                      | 10                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| Argeș / Poiana Lacului | Moșna       | 76                             | 23                 | 99         | Tbicide               | 1,5 l/ha; 3,0 l/ha     | 55                        | 99,4                    | -                  | 99,4  | 99,4                         | 15 | Latență              |                              |
|                        |             | 56                             | 98,5               | -          |                       |                        | 98,5                      | 15                      |                    |       |                              |    |                      |                              |
| București / Bolintin   | Mihai Vodă  | peste 100%                     | 10-30              | peste 100% | Tbicide               | 1,5 l/ha; 3,0 l/ha     | 55                        | 99,4                    | -                  | 99,4  | 99,4                         | 15 | Latență              |                              |
|                        |             | 56                             | 98,5               | -          |                       |                        | 98,5                      | 15                      |                    |       |                              |    |                      |                              |

**Tabelul 4**  
**Eficacitatea tratamentelor virologice preventive cu preparatul Inf-Ld în combaterea omizilor de *Lymantria dispar*, în arborete cu focare incipiente (fazele I-II) - 1999**  
**Tratamente aplicate prin stropirea individuală a depuneriilor înainte de ecloziune**

| Direcția Silvici/<br>Ocolul Silvic | Pădurea                | Doza de preparat (g/ha) | Tehnica de tratare                               | Data tratării | Aspecte fenologice la data tratării                   | Eficacitatea tratamentelor   |                     | Simțurile acutale a gradății |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------|--|---------------|---|--|---------------------|------------------------------|
|                                    |                        |                         |  |               |   | Pe arbori (%)  | Media pe pădure (%) |                              |
| 1                                  | 2                      | 3                       | 4  | 5             | 6   | 7  | 8                   | 9                            |
| Târgoviște/<br>Chimpușii           | Leica<br>a.a.46-75     | 15                      | Tratamente pe benzii alternante cu lățime de 5 m | 13-20.IV.     | Început de ecloziune a larvelor. Omizile „pe oglindă” | Arb.1=92,0<br>Arb.2=94,5<br>Arb.3=90,6<br>Arb.4=95,7<br>Arb.5=94,9 | 93,42               | Latenta                      |
|                                    | Singurani<br>a.a. 1-14 | 15                      | Tratamente pe benzii alternante cu lățime de 5 m | 13-20.IV.     | Omizile în curs de ecloziune. Uaele „pe oglindă”      | Arb.1=97,7<br>Arb.2=91,2<br>Arb.3=92,5                             | 92,13               | Latenta                      |
| Târgoviște/<br>Bolintin            | Bălcănta               | 15                      | Tratamente pe benzii alternante cu lățime de 5 m | 15-20.IV.     | Omizile în curs de ecloziune. O parte „pe oglindă”    | Arb.1=96,0<br>Arb.2=94,8<br>Arb.3=95,7<br>Arb.4=94,6               | 95,27               | Latenta                      |
| Bihor/<br>Tâsnaș                   | Odoș                   | 15                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-20.IV.     | Început de ecloziune. 90% din larve neclozate         | Arb.1=97,4<br>Arb.2=95,8<br>Arb.3=96,1                             | 96,43               | Latenta                      |
| Bihor/<br>Tâsnaș                   | Racova                 | 20                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 15-20.IV.     | Început de ecloziune. 90% din larve neclozate         | Arb.1=96,2<br>Arb.2=95,6<br>Arb.3=94,9                             | 95,56               | Latenta                      |
|                                    | Tâsnaș                 | 20                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-15.IV      | Larve neclozate                                       | Arb.1=97,0<br>Arb.2=94,6<br>Arb.3=96,6<br>Arb.4=96,0               | 96,55               | Latenta                      |
|                                    | Săcăseni               | 20                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-15.IV      | Larve în curs de ecloziune la început                 | Arb.1=95,3<br>Arb.2=96,1<br>Arb.3=97,4<br>Arb.4=95,7               | 96,15               | Latenta                      |
|                                    | Gornu                  | 20                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-15.IV      | Început de ecloziune                                  | Arb.1=96,1<br>Arb.2=98,4<br>Arb.3=97,8<br>Arb.4=98,5               | 97,72               | Latenta                      |
|                                    | Hurez                  | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-15.IV      | Început de ecloziune. Omizile eclozate „pe oglindă”   | Arb.1=97,2<br>Arb.2=98,5<br>Arb.3=96,8                             | 97,50               | Latenta                      |
|                                    | Valen lui Dan          | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-15.IV      | Larve neclozate                                       | Arb.1=95,6<br>Arb.2=98,2<br>Arb.3=97,9<br>Arb.4=98,6               | 97,26               | Latenta                      |
|                                    | Comorisa               | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 10-14.IV      | Larve neclozate                                       | Arb.1=96,4<br>Arb.2=97,8<br>Arb.3=97,8                             | 97,60               | Latenta                      |
|                                    | Dolina                 | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 10-14.IV      | Început de ecloziune. O parte din omizi „pe oglindă”  | Arb.1=97,7<br>Arb.2=96,0<br>Arb.3=96,8                             | 96,83               | Latenta                      |
|                                    | Fir                    | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 10-14.IV      | Omizile neclozate                                     | Arb.1=95,9<br>Arb.2=97,0<br>Arb.3=96,7                             | 96,53               | Latenta                      |
| Bihor/<br>Cerei                    | Episcopie              | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 10-14.IV      | Început de ecloziune                                  | Arb.1=97,2<br>Arb.2=95,8<br>Arb.3=96,4                             | 96,46               | Latenta                      |
|                                    | Geu                    | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-17.IV      | Început de ecloziune                                  | Arb.1=96,7<br>Arb.2=98,2<br>Arb.3=95,4                             | 96,76               | Latenta                      |
|                                    | Flora                  | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 12-17.IV      | Început de ecloziune                                  | Arb.1=95,3<br>Arb.2=98,1<br>Arb.3=97,7                             | 97,20               | Latenta                      |
| Bihor/<br>Livada                   | Căldorolt              | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 12-17.IV      | Început de ecloziune                                  | Arb.1=95,7<br>Arb.2=97,6<br>Arb.3=97,6                             | 97,50               | Latenta                      |
|                                    | Dămoș                  | 25                      | Tratamente pe benzii alternante. Lățimea 20-30 m | 12-16.IV.     | Început de ecloziune. Pășune omizi „pe oglindă”       | Arb.1=95,7<br>Arb.2=94,2<br>Arb.3=96,8<br>Arb.4=95,0               | 95,42               | Latenta                      |
|                                    | Batoș                  | 25                      | Tratamente pe benzii alternante. Lățimea 20-30 m | 11-16.IV.     | Început de ecloziune                                  | Arb.1=96,4<br>Arb.2=97,0<br>Arb.3=95,2                             | 96,20               | Latenta                      |
| Bihor/<br>Satu Mare                | Pilos                  | 25                      | Tratamente pe benzii alternante. Lățimea 20-30 m | 10-12.IV.     | Omizi neclozate                                       | Arb.1=93,7<br>Arb.2=97,2<br>Arb.3=95,7                             | 95,53               | Latenta                      |
|                                    | Norozi                 | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-16.IV.     | Început de ecloziune                                  | Arb.1=96,3<br>Arb.2=97,9<br>Arb.3=95,6<br>Arb.4=98,1<br>Arb.5=96,0 | 96,78               | Latenta                      |
| Bihor/<br>Tanca                    | Peri                   | 25                      | Tratamente pe întreaga suprafață                 | 11-17.IV.     | Început de ecloziune                                  | Arb.1=98,9<br>Arb.2=97,4<br>Arb.3=96,2<br>Arb.4=96,2<br>Arb.5=97,6 | 97,04               | Latenta                      |

## Concluzii

Fondul forestier din România alcătuit din ecosisteme de foioase și rășinoase pe suprafețe întinse, constituie un sector de mare importanță economică și ecologică, gospodărit și gestionat prin metode și tehnologii moderne, bazate pe o tradiție îndelungată.

Protecția pădurilor constituie o activitate importantă și prioritară a sectorului silvic, al cărui obiectiv principal îl constituie asigurarea unei stări fitosanitare corespunzătoare a fondului forestier. Prin măsurile de combatere aplicate în ultimii 15 ani în pădurile de foioase, în special prin aplicarea metodelor de

combatere biologică, s-a reușit diminuarea drastică a suprafețelor de pădure în care a fost necesară aplicarea de tratamente de combatere. Astfel, de la 623 mii hectare tratate în anul 1988, suprafața a scăzut la 156 mii ha în

1990, 60 mii ha în 1997, 29 mii ha în 1999 și 21 mii ha în anul 2002 și 8314 ha în 2003.

În arboretele de rășinoase, în afară de situațiile excepționale produse în urma unor calamități naturale, prin măsurile de protecție aplicate, în cadrul cărora a predominat metoda feromonală, echilibrul ecologic a fost menținut și consolidat.

În activitatea de protecția pădurilor în ultimii ani au fost obținute rezultate importante atât în sectorul de cercetare cât și în cel de producție, în probleme privind depistarea și prognoza dăunătorilor forestieri, combaterea biologică și combaterea integrată a acestora. În domeniul depistării și prognozei s-a reușit să se elaboreze tehnici originale de prognoză a defolierilor forestieri, adaptate la specificul arboretelor din România, care permit să se identifice în fiecare an zonele infestate pe grade de infestare și să se delimiteze în mod corect zonele în care urmează să se

aplice tratamente de combatere.

În ultimii ani s-a trecut la extinderea în producție pe suprafețe mari a metodelor de combatere biologică și a celor de combatere integrată, prin aplicarea unui complex de măsuri biologice și silvotehnice.

Ca urmare a extinderii măsurilor selective și în special a celor de combatere biologică și integrată, atât în pădurile de foioase cât și în cele de rășinoase a avut loc o acumulare în masă a populațiilor de entomofagi și o refacere a echilibrului biocenotic din păduri.

Rezultatele obținute până în prezent în activitatea de protecție a pădurilor au permis să se mențină o stare de sănătate corespunzătoare

toare a ecosistemelor forestiere din România. În continuare, vor fi necesare măsuri de modernizare și perfecționare a acestei importante

activități, prin stimularea cercetării științifice și prin finanțarea unor programe, inclusiv prin sprijin financiar internațional.

Dr. ing. Mihai Liviu DAIA  
director tehnic Regia Națională a Pădurilor,  
Bdul Magheru nr. 31,  
București,  
România

#### Achievements and expectations of the forest protection in Romania

##### Abstract

The forestry resource of Romania composed of expense resinous and broadleaf ecosystems represents a very important economical and ecological sector, administrated and managed with modern methods and technologies, based on a long scientific research activity.

The forest protection represents a prime and important activity of the forestry sector and it has the principal objective to assure a proper health state of the forestry resource.

By the control means applied in the last 15 years in the broadleaf stands, especially by carrying out biological control methods, it was managed to significantly reduce the stands areas in which was necessary to apply control treatments.

So, from 623 thousands hectares treated in 1988, the treated area was reduced to 156 thousands hectares in 1990, 60 thousands hectares in 1997, 29 thousands hectares in 1999 and just 21 thousands hectares in 2002.

In the resinous stands, less the exceptional situations of some natural calamities, by the protection means applied, from which the pheromone method dominated, the ecological balance was preserved and consolidated.

In the forest protection activity in the last years, there were obtained important results as well as in the research sector and in the operative one, in issues regarding the forestry pests tracing and prognosis, biological control and its integrate control.

In the tracing and prognosis domain it was managed to elaborate original techniques of forestry defoliators prognosis, proper for the Romanian stands, which permit to yearly identify the infested areas for each infestation level and to correctly mark out the areas where it follows to apply control treatments.

In the last years it was passed to spread in production, on large areas, of the biological control methods and integrate control ones, by carrying out a complex of biological and sylvotechnical means.

As a result of the spreading of the selective means, especially of those of biological and integrate control ones as much in broadleaf stands as well in resinous ones it was recorded a mass accumulation of the entomophagous populations and recover of the forestry biocenotic balance.

The results obtained till today in the forestry protection activity permitted to preserve a proper health state of the Romanian forestry ecosystems. For the future, it will be necessary to develop and upgrade this important activity encouraging the scientific research and financing some programs, including by international financial support.

**Keywords:** *forestry resource, forest protection, broadleaf stands, resinous stands, forestry defoliators, prognosis, infested areas.*

# Cercetări privind variabilitatea genetică a molidului [*Picea abies* (L.) Karst.] realizate cu ajutorul markerilor ADN

Ing. Alexandru Lucian CURTU

## 1. Introducere

Cunoașterea structurii genetice la speciile de arbori constituie o problemă actuală a geneticii forestiere. De asemenea, studiile privind variabilitatea genetică a populațiilor naturale de arbori se pot dovedi foarte prețioase pentru înțelegerea modului de adaptare a acestora la condițiile mereu schimbătoare de mediu. Nivelul de evaluare a diversității genetice pentru o populație sau alta depinde de posibilitățile de detectare a polimorfismului pentru un număr cât mai mare de locuși genici. În prezent, există o serie întreagă de tehnologii bazate pe markeri moleculari, care pot detecta variantele genetice atât la nivelul genomului nuclear cât și extranuclear (cloroplastic, mitocondrial). Aceste tehnologii moderne, care se bazează pe reacția de polimerizare în lanț (PCR - Polymerase Chain Reaction), sunt foarte atractive, deoarece necesită o cantitate foarte mică de ADN (de ordinul nanogramelor) iar numărul genelor-marker este practic nelimitat (Gaublitz și Moran 2000).

În cadrul acestor investigații genetice s-a ales molidul, deoarece este o specie de mare importanță ecologică și economică. În țara noastră molidul ocupă aproximativ 22% din suprafața păduroasă și formează un întreg etaj de vegetație - etajul boreal.

Pe plan internațional, studiile genetice asupra molidului efectuate cu ajutorul markerilor moleculari sunt foarte numeroase, ele referindu-se la o serie întreagă de aspecte, cum ar fi: diversitatea genetică, modelele macro- și microspațiale de variație, sistemul de încrucișare, dezechilibrul digenic, evaluat pentru perechi de gene etc. (e.g. Geburek s.a. 1998, Perry s.a. 1999). La noi, contribuții la studiul variabilității genetice a molidului cu ajutorul markerilor izoenzimatici, în populații montane din Masivul Postăvar, au fost aduse de către Stănescu și Șofletea (1992). Lucrarea de față își propune să investigheze, cu ajutorul unei noi categorii de markeri ADN, variabilitatea genetică a unor populații autohtone de molid.

## 2. Material și metoda

În cadrul cercetărilor s-au selectat trei populații naturale de molid (POP-1, POP-2, POP-3) din Masivul Piatra Craiului, Ocolul silvic Zărnești, U.P. Bârsa Groset, situate de-a lungul unui profil altitudinal. În prima populație (POP-1) s-a recoltat material de analiză (muguri și ace) de la arbori situați în unitatea amenajistică 24 A, la altitudinea de 780-900 m, unde pe lângă molid, care este majoritar, se mai întâlnesc exemplare de brad, plop tremurator și mesteacăn. În cea de-a doua populație (POP-2) materialul de analiză a fost recoltat din arbori localizați în u.a. 20 A și 20 B, la altitudinea de 1100-1200 m, într-un arboret amestecat de molid, brad și fag. Arborii din cea de-a treia populație (POP-3) sunt situați în u.a. 18, la altitudinea de 1550-1700 m, într-un molidiș pur de limita altitudinală. Din fiecare populație au fost aleși randomizat cincizeci de arbori maturi, situați la cel puțin 30 m distanță unul de celălalt.

ADN-ul a fost izolat din partea internă a mugurilor sau din ace (aproximativ 50-100 mg de material vegetal) folosind protocolul Blood Kit (QIAGEN), îmbunătățit și adaptat pentru molid de cercetătorii austrieci din cadrul Centrului Federal de Cercetări Forestiere (FBVA), Institutul de Genetică Forestieră, Viena. În cazul fiecărui arbore s-a încercat examinarea unui set de 6 markeri STS (sequence-tagged-site), care au fost inițial dezvoltate pentru o specie nord-americană de molid [*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.] (Perry și Bousquet, 1998). Acest tip de marker amplifică, cu ajutorul reacției de polimerizare în lanț, gene care au o funcție specifică (tabelul 1), așa numiții locuși genici mendelieni, și

Tabelul 1  
Similaritatea markerilor STS utilizați cu gene cunoscute de la alte organisme STS markers similarity to known genes of other organisms (după Perry și Bousquet 1998)

| Locusul genic | Identificare aproximativă  | Organismul sursă           |
|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Sb16          | Proteina ribozomală (L13a) | <i>Cyanophora paradoxa</i> |
| Sb32          | Ciclină mitotică (S13-7)   | <i>Glycine max</i>         |
| Sb42          | Proteina ribozomală (L17)  | <i>Nicotiana glutinosa</i> |
| Sb51          | Proteina ribozomală (L3)   | <i>Oryza sativa</i>        |
| Sb68          | Piruvat dehidrogenaza (E1) | <i>Synechocystis sp.</i>   |
| Sb70          | Necunoscut                 | -                          |

nu segmente intergenice ca majoritatea markerilor ADN (e.g. microsateleții sau RAPDs - Random Amplified Polymorphic DNAs). Poziția lor în genom este unică.

Cele 6 perechi de primeri\* utilizate pentru amplificarea segmentelor-țintă de ADN sunt prezentate în tabelul 2. Un set standard pentru reacția de

Tabelul 2

Secvențele primerilor STS (5'3')  
STS primer sequences (5'3')

| Locusul genic | Primer "înainte"       | Primer "înapoi"        |
|---------------|------------------------|------------------------|
| Sb16          | GATTCACACACAAAACCAAGCG | CAAAGTATACCCCTTGAACAC  |
| Sb32          | TGCTGTCTACACTGCTCAATG  | CAGAAGCCTGAGGATGTTACC  |
| Sb42          | GAAGCTTAACAAGGCCGTATG  | CCCAAACATAGGCAATAATCC  |
| Sb51          | TGAAACAGACTTCTCGTACTG  | TTCTTACGTAGCTGTCTCTAAC |
| Sb68          | ACGTCCAGGTGCAGATGTAAC  | TCGAACAATGTTGAGATCAAG  |
| Sb70          | AAATGGCGGTGCATCTCTTC   | AAAATGAGTTCCTGCCAATC   |

polimerizare în lanț (PCR) a constat din: 4μM pentru fiecare primer, 10 mM pentru dNTPs, 5 unități/μl Tag DNA polymerase - Platinum (Life Technologies), 10x - soluție tampon și 50 mM de MgCl<sub>2</sub>. O cantitate de 5-50 ng de ADN a fost folosită pentru un volum de reacție de 15 μl. Reacția s-a efectuat cu ajutorul unui aparat de tip Hybaid ThermalCycler în următoarele condiții: 95°C, 6 min. iar apoi 40 de cicluri (94°C, 1 min.; 55-57°C, 2 min.; 72°C, 3 min.) urmate de 10 min. la 72°C. Fragmentele amplificate au fost supuse apoi electroforezei pe gel de agaroză (1,5-1,8%) colorat cu bromură de etidiu. Pentru vizualizarea fragmentelor în timpul migrării în câmp electric (2-3 h la 130-150 V) s-a folosit o soluție de brom-fenol (2 μl / proba).

În cazul în care polimorfismul nu a putut fi evidențiat după prima electroforeză, s-a recurs în continuare la tehnica polimorfismului lungimii fragmentelor de restricție (RFLP - Restriction Fragment Length Polymorphism). Această tehnică presupune tăierea fragmentelor amplificate de ADN cu ajutorul unor enzime de restricție („foarfeci moleculare“). S-au folosit următoarele enzime de restricție: ALU-I, RSA-I și HAE-III. Digestia fragmentelor s-a făcut la o temperatură de 37°C și pentru o durată de minimum 4-5 ore. Pentru un volum de 15 μl s-au utilizat 10 μl de produs PCR și 5 μl de amestru cu 0,21 μl de enzima și 0,45 μl de soluție tampon 10x, restul fiind H<sub>2</sub>O.

Majoritatea analizelor statistice au fost realizate cu programul GDA (Genetic Data Analysis) versiunea 1.1, scris de Lewis P. O. (Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut) și Zaykin D. (Department of Statistics, North Carolina

\*secvențe de nucleotide cu care începe sinteza ADN

State University) și distribuit de pe adresa: <<http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/gda.html>>. S-au calculat următorii parametri genetici: numărul mediu de alele pe locus (A), heterozigotia medie așteptată pe locus (He), heterozigotia medie observată pe locus (Ho) și indicele de fixare (F). Numărul mediu efectiv de alele pe locus (Ae) a fost calculat ca medie armonică, pentru toți locușii analizați cu formula  $1/\sum p_i^2$ , în care  $p_i$  este frecvența alelei  $i$  la locusul respectiv (Hattemer ș.a. 1993). Ajustarea frecvenței genotipurilor în raport cu legea Hardy-Weinberg a echilibrului genetic populațional s-a făcut pentru fiecare locus genic și populație prin intermediul testului Exact-Fisher, cu 3200 de probe generate.

### 3. Rezultate și discuții

Dintre cele 6 perechi de primeri testate pe probe de molid numai 4 (Sb32, Sb42, Sb51 și Sb70) au reușit să amplifice cu succes segmentele-țintă de ADN. Dintre cei 4 locuși-marker numai pentru unul (Sb42) polimorfismul a fost evidențiat direct prin electroforeză, fără o manipulare ulterioară a fragmentelor amplificate. În celelalte trei cazuri (Sb42, Sb51 și Sb70) a fost necesară o manipulare ulterioară a produselor PCR, prin tăierea („digestia“) lor cu enzime de restricție, pentru a putea releva diferențele între arborii analizați (fig.1). Totuși, alte studii efectuate (Perry și Bousquet 1998, Perry s.a. 1999) atât la molidul european [*Picea abies* (L.) Karst.], cât și la o specie nord-americană de molid [*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.] au putut identifica, pentru acești trei markeri, variante genetice diferite fără o manipulare ulterioară. Acest fapt poate fi explicat prin deosebirile dintre condițiile tehnice de realizare a electroforezei (timpul mai îndelungat de migrare a fragmentelor, geluri foarte subțiri în cazul studiilor menționate etc.) cât și de diferențele foarte mici între lungimea alelelor identificate, ca de exemplu în cazul markerului Sb51, unde o alela are lungimea de 355 perechi de baze (pb) iar cealaltă de 358 pb, rezultând o diferență de numai 3 pb, foarte greu detectabilă chiar pe geluri extrem de fine.

În cazul locusului-marker Sb42 s-au identificat 5 genotipuri diferite (fig.1-c) dintre care două corespund unor indivizi homozigoți (cu o singură bandă)

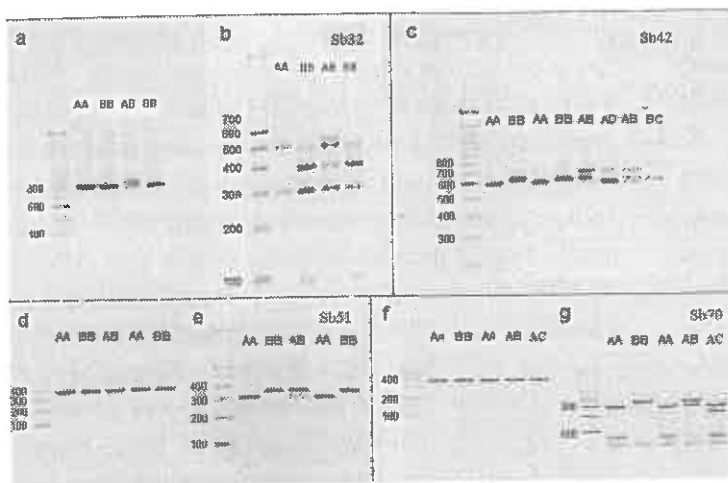


Fig. 1 Markeri STS la molid. Polimorfismul a fost observat pe gel de agaroză colorat cu bromură de etidiu, fără o manipulare ulterioară a produselor amplificate prin reacția de polimerizare în lanț (PCR) pentru markerul Sb42 sau urmate de tehnica RFLP (tăierea fragmentelor cu enzime de restricție) în cazul celorlalți markeri (Sb32, Sb51, Sb70). Sunt prezentate imagini negative. Scara-marker (linia din stânga) este formată din fragmente de 100 de perechi de baze. (a) Sb32 - produse amplificate prin PCR. (b) Sb32 - după tăierea cu enzima de restricție ALU-I. (c) Sb42. (d) Sb51 - produse amplificate prin PCR. (e) Sb51 - după tăierea cu enzima de restricție RSA-I. (f) Sb70 - produse amplificate prin PCR. (g) Sb70 - după tăierea cu enzima de restricție HAE-III.

DNA-based sequence-tagged-site (STS) markers in Norway spruce. Polymorphisms were observed on ethidium bromide-stained agarose gels without additional manipulation of amplification products (Sb42) and followed by RFLP (Sb32, Sb51, Sb70). Negative images are shown. Size markers (left-hand lanes) are fragments of a 100-bp ladder. iar trei unor indivizi heterozigoți (la care apare cea de-a treia bandă hibridă, care migrează cu o viteză mai mică). Genotipurile notate cu AA, BB și AB sunt cele mai frecvente și au fost identificate deja în studii anterioare efectuate într-o cultură comparativă de proveniențe de molid din Canada (Perry s.a. 1999) precum și în populații naturale de molid din Alpi (Geburek s.a. 2002). Noutatea o constituie genotipurile notate BC și AD, care apar numai o singură dată în populațiile noastre de molid și care nu au mai fost identificate până în prezent în alte populații extracarpatiche. Aceste ultime două genotipuri au fost evidențiate atât în urma repetării reacției de polimerizare, cât și a electroforezei și, ca urmare, nu pot fi atribuite unor erori de amplificare sau migrare. Ele au apărut probabil în urma unor mutații (e.g. inserții / delitii), iar dacă existența acestor alele rare se confirmă și prin alte studii viitoare, inclusiv de țesut haploid, ele ar putea fi specifice populațiilor de molid din Carpații românești. Această remarcă este întărită și de faptul că în profilele altitudinale

din Alpi au fost analizați de aproximativ 5 ori mai mulți arbori decât din România și totuși, cel puțin până acum, astfel de genotipuri nu au fost identificate. Apariția acestor alele rare, cu frecvența relativă de 0.01, sub formă de heterozigoți și nu de homozigoți, este de înțeles, știindu-se că, cu cât o alela este mai rară, cu atât șansa de apariție a ei într-un heterozigot este mai mare decât cea sub forma homozigotă. În cazul de față, presupunând existența stării de echilibru genetic în populație, probabilitatea de apariție a alelei C sau D într-un homozigot ar fi 1/10000, iar într-un

heterozigot de numai cca. 1/50.

Locusul-marker Sb32 s-a dovedit de asemenea polimorfic, dar diferențele între homozigoți s-au putut face numai după tăierea fragmentelor amplificate cu enzima de restricție ALU-I (fig.1-a și b). Astfel, în cazul genotipului AA enzima a tăiat fragmentul inițial de aproximativ 800 pb în doua fragmente, unul de circa 500 pb, iar celalalt de circa 300 pb, pe când în cazul genotipului BB, enzima a tăiat în două locuri, rezultând trei fragmente (400 pb, 300 pb și 100 pb) dintre care cel mai mic a migrat cel mai repede. În figura 1-b se mai poate observa și banda inițială corespunzătoare unei lungimi de circa 500 pb care nu a fost tăiată în totalitatea datorită, cel mai probabil, cantității insuficiente de enzimă introdusă în reacție.

Fragmentele amplificate de perechile de primeri, atât pentru Sb51 cât și Sb70, apar identice după prima electroforeză (fig. 1- d și f). Totuși, prin încercări repetate cu mai multe enzime de restricție s-a reușit tăierea fragmentului inițial și identificarea mai multor tipuri. Astfel, în cazul locusului Sb51, enzima RSA-I a tăiat fragmentul inițial de circa 360 pb în două segmente. Pentru genotipul AA, un segment este de cca. 310 pb și altul de cca. 50 pb, iar pentru genotipul BB primul are cca. 350 pb, iar cel de-al doilea este foarte mic (cca. 10 pb) și ca urmare nu a putut fi vizualizat pe gel deoarece a avut, în câmpul electric format, o viteză de migrare foarte mare. Heterozigotul AB este o combinație între cele două tipuri homozigote (fig.1-e).

Pentru Sb70, enzima HAE-III a tăiat fragmentul inițial de aproximativ 380 pb în trei fragmente pentru genotipul AA, care este și cel mai frecvent, și respectiv în două fragmente pentru genotipul BB.



Heterozigotul AB este pentru acest locus, ca și în cazul anterior, o combinație perfectă a modelelor de benzi corespunzătoare celor doi homozigoti. În plus, pentru un sigur arbore din POP-1 s-a identificat un alt genotip (fig.1-g), confirmat și în urma repetării electroforezei. Este foarte probabil vorba de o altă alelă rară (tabelul 3), prezentă sub forma heterozigotă, și care, de asemenea, nu a fost găsită în populațiile de molid din Alpi. Existența alelei este oarecum confirmată și de Perry și Bousquet (2001) care au găsit la *Picea mariana* (Mill.) B.S.P. tot trei alele (Sb70-404, Sb70-410 și Sb70-417), dintre care ultimele două cu o frecvență foarte mică (0.02), situație foarte asemănătoare cu cea găsită în populația de molid (POP-1) din Masivul Piatra Craiului.

**Tabelul 3**  
Frecvențele alelelor pentru 4 locusi-marker în trei populații de molid din Masivul Piatra Craiului  
Allele frequencies observed at 4 sequence-tagged-site (STS) marker loci in three Norway spruce populations from Piatra Craiului Massif

| Locusul genic | Alela (lungimea Fragmentului amplificat) | Frecvențele alelelor |       |       |       |
|---------------|--|----------------------|-------|-------|-------|
|               |  | Pop-1                | Pop-2 | Pop-3 | Media |
| Sb32          | A (771)*                                 | 0,81                 | 0,74  | 0,82  | 0,790 |
|               | B (778)*                                 | 0,19                 | 0,26  | 0,18  | 0,210 |
| Sb42          | A (584)*                                 | 0,79                 | 0,62  | 0,71  | 0,707 |
|               | B (607)*                                 | 0,20                 | 0,37  | 0,29  | 0,286 |
|               | C (cca.800)                              | 0,01                 | -     | -     | 0,003 |
|               | D (?)                                    | -                    | 0,01  | -     | 0,003 |
| Sb51          | A (355)*                                 | 0,82                 | 0,82  | 0,86  | 0,833 |
|               | B (358)*                                 | 0,18                 | 0,18  | 0,14  | 0,167 |
| Sb70          | A (cca.380)                              | 0,95                 | 0,94  | 0,97  | 0,954 |
|               | B (cca.380)                              | 0,04                 | 0,06  | 0,03  | 0,043 |
|               | C (cca.380)                              | 0,01                 | -     | -     | 0,003 |

Pentru estimarea variabilității genetice, s-au calculat mai mulți parametri specifici studiilor de genetică a populațiilor (tabelul 4). Astfel, în populațiile din Masivul Piatra Craiului s-au identificat cel puțin două alele pe locus, cel mai mare număr

**Tabelul 4**  
Tabel centralizator pentru variația genetică estimată prin intermediul a 4 markeri STS în trei populații de molid din Masivul Piatra Craiului  
Summary of genetic variation revealed by 4 STS markers surveyed in three Norway spruce populations from Piatra Craiului Massif

| Populația | A    | A <sub>e</sub> | H <sub>e</sub> | H <sub>o</sub> | F      |
|-----------|------|----------------|----------------|----------------|--------|
| POP-1     | 2.50 | 1.35           | 0.261          | 0.250          | 0.044  |
| POP-2     | 2.25 | 1.47           | 0.318          | 0.355          | -0.118 |
| POP-3     | 2.00 | 1.34           | 0.254          | 0.250          | 0.016  |
| MEDIA     | 2.25 | 1.39           | 0.278          | 0.285          | -0.027 |

Nota: A, numărul de alele pe locus; A<sub>e</sub>, numărul efectiv de alele, H<sub>e</sub>, proporția așteptată a heterozigoților; H<sub>o</sub>, proporția observată a heterozigoților; F, indicele de fixare.

fiind în populația de molid de mică altitudine (2,50) iar cel mai mic în molidișul de limită altitudinală (2,00). Diversitatea alelică (A) scade o dată cu creșterea altitudinii, deci pe măsură ce condițiile de vegetație devin din ce în ce mai grele. În privința numărului efectiv de alele (A<sub>e</sub>), valoarea cea mai mare se regăsește în populația situată la altitudine mijlocie (1,47), iar valorile pentru populațiile extreme sunt aproape identice, deși numărul de alele este mai mare în populația de altitudine joasă. Această situație apare deoarece alelele rare contribuie foarte puțin la valoarea totală a parametrului. Numărul efectiv de alele ar fi fost maxim, adică egal cu numărul de alele, dacă acestea ar fi avut frecvențele egale.

Proporția așteptată a heterozigoților (H<sub>e</sub>) reprezintă un alt parametru genetic care caracterizează poate cel mai bine variația genetică la nivel alelic (Berg și Hamrick, 1997). De aceea, mulți geneticeni folosesc pentru acesta chiar denumirea de diversitate genetică. Populația de molid de altitudine mijlocie (POP-2) are diversitatea genetică cea mai ridicată (0,318) în timp ce valoarea cea mai mică (0,254) corespunde molidișului de limită altitudinală (POP-3), deși ea este foarte apropiată de valoarea găsită pentru populația de molid de la baza masivului (0,261).

Totuși, indicii de fixare (coeficientul de consangvinizare), care depinde atât de proporția așteptată cât și de cea observată a heterozigoților prezintă o valoare foarte apropiată de zero pentru POP-3. Cu cât indicii de fixare (F), corespunzător unei anumite populații, tinde mai mult către zero, cu atât structura genetică a acesteia se apropie mai mult de starea de echilibru genetic Hardy-Weinberg. Se poate afirma că, populația pură de molid de mare altitudine din Masivul Piatra Craiului, inclusă în categoria pădurilor virgine reprezentative (Giurgiu s.a., 2001), se dovedește a fi, dintre cele trei populații analizate, cea mai apropiată de starea de echilibru genetic. Pentru POP-3, F are o valoare pozitivă (0,016), ceea ce înseamnă că există cu 1,6 % mai multe exemplare homozigote decât ar trebui conform legii de echilibru Hardy-Weinberg, iar în POP-1 sunt cu 4,4 % mai mulți homozigoți decât proporția teoretică corespunzătoare stării de echilibru. POP-2 prezintă cel mai pronunțat dezechilibru genetic, estimat cu ajutorul lui F, dar spre deosebire

de celelalte două populații, aici există un exces de exemplare heterozigote (11,8 %). Acest dezechilibru se pare că a fost generat de efectuarea în trecut a unor tăieri și deci a unei selecții artificiale. În acest context, promovarea heterozigoților ar fi consecința superiorității lor fenotipice, ipoteza care este susținută în numeroase lucrări de specialitate din domeniul geneticii forestiere (Stănescu și Sofletea, 1998).

Dacă dintre cei 4 locuși-marker studiați excludem locusul Sb70, care nu a mai fost studiat până acum la molid [*Picea abies* (L.) Karst.], valoarea medie privind proporția observată a heterozigoților ( $H_o = 0,353$ ), calculată pentru populațiile de molid din Masivul Pietra Craiului este aproape identică cu cea obținută într-o cultură comparativă de molid instalată în Canada ( $H_o = 0,347$ ), care cuprinde 22 de proveniențe din Europa Centrala (Perry s.a. 1999).

Variabilitatea genetică arătată de cei 4 markeri STS în cazul molidului este cel puțin la fel de pronunțată ca și cea raportată pentru alozime. De exemplu, Müller-Starck (1995), luând în considerare 18 markeri aloenzimatici polimorfici, a obținut pentru 20 de populații de molid de mare altitudine din Elveția o valoare medie pentru parametrul proporția observată a heterozigoților ( $H_o$ ) de 0,226 și respectiv 2,52 alele pe locus. Un alt studiu (Bergmann și Ruetz, 1991), bazat pe 8 markeri enzimatici polimorfi și realizat în 3 arborete de molid din Bavaria, raportează pentru  $H_o$  o valoare de 0,23 și respectiv 2,21 alele pe locus. Ca urmare, markeri STS pot fi considerați cel puțin la fel de informativi ca și alozimele. În plus, acest tip de marker ADN prezintă și unele avantaje practice comparativ cu alozimele. Astfel ei nu depind de felul țesutului sau de stadiul de dezvoltare al individului analizat iar numărul acestor markeri este practic nelimitat. Mai mult, în timp ce markerii enzimatici necesită proceduri de colorare diferite pentru fiecare sistem enzimatic, markerii STS urmează o procedură standard, existând chiar posibilitatea analizei simultane a mai multor markeri („multiplexing“).

Ajustarea distribuției frecvențelor genotipurilor în raport cu legea echilibrului genetic populațional (Hardy-Weinberg) s-a făcut prin aplicarea testului Exact-Fisher, pentru fiecare populație și locus genic analizat. Testul  $\chi^2$  nu a putut fi efectuat deoarece nu s-au îndeplinit toate condițiile de aplicare. Astfel,

pentru mai mulți locuși genici, numărul de arbori dintr-o clasă genotipică a fost sub 5, situație care ar fi condus la erori. Rezultatele efectuării testului Exact-Fisher (tabelul 5) ne arată că, într-o singură populație (POP-2), la locusul Sb42, frecvențele se abat semnificativ ( $p = 0,026$ ) față de starea de echilibru Hardy-Weinberg. În rest diferențele dintre distribuțiile experimentale și cea teoretică sunt ne semnificative ( $p > 0,05$ ), deci populațiile respective se găsesc în echilibru din punct de vedere genetic, pentru toți locușii-markeri luați în considerare.

Tabelul 5  
Analiza abaterilor față de legea de echilibru Hardy-Weinberg  
Testing for fit to Hardy-Weinberg equilibrium

| Locusul genic | Probabilitatea calculată prin intermediul testului Exact-Fisher |       |       |
|---------------|---|-------|-------|
|               | POP-1   | POP-2 | POP-3 |
| locus-Sb32    | 0.182   | 1.000 | 1.000 |
| locus-Sb42    | 0.084   | 0.026 | 0.726 |
| locus-Sb51    | 0.648   | 0.597 | 1.000 |
| locus-Sb70    | 0.098   | 1.000 | 1.000 |

Dintre toate populațiile, molidișul natural de limită altitudinală (POP-3) se apropie cel mai mult de valorile teoretice ale stării de echilibru (la trei locuși probabilitatea este de 100 %). Acest lucru dovedește, că și în cazul indicelui de fixare, că această populație are o structură optimă, și în consecință, deține o înaltă stabilitate din punct de vedere genetic (homeostazie genetică). Calitatea de pădure virgină, care a fost atribuită molidișurilor de limită altitudinală din Masivul Pietra Craiului poate fi, iată, dovedită și la nivel genetic, prin intermediul unor markeri ADN. Acolo unde intervențiile omului sunt mai accentuate, în populațiile de la baza masivului, dezechilibrul genetic este mai pronunțat, chiar dacă nesemnificativ din punct de vedere statistic. Astfel, în POP-1, pentru trei locuși probabilitățile calculate conform testului Exact-Fisher sunt între 0,084 și 0,182 în timp ce în POP-3 probabilitățile variază între 0,726 și 1,000. La nivel de locus genic, pentru toate populațiile, dezechilibrul genetic cel mai pronunțat este în cazul lui Sb42, datorită probabil și prezenței unor indivizi heterozigoți care sunt purtătorii unor alele rare.

#### 4. Concluzii

Deși markerii ADN de tipul STS au fost dezvoltati inițial pentru *Picea mariana* (Mill.) B.S.P.,

trasferabilitatea a patru dintre ei la molidul autohton [*Picea abies* (L.) Karst.] s-a dovedit completă. Toți markerii au fost polimorfici, numărul cel mai mare de alele (4) fiind evidențiat în cazul locusului genic Sb42. În populațiile de molid din Masivul Piatra Craiului au fost identificate 3 alele noi care nu au fost găsite într-un studiu similar efectuat în populații de molid din Alpii austrieci și elvețieni, chiar dacă numărul de arbori analizați în populațiile românești a fost mult mai mic. Acest fapt poate constitui o dovadă că fondul de gene al molidului carpatic este mai bogat decât al molidului din Alpi sau că acesta din urmă a fost mai puternic afectat în timp prin acțiuni antropice.

Valoarea diversității genetice, exprimată prin rata medie așteptată a heterozigoților, este cel puțin la fel de mare ca și cea obținută pentru molid în studii anterioare realizate cu markeri enzimatici.

Dintre cele trei populații de molid analizate, dis-

puse de-a lungul unui profil altitudinal, molidișul de limită altitudinală din Masivul Piatra Craiului, populația cu caracterul natural cel mai pronunțat, prezintă structura genetică cea mai apropiată de starea teoretică de echilibru Hardy-Weinberg, deși condițiile de vegetație sunt cele mai grele. Dezechilibrul cel mai mare, chiar semnificativ în cazul unui locus genic, apare în populația de molid de altitudine joasă, acolo unde structura genetică a fost afectată în timp de factori perturbatori (ca de exemplu exploatarea preferențială a unor arbori, pășunat). Ca urmare, se poate afirma că markerii de acest fel contribuie la o mai bună cunoaștere din punct de vedere genetic a populațiilor de molid autohton, putând chiar evidenția influența pe care anumiți factori o au asupra structurii lor genetice. De asemenea, rezultatele obținute pe această cale pot oferi informații utile pentru îmbunătățirea măsurilor de conservare a resurselor genetice forestiere din țara noastră.

Asist. Ing. Alexandru-Lucian CURTU  
E-mail: lucian.curtu@unitbv.ro

#### BIBLIOGRAFIE

Berg, E., E., Hamrick, J., L. 1997: *Quantification of genetic diversity at allozyme loci*. Can. J. For. Res. 27: 415-424.

Bergmann, F., Ruetz, W., 1991: *Isozyme genetic variation and heterozygosity in random tree samples and selected orchards clones from the same Norway spruce populations*. For. Ecol. Manag. 46: 39-47.

Geburek, Th., Kroupa, M., S., Morgante, M., Burg, K., 1998: *Genetic variation of Norway spruce (Picea abies [Karst.] L.) populations in Austria. II. Microspatial patterns derived from nuclear sequence tagged microsatellite sites*. Forest Genetics 5 (4): 231-237.

Geburek, Th., Mengli, M., Nebenfuhr, W., X., Curtu, A., L., Gugerli, F., 2002: *Heterologous sequence-tagged-sites (STS) detect genetic variation in Austrian, Swiss and Romanian populations of Picea abies (L.) Karst.* IUFRO Symposium on Population and Evolutionary Genetics of Forest Trees, Slovakia, Stara Lesna, 25-29 August (in press).

Giurgiu, V., Donita, N., Bândiu, C., Radu, S., Cenusa, R., Dissescu, R., Stoiculescu, C., Biris, I. 2001: *Pădurile virgine din România*. Editată de ASBL forest Wallonne: 204 p.

Glaubitz, J., C., Moran, G., F., 2000: *Genetic tools: the use of biochemical and molecular markers* p. 39-59 În: Forest Conservation Genetics (Young, A., Boshier D. și

Boyle T.J., eds.). CISRO and CABI Publishing, Wallingford, UK.

Hattermer, H., H., Bergmann, F., Ziehe, M., 1993: *Einführung in die Genetik für Studierende der Forstwissenschaft*. J., D., Sauerlaender's Verlag. Frankfurt am Main: 492 p.

Lewis, P., O., Zaykin, D., 2001: *Genetic Data Analysis* Computer program for the analysis of allelic data. Version 1.1. Free program distributed by the authors over the internet from <http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/software.html>

Müller-Starck, G., 1995: *Genetic variation in high elevated populations of Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) in Switzerland*. Silvae Genetica 44: 356-362.

Perry, D., J., Bousquet, J., 1998: *Sequence-tagged-site (STS) markers of arbitrary genes: development, characterisation and analysis of linkage in black spruce*. Genetics 149: 1089-1098.

Perry, D., J., Isabel, N., Bousquet, J., 1999: *Sequence-tagged-site (STS) markers of arbitrary genes: the amount and nature of variation revealed in Norway spruce*. Heredity 83: 239-248.

Stanescu, V., Sofletea, N., 1992: *Cercetări de genetică ecologică în molidișuri montane* (II). În: Revista pădurilor, nr. 1: 2-5.

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

#### Research on genetic variation in Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst.] by means of DNA markers

##### Abstract

Abstract: cDNA-based (STS - sequence-tagged-site) markers were used to examine the amount of variation in three Romanian natural populations of Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst.] along an altitudinal transect. The pairs of primers were based upon arbitrary genes in black spruce [*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.]. A panel of 150 trees was screened for variation that could be observed directly using standard agarose gel electrophoresis or with additional manipulation of amplification products (RFLP). The four makers revealed an observed average heterozygosity of 0.285 and an average of alleles of 2.25. These levels of variation are close to those previously found in other studies for similar sets of markers, and appear to be at least as high as those revealed by allozyme markers in Norway spruce. The genetic structure of the high-elevation Norway spruce population, which is considered to be a virgin forest, fit very well to Hardy-Weinberg equilibrium.

**Keywords:** *Picea abies*, STS markers, PCR, RFLP, genetic variation

# Cercetări privind fundamentarea stațională a substituirii arboretelor de salcâm necorespunzătoare din stațiuni de cvercinee situate în partea externă a zonei de silvostepă

Ing. Florin DĂNESCU  
Dr. ing. Constantin ROȘU  
Chimist Aurelia SURDU

## 1. Introducere

Având în vedere amploarea deosebită pe care fenomenele au atins-o în arboretelor de salcâm din partea externă a zonei de silvostepă, bineînțeles că a apărut necesitatea de a studia cu prioritate posibilitățile de substituire a salcâmetelor slab productive sau degradate, instalate în stațiuni necorespunzătoare din această zonă și oportunitatea intervenției cu astfel de lucrări.

## 2. Materiale și metode de cercetare

Obiectivul principal al acestei lucrări este acela de a stabili oportunitatea substituirii arboretelor de salcâm din stațiuni de cvercinee situate în silvostepa externă, pe care această specie nu le mai poate valorifica din punct de vedere ecologic și economic, precum și specificul care trebuie imprimat tehnologiei cadru de substituire. Cercetările au fost deci necesare în special pentru caracterizarea condițiilor pedostaționale, stabilirea factorilor staționali limitativi care există și acționează în silvostepa externă (acolo unde se manifestă declinul arboretelor de salcâm) și evaluarea aptitudinilor forestiere pe care le prezintă stațiunile respective. Ca urmare, a fost desfășurată în primul rând o activitate susținută de identificare și caracterizare a unor tipuri de stațiuni reprezentative din silvostepa externă, puțin favorabile sau nefavorabile culturii salcâmului, dar încă favorabile cvercineelor, în care au fost executate plantații de salcâm. Acest obiectiv a fost atins prin lucrări specifice de teren, de laborator și de birou.

În etapa de teren, metoda de cercetare care a fost utilizată pentru culegerea datelor a fost cea a observațiilor pe itinerar. În cadrul acestei faze au fost parcurse trupuri de pădure din silvostepa externă în care se manifestă fenomenele amintite, au fost amplasate puncte de lucru reprezentative și au fost efectuate: descrierea morfologică a solurilor (inclusiv recoltarea probelor de sol), caracterizarea pedostațională de ansamblu, caracterizarea vegetației forestiere naturale și cultivate și analizarea unor tehnologii de substituire aplicate deja în suprafețele respective.

În etapa de laborator, au fost efectuate, prin utilizarea metodelor curente de laborator, următoarele determinări (analize de sol):

*Indici chimici generali (16 indici):* conținutul de carbon organic (C) și de humus total (Ht), prin metoda Walkley-Black - modificarea Gogoasă; conținutul de azot total (Nt), prin metoda Kjeldahl; raportul C/N, prin calcul; reacția solului (pH), prin metoda potențiometrică (raport sol:apă 1:2,5); conținutul total de carbonați alcalino-pământoși ( $\text{CaCO}_3$  și  $\text{MgCO}_3$ ), prin metoda gazovolumetrică (Scheibler); suma bazelor de schimb (SB), prin metoda determinării individuale a cationilor bazici de schimb (Ca, Mg, Na, K) și însumării acestora - extracție cu soluție normală de acetat de amoniu, metoda Schollenberger-Dreibelbis-Cernescu; aciditatea de schimb totală (SH sau A8,3) - aciditatea hidrolitică (Ah), prin percolare cu soluție 1N de acetat de potasiu - metoda Cernescu; aciditatea de schimb extractibilă în soluții de săruri neutre (H+Al) - aciditatea de schimb efectivă (Ae), prin percolare cu soluție 1N de clorură de potasiu - metoda Coleman-Sokolov - care dă și posibilitatea determinării aluminiului schimbabil (Al sch.), pentru probe cu  $\text{pH} < 5,8$ ; capacitatea totală de schimb cationic (T), prin calcul ( $T = SB + A8,3$ ); gradul de saturație în baze (V), prin calcul ( $V(\%) = SB/T \times 100$ ); conținutul de fosfor accesibil (mobil) (Pm), prin metoda Egner-Riehm-Domingo (fosfor extractibil în acetat-lactat de amoniu, indiferent de valoarea pH), sau prin metoda Arrhenius, modificarea VIUAA (prin extracție cu soluție de acid citric 1%, pentru probele cu  $\text{pH} < 7,0$  sau extracție cu lactat de calciu, pentru probele cu  $\text{pH} 7,0$ ).

*Indici fizici (9 indici):* compoziția granulometrică (Ng, Nf, P, Ac), prin metoda cernerii umede și a pipetării (Grabarov); indicele de diferențiere texturală (Idt), prin calcul (conținutul de argilă din orizonturile B sau AC/ conținutul de argilă din orizonturile superioare); greutatea specifică (Gs), prin metoda picnometrului sau prin corelație, în funcție de conținutul de humus; greutatea volumetrică (Gv), prin metoda cilindrilor, la umiditatea din teren; porozitatea totală (Pt), prin calcul ( $Pt(\%) = 1 -$

Gv/Gs x 100); porozitatea de aerajie (Pa), prin calcul (Pa(%)) = Pt - CC x Gv).

*Indici hidrofizici (4 indici):* coeficientul de higroscopicitate (CH), prin metoda Mitscherlich; coeficientul de ofilire (CO), prin calcul (CO= CH x 1,5); capacitatea de apă în câmp (CC), prin metoda centrifugării (echivalentul umidității); capacitatea de apă utilă (CU), prin calcul (CU= CC - CO).

*În etapa de birou (cabinet),* activitatea de cercetare a constat în: - prelucrarea, interpretarea și corelarea datelor pedologice de laborator și de teren; - încadrarea tipologică a solurilor din punctele de cercetare abordate; - încadrarea tipologică a stațiunilor din punctele respective, în funcție de factorul edafic, de ceilalți factori staționali și de informațiile oferite de vegetația forestieră naturală (sau chiar cultivată); - întocmirea fișelor analitice pedostaționale; - gruparea acestor fișe pe tipuri de stațiuni și grupe de tipuri de stațiuni, pe baza unor caracteristici speciale, care determină anumite diferențieri ale situațiilor de favorabilitate pentru speciile forestiere naturale și/sau cultivate; - examinarea tehnologiilor de substituire aplicate în unele din suprafețele parcurse, sub aspectul eficienței și posibilității de extindere în alte situații.

Obiectivul major al activității de prelucrare a datelor a constat deci în ordonarea fișelor pedostaționale pe grupe de tipuri de stațiuni, în funcție de poziția pe care punctele o dețin în zonălitătea bioclimatică și de ansamblul condițiilor staționale, dar și pe baza aplicării principiului compensării reciproce parțiale a factorilor ecologici (pentru asigurarea echivalenței ecologice a tipurilor de stațiuni). Bineînțeles că încadrarea tipurilor de stațiuni în grupe de tipuri de stațiuni, precum și stabilirea oportunității intervenției cu lucrări de substituire, au fost realizate prin compararea condițiilor staționale concrete cu factorii ecologici de referință pentru salcâm (Tabelul 1).

Ca urmare, prin prelucrarea, sistematizarea și interpretarea datelor, au rezultat șase grupe de tipuri de stațiuni specifice silvostepii externe, care au fost abordate distinct și unitar din următoarele puncte de vedere: - condițiile pedostaționale și factorii staționali limitativi din stațiunile pe care le cuprind; - aptitudinile forestiere pe care le prezintă stațiunile incluse și oportunitatea intervenției cu lucrări de

Tabelul 1

Factori ecologici de referință pentru salcâm\*

| Factori ecologici  | Gradul de favorabilitate |  |  |
|--|--------------------------|--|--|
|  | Ridicat- foarte ridicat  | Mijlociu   | Redus - foarte redus   |
| T.m.a. (°C)  | 8.5-11                   | 6.5-8.5  | <6.5   |
| Tetraterma (suma t.m. lunare V-VIII) (°C)                    | 75-83                    | 68-75  | <68  |
| P.m.a. (mm)  | >500                     | 420-500  | <420   |
| Umiditatea atmosferică relativă în luna iulie (%)            | 57-65                    | 53-57  | <53  |
| Reacția (pH)   | 5.5-7.5                  | 4.5-5.5  | <4.5   |
| Conținutul de carbonat de calciu (%)                         | <7                       | 7-9  | >9   |
| Conținutul de baze de schimb (SB)(me100 g <sup>-1</sup> sol) | 10-45                    | 4-10   | <4   |
| Conținutul de săruri solubile (%)                            | -                        | 0.065Cl <sup>-</sup><br>0.100SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | >0.065Cl <sup>-</sup><br>>0.100SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |
| Conținutul de humus (rezerva de humus)(t.ha <sup>-1</sup> )  | >130                     | 55-130   | <55  |
| Conținutul de argilă (%)                                     | 10-35                    | 5-9  | <5   |
| Greutatea volumetrică (Gv)(g.cm <sup>-3</sup> )              | <1.35                    | 1.35-1.45  | >1.45  |
| Nivelul apei freatice (m)                                    | >1                       | 0.5-1  | <0.5   |
| Volumul edafic (m <sup>3</sup> .m <sup>-2</sup> )            | >0.85                    | 0.45-0.85  | <0.45  |

\* După Constantin Roșu

Notă: Pentru sol, valorile menționate corespund grosimii fiziologice. substituie a salcâmetelor; - specificul care trebuie imprimat tehnologiei cadru (de substituie) din îndrumările tehnice (nr. 6), în sensul completării și/sau detalierii acesteia, în funcție de condițiile pedostaționale concrete din grupa de tipuri de stațiuni respectivă.

Trebuie amintit faptul că 6 din cele 9 tipuri de stațiuni întâlnite în suprafețele studiate nu au corespundent în sistematica actuală a stațiunilor forestiere. Ca urmare, acestea au fost încadrate ca tipuri noi de stațiuni, care au fost notate cu simboluri numerice provizorii, însoțite de un semn distinctiv (\*).

În concluzie, grupele de tipuri de stațiuni prezentate în cadrul acestei lucrări sunt, după cum se poate observa, fie aproximativ echivalente cu unitățile taxonomice de ordin superior din sistematica stațiunilor forestiere (grupele de stațiuni - diferențiate după criteriul măsurilor de gospodărire) și cu grupele ecologice utilizate în „Îndrumări tehnice pentru compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor“ (Nr. 1) (grupe de tipuri de stațiuni și tipuri de pădure ecologic echivalente), fie detalieri (subgrupe) ale acestora.

Lucrările de cercetare au avut ca obiective arborete de salcâm din șase trupuri de pădure reprezentative, situate în partea externă a zonei de silvostepă din Câmpia Română (Bărăganul Ialomiței, Câmpia Brăilei și Câmpia Boianului).

Bineînțeles că suprafețele în care s-a desfășurat activitatea de teren au fost alese astfel încât să fie relevante, atât în ceea ce privește ponderea arboretelor de salcâm, cât și intensitatea fenomenelor negative care afectează aceste arborete.

Lucrările complexe de teren (care au inclus și recoltarea probelor de sol pentru determinări de laborator) au fost realizate în 11 puncte de cercetare (11 unități amenajistice, 6 unități de producție și 5 ocoale silvice - Ianca, Slobozia, Urziceni, Lehliu și Turnu Măgurele). Acestea au fost însă completate cu numeroase observații efectuate pe itinerar în alte puncte (sondaje), din suprafețele respective sau chiar din alte suprafețe.

### 3. Rezultate și discuții

În astfel de stațiuni, întâlnite în special în Bărăganul Ialomiței, dar și în Câmpia Boianului, factorii staționali limitativi sunt atât de natură edafică (prezența carbonatului de calciu în orizonturile superioare ale solurilor în unele cazuri; textura fie grosieră-mijlocie, fie fină, în alte situații; capacitatea totală de apă utilă uneori scăzută; compactitatea ridicată a solurilor și profunzimea lor fiziologică în general redusă), cât și de natură climatică (temperaturi ridicate și nivel redus al precipitațiilor, evapotranspirație ce depășește cu peste 30% nivelul precipitațiilor). În ultimi 10-15 ani, scăderea și mai accentuată a nivelului anual al precipitațiilor și creșterea temperaturilor în sezonul de vegetație au condus, pe fondul unor însușiri edafice mai puțin favorabile, la devitalizarea vegetației forestiere (mai ales a salcâmetelor) și la declanșarea fenomenelor negative (stagnare și uscare).

**3.1. G.T.S. I.** „Stațiuni de silvostepă externă (stejărete de stejar brumăriu și stejar pufos - salcâmete artificiale) cu cernoziomuri tipice, slab-moderat carbonatice de la suprafață sau moderat-puternic carbonatice de la 20-25 cm adâncime, fiziologic superficiale-mijlociu profunde, moderat compacte cel puțin la suprafață, lutoase - luto-nisipoase până la luto-argiloase (G.E. 86).

*T.S. 9.2.1.0. „Silvostepă (stejărete de stejar brumăriu și stejar pufos) - cernoziom tipic, slab-moderat carbonatic de la suprafață, moderat humifer, lutos- luto-nisipos, fiziologic superficial, III“ (O.S. Slobozia, UP V Chirana, trup pădure Sudiți, u.a. 47B)*

*T.S. 9.2.1.1.\* „Silvostepă (stejărete de stejar brumăriu și stejar pufos) - cernoziom tipic, moderat-puternic carbonatic de la adâncimea de 20 cm, moderat humifer, lutos - luto-argilos, fiziologic mijlociu profund - superficial, II-III“ (O.S. Slobozia, UP V Chirana, trup pădure Chirana, u.a. 24 D; O.S. Lehliu, UP III Lehliu, trup pădure*

*Bazarghideanu, u.a. 65 I).*

#### *Condiții staționale*

Bărăganul Ialomiței, câmpie joasă, teren plan. Material parental alcătuit din depozite loessoide luto-nisipoase (TS 9.2.1.0) sau din loess (cu textura lutoasă - TS 9.2.1.1.\*).

*T.S. 9.2.1.0 - Cernoziom tipic, morfologic mijlociu profund și fiziologic superficial, slab-moderat carbonatic în primii 50 cm (2,5-8,5% CaCO<sub>3</sub>), în care orizontul de acumulare a carbonatului de calciu (Cca) apare la adâncimea de 50 cm (18% CaCO<sub>3</sub>), moderat humifer (conținut de humus de 2,5-4%), lutos - luto-nisipos (20-21% argilă).*

*T.S. 9.2.1.1.\* - Cernoziom tipic, morfologic mijlociu profund, fiziologic mijlociu profund-superficial, moderat-puternic carbonatic de la adâncimea de 20 cm (4,5-10,5% CaCO<sub>3</sub>), în care orizontul carbonatoluvial apare la adâncimea de 60 cm (13-17%CaCO<sub>3</sub>), moderat humifer (2,5(3)- 5,5% humus), lutos-luto-argilos (27-35% argilă).*

Condiții climatice caracteristice silvostepii externe (T.m.a. = 10,6-10,80C, P.m.a. = 450-480 mm).

#### *Vegetație forestieră actuală*

Vegetație forestieră naturală alcătuită din arborete de stejar brumăriu și amestecuri de stejar brumăriu și stejar pufos, în general slab productive.

Arborete artificiale de salcâm afectate de fenomene negative (stagnare și uscare), slab productive și în general instabile.

#### *Aptitudini forestiere*

*T.S. 9.2.1.0 - Stațiune de bonitate scăzută pentru stejar brumăriu și stejar pufos, neindicată pentru cultura salcâmului.*

*T.S. 9.2.1.1.\* - Stațiune de bonitate mijlocie pentru stejar brumăriu și stejar pufos și de bonitate foarte scăzută pentru salcâm.*

#### *Recomandări*

Este indicată substituirea treptată (etapizată) a salcâmetelor, în funcție de starea lor de vegetație (acordând prioritate celor mai puternic afectate și cu capacitate slabă de regenerare). În cazul arboretelor de salcâm care vor mai fi menținute un timp, până la finalizarea operației de substituire, trebuie avută în vedere reducerea vârstei exploatabilității, la cel mult 15-17 ani, în cazul T.S. 9.2.1.0. sau la cel mult 17-20 ani, în cazul T.S. 9.2.1.1.\*, pentru a nu se diminua sau pierde capacitatea lor de regenerare.

Pentru substituirea salcâmetelor se recomandă utilizarea tehnologiei clasice (tăiere rasă, scoaterea cioatelor, nivelarea terenului, scarificare în două sensuri perpendiculare până la 40-60 cm adâncime,

arătură adâncă până la 40-60 cm adâncime, discuire în două sensuri perpendiculare). În scopul eliminării drajonării, este indicat ca înainte de plantării, într-un an de repaus, să se efectueze 1-2 ierbicidări.

Stejarul brumăriu și stejarul pufos sunt singurele specii apte să valorifice satisfăcător cele două tipuri de stațiuni (în cazul TS 9.2.1.0 se va acorda prioritate stejarului pufos, iar în cazul TS 9.2.1.1.\* se va introduce în special stejar brumăriu). Pentru realizarea unor arborete viabile este indicată introducerea teiului argintiu (eventual și a paltinului de câmp), precum și utilizarea pe scară largă a speciilor de ajutor (ulm de Turkestan, păr, jugastru, vișin turcesc) și de arbuști (păducel și lemn câinesc).

În cadrul TS 9.2.1.0. cerul poate fi o specie de alternativă pentru compoziția de regenerare, având în vedere atât modul satisfăcător în care se comportă în astfel de situații, cât și deficitul de material de împădurire în cazul celor două specii de cvercinee recomandate.

**3.2. G.T.S. II Stațiuni de silvostepă externă (stejărete de stejar brumăriu și stejar pufos - salcâmete artificiale) cu cernoziomuri tipice, moderat-puternic carbonatice de la 25 cm adâncime, fiziologic mijlociu profunde - superficiale, moderat compacte la suprafață și compacte-foarte compacte în profunzime, argiloase (G.E. 86).**

*T.S. 9.2.1.0.a\* „Silvostepă (stejărete de stejar brumăriu și stejar pufos) - cernoziom tipic, moderat-puternic carbonatic de la adâncimea de 25 cm, moderat humifer, argilos, compact, fiziologic mijlociu profund - superficial, III“ (O.S. Slobozia, UP V Chirana, trup pădure Chirana, u.a. 28 D)*

#### Condiții staționale

Bărăganul Ialomiței, câmpie joasă, teren plan. Substrat litologic constituit din depozite loessoide argiloase bistratificate.

Cernoziom tipic, morfologic mijlociu profund-profund și fiziologic mijlociu profund-superficial, moderat carbonatic de la 25 cm adâncime (5% CaCO<sub>3</sub>) în care orizontul carbonatoluvial apare la 55 cm adâncime (12-17% CaCO<sub>3</sub>), moderat humifer (3,5-5,5% conținut de humus), argilos (50-60% conținut de argilă), compact (greutatea volumetrică 1,45-1,55g.cm<sup>-3</sup> sub adâncimea de 25 cm și 1,25 g.cm<sup>-3</sup> la suprafață).

Condiții climatice specifice silvostepii externe (T.m.a. = 10,80C, P.m.a. = 450 mm).

#### Vegetația forestieră actuală

Vegetația forestieră naturală a fost și este încă alcătuită din stejărete de stejar pufos și amestecuri

de stejar pufos și stejar brumăriu.

Arborete artificiale de salcâm, cu o evoluție necorespunzătoare, parțial substituite cu cvercinee (stejar brumăriu), după pregătirea completă și adâncă a terenului.

#### Aptitudini forestiere

Stațiune inaptă pentru cultura salcâmului, de bonitate scăzută pentru stejar pufos și stejar brumăriu.

#### Recomandări

Substituirea cât mai rapidă a salcâmetelor care mai există în astfel de condiții staționale.

Pentru substituire se recomandă în special utilizarea stejarului pufos. În compozițiile de regenerare poate fi introdus și stejarul brumăriu, dar cu pondere mai redusă. Este indicată prezența amelioratoare a unor specii de amestec (precum teiul argintiu), chiar dacă acestea nu vor rezista prea multă vreme din cauza condițiilor nefavorabile și este obligatorie folosirea într-o proporție ridicată (30-35%) a speciilor de ajutor (păr, vișin turcesc) și de arbuști (păducel, lemn câinesc).

În mod limitat, acolo unde condițiile staționale sunt și mai nefavorabile, este indicată introducerea ulmului de Turkestan (grupat) și a glădiței, însoțite de specii de ajutor și de arbuști (între rânduri și chiar pe rânduri).

Se recomandă utilizarea tehnologiei clasice de pregătire a terenului (solului)(scoaterea cioatelor, nivelare, scarificare în două sensuri, arătură adâncă - 40-60 cm, discuire), cu mențiunea că în acest caz operația de scarificare trebuie efectuată cât mai adânc (până la 60-80 cm adâncime), deoarece aceasta are rolul principal de reducere a compactității solului (de afânare adâncă).

**3.3. G.T.S. III Stațiuni de silvostepă externă (stejărete de stejar brumăriu - salcâmete artificiale) cu cernoziomuri tipice, slab carbonatice de la 50 cm sau slab-moderat carbonatice de la 25-50 cm adâncime, fiziologic mijlociu profunde - profunde, slab-moderat compacte la suprafață și compacte în profunzime, lutoase (G.E. 85).**

*T.S. 9.2.2.0 „Silvostepă (stejărete de stejar brumăriu) - cernoziom tipic, slab-moderat carbonatic de la adâncimea de 20-25 cm, moderat humifer, lutos, fiziologic mijlociu profund, II“ (OS Urziceni, UP I Groasa, trup pădure Groasa, u.a. 45; OS Ianca, UP IV Tâtaru, trup pădure Tâtaru, u.a. 33A).*

*T.S. 9.2.2.1.\* „Silvostepă (stejărete de stejar brumăriu) - cernoziom tipic, slab carbonatic de la 50 cm adâncime, moderat humifer, lutos, fiziologic*

profund, I" (OS Ianca, UP VI Vișoara, trup pădure Vișoara, u.a. 77B).

#### Condiții staționale

Bărăganul Ialomiței și Câmpia Brăilei, câmpie joasă, teren plan, slab ondulat sau larg și ușor depresionat-padine în cazul TS 9.2.2.0. Material parental alcătuit din loess.

T.S. 9.2.2.0 - Cernoziom tipic, morfologic mijlociu profund - profund, fiziologic mijlociu profund, slab-moderat carbonatic de la adâncimea de 25-50 cm (3-8%CaCO<sub>3</sub>), cu orizontul Cca la 70 cm adâncime (13-16% CaCO<sub>3</sub>), moderat humifer (3,5-6,5% humus), lutos (28-30% argilă), cu tendință de compactare începând de la suprafață (greutate volumetrică 1,35 g.cm<sup>-3</sup> între 10-30(50) cm adâncime), care se accentuează cu adâncimea.

T.S. 9.2.2.1\* - Cernoziom tipic, morfologic și fiziologic profund, slab carbonatic de la 50 cm adâncime (2% CaCO<sub>3</sub>), cu orizontul carbonatoluvial (Cca) sub adâncimea de 90 cm (>12% CaCO<sub>3</sub>), moderat humifer (3-4% humus până la adâncimea de 50 cm), lutos (20-22% argilă), cu tendință de compactare începând de la suprafață (greutate volumetrică 1,30-1,45 g.cm<sup>-3</sup> până la adâncimea de 50 cm), care se accentuează în profunzime.

Condiții climatice specifice silvostepii externe (T.m.a.= 10,6-10,80C, P.m.a.= 450-480 mm).

#### Vegetație forestieră actuală

Vegetație forestieră naturală alcătuită din stejărete de stejar brumăriu de productivitate mijlocie până la ridicată (în cazul TS 9.2.2.1.\*).

În cazul TS 9.2.2.0 arboretele de salcâm sunt slab productive sau cel mult mijlociu productive (în condiții climatice ceva mai favorabile), frecvent afectate de stagnare și uscare și parțial substituite cu cvercinee (stejar brumăriu), în special acolo unde fenomenele negative s-au manifestat intens (OS Ianca).

În tipul de stațiune 9.2.2.1\* arboretele de salcâm sunt însă cel puțin mijlociu productive și au stare de vegetație normală.

#### Aptitudini forestiere

T.S. 9.2.2.0 - Stațiune de bonitate mijlocie pentru stejar brumăriu și scăzută până la foarte scăzută pentru salcâm.

T.S. 9.2.2.1\* - Stațiune de bonitate ridicată pentru stejar brumăriu și de bonitate cel puțin mijlocie pentru salcâm.

#### Recomandări

##### T.S. 9.2.2.0

Substituirea treptată a salcâmetelor, în funcție de

starea lor de vegetație și de vârstă.

Reducerea vârstei exploatabilității (la cel mult 20 ani) în cazul arboretelor de salcâm care vor mai fi menționate ca urmare a stării lor ceva mai bune, astfel încât acestea să nu își diminueze capacitatea de regenerare.

Se va menține tehnologia de pregătire a terenului care a fost deja aplicată în acest tip de stațiune (scoaterea cioatelor, nivelarea terenului, scarificare în două sensuri - până la 60-80 cm adâncime, arătură adâncă- până la 40-60 cm, discuire în două sensuri).

În ceea ce privește compoziția de regenerare, trebuie specificat faptul că, pe lângă stejar brumăriu, este indicat ca aceasta să cuprindă și specii de amestec (tei argintiu, paltin de câmp), de ajutor (jugastru, păr) și de arbuști (păducel).

##### T.S. 9.2.2.1.\*

Având în vedere condițiile staționale amintite și starea actuală a salcâmetelor nu se recomandă substituirea salcâmului, ci eventual reducerea ponderii pe care o dețin arboretele de salcâm (care sunt totuși mai vulnerabile în fața secetei), în favoarea arboretelor cu bază de stejar brumăriu (până la o relativă echilibrare a situației).

**3.4. G.T.S. IV Stațiuni de silvostepă externă (stejărete de stejar brumăriu-salcâmete artificiale) cu psamosoluri tipice și molice, fiziologic mijlociu profunde până la profunde, cel mult moderat compacte în profunzime, nisipoase până la nisipuloase (G.E. 92)**

T.S. 9.2.3.0\* „Silvostepă (stejărete de stejar brumăriu) - psamosol tipic, slab humifer, nisipos, fiziologic mijlociu profund, III" (OS Ianca, UP VI Vișoara, trup pădure Vișoara, u.a. 62 B).

T.S. 9.2.3.1.\* „Silvostepă (stejărete de stejar brumăriu) - psamosol molic, slab-moderat humifer, nisipo-lutos, fiziologic profund, II" (OS Ianca, UP VI Vișoara trup pădure Vișoara, u.a. 38C).

#### Condiții staționale

Bărăganul Ialomiței (la tranziția cu Câmpia Brăilei), câmpie joasă, teren slab ondulat (vărfuri de dune - TS 9.2.3.0\* sau dune de nisip stabilizate, aplatizate - TS 9.2.3.1.\*). Substrat alcătuit din depozite nisipoase eoliene suprapuse peste loess.

T.S. 9.2.3.0\* - Psamosol tipic, morfologic foarte profund, fiziologic mijlociu profund, slab humifer (1-1,75% humus), nisipos (5-6% argilă), cu deficit foarte accentuat de umiditate în perioada estivală și cu tendință de îndesare (greutate volumetrică 1,50 g.cm<sup>-3</sup>, porozitate totală 44%).



*T.S. 9.2.3.1.\** - Psamosol molic, morfologic foarte profund, fiziologic profund, slab - moderat humifer (2,5% humus în primii 30 cm), nisipo-lutos (11-12% argilă), cu deficit accentuat de umiditate în perioada estivală și cu tendință de compactare (cimentare) care se manifestă mai ales în perioadele secetoase (greutate volumetrică 1,50-1,60 g/cm<sup>3</sup>, porozitate totală 40-44%).

Condiții climatice de silvostepă externă (T.m.a.=10,80C, P.m.a.=450 mm).

*Vegetația forestieră actuală*

*T.S. 9.2.3.0\**

Arborete artificiale de salcâm aflate la prima și a doua generație, slab productive, afectate parțial de stagnare și uscare, care își exercită încă, în condiții destul de bune, funcțiile de protecție deosebite cu care au fost investite.

Anterior arborete de stejar brumăriu slab productive și degradate, ca urmare a tratării lor în crâng un timp îndelungat.

*T.S. 9.2.3.1.\**

Stejărete de stejar brumăriu de vârstă înaintată, în general slab productive dar neafectate de uscare, care însă ocupă suprafețe restrânse și nu mai reflectă corespunzător potențialul stațional.

Arborete de salcâm slab productive, afectate parțial de stagnare și uscare.

*Aptitudini forestiere*

*T.S. 9.2.3.0\** - Stațiune de bonitate cel mult scăzută pentru stejar brumăriu și de bonitate foarte scăzută (chiar extrem de scăzută - în cazul vârfurilor de dune) pentru salcâm.

*T.S. 9.2.3.1.\** - Stațiune de bonitate mijlocie pentru stejar brumăriu și de bonitate scăzută (chiar foarte scăzută, în condițiile perpetuării deficitului de precipitații care s-a înregistrat în ultimii ani) pentru salcâm.

*Recomandări*

*T.S. 9.2.3.0\** - Deocamdată nu este indicată substituția arboretelor de salcâm din acest tip de stațiune, ci menținerea lor cât mai mult timp posibil, având în vedere că: încercarea de a reintroduce stejarul brumăriu pe aceste dune nu are șanse mari de reușită; întreruperea continuității vegetației forestiere poate conduce la destabilizarea dunelor; nu se cunoaște încă o altă specie care să valorifice mai bine ecologic și economic acest tip de stațiune.

Din rațiuni de protecție, se recomandă scurtarea vârstei exploatabilității în cazul acestor salcâmete, sau adaptarea ei în funcție de starea de vegetație pe care o prezintă și executarea tăierilor de regenerare

fără scoaterea cioatelor.

Dacă totuși aceste arborete vor ceda, ca urmare a condițiilor climatice și edafice vitrege, se recomandă crearea unor amestecuri mozaicate de pin negru, glădiță, soforă, dud, cenușer, sălcioară și salcâm (acolo unde acesta din urmă va reuși să se mențină).

*T.S. 9.2.3.1.\** - În acest tip de stațiune, substituția cel puțin parțială a salcâmetelor este oportună atât din rațiuni ecologice, cât și economice (deoarece arboretele cu bază de stejar brumăriu sunt mai stabile și valorifică mai bine potențialul stațional). Ca urmare, pentru substituție se recomandă utilizarea stejarului brumăriu ca specie de bază și a teiului argintiu ca specie de amestec. Este necesar ca cele două specii să fie însoțite de specii de ajutor (vișin turcesc, păr, jugastru) și de arbuști (păducel).

Deoarece dunele din acest tip de stațiune sunt stabilizate și aplatizate (uniformizate), nu există restricții în ceea ce privește pregătirea complexă a terenului. Se recomandă deci utilizarea tehnologiei clasice de substituție (cu scoaterea cioatelor, nivelare, scarificare și arătură la 40-60 cm, discuire).

**3.5. G.T.S. V Stațiuni de silvostepă externă (amestecuri de stejar brumăriu și stejar pufos-salcâmete artificiale) cu cernoziomuri cambice tipice, fiziologic profunde, moderat compacte până la compacte, luto-nisipoase până la nisipo-lutoase (G.E. 85).**

*T.S. 9.3.1.0* „Silvostepă (amestecuri de stejar brumăriu și stejar pufos) - cernoziom cambic tipic, necarbonatic până la adâncimea de 140 cm, moderat humifer, luto-nisipos până la nisipolutos, fiziologic profund, III” (O.S. Slobozia, UP V Chirana, trup pădure Sudiți, u.a. 49A).

*Condiții staționale*

Bărăganul Ialomiței, câmpie joasă, teren plan. Material parental constituit din depozite loessoide nisipoase.

Cernoziom cambic tipic, morfologic foarte profund, fiziologic profund, cu orizontul carbonatoiluvial situat sub adâncimea de 160 cm, necarbonatic până la adâncimea de 140 cm și moderat carbonatic între 140-160 cm (8% CaCO<sub>3</sub>), moderat humifer (2-3,5% humus în primii 50 cm), luto-nisipos spre suprafață (15% argilă) și nisipo-lutos în profunzime (11-12% argilă), cu deficit accentuat de umiditate în perioada estivală și cu compactare (tasare) în general avansată, mai ales spre suprafață - unde și conținutul de argilă este mai ridicat (greutate volumetrică 1,45-1,50 g.cm<sup>-3</sup>, porozitate totală 44-

45%).

Condiții climatice specifice silvostepii externe (T.m.a.= 10,80C, P.m.a.=450 mm).

#### *Vegetația forestieră actuală*

Stejărete de stejar brumăriu în general slab productive. Diseminat apare și stejarul pufos, care în trecut a fost mai bine reprezentat.

Salcâmete slab productive, frecvent afectate de stagnare și uscare, care creează de multe ori probleme în ceea ce privește regenerarea.

#### *Aptitudini forestiere*

Stațiune de bonitate scăzută pentru stejar brumăriu și stejar pufos și de bonitate foarte scăzută pentru salcâm.

#### *Recomandări*

Rezultatele necorespunzătoare pe care le-au dat salcâmetele confirmă oportunitatea lucrărilor de substituție.

Se recomandă introducerea stejarului brumăriu și a stejarului pufos, ca specii de bază, și a teiului argintiu și sămbovinei (aceasta din urmă introdusă în mod grupat), ca specii de amestec. De asemenea, este indicată introducerea, în proporție de cel puțin 30-35%, a speciilor de ajutor (păr, jugastru, vișin turcesc) și a arbuștilor (păducel).

Se recomandă folosirea tehnologiei cadru (clasice), cu mențiunea că trebuie acordată o atenție deosebită operațiilor care au ca obiectiv și reducerea compactității solului (scarificare până la 60-80 cm adâncime și arătură adâncă - până la 40-60 cm).

În situațiile în care se înregistrează o scădere și mai accentuată a favorabilității condițiilor edafice (în special în sensul creșterii compactității), în cadrul aceluiași tip de stațiune, se recomandă introducerea cerului ca specie de bază.

**3.6. G.T.S. VI Stațiuni de silvostepă externă (amestecuri de stejar brumăriu și stejar pufos-salcâmete artificiale) cu cernoziomuri cambice tipice, fiziologic mijlociu profunde, slab-moderat compacte la suprafață și compacte-foarte compacte în profunzime, luto-argiloase (G.E. 83 a).**

*T.S. 9.3.2.0.b\* „Silvostepă (amestecuri de stejar brumăriu și stejar pufos) - cernoziom cambic tipic, necarbonatic până la adâncimea de 80 cm, slab-moderat humifer, luto-argilos, compact, fiziologic mijlociu profund, III” (O.S. Turnu Măgurele, UP II Bălcescu, trup pădure Drăcea, u.a. 52A).*

#### *Condiții staționale*

Câmpia Boianului, câmpie medie, teren înclinat (pantă 15-200). Substrat alcătuit din depozite loessoide argiloase.

Cernoziom cambic tipic, morfologic profund, fiziologic mijlociu profund, necarbonatic până la 80 cm adâncime, cu orizontul carbonatoluvial situat la 95-100cm adâncime ( 15% CaCO<sub>3</sub>), slab-moderat humifer (2,5-4% humus), luto-argilos (35-43% argilă), compact sub adâncimea de 30-35cm (greutate volumetrică 1,45-1,55 g.cm<sup>-3</sup>).

Condiții climatice specifice silvostepii externe.

#### *Vegetația forestieră actuală*

Plantații de salcâm slab productive, afectate parțial de stagnare și uscare, care pot fi încă regenerate din drajoni, dacă vârsta exploatabilității nu este stabilită la mai mult de 20 ani. Arboretele naturale din trecut erau însă alcătuite din amestecuri de stejar brumăriu, stejar pufos și alte specii.

#### *Aptitudini forestiere*

Stațiune de bonitate scăzută pentru stejar brumăriu și stejar pufos și de bonitate scăzută-foarte scăzută pentru salcâm.

#### *Recomandări*

Având în vedere condițiile edafice, climatice și de relief mai dificile din acest tip de stațiune, se recomandă aplicarea tăierilor de regenerare la vârsta de cel mult 20 de ani și menținerea salcâmetelor maximum două generații (o generație din plantație și o generație din drajoni).

În perspectivă trebuie avută însă în vedere substituția arboretelor de salcâm cu specii mai bine adaptate condițiilor edafice (sol compact, luto-argilos) și de relief (înclinat, care nu permite executarea mecanizată a lucrărilor de afânare adâncă, dar care contribuie la accentuarea deficitului hidric din sol).

Ca urmare, pentru substituția salcâmetelor, în acest tip de stațiune se va utiliza în primul rând cerul, care poate fi însoțit și de stejar brumăriu, dar într-o proporție mai redusă. Cele două specii trebuie să fie asociate cu specii de ajutor (păr, jugastru) și de arbuști (păducel), într-o proporție de cel puțin 30-35%.

În ceea ce privește tehnologia de pregătire a terenului, având în vedere faptul că operațiile clasice mecanizate (scarificare, arătură adâncă și discuire) nu pot fi executate din cauza reliefului înclinat (15-200), se recomandă pregătirea parțială a terenului prin amenajarea de terase cu contrapantă de-a lungul curbelor de nivel și desfundarea manuală a solului.

## 4. Concluzii

Tipurile de stațiuni prezentate au fost încadrate

în 6 grupe de tipuri de stațiuni specifice silvostepelor externe, pe baza unor criterii care determină diferențieri ale situațiilor de favorabilitate pentru speciile naturale (și/sau cultivate). Rezultatele obținute au fost structurate sub forma unui sistem stațional, pe grupe de tipuri de stațiuni și pe tipuri de stațiuni reprezentative pentru unele zone de cultură din silvostepa externă în care arboretele de salcâm sunt afectate de fenomene negative.

În cele mai multe cazuri grupele de tipuri de stațiuni (G.T.S.) constituite sunt detalieri (subgrupe) ale grupelor ecologice (G.E.) utilizate în „Indrumările tehnice pentru compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor“ (Nr. 1).

Maniera cât mai concisă și mai accesibilă de prezentare a rezultatelor permite cadrelor tehnice din producție să încadreze cât mai ușor și mai rapid situațiile cu care se confruntă în sistemul stațional creat și să stabilească măsurile de intervenție necesare, ținând seama și de recomandările făcute în cazul fiecărui tip de stațiune.

6 din cele 9 tipuri de stațiuni identificate nu au corespondent în sistematica actuală a stațiunilor forestiere și acestea au fost încadrate ca tipuri noi de stațiuni, notate cu simboluri numerice provizorii (însoțite de \* sau a\*, b\*, c\*). Unele din tipurile noi de stațiuni nu au fost cuprinse niciodată în sistematică (cazul stațiunilor cu psamosoluri, de exemplu), reprezentând lipsuri ale acesteia, altele sunt însă tipuri de stațiuni derivate din cele existente (faciesuri), care au apărut ca urmare a unor modificări staționale și aptitudinale negative reflectate și confirmate atât de declinul arboretelor de salcâm, cât și de starea de vegetație necorespunzătoare a vegetației forestiere de tip natural.

Fenomenele negative care afectează arboretele de salcâm (devitalizare, stagnare și uscare) din silvostepa externă se manifestă cu intensitate ridicată în special în acele zone unde, încă de la întemeierea acestora, condițiile staționale fie au fost improprii pentru cultura salcâmului, fie s-au aflat la limita existenței acestei specii. Modificările staționale negative survenite ulterior (în special de ordin climatic, uneori însă și de altă natură), nu au făcut altceva decât să îndepărteze și mai mult culturile de salcâm din acele zone de domeniul ecologic al speciei sau chiar să le scoată complet în afara acestuia. Recomandarea de substituție a salcâmetelor necorespunzătoare a fost făcută luând în considerare în special condițiile edafice nefavorabile din stațiunile respective (soluri moderat carbonatice până la carbonatice în primii 40-50 cm și implicit

localizarea orizontului puternic carbonatic (Cca) în apropierea acestei adâncimi (50-70 cm), textură fie ușoară, fie fină, care accentuează deficitul hidric estival, compactitate ridicată (îndesare) sau cimentare (din cauza conținutului ridicat de nisip grosier și/sau fin) până aproape de suprafață (Gv peste 1,45g.cm<sup>-3</sup>), regim aerohidric defectuos (porozitate totală și/sau de aerajie redusă)), dar și condițiile climatice limitative (mai ales situarea precipitațiilor medii anuale sub nivelul de 450-500mm) și tendința aproape generală de aridizare care s-a făcut simțită în ultimii 10 ani, dar nu este evidențiată de valorile medii multianuale ale temperaturilor și precipitațiilor.

Bineînțeles că analiza comparativă a acestor condiții concrete și a factorilor ecologici de referință pentru salcâm, care a fost utilizată pentru a stabili oportunitatea intervenției cu lucrări de substituție, a stat și la baza diferențierii grupelor de tipuri de stațiuni și a tipurilor de stațiuni din zonele studiate.

Din cauza condițiilor staționale nefavorabile și a intensității ridicate cu care se manifestă fenomenele negative care afectează salcâmetele, substituția acestei specii a fost recomandată în cazul a 78% din tipurile de stațiuni prezentate (G.T.S. I - T.S. 9.2.1.0 și 9.2.1.1.\*; G.T.S. II - T.S. 9.2.1.0.a.\*; G.T.S. III - T.S. 9.2.2.0; G.T.S. IV - T.S. 9.2.3.1.\*; G.T.S. V - T.S. 9.3.1.0; G.T.S. VI - T.S. 9.3.2.0.b.\*).

Având în vedere faptul că într-o singură situație (G.T.S. III - T.S. 9.2.2.1\*) fenomenele negative se manifestă cu intensitate mai scăzută și că bonitatea stațiunii pentru salcâm este încă cel puțin mijlocie, în cazul acestui tip de stațiune a fost făcută recomandarea de restrângere treptată a arboretelor de salcâm în favoarea cvercineelor, deci de substituție limitată (parțială) a acestora.

Din rațiuni de protecție a mediului, în cazul stațiunilor de dune cu psamosoluri tipice din silvostepa externă (G.T.S. IV - T.S. 9.2.3.0.\*) nu se recomandă substituția arboretelor de salcâm, ci menținerea lor cât mai mult timp posibil.

În cazul salcâmetelor din aceste stațiuni extreme este indicată reducerea vârstei exploatabilității sau adaptarea ei în funcție de starea de vegetație pe care o prezintă, astfel încât tăierile de regenerare să fie executate înainte ca arboretele să își limiteze sau să își piardă capacitatea de regenerare din drajoni.

Chiar și în cazul stațiunilor (din silvostepa externă) care prezintă încă un nivel de bonitate acceptabil pentru salcâm și în care s-a recomandat echilibrarea treptată a raportului dintre suprafața

ocupată de cvercinee și cea ocupată de salcâm (dar menținerea cel puțin parțială (limitată) a salcâmelor), din cauza tendinței de aridizare amintite trebuie avută în vedere reducerea vârstei exploatabilității acestor arborete, astfel încât să nu se ajungă în situația de diminuare (sau pierdere) a capacității lor de regenerare.

În lucrare nu s-a insistat asupra tuturor aspectelor care privesc tehnologia propriu-zisă de împădurire (proporția speciilor, modul de asociere, desimea de plantare, tehnica de plantare, lucrările de întreținere), deoarece acestea sunt tratate destul de detaliat în îndrumările tehnice în vigoare (Nr. 1/2000). Pentru a ușura identificarea acestor aspecte în îndrumările tehnice, în cazul fiecărei grupe de

tipuri de stațiuni a fost specificată grupa ecologică din care face parte sau cu care este echivalentă.

Speciile de cvercinee recomandate pentru substituirea salcâmului, în cazurile în care s-a stabilit că această intervenție este oportună, sunt în general acelea care alcătuiesc și în prezent arboretele de tip natural din stațiunile studiate și care au dovedit că sunt mult mai bine adaptate la stresurile edafice și climatice care acționează în zonă.

În toate situațiile s-a insistat asupra necesității de a utiliza o gamă cât mai largă de specii de amestec, de ajutor și de arbuști adecvate condițiilor pedoclimatice, care să conducă la realizarea unor arborete cu structuri diversificate (cu baza de cvercinee).

Ing. Florin DĂNESCU  
(icas@icas.ro)

Dr. ing. Constantin ROȘU  
Facultatea de Silvicultură a  
Universității „Ștefan cel Mare”,  
Suceava, România

Chimist Aurelia SURDU  
(icas@icas.ro)

#### BIBLIOGRAFIE

Bolea, V., Catrina, I. et al., 1995: *Particularități ecologice ale salcâmului - Robinia pseudoacacia L. - relevate prin intermediul variației sezoniere a fotosintezei în raport cu factorii de mediu*. Revista Pădurilor nr. 3.

Chiriță, C., et al., 1977: *Stațiuni forestiere*, Editura Academiei Române.

Fehér, D., 1955: *Problema salcâmului*. Caiet selectiv pentru silvicultură și exploatare forestieră Nr. 9.

Haralamb, Al., 1964: *Cultura speciilor forestiere*. Editura Agrosilvică, București.

Ivanschii, T., Costea, A., Bărlănescu, E., 1969: *Cercetări privind cultura salcâmului*. Editura Agrosilvică, București.

Roșu, C., Zanelli Sofia, Vasu Alexandra, Ilie Maria, et al., 1980: *Stabilirea bonității și favorabilității terenurilor pentru cultura speciilor forestiere principale în zona forestieră de câmpie*. Referat științific final (Tema nr. 4002). Arhiva ICPA, București.

Roșu, C., Doniță, N., Dănescu, Fl., Surdu Aurelia, 1993: *Cercetări privind influențele biocenozelor*

*artificiale de pădure asupra stării de sănătate a solurilor forestiere*. Referat științific final (Tema nr. 35). Arhiva ICAS, București.

Roșu, C., 1996: *Salcâmul (Robinia pseudoacacia) între legendă și realitate*. Revista Pădurilor nr. 4.

Roșu, C., Dănescu, Fl., et al., 1998: *Cercetări privind caracterizarea și clasificarea stațiunilor forestiere cu arborete afectate de uscare în vederea reconstrucției ecologice în Lunca Dunării și regiunea de câmpie*. Referat științific final (Tema nr. A 5), Arhiva ICAS, București.

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

1970: *Extras din sistematica unităților de bază ale tipologiei forestiere*. MAS - ICSPS

1987: *Îndrumări tehnice pentru compoziții, scheme și tehnologii de împădurire*. MAS - ICAS

2000: *Actualizarea normelor tehnice din silvicultură în funcție de rezultatele cercetărilor finalizate în ultimii ani și de reglementările în vigoare (Norme tehnice privind „Compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate”* MAPPM - ICAS

#### Researches concerning the site substantiation of inadequate acacia stands substitution from quercine sites located in the external part of the forest steppe zone.

##### Abstract

The main objective of this work is to establish the substitution opportuneness of acacia stands from the external forest steppe, which this species can not reevaluate anymore neither from ecological nor economical point of view, and the specific wick must be given to the substitution technology from the technical guidances.

**Keywords:** acacia stands, site conditions, substitution.

# Perspectivile reconstrucției ecologice a arboretelor degradate în Podișul Covurlui - analiza SWOT

Ing. Bogdan POPA

## 1. Introducere

Pentru analizarea cât mai cuprinzătoare a tuturor aspectelor legate de reconstrucția ecologică a arboretelor degradate din Podișul Covurlui, în condițiile specifice naturale și administrativ-economice ale acestei zone, am recurs la o analiză cu conotații tehnice și manageriale bazată pe identificarea avantajelor și a dezavantajelor existente și a impactului acestora asupra unor oportunități și riscuri, pornind de la situația existentă și ținând cont de eventualele direcții de modificare a acesteia. Metoda folosită este analiza SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats) adică puncte tari, puncte slabe, oportunități, amenințări. Punctele tari și cele slabe se referă la „mediul intern” nivelului supus analizei, adică la avantaje și dezavantaje reieșind din situația existentă: dotare, resurse umane și naturale, atitudini dominante și organizare. Oportunitățile și amenințările se referă la „mediul extern”, care sunt factorii externi ce favorizează sau dimpotrivă, stânjenesc.

## 2. Material și metodă

Aplicarea metodei definite mai sus s-a făcut în cazul de față utilizând următoarele atribute specifice:

-avantajele s-au numerotat cu numere arabe de la 1 la 10;

-dezavantajele s-au numerotat cu litere latine mici de la a la g ;

-oportunitățile s-au numerotat cu cifre romane de la I la VI ;

-riscurile s-au notat cu litere mari de la A la G ;

-evaluarea impactului avantajelor și dezavantajelor asupra oportunităților și riscurilor s-a făcut prin utilizarea semnelor algebrice „+” și „-“.

Semnul „+”, în cazul unui avantaj, reprezintă:

a)că acesta este benefic pentru valorificarea oportunității respective sau

b)că acesta ajută la atenuarea riscului respectiv.

În caz contrar, căsuța din tabel s-a completat cu semnul „-“.

Semnul „-“, în cazul unui dezavantaj, reprezintă:

a)că acesta împiedică valorificarea oportunității respective sau

b)că acesta sporește riscul respectiv.

În caz contrar, căsuța din tabel s-a completat cu semnul „+”

Atribuirea valorii „0” la intersecția liniei unui avantaj sau dezavantaj cu coloana corespunzătoare unui risc sau oportunități arată că respectivul avantaj sau dezavantaj nu afectează în nici un fel desfășurarea scenariului reprezentat de oportunitate sau risc.

Identificarea aspectelor critice s-a făcut deci prin aprecierea măsurii în care punctele tari ajută la valorificarea oportunităților sau la atenuarea riscurilor, precum și a măsurii în care punctele slabe împiedică valorificarea oportunităților și accentuează riscurile. Prin adunarea pe linii și coloane a căsuțelor completate cu semnele „+”, „-” și „0” putem afla :

-care sunt avantajele care trebuie speculate în cea mai mare măsură (cele mai multe căsuțe completate cu „+”);

-care sunt dezavantajele care trebuie combătute cu precădere (cele mai multe căsuțe completate cu „-“).

## 3. Identificarea avantajelor și dezavantajelor (punctele tari și punctele slabe)

Avantajele sau punctele tari prezente în această analiză au fost evaluate în ordinea subiectivă a importanței lor față de problema studiată. Ele sunt:

1. Existența unor stațiuni zonale și azonale de bonitate superioară pentru tipurile fundamentale naturale de pădure, cu precădere pentru asociațiile bazate pe stejar brumăriu, dar și pentru șleurile cu stejar pedunculat. Avantajele prezenței acestor tipuri de stațiuni pentru reconstrucția ecologică a arboretelor degradate din Podișul Covurlui este evidentă mai ales în condițiile în care, pe stațiunile respective, există arborete degradate cu specii corespunzătoare tipului natural de pădure, dar și crânguri de salcâm provenite din lăstari. Oportunitatea și necesitatea reconstrucției ecologice a acestor arborete sunt justificate și sub raport productiv, nu numai sub raportul sporirii biodiversității;

2. Extinderea mare în timp a lucrărilor de substituție a cvercineelor din Podișul Covurlui cu salcâm, ceea ce exclude într-o mare măsură necesitatea parcurgerii cu lucrări de refacere a unor suprafețe mari

anual. Esența acestui aspect constă în faptul că pentru o perioadă suficient de lungă în timp, salcâmetele gospodărite în crâng vor conviețui cu arboretele nou create prin refaceri, ale căror suprefețe vor crește în mod gradual de la an la an;

3. Posibilitatea realizării unui câștig substanțial din punct de vedere al biodiversității la trecerea de la salcâmetele actuale la arborete apropiate de tipul natural fundamental de pădure acolo unde stațiunea permite susținerea unor productivități peste medie pentru aceste arborete;

4. Prezența în structurile Regiei Naționale a Pădurilor a personalului calificat, tânăr și capabil de performanță;

5. Posibilitatea analizării unei vaste baze de date privind lucrările de împăduriri desfășurate în trecut, încă din perioada anilor '50, ce constituie o experiență deosebit de valoroasă mai ales că, rezultatele pot fi analizate în arborete ajunse deja la faza de maturitate. În acest sens, o evaluare matematică, pe baze statistice, a factorilor determinanți în reușita acțiunii de reconstrucție ecologică este absolut necesară;

6. Extinderea utilizării mijloacelor moderne de analiză și proiectare asistată de calculator, precum și posibilitatea creării unei baze de date privind lucrările executate în trecut, operativă și funcțională, ceea ce poate permite elaborarea de soluții bazate pe o acoperire statistică suficientă;

7. Existența la îndemâna ocoalelor silvice a capacităților de exploatare a masei lemnoase ceea ce permite eșalonarea fără inconveniente temporale a tăierilor, în cazul (de dorit) în care se recurge la exploatarea în mai multe etape a arboretelor degradate. Calitatea scăzută a masei lemnoase ce poate rezulta prin exploatarea acestor arborete face ca partizile constituite să fie puțin atractive pentru mediul agenților economici cu activitate de exploatare forestiere. Existența formațiilor de exploatare proprii la nivelul ocoalelor silvice din zonă reduce substanțial acest risc.

8. Accesibilitatea relativ ridicată a fondului forestier care permite mecanizarea lucrărilor de exploatare și pregătire a terenului și solului;

9. Bună capacitate de gestionare a fondurilor de investiții în condițiile sistemului contabil încetățenit și activ din cadrul Regiei Naționale a Pădurilor;

10. Relații bune cu administrația publică locală la nivel județean și comunal, cu implicații asupra posibilității extinderii fondului forestier pe terenuri degradate, din zona forestieră.

Principalele dezavantaje sau puncte slabe ce pot fi identificate sunt:

a) Capacitate redusă de colectare a materialului de regenerare de proveniență locală în condițiile inexistenței rezervațiilor de semințe și a arboretelor sursă de semințe pentru speciile de cvercinee, în special, dar și pentru celelalte specii necesare. În întregul Podiș Covurlui există un singur arboret sursă de semințe pentru stejar brumăriu, arboret caracterizat prin periodicitate a fructificației mare, provenit din lăstari, cu mare greutate putându-se aprecia calitățile fenotipice ale arborilor;

b) Inexistența unor pepiniere specializate și dotate corespunzător în întreg Podișul Covurlui, necesare obținerii de material de plantat de bună calitate, de proveniență locală și în cantități suficiente. Acest fapt a provocat, în multe situații, necesitatea aprovizionării cu material netestat sub aspectul adaptării la condițiile climatice vitrege din zona Podișului Covurlui, transferat din alte zone ale țării;

c) Diferențe semnificative de productivitate între arboretele de salcâm și arboretele pe bază de cvercinee, fapt ce poate influența decizia substituirii salcâmetelor actuale înainte de epuizarea capacității de regenerare naturală pe cale vegetativă;

d) Fărămișarea accentuată a fondului forestier (peste 150 trupuri de pădure), cu implicații asupra posibilității realizării panmixiei, dar și cu influențe nefaste asupra activității organizatorice. Acest fapt face ca să crească și presiunea asupra fondului forestier;

e) Necesitatea aprovizionării populației cu lemn pentru încălzirea locuinței, o perioadă bună de acum încolo, lărgirea rețelei de aprovizionare cu gaze naturale făcându-se încet;

f) Dificultăți majore legate de recrutarea și contractarea forței de muncă locale și nelocale datorită caracterului sezonier al lucrărilor;

g) Capacitate redusă de a susține investiții majore din fonduri proprii, mai ales în condițiile actuale caracterizate prin accentuarea laturii legate de profitabilitatea subunităților silvice;

Avantajele și dezavantajele grefează asupra unor scenarii posibile, identificate sub forma oportunităților și riscurilor (amenințărilor).

#### 4. Oportunitățile și riscurile

Oportunitățile și riscurile nu se exclud între ele. Au fost așezate în ordinea subiectivă a importanței lor. Ele sunt redate mai jos, evaluându-se și caracte-

teristicile lor generale: impactul, termenul și direcția de acțiune. Oportunitățile identificate sunt:

I. Degradarea treptată a arboretelor de salcâm tratate în crâng, o dată cu trecerea la prima sau chiar a doua generație de lăstari, crescând oportunitatea și urgența reconstrucției ecologice;

II. Modificarea condițiilor staționale din luncile interioare, stațiunile respective evoluând spre stațiuni specifice valoroaselor asociații ale șleurilor de luncă;

III. Accentuarea preocupărilor pe plan național și european privitoare la conservarea biodiversității și creșterea ponderii speciilor indigene cu proveniență locală în fondul forestier, în concordanță cu concepția integrată asupra organizării ecosistemelor forestiere;

IV. Dezvoltarea și aplicarea pe linie organizatorică și financiară a unor programe cu caracter internațional (exemplu SAPARD) vizând dezvoltarea fondului forestier existent și extinderea sa pe baze ecologice precum și crearea unui sistem legislativ adecvat;

V. Extinderea suprafeței fondului forestier proprietate privată și sporirea preocupărilor pentru crearea pe termen lung a unor păduri cu funcții multiple;

VI. Scăderea pe termen lung a solicitărilor de lemn pentru construcții rurale și pentru încălzirea locuinței (o dată cu extinderea treptată a rețelei de alimentare cu gaze naturale) sortimente ce sunt asigurate de salcâm și creșterea solicitărilor de lemn de construcții și pentru utilizări industriale, sortimente asigurate de asociațiile cu cvercinee.

În identificarea oportunităților s-a încercat surprinderea unor scenarii optimiste dintre cele mai probabile: de natură stațională, de natură financiară și de natură administrativ-economică.

Principalele riscuri identificate sunt:

A. Aplicarea strictă a criteriului productiv în evaluarea oportunității intervenției sau în alegerea metodei de reconstrucție ecologică, fără analize amănunțite cu privire la multifuncționalitatea pădurii;

B. Asigurarea în mod necorespunzător a materialului seminologic, fără respectarea cerințelor privind zonele și modalitățile de recoltare, ceea ce poate duce

la introducerea în cultură a unor genotipuri nevaloroase;

C. Diminuarea resurselor de masă lemnoasă pe o perioadă destul de lungă prin intrarea în așteptare a arboretelor supuse conversiunii de la regimul crângului la cel al codrului, cu cicluri de producție mai mari;

D. Absența fondurilor de investiții ca urmare a sistării aplicării programelor de dezvoltare sau a direcționării fondurilor către zone cu pondere productivă mai mare;

E. Incapacitatea sectorului privat (persoanele fizice din mediul rural) de a gestiona reconstrucția ecologică a pădurilor; trecerea la gospodărirea în regimul crângului a arboretelor de cvercinee care trec în proprietate privată cu ocazia aplicării Legii 1/2000;

F. Modificări ale cadrului legislativ și organizatoric care pot surveni ca efect al instabilității politice;

G. Modificări climatice în sensul înrăutățirii condițiilor de mediu.

Riscurile sunt constituite din cele mai probabile amenințări a căror producere ar putea reduce, încetini sau chiar bloca reconstrucția ecologică a arboretelor degadate în general și în special refacerea tipurilor naturale de pădure din arealul cvercineelor xerofite.

## 5. Discuții și concluzii

În tabelul 1, cu scopul de a afla care sunt avantajele care trebuie speculate cu prioritate precum și care sunt dezavantajele care trebuie combătute cel mai activ, s-a analizat impactul fiecărui avantaj și dezavantaj asupra oportunităților și riscurilor.

În primul rând, observăm că numărul total al

Tabelul 1  
Identificarea și descrierea aspectelor critice

| Analiză SWOT |    | Oportunități |    |     |    |   |    | Riscuri |   |   |    |   |    |    | punctaj |    |    |
|--------------|----|--------------|----|-----|----|---|----|---------|---|---|----|---|----|----|---------|----|----|
|              |    | I            | II | III | IV | V | VI | A       | B | C | D  | E | F  | G  | +       | -  | 0  |
| Avantaje     | 1  | +            | 0  | +   | +  | + | +  | +       | - | - | -  | + | 0  | 0  | 7       | 3  | 3  |
|              | 2  | +            | +  | +   | +  | + | 0  | +       | - | - | 0  | + | 0  | 0  | 7       | 2  | 4  |
|              | 3  | +            | +  | +   | +  | 0 | +  | +       | 0 | - | 0  | 0 | 0  | 0  | 6       | 1  | 5  |
|              | 4  | +            | +  | +   | +  | 0 | 0  | +       | + | 0 | 0  | 0 | +  | +  | 8       | 0  | 5  |
|              | 5  | +            | +  | +   | +  | + | 0  | +       | + | 0 | 0  | - | +  | +  | 9       | 1  | 3  |
|              | 6  | +            | +  | +   | +  | + | 0  | 0       | 0 | 0 | 0  | 0 | +  | +  | 7       | 0  | 6  |
|              | 7  | +            | +  | +   | +  | 0 | -  | 0       | 0 | - | 0  | 0 | 0  | 0  | 4       | 2  | 7  |
|              | 8  | +            | +  | +   | +  | + | 0  | 0       | - | - | 0  | + | 0  | 0  | 6       | 2  | 5  |
|              | 9  | +            | +  | 0   | +  | + | 0  | +       | 0 | 0 | +  | 0 | 0  | 0  | 6       | 0  | 7  |
|              | 10 | 0            | 0  | +   | +  | + | +  | 0       | 0 | + | +  | + | 0  | 0  | 7       | 0  | 6  |
| Dezavantaje  | a  | -            | -  | 0   | 0  | - | 0  | -       | - | 0 | 0  | - | 0  | 0  | 0       | 6  | 7  |
|              | b  | -            | -  | 0   | 0  | - | 0  | -       | - | 0 | 0  | - | 0  | 0  | 0       | 6  | 7  |
|              | c  | -            | +  | 0   | 0  | - | +  | -       | 0 | - | 0  | 0 | 0  | 0  | 2       | 4  | 7  |
|              | d  | +            | 0  | 0   | 0  | - | +  | -       | - | 0 | 0  | - | 0  | 0  | 2       | 5  | 6  |
|              | e  | -            | -  | 0   | 0  | + | +  | -       | 0 | - | 0  | - | 0  | 0  | 2       | 5  | 6  |
|              | f  | -            | -  | 0   | -  | - | 0  | 0       | 0 | - | -  | - | 0  | 0  | 0       | 6  | 7  |
|              | g  | -            | -  | 0   | +  | - | 0  | -       | 0 | - | 0  | - | 0  | 0  | 1       | 6  | 6  |
| Punctaj      | +  | 10           | 9  | 9   | 11 | 7 | 7  | 5       | 2 | 2 | 2  | 4 | 3  | 3  | 74      |    |    |
|              | -  | 6            | 5  | 0   | 1  | 6 | 1  | 6       | 6 | 8 | 2  | 7 | 0  | 0  |         | 48 |    |
|              | 0  | 1            | 3  | 8   | 5  | 4 | 9  | 6       | 9 | 7 | 13 | 6 | 14 | 14 |         |    | 99 |

căsuțelor completate cu „+“(79) este mai mare decât al căsuțelor cu „-“(48). Acest fapt dovedește că, în ansamblu, reconstrucția ecologică a arboretelor degradate în zonă este o întreprindere posibilă din punct de vedere tehnico-economic, în condițiile actuale. Numărul mare al căsuțelor „indiferente” arată însă că întregul proces necesită o administrare și coordonare extrem de elaborată și atentă.

Din analizarea rezultatelor cuprinse în tabelul 1, pe coloanele și liniile „punctaj” rezultă că avantajele cele mai eficiente în valorificarea oportunităților și atenuarea riscurilor sunt: 4, 5, 1, 2, 6, 10. Principalele dezavantaje sau puncte slabe ce pot fi identificate sunt: a, b, f, g. Oportunitățile care valorifică în cea mai mare măsură condițiile interne sunt: IV, I, II, III. Iar riscurile cele mai înspăimântătoare sunt: C, E, A, B.

Chiar dacă această metodă de analiză presupune o cotă ridicată de subiectivism, rezultatele obținute pot permite elaborarea unor concluzii foarte logice și precise.

Revenirea la tipul natural de pădure prin extinderea suprafețelor ocupate cu asociații bazate pe prezența stejarilor xerofiti trebuie realizată pornind de la valorificarea în cel mai înalt grad a capacității de performanță a cadrelor tehnico-ingineresti din producție, după analizarea pe baze statistice, prin mijloace moderne, a datelor existente cu privire la lucrările de reconstrucție ecologică desfășurate în trecut. Informațiile astfel obținute și sistematizate trebuie aplicate gradual pe suprafețe rezonabile ca întindere, an de an, mai ales în stațiunile zonale și azonale de bonitate mijlocie și superioară pentru tipurile naturale de pădure, cu precădere pentru stejăretele de stejar brumăriu și pentru șleaurile de deal cu stejar pedunculat, dar și în stațiunile specifice valoroaselor șleauri de luncă apărute ca urmare a modificării condițiilor staționale din luncile interioare. Substituirea arboretelor de salcâm pe cale a se degrada pe măsura regenerării vegetative repetate trebuie realizată prin aplicarea de criterii cuprinzătoare, integrate, care să nu pună accentul numai pe latura productivă, ci și pe necesitatea sporirii biodiversității - cu importanță deosebită în gospodărirea durabilă a fondului forestier și conservarea resurselor naturale. Alegerea metodei și a ritmului de aplicat în reconstrucția ecologică trebuie să permită aprovizionarea în bune condiții a localităților rurale cu lemn de construcții și cu lemn de foc din arborete de salcâm, menținând în regimul crângului arborete de salcâm situate pe terenuri care au

condiții staționale ce nu se ridică peste nivelul mediu de productivitate pentru speciile de stejar. În acest fel se valorifică și avantajul existenței stațiunilor care pot să asigure productivități superioare pentru asociațiile cu stejar brumăriu sau stejar pedunculat.

Trebuie acționat de asemenea și pe linia contracarării unor deficiențe existente în ceea ce privește asigurarea materialului de regenerare, cooptarea și perfecționarea forței de muncă și carenta fondurilor bănești. Este necesară organizarea sistemului de colectare a materialului semnologic prin identificarea în zonă a celor mai bune surse de semințe și prin supravegherea atentă a colectării efective a semințelor forestiere de către personal calificat.

Crearea unor pepiniere de mici dimensiuni localizate în chiar vecinătatea suprafețelor ce urmează a fi parcurse cu lucrări ar putea suplini absența pepinierelor centrale și ar reduce substanțial costurile transportului și depozitării puieților, reducând și pierderile cauzate de aceste operații.

Avantajul relațiilor bune cu administrația locală trebuie canalizat în două direcții: în primul rând în sprijinirea obținerii de finanțări prin programe cu caracter național și internațional vizând dezvoltarea fondului forestier existent și extinderea sa pe baze ecologice și în al doilea rând în direcția informării și recrutării forței de muncă. Modul de elaborare a proiectelor și mai ales modul de justificare a oportunității și urgenței intervenției trebuie să urmărească atragerea fondurilor de investiții necesare în executarea efectivă a lucrărilor. Atragerea forței de muncă prin cointeresare și buna folosire a acesteia prin organizare optimă și eficientă poate reduce substanțial și dezavantajele legate de recrutarea și folosirea forței de muncă.

Având în vedere probabilitatea derulării scenariilor identificate, prin analiza SWOT, ca fiind cele mai ușor de valorificat, trebuie întreprinse acțiuni pentru sensibilizarea factorilor de resort, nu numai de la nivelul administrației locale, în scopul finanțării și derulării de investiții care să vizeze lucrări de reconstrucție ecologică de natura celor descrise.

O atenție specială trebuie acordată și suprafețelor care părăsesc fondul forestier proprietate publică a statului cu ocazia aplicării Legii 1/2000. Conștientizarea viitorilor proprietari privind necesitatea gospodăririi durabile și raționale a pădurii și a evitării degradării acesteia, trebuie să constituie pre-



ocuparea tuturor specialiștilor din silvicultură indiferent dacă sunt înregimentați în structurile Regiei Naționale a Pădurilor, structuri de control al aplicării regimului silvic sau în structuri silvice private.

Reconstrucția ecologică a arboretelor degradate din Podișul Covurlui este o întreprindere curajoasă,

dificilă și de durată dar care are suficiente condiții pentru a fi pusă în practică, în contextul necesității îmbogățirii biodiversității și al întăririi impactului ecologic și social al fondului forestier într-o zonă în care presiunea antropică asupra acestuia este foarte mare.

Iug. Bogdan POPA  
Direcția Silvică Suceava,  
str. Regiment 11 Siret, nr. 47, Bl. GS1, Ap. 36,  
Galați 6200, România

#### BIBLIOGRAFIE

D a m i a n , I., N e g r u ț i u , F., 1973: *Refacerea arboretelor*, Reprografia Universității „Transilvania” Brașov.  
R o ș u , C., 1996: *Cercetări privind stațiunile din lunca și*

*Delta Dunării și din luncile marilor râuri interioare în vederea stabilirii compozițiilor de regenerare a pădurilor*. ICAS București.

\*\*\* 2001: *Metode de analiză a direcțiilor manageriale*, Ministerul Educației și Cercetării, București.

---

#### The perspective of the ecological reconstruction of the depreciated forests in Covurlui plateau – SWOT analysis

##### *Abstract*

This paper analyses the technical and managerial aspects of the ecological reconstruction of the depreciated forests in Covurlui Plateau, based on the identification of the present strengths and weaknesses and their impact on some possible opportunities and threats, starting from the present situation but concerning the main changing directions.

**Keywords:** *Strengths, Weakness, Opportunities, Threats, ecological reconstruction of the depreciated forests in Covurlui plateau, management.*

Creșterea producției de bunuri și servicii pentru a răspunde pe de o parte nevoilor de bază ale populației, iar pe de altă parte a „dorințelor” crescânde care se manifestă în țările dezvoltate, s-au asigurat totdeauna pe baza absorbției de către sistemul socio-economic, a resurselor materiale și energetice sau a serviciilor, asigurate de către producătorii primari.

Altfel spus, sistemul socio-economic este strict dependent de performanțele energetice ale sistemelor ecologice naturale și seminaturale.

Producătorii primari - populațiile sau speciile de plante și bacterii fotosintetizante și chemosintetizante, concentrând energia solară și energia chimică, produc biomasa care, după scăderea consumului propriu de energie, constituie sursa de energie pentru speciile heterotrofe din structura unei biocenoză sau pentru populația umană.

Producția primară brută a principalelor categorii de sisteme ecologice de pe planeta noastră este prezentată în tabelul 1.

Tabelul 1  
Producția primară brută a principalelor sisteme ecologice

| Categorii de sisteme ecologice                | Suprafața (10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup> ) | PPb Kcal/m <sup>2</sup> .an | % din PPb a ecosferei |
|---|--|-----------------------------|-----------------------|
| Oceanul planetar (zonele cu adâncime > 200 m) | 326  | 800                         | 30                    |
| Deșertul și tundra                            | 40   |                             |                       |
| Zonele de coastă (alțitudine < 200 m)         | 34   | 4000                        | 32                    |
| Pășunile                                      | 42   |                             |                       |
| Pădurile de conifere                          | 10   |                             |                       |
| Pădurile cu climat temperat                   | 10   |                             |                       |
| Apele și pădurile umede în zona temperată     | 5  |                             |                       |
| Agrosistemele cu management tradițional       | 10   |                             |                       |
| Estuare, delte, recife                        | 2  | 18000                       | 38                    |
| Pădurile umede tropicale și subtropicale      | 15   |                             |                       |
| Agrosistemele intensive                       | 4  |                             |                       |

Sistemele ecologice naturale produc resursele biologice (energia concentrată) și reciclează materia primă necesară productivității biologice, cu ajutorul energiei solare

Procesele prin care se produc bunurile (resursele regenerabile) și serviciile (calitatea apei, formarea și protecția solurilor, absorbția carbonului și controlul climei etc.) sunt procese relativ costisitoare energetic, dar energia solară este sursa care acoperă cheltuielile. Rezultă că sistemele biologice sunt cele mai eficiente structuri disipative.

Structurile disipative acumulează, concentrează, transformă și disipează (împrăștie) energie, având ca rezultat, în interior, organizarea lor tot mai complexă, adică un comportament antientropic, iar în exterior, producerea de resurse regenerabile și servicii.

Prin urmare, creșterea gradului de organizare și a capacității productive la sistemele ecologice sunt asigurate de particularitățile specifice ale sistemelor biologice-parte integrantă a sistemelor ecologice.

*Se demonstrează astfel că sistemele ecologice naturale și seminaturale sunt singurele unități productive și suport al vieții pe planetă.*

Spre deosebire de acestea, în sistemele transformate și controlate de către om (agrosistemele, complexe zootehnice, acvacultura intensivă etc), cheltuielile energetice se realizează din subsidii considerabile obținute prin arderea stocurilor de energie concentrată în combustibili fosili, care s-au constituit în timp, prin procese geologice îndelungate.

Sistemele create de către populațiile umane (sistemele urbane, complexe-

industriale), din punct de vedere energetic sunt sisteme parazitare, dependente de stocurile de energie concentrată și de materiile prime din sistemele naturale.

*Reciclarea materiei prime necesară producătorilor primari pentru a absorbi și concentra energia solară în materia organică prin fotosinteză*

*sau chemosinteză, este procesul ecologic cel mai important de pe pământ.*

Productivitatea oricărui sistem ecologic depinde atât de stocul de macro și microelemente disponibil în masa apei și sedimentelor din sistemele acvatice sau în solul și apa din sistemele terestre, cât și de viteza cu care stocul respectiv este reciclat de către componentele biologice ale sistemului ecologic.

În aceste condiții, sistemele ecologice care dispun de stocuri relativ mici de macro și microele-

mente, îndeosebi azot și fosfor, dar care au un sistem de reciclare foarte dinamic, realizează producții și productivități mari de bunuri și servicii.

*Așa sunt pădurile, cele mai productive biocenoze ale planetei, care pe lângă faptul că valorifică terenurile cele mai sărace în micro și macroelemente, adesea total inapte altor folosințe, furnizează servicii de importanță fundamentală pentru componentele cheie ale ecosferei, cum sunt: litosfera, hidrosfera sau troposfera, adică devin unități suport al vieții.*

*Se demonstrează astfel că, deteriorarea covorului vegetal al pământului prin defrișarea pădurilor și pășunatul abuziv, alături de lucrările de desecări, îndiguiri, canalizări, compactarea solului datorită agriculturii superintensive și alte asemenea acțiuni de „supunere a naturii”, au modificat cel mai amplu și fundamental proces de pe planetă - circuitul apei în natura.*

Deși este unanim acceptat faptul că dezvoltarea sistemului socio-economic a fost și va fi dependentă de circuitul apei în natură, este greu de înțeles cum, chiar multe din activitățile umane, au afectat și afectează semnificativ, tocmai mecanismele cheie ale acestui circuit.

*Pornind de la aceste considerente, dezvoltarea durabilă a sistemului socio-economic nu se poate baza doar pe menținerea unui anumit procent, peste un nivel critic, de ecosisteme care să funcționeze în regim natural, capabile să conserve biodiversitatea structurală și funcțională și pe baza acesteia, să asigure oportunitățile de dezvoltare a sistemului socio-economic.*

Pentru că ne întrebăm ce oportunități mai rămân generațiilor viitoare când se constată fenomene ca:

- defrișarea în bazinul brazilian al Amazonului a 60 milioane hectare păduri în intervalul 1975-1995;

- mai puțin de 20 % din populația lumii care trăiește în Europa, SUA și Japonia consumă peste jumătate din producția mondială de cherestea și 70 % din producția mondială de hârtie;

- deși funcția de recreere aduce economiei SUA de 28 de ori mai multe venituri și de 34 de ori mai multe locuri de muncă, totuși lemnul este principalul obiectiv al statului federal american în legătură cu pădurile.

*Iată de ce, contradicțiile între producția de lemn și alte funcții atribuite pădurilor au atins stadiul de preocupare publică în țările occidentale încă din anii '60, '70 ai secolului trecut.*

Aceste contradicții au fost generate în principal de :

*-intensificarea gospodăriei silvice determinată în principal de creșterea necesarului de lemn;*

*-creșterea necesităților sociale și recreaționale și a numărului de funcții atribuite pădurilor;*

*-dezvoltarea mișcării ecologiste.*

În general în țările occidentale, pădurile au devenit subiect de conflict între diferite grupuri de interese atunci când exploatarea forestieră au fost intensificate, în condițiile evoluțiilor socio-economice rapide, ale slabei ponderi a silviculturii în economie și imposibilității unei armonizări rapide între principalele categorii de funcții ale pădurilor.

În urma recunoașterii de către factorul politic a existenței numeroaselor conflicte legate de păduri au avut loc multiple reuniuni internaționale și s-au întocmit numeroase studii în scopul conturării unei descrieri a conflictelor forestiere și de mediu, a politicilor forestiere și de utilizare a resurselor pădurilor, în primul rând pentru a se identifica noi căi și modalități de atenuare pe moment și de acțiune în viitor.

În ceea ce privește organizațiile ecologiste, acțiunile acestora vizează pădurile naturale, iar ONG-urile, exponenți ai societății civile în general, sunt preocupate de privatizarea pădurilor, liberalizarea prețurilor și globalizarea, ca principale dezvoltări sociale și totodată subiecte de dezbatere în probleme de mediu și implicit de silvicultură.

*În privința practicilor de management forestier, atât tăierile rase cât și monoculturile sunt marii dușmani ai silviculturii ecologice, ca să nu mai amintim aici de alte consecințe ca scăderea biodiversității, compromiterea ideii de conservare a pădurilor virgine și cvasivirgine etc., toate fiind considerate ca mari surse de conflicte alături de forma de proprietate sau mai bine zis de confuzia între necesitatea garanțării proprietății și necesitatea administrării durabile a pădurilor, indiferent de forma de proprietate.*

Managementul terenurilor publice a devenit o dispută în special în SUA unde cele mai intense conflicte forestiere s-au ivit visavis de terenurile administrate de serviciul forestier.

Ca un mijloc de luptă împotriva deteriorării mediului, organizațiile ecologiste au început să clădească și să invoce mai nou, presiunea „consumatorilor verzi”. A fost o mișcare foarte abilă și eficace întrucât în scurt timp, pentru a se putea

impune și rezista pe piață, produsele și serviciile sunt enunțate și atestate ca protectori de mediu, legislația fiind cea care, treptat, preluând condițiile impuse de societatea civilă prin ecologiști, a statuat și reglementat aproape toate activitățile pe terenurile publice și private.

Mișcarea ecologistă susținută moral și material direct de societatea civilă s-a extins în prezent de la mici grupări, la organisme internaționale puternice și influente.

Aproape pretutindeni, studiile de caz confirmă că forestierii au fost în mod tradițional, mai puțin susținuți politic și mai puțin receptivi la schimbările de valori în societatea postindustrială, izolarea acestei profesii fiind identificată ca principala cauză generatoare de conflicte în legătură cu pădurile, începând din chiar perioada „primului val verde” – 1950 - 1980.

*Concluzia generală ar fi că este regretabil ca semnalul pentru întoarcerea la natură nu a izvorât dintr-un context forestier, deoarece silvicultorii, prin natura pregătirii și a profesiei, ar fi putut prezenta și susține cele mai convingătoare argumente. Mai mult, însuși slujitorii pădurilor au fost obligați să lanseze adevărate campanii pentru a convinge asupra bazelor sănătoase în ceea ce privește protecția mediului, ale propriilor lor activități.*

Evident, posibilitatea companiilor forestiere de a adopta „managementul verde” este dependența de mărimea și puterea economică a acestora, dar este în același timp și un criteriu de performanță.

În SUA dezbateră publică asupra activităților forestiere s-a concentrat îndeosebi asupra terenurilor publice. De 30 ani există o adevărată dispută dacă să se exploateze sau să se conserve resursele naturale și mai ales cum să se administreze pădurile publice, pentru a fi cât mai ecologic performante și capabile să satisfacă continuu nevoile comunităților, mai ales ale comunităților care depind direct de vânzările de lemn.

În Franța, preocupările care se manifestă cel mai pregnant în etapa actuală sunt pentru evitarea tăierilor rase, refacerea efectivelor de vânat și paza contra incendiilor, în special în zona Mediteranei.

În Suedia, pădurile bătrâne s-au împușinat ca efect al reducerii accentuate a vârstelor de tăiere, în comparație cu pădurile naturale. Biodiversitatea a fost afectată urmare a numeroaselor incendii, asanării unor terenuri mlăștinoase, regenerărilor artificiale etc.

*Deși forestierii și ecologiștii au multe puncte de vedere comune în privința problemelor de mediu, totuși mulți dintre slujitorii pădurii ezită să accepte cercurile publice, care presupun măsuri ce nu sunt cuprinse în codul etic al profesiei lor, ori se abat de la reglementări sectoriale insuficient armonizate cu alte reglementări sectoriale sau cu interese locale ori regionale.*

În Finlanda silvicultura a cunoscut o dezvoltare fără precedent în ultimele decenii ale secolului XX când s-au îmbunătățit simțitor și relațiile dintre forestieri și ecologiști, în general ecologiștii având de partea lor tot mai mulți proprietari de păduri și societatea civilă.

În Norvegia cele mai multe conflicte s-au ivit în legătură cu mărimea parchetelor rase, pădurile situate în apropierea așezărilor urbane, folosirea ierbicidelor în acțiuni de combatere sau construirea drumurilor de scos - apropiat în păduri. Impactul asupra mediului este minuțios studiat de către organizații specializate care deseori au oprit parchete de la tăiere deși fuseseră contractate sau concesionate și erau cuprinse în planul de recoltare, cu respectarea posibilității. În câteva regiuni (Oslo marka de exemplu) este obligatoriu ca planul de tăiere să fie avizat de Inspekția de Mediu, ceea ce creează importante tensiuni și dispute.

În Germania, începând încă din secolul al XIX-lea, funcțiile de protecție și de recreere atribuite ecosistemelor forestiere au fost precis consemnate în studiile de amenajare.

*Cea mai mare sursă de conflict din ultimul secol s-a considerat a fi poluarea care a atins apogeul în anii '80, când silvicultorii și oamenii de știință au atras serioasă atenția opiniei publice și politicienilor asupra gravității fenomenului, perioada în care s-au și încheiat tratate politice în U.E. și la nivel mondial cu privire la controlul emisiilor nocive.*

Deși grupurile ecologiste germane cer constituirea unor suprafețe cât mai mari ca arii protejate, lansarea spre dezbateră opiniei publice a acestei idei nu a avut aderență scontată, iar teza utilizării a câștigat în fața tezei conservării.

Zonarea funcțională a pădurilor are un specific aparte, delimitându-se în fondul forestier arii de protecție multi-dimensionale, care presupun suprafețe ce vor fi protejate în mai multe moduri, urmare a diverselor reglementări aplicate simultan (zonarea funcțională, legislația mediului, legea ameliorării terenurilor degradate, legea amenajării teritoriului etc.), tocmai în spiritul tezei utilizării.

O preocupare centrală foarte recentă în Germania este dacă silvicultura dezvoltată, așa-zisa silvicultură de producție, este cea care servește mai bine societatea, chiar dacă se înscrie în ideea tradițională a utilizării multiple. Sigur că semnalul pentru o reevaluare l-au tras ecologiștii dar, se pare că și din ce în ce mai mulți silvicultori și proprietari de păduri împărtășesc ideea „înapoi la natură“.

Pornind de la principiul creării de arii de protecție mulți-funcționale, organizațiile ecologiste ori specialiștii de la mediu și organizarea teritoriului, au lansat lucrări provocatoare, care, pe lângă problematicile propuse, sunt de fapt pledoarii bazate pe ideea de protecție a naturii, constituite în cauze ale recentelor dezbateri foarte ample asupra amenajărilor forestiere.

*Sistematizat, aceste cauze ar fi:*

- *pădurea cultivată s-a extins îngrijorător de mult astfel că astăzi, mai puțin de 10% din pădurile de foioase protejate ca ecosisteme naturale pentru Europa Centrala, se pot considera corespunzătoare structural și ca stare de vegetație;*

- *majoritatea arboretelor bătrâne de foioase au fost substituite în cea mai mare parte cu rășinoase în afara arealului sau cu foioase mai puțin valoroase;*

- *zonele umede și mlăștinoase au fost drenate astfel că pădurile de aici au intrat în criză și foarte multe au dispărut;*

- *pregătirea terenului și fertilizările reduc și modifică însușirile naturale ale speciilor și implicit răspunsul arboretelor la adversități;*

- *tăierile rase, îndeosebi de substituie și mecanizarea lucrărilor în aceste adevărate culturi, au distrus multe habitaturi forestiere, afectând grav conservarea biodiversității;*

- *multe biotopuri secundare valoroase, vecine cu cele forestiere, cum ar fi mlaștinile sau pajiștile, au fost distruse prin împăduriri.*

Se poate concluziona că plecând de la acest punct de vedere al celor care susțin conservarea naturii din Germania, silvicultura, în prima fază, ar trebui să imite natura, iar pădurea trebuie să ofere o diversitate structurală pe o suprafață dată și implicit un maxim de stabilitate ecologică și economică. Mai apoi, silvicultorii trebuie să facă mai mult decât să imite natura în intervențiile lor în arborete și să caute noi structuri capabile să asigure perpetuarea pădurilor, o dată cu servicii de mediu sporite.

Câteva considerații privind evoluția raporturilor dintre capitalul natural și sistemul socio-economic

la nivel mondial și cu particularizări specifice pentru țara noastră, se impun pentru a înțelege modul de apariție a situațiilor conflictuale, implicațiile sociale ale acestora și modalitățile de abordare și gestionare, spre a se putea accentua caracterul constructiv al conflictelor forestiere.

*Deteriorarea sistemelor ecologice care asigură atât resursele materiale și energetice, cât și o serie de servicii de care depinde în final sănătatea populațiilor, este un proces real, care acompaniază procesul de dezvoltare a sistemului socio-economic.*

Este unanim acceptat că forța motrice a dezvoltării societății umane o constituie creșterea populației umane, însoțită de creșterea nevoilor de bunuri și servicii ale membrilor comunităților, care au determinat diversificarea, perfecționarea și creșterea numerică a mijloacelor și tehnologiilor de acces și de utilizare a resurselor și serviciilor furnizate de către sistemele naturale.

S-au diversificat și multiplicat permanent conexiunile sistemului socio-economic cu sistemele ecologice, conexiuni care asigură, pe de o parte, transferul resurselor generate în sisteme ecologice către SSE, iar pe de altă parte, transferul produșilor secundari (reziduuri) și chiar al unor produși finali (bunurile materiale create) rezultați din procesele tehnologice și din activitatea umană în general, către sistemele ecologice. Apare, în consecință, o presiune crescândă a sistemului socio-economic asupra capitalului natural, o dată cu dezvoltarea societății umane.

În regimul comunist deteriorarea capitalului natural nu s-a judecat ca problemă, iar astăzi, chiar dacă agresiunile prin poluări industriale, tehnologice și agrotehnice au scăzut substanțial, afectarea acestuia este întreținută de atitudinea actuală a factorilor de decizie și a publicului larg, față de relația sistemului socio-economic(SSE) cu capitalul natural(CN).

Pe această linie, deseori *subsistemul economic* nearmonizat suficient în cadrul SSE cu *capitalul cultural și capitalul social*, devine el însuși factor perturbator care bulversează co-dezvoltarea dintre SSE și CN, iar în aceste cazuri dezvoltarea este vătămătoare. Spre exemplu interesele economice ale unor grupuri au dus la extragerea cu prioritate a rășinoaselor din numeroase bazine forestiere, fără a se asigura regenerarea acestora, iar după 1950, o dată cu întocmirea primelor amenajamente s-a revenit, din nou greșit, instalându-se molidișuri pure, expuse la doborâturi. Toate aceste abuzuri au

fost generate de nesocotirea și neaplicarea tratamentelor care ar fi asigurat regenerarea sub adăpost, cu menținerea biodiversității taxonomice și genetice.

*Și astăzi pădurile trebuie apărute de „explicații” și „considerente” economice, care deturneză preceptele ecologice prevăzute în doctrinele tratamentelor, privind alegerea arborilor de extras în diferite etape ale procesului de regenerare, vârstele de tăiere, așa-zise studii sumare de amenajare etc., devalizând arboretele și afectând grav biodiversitatea și implicit performanțele, câștigate în timp îndelungat.*

Managementul pe termen lung al capitalului natural presupune înțelegerea dinamicii dintre om și natură sau dezvoltare și mediu sau economie și ecologie, ca pe o relație între structura și metabolismul sistemului socio-economic pe de o parte și structura, productivitatea și capacitatea de suport a capitalului natural pe de altă parte, relație pe care să o medieze, în sensul de armonizare.

Țara noastră se află astăzi în tranziția socio-economică dominată adesea de gândirea cel puțin reduționistă potrivit căreia, eforturile trebuie îndreptate exclusiv asupra tranziției de la economia centralizată, reglementată de stat, către economia privată, reglementată de piață.

Această tranziție economică reclamă ca pe un panaceu privatizarea și stabilitatea micro și macro-economică, care de fapt conservă aproape aceeași structură și metabolism ale subsistemului socio-economic. În aceeași ordine de idei, creșterea economică nu pomeniște despre obiective referitoare la recalibrarea subsistemului industrial, a metabolismului acestuia, în sensul minimalizării producerii de noxe și deșeuri, ce se acumulează amenințător în interiorul sistemului socio-economic.

Se acceptă ca România să își mențină sau să își ridice nivelul de dezvoltare pe seama capitalului natural și a calității mediului? Tara noastră este în situația de a alege modelul de dezvoltare socio-economică.

În ultimul deceniu unele grupuri de interese,

împreună cu factori de decizie politică, au tendința să promoveze un model economic de dezvoltare bazat pe:

- substituirea componentelor capitalului natural care au capacitatea de a se auto-menține;
- supraexploatarea resurselor;
- confuzia între funcția de producere a resurselor materiale și a serviciilor unor componente ale capitalului natural și măsurarea creșterii economice.

Rezultă așadar că și în România sunt susținători ai modelului de dezvoltare bazat exclusiv pe supra-consum și pe mecanismele economiei de piață, care de fapt au crescut datoria SSE față de CN.

*Ori este demonstrat că dezvoltarea durabilă presupune menținerea diversității, sănătății și vigoriei resurselor fizice, economice și sociale ale unui teritoriu, zone, provincii, țări sau ale planetei, precum și a potențialului lor exprimat în capacitatea de a satisface funcțiile atribuite, cel puțin la nivelul actual și pentru generațiile viitoare.*

Dacă particularizăm la păduri, din păcate foarte târziu, oamenii au realizat că atunci când dispar pădurile nu pierd numai lemn, ci, în primul rând, efectele primelor funcții ale acestora.

Ecologia sistemică a permis percepția și interpretarea mediului înconjurător ca o ierarhie de subunități cu organizare distinctă, structură și dinamică proprii, precum și cuantificare și delimitare funcțională. Tot ecologia sistemică a permis înțelegerea unor fenomene complexe, cum sunt schimbările de climă, modificarea circuitului apei în natură, abordarea sistemică a mediului fizic, chimic și biologic, toate ca argumente ale organizării mediului.

Concepția organizării sistemice a mediului a creat și dezvoltat în plan metodologic analiza sistemică, iar în plan managerial abordarea (conducerea) holistă, integrată.

Acest mod de înțelegere și interpretare a tot ceea ce ne înconjoară, este singura modalitate corectă în analiza și proiectarea sistemului socio-economic, totdeauna parte integrantă a ierarhiei organizate numită mediu și nu invers.

Dr. ing. Constantin POPESCU  
Direcția Silvică Dâmbovița  
B-dul Castanilor, Târgoviște  
România

## BIBLIOGRAFIE

- Constantza, R., 1997: *The Development of Ecological Economics*, London
- Costea C., 1989- *Economia și conducerea întreprinderilor forestiere*, Ed. Ceres, București
- Kanta, Kumari, 1996: *Sustainable Forest Management: Myth or Reality?* Exploring the Prospects for Malaysia, Ambio, November.
- John, D., Catherine, T., MacArthur, 1997: *Sustaining Profits and Forests: The Business of Sustainable Forestry*, Chicago: Ecological Foundation
- Kula, E., 1994: *Economics of natural resources, the*

- environment and politics*, Second edition, London
- Leahu, I., 2001: *Amenajarea pădurilor*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- Machedon, I., 1988: *Cercetări privind evaluarea funcțiilor de protecție ale pădurilor*, Teză de doctorat, Universitatea din Brașov
- Milescu, I., 2002: *Economie forestieră*, Editura Crai Nou Suceava
- Myers, N., 1993: *The World's Forests: Problems and Potentials*, (Corvallis, OR: Pacific Rivers Council, 1993)
- Odum, E., 1993: *Ecology and our endangered life-support system*, Sunderland, Philadelphia, USA

---

### Forestry and sustainable development

#### Abstract

The main topic of the paper is represented by the contradictions between wood production and other functions of the forest, contradictions that have reached the stage of public concern in the Western countries even since the sixties and seventies of the last century.

They have been generated mainly by:

- intensification of wood management influenced mainly by the increase in wood demand;
- increase in the social and recreational needs and in the number of forest functions;
- development of the environmental movement.

It is being demonstrated that sustainable development implies the maintenance of the diversity, health and strength of the physical, economic and social resources of a territory, zone, province, country or of the Earth, as well as of their potential, expressed by the capacity to satisfy the designed functions, at least at the present existing level and for the future generation.

If we take the forest separately, people have realized, unfortunately too late, that when forests disappear they do not lack only wood, but, first of all, the effects of their primary functions.

The concept of systemic organization of the environment has led to the designation and development of the systemic analysis at the methodological level, and of the holistic, integrated (management) approach at the managerial level.

This manner of understanding and interpreting all that surrounds us, is the only concrete modality to analyze and plan the socio-economic system, always an integrated part in the organized hierarchy called environment and not the reverse.

**Keywords:** *fonctions of the forest, systemic organization of the environment*

# Estimarea scurgerii maxime și clasificarea hidrologică a terenurilor din bazinele hidrografice mici, predominant forestiere

Dr. ing. Radu GASPAR

Stratul de precipitații scurse în timpul unei viituri torențiale importante al cărei debit maxim are o probabilitate dată,  $p\%$ , precum și valoarea acestuia,  $Q_{\max, p\%}$ , pot fi estimate prin metode indirecte de calcul, cum sunt „metoda potențialului de acumulare” (M.P.A.) (Gaspar, 1997 a) și „metoda suprafeței active” (M.S.A.) (Gaspar, 1997 b), care iau în considerare caracteristicile morfo-litologice și fitoedafice ale bazinului și o ploaie teoretică adecvată, numită „ploaie de calcul”. Estimarea acestor parametri impune însă răspunsul la o serie de întrebări ca de pildă:

- Care este probabilitatea la care trebuie calculat debitul maxim de viitură ? Este necesară aplicarea metodelor de mai sus (sau a altora similare) la toate probabilitățile care se impun în cazul unui bazin de recepție dat, sau este posibil ca debitul maxim să fie calculat la o singură probabilitate, debitele corespunzătoare celorlalte probabilități urmărind să fie deduse din acesta cu ajutorul unor coeficienți de trecere ?

- Care este variabilitatea factorilor de care depinde scurgerea precipitațiilor, respectiv care sunt factorii relativ constanți și care sunt cei aleatorii care determină probabilitatea stratului scurs ?

- Ce condiții trebuie să îndeplinească „ploaia de calcul”; există mai multe tipuri de astfel de ploi ?

- Din M.P.A. rezultă că ploile anterioare unei viituri, prin reducerea volumului porilor solului, măresc scurgerea de suprafață; se ridică întrebările: pe ce interval de timp trebuie determinat cuantumul acestor precipitații; cum se pot cumula aceste precipitații știind că ele nu sunt echivalente, efectul lor fiind cu atât mai mare cu cât intervalul de timp care le separă de viitură este mai mic; cum se poate trece de la volumul acestor precipitații la cel al apei reținut în pori, respectiv la „umiditatea de calcul” a solului?

- Clasificarea hidrologică a terenurilor în funcție de potențialul lor de reducere a scurgerii de suprafață (și în acest mod și a proceselor erozionale), constituie un criteriu hotărâtor în ame-

najarea bazinelor torențiale. Ținând seama de aceasta, care sunt criteriile după care pot fi clasificate din punct de vedere hidrologic aceste terenuri, inclusiv cele forestiere ?

## 1. Probabilitatea debitului maxim de viitură.

Într-un bazin dat, debitul maxim al unei viituri are o valoare cu atât mai mare cu cât probabilitatea sa de apariție este mai mică. Această probabilitate este normată prin acte oficiale (instrucțiuni, standarde etc.) în funcție de importanța obiectivelor de protejat și a lucrărilor de apărare și de alte criterii. De regulă se iau în considerare două probabilități ale debitului maxim, una mai mare la care se dimensionează sub raport hidraulic (și static) lucrările hidrotehnice și alta, mai mică, la care se verifică stabilitatea și modul de funcționare a lucrărilor respective. Diferitele situații existente în bazinele care se amenajează pot antrena însă și alte probabilități la care este necesar să se cunoască debitul maxim de viitură.

Întrucât între debitele maxime de viitură înregistrate în bazinele râurilor și probabilitățile corespunzătoare acestora există o strânsă corelație, apare posibilitatea ca debitul maxim să fie calculat (în această situație) la o singură probabilitate (de „referință”) urmând ca valorile debitului la alte probabilități să fie deduse din acesta cu ajutorul unor coeficienți fundamentați statistic. Această soluție ar putea fi aplicată și în cazul bazinelor mici unde în loc de debite înregistrate se recurge la debite teoretice, evaluate prin metode indirecte de calcul, cu condiția ca și între aceste debite și probabilitățile la care corespund, să existe corelații strânse. Pentru a verifica această ipoteză au fost calculate debitele maxime într-un bazin mic, reprezentativ, având suprafața de 1000 ha, panta medie de 35%, sol lutos ( $n_e=0,20$ ), acoperit pe 60% de pădure și pe 30% de pajiște, restul revenind terenurilor arabile (5%) și neproductive (5%). Stratul de precipitații scurs superficial ( $h_n$ ) a fost calculat prin M.P.A., iar debi-



tul maxim prin M.S.A., 2A (varianta detaliată, din Revista pădurilor\* 3/1997 și „procedeul rapid“ din R.P. 6/2002) luând în considerare ploaia cu durata de 30 min (stabilită cu relația 12) și stratul de precipitații precizat prin metoda Maria Platagea în zona pluvială M<sub>4</sub>, la probabilitățile cele mai frecvent folosite la calculul construcțiilor hidrotehnice și anume: p=0,1%; 0,3%; 0,5%; 1%; 2%; 5% și 10%. S-a luat ca referință debitul cu probabilitatea de 1% la care au fost împărțite debitele având probabilitățile de mai sus. Rapoartele respective (K<sub>p</sub>) au fost apoi comparate cu cele stabilite pentru râuri, după Krițki-Menkel și Pearson (III). Rezultatele calculelor se prezintă în tabelul 1. Din examinarea acestuia rezultă:

a) Coeficienții K<sub>p</sub> calculați în funcție de debitele teoretice evaluate prin M.P.A. + M.S.A. (coloana 12) sunt foarte apropiați de cei stabiliți după Krițki-Menkel și Pearson (col. 10 și 11) abaterile fiind de 1-2% (cu o excepție în cazul probabilității de 0,1% care practic nu se întâlnește în cazul amenajării torenților).

Deci procedeul simplificat de evaluare a debitului maxim,  $Q_{max, p\%} = K_p \cdot Q_{max, 1\%}$ , poate fi aplicat și în cazul bazinelor mici și al debitelor teoretice.

b) Debitele maxime, evaluate prin metoda suprafeței active „procedeul rapid“, depășesc cu 2,2 ... 6,6%, pe cele calculate prin procedeul detaliat, abatere practic neînsemnată, ceea ce justifică folosirea în proiectare și a acestui procedeu.

c) Atât M.P.A. cât și M.S.A. se dovedesc, în acest mod, adecvate pentru evaluarea stratului scurs (h<sub>n</sub>) și respectiv a debitului maxim, având anumite probabilități, în bazinele de recepție mici.

Tabelul 1

Comparație între valorile  $K_p = Q_{max, p\%} / Q_{max, 1\%}$  (col 12) (calculate prin MSA var 2A) plecând de la valorile h<sub>30, p%</sub> (în zona M4-după M. Platagea), respectiv h<sub>n, 30, p%</sub> și te (calculate prin MPA) și valorile K<sub>p</sub> după Krițki-Menkel (col.10) și Pearson (col.11).

| Nr. crt | p%   | h <sub>30, p%</sub> | h <sub>n, 30, p%</sub> | t <sub>e</sub> <sup>*</sup> | t <sub>c</sub> | K     | Q <sub>max, p%</sub> |           | Coeficientul K <sub>p</sub> |               |             |
|---------|------|---------------------|------------------------|-----------------------------|----------------|-------|----------------------|-----------|-----------------------------|---------------|-------------|
|         |      | mm                  | mm                     | min                         | min            |       | -                    | M.S.A. 2A | Proced. rapid               | Krițki-Menkel | Pearson III |
| 1       | 2    | 3                   | 4                      | 5                           | 6              | 7     | 8                    | 9         | 10                          | 11            | 12          |
| 1       | 0.1  | 66.6                | 36.90                  | 28.28                       | 55.1           | 0.722 | 146.4                | 151.3     | 1.89                        | 1.72          | 1.76        |
| 2       | 0.3  | 57.9                | 30.30                  | 28.04                       | 58.4           | 0.683 | 114.7                | 120.5     | 1.41                        | -             | 1.38        |
| 3       | 0.5  | 54.6                | 27.53                  | 27.93                       | 60.1           | 0.664 | 101.7                | 105.6     | 1.23                        | 1.22          | 1.22        |
| 4       | 1.0  | 48.6                | 23.47                  | 27.68                       | 63.0           | 0.631 | 83.2                 | 85.0      | 1.00                        | 1.00          | 1.00        |
| 5       | 2.0  | 43.8                | 19.71                  | 27.23                       | 65.8           | 0.596 | 67.1                 | 71.3      | 0.78                        | 0.79          | 0.81        |
| 6       | 5.0  | 37.2                | 15.62                  | 27.03                       | 71.5           | 0.546 | 49.0                 | 51.6      | 0.57                        | 0.54          | 0.59        |
| 7       | 10.0 | 32.1                | 12.56                  | 26.60                       | 78.0           | 0.492 | 36.1                 | 38.5      | 0.42                        | 0.37          | 0.43        |

\* $t_e = t - t_0 = t - (0,1N + 0,2Z); i$

## 2. Variabilitatea factorilor implicați în procesul de scurgere din bazinele mici predominant forestiere.

Pentru a stabili probabilitatea debitului maxim teoretic, ar trebui să se cunoască, pe de o parte, probabilitatea factorilor evident aleatorii (precipitațiile care generează viitură și cele anterioare acesteia, de care depinde umiditatea solului), iar pe de altă parte, probabilitatea celorlalți factori care țin de bazinul hidrografic. În linii mari, acești factori sunt: panta terenului, substratul litologic, solul (profundime, textură, structură, humus, prezența sau absența rădăcinilor), vegetația (pentru arborete: vârsta, gradul de acoperire a solului, clasa de producție; pentru pajiști: densitatea, modul de exploatare; pentru culturile agricole: tipul de cultură, densitatea, durata covorului vegetal), terenurile neproductive, lipsite de vegetație etc. Variabilitatea acestor factori trebuie examinată ținând seama de perioada de timp în care ar fi de dorit ca debitul maxim având probabilitatea normată să nu fie depășit, perioadă care de fapt este egală cu durata de existență a lucrărilor proiectate în funcție de debitul respectiv. Pentru barajele, pragurile și canalele din beton, această durată este de circa 50 de ani; dacă se ține însă și de celelalte intervenții în bazin (reparații capitale, implementarea unei noi etape de lucrări etc.) când se pot aduce rectificări și completări la lucrările deja executate, această perioadă se reduce la 15-30 de ani. În aceste condiții, se poate trage concluzia că în afară de precipitații, ceilalți factori au în perioada considerată, fie o variație *practic nulă* (cazul pantei bazinului, a substratului litologic, a unor caracteristici ale solului - se exceptează umiditatea acestuia), fie o *variație lentă și previzibilă* (cazul densității covorului vegetal și a modului de exploatare a acestuia și unele caracteristici ale solului). În ceea ce privește unele modificări de structură a folosințelor, care ar putea antrena o majorare semnificativă a debitului maxim (de ex. exploatarea unei păduri sau transformarea unor fânețe în pășuni sau terenuri arabile - pe o cotă importantă din suprafața bazinului) ele sunt de regulă previzibile și trebuie avute în vedere la

proiectarea lucrărilor când este necesar să se țină

seama de situația cea mai dezavantajoasă sub raport hidrologic.

Întrucât în practică probabilitatea de 1% are o frecvență relativ mare este recomandabil ca aceasta să fie adoptată ca probabilitate de referință.

### 3. Tipuri de ploii de calcul

Ploaia teoretică la care se calculează stratul scurs, adoptată ca ploaie de calcul, având parametrii corelați statistic, durata  $t$  și stratul de precipitații  $h$ , la probabilitatea  $p\%$ , respectiv  $h_{t,p\%}$ , trebuie să asigure pentru debitul de vârf al viiturii o valoare maximă. În cazul M.P.A. au fost reținute două tipuri de ploii și anume *tipul 1* în care ploaia de calcul este constituită dintr-un singur fragment de durată  $t$  relativ redusă având stratul  $h_{tp\%}$  de precipitații și *tipul 2* în care ploaia de calcul reprezintă fragmentul al doilea, torențial, având durata  $t$  relativ redusă și stratul  $h_{tp\%}$  de precipitații al unei ploii cu durata mai mare ( $T > t$ ), dar de aceeași probabilitate  $p\%$ , constituită din două fragmente,  $h_1$  și  $h_{tp\%}$ , respectiv  $H_{Tp\%} = h_1 + h_{tp\%}$ .

Dacă se adoptă ca probabilitatea de referință pentru stratul scurs,  $p\% = 1\%$ , rezultă că factorilor aleatorii implicați în procesul de scurgere le revin probabilitățile:

*Ploii de calcul de tipul 1:* probabilitatea stratului de precipitații,  $p_1 = 0,01$ ; probabilitatea stratului anterior de precipitații,  $p_2 = 1/1$ ; rezultă pentru stratul scurs probabilitatea  $p = p_1 \cdot p_2 = 0,01 \cdot 1/1 = 0,01$

*Ploii de calcul de tipul 2:* probabilitatea stratului de precipitații,  $p_1 = 0,01$ ; probabilitatea stratului anterior de precipitații,  $p_2 = 2/1$ ; probabilitatea ca unul din cele două fragmente ale ploii să fie ploaia care generează viitura,  $p_3 = 1/2$ ; rezultă probabilitatea stratului scurs,  $p = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 = 0,01 \cdot 2/1 \cdot 1/2 = 0,01$

Ploile de tipul 2 conduc la scurgeri ( $h_{n,1\%}$ ) mai mari cu 2-8% decât cele generate de ploile de tipul 1 în b-h cu  $S < 2000 \dots 3000$  ha. Folosind ploii de tipul 2 la  $P_{an} = 550$ mm ( $U = 15,64$ mm) au fost calculate la diverse durate ale fragmentului al doilea al unei ploii de două ore, valorile  $h_{n,1\%}$  în b-h cu 4 structuri de folosințe și 4 texturi ale solului. La alte valori  $P_{an}$  (respectiv  $U$ ) este necesar cu valorile  $h_{n,1\%}$  din tabele să fie multiplicat cu coeficienții  $C_{Pan}$  având valorile: 1,03 la  $P_{an} = 600$ mm; 1,06 la  $P_{an} = 700$ mm; 1,10 la  $P_{an} = 800$ mm; 1,14 la  $P_{an} = 900$ mm și 1,18 la

$P_{an} = 1000$ mm (v. R.P. 2/1997; R.P. 4/1997 și R.P. 6/2002).

### 4. Precipitațiile anterioare și „umiditatea de calcul“ a solului

Precipitațiile anterioare viiturilor au fost luate în considerare de către diverși autori (v. Ven Te Chow, 1964; Miță, 1967, ș.a.) cumulate pe 5 zile sau transformate în valori echivalente, pe 10, 15, 30 zile etc. Din cercetările efectuate în perimetrul Nereju-Vrancea (R. Gaspar, ș.a., 1981) a rezultat că: între precipitațiile din 15 zile anterioare unei viituri ( $h_{a,15}$ ; mm), exprimate prin „indicele precipitațiilor anterioare“ ( $I_{15}$ ; mm) și umiditatea solului din momentul începerii viiturii ( $U$ ) respectiv și stratul scurs, există corelații directe semnificative. Indicele precipitațiilor anterioare a fost exprimat prin relația cunoscută:

$$I_{15} = \sum_{t=1}^{15} 0,9^t \cdot h_{a,t}, \text{mm} \quad (1)$$

în care  $t$  (zile) este intervalul de timp dintre începutul viiturii și ziua anterioară acesteia în care s-a înregistrat stratul de precipitații,  $h_a$ (mm). Pe baza cercetărilor efectuate în perioada 1970-1985 a fost elaborată M.P.A. fiind precizată și relația dintre indicele precipitațiilor anterioare ( $I_{15}$ ) și „umiditatea de calcul“ a solului ( $U$ ):

$$U = I_{15}^{0,9}, \text{mm} \quad (2)$$

Dacă nu se cunoaște distribuția precipitațiilor din cele 15 zile anterioare viiturii, ci numai valoarea lor globală,  $h_{a,15}$  (mm), parametrul  $U$  se poate aproxima cu relația:

$$U = (0,9^{7,5} \cdot h_{a,15})^{0,9}, \text{mm} \quad (3)$$

Pentru ca stratul scurs ( $h_n$ ,  $h_s$ ) să aibă probabilitatea de 1%, dacă ploaia de calcul are și ea această probabilitatea, este necesar ca precipitațiile anterioare să aibă frecvența de 1/1 în cazul ploilor de calcul de tipul 1 și respectiv 2/1 în cazul ploilor de tipul 2 (vezi punctul precedent); aceeași frecvență trebuie să aibă și umiditatea de calcul a solului.

Cantitatea de precipitații pe 15 zile, cu frecvențele de mai sus, poate fi stabilită prin preluarea statistică a ploilor înregistrate. Această operație, pe întreg teritoriul țării, este extrem de laborioasă și nu poate fi efectuată decât de către I.N.M.H., care deține datele respective, așa, de altfel, cum s-a întâmplat în cazul parametrilor ploilor maxime. Singurul material referitor la precipitațiile

cu diverse frecvențe, pe care îl cunoaștem este *anteproiectul de modificare a STAS 9470-73* în care sunt redate precipitațiile ca frecvențe cuprinse între 2/1 și 1/100, pe 7 zile, pe teritoriul României, exclusiv zona montană (N. Buzea, INMH, 1985).

Din examinarea acestui material rezultă că precipitațiile cu frecvențele 2/1 și 1/1 sunt corelate cu precipitațiile medii anuale, în special cu cele sub formă de ploaie, și pot fi înscrise pe ramuri de parabolă, care la rândul lor, pot fi prelungite grafic de la 7 zile până la 15 zile și extrapolate cu aproximație și în zona montană. Plecând de la aceste constatări și având în vedere și formula (3), au fost stabilite următoarele *relații de calcul, cu caracter provizoriu* (până la publicarea de către INMH a unor date mai complete privind precipitațiile cu diverse frecvențe cumulate pe perioade mai mari de 7 zile) între precipitațiile medii anuale ( $P_{an}$ ) și precipitațiile medii anuale din ploi ( $h_{an}$ ), între acestea din urmă și stratul de precipitații cumulat pe 15 zile, cu frecvențele 1/1 și respectiv 2/1,  $h_{a,15}(1/1)$  și  $h_{a,15}(2/1)$ , precum și între acestea și „umiditatea de calcul“ a solu-lui ( $U_{1/1}$  și  $U_{2/1}$ ):

$$h_{an} = P_{an} (0,94 - 0,0002 P_{an}), \text{ mm} \quad (4)$$

$$h_{a,15(1/1)} \approx 0,145 \cdot h_{an}, \text{ mm} \quad (5)$$

$$h_{a,15(2/1)} \approx 0,103 \cdot h_{an}, \text{ mm} \quad (6)$$

$$U_{1/1} \approx 0,08636 \cdot h_{an}^{0,9}, \text{ mm} \quad (7)$$

și

$$U_{2/1} \approx 0,0635 \cdot h_{an}^{0,9}, \text{ mm} \quad (8)$$

Pe baza acestor relații aplicate pentru  $500 \leq P_{an} \leq 1000 \text{ mm}$  au rezultat datele din tabelul 2.

Tabelul 2

Valorile aproximative (și provizorii) ale „umidității de calcul“ a solu-lui, cu frecvența 1/1 ( $U_{1/1}$ ) la ploi de tipul 1 și 2/1 ( $U_{2/1}$ ) la ploi de tipul 2 în funcție de precipitațiile medii anuale ( $P_{an}$ ) respectiv de cele lichide ( $h_{an}$ )

| $P_{an}$ | $h_{an}$ | $U_{1/1}$ | $U_{2/1}$ |
|----------|----------|-----------|-----------|
| mm       | mm       | mm        | mm        |
| ≤500     | 420      | 19,8      | 14,6      |
| 550      | 457      | 21,4      | 15,7      |
| 600      | 491      | 22,8      | 16,8      |
| 650      | 527      | 24,3      | 17,9      |
| 700      | 560      | 25,7      | 18,9      |
| 750      | 593      | 27,0      | 19,9      |
| 800      | 624      | 28,3      | 20,8      |
| 850      | 655      | 29,6      | 21,7      |
| 900      | 684      | 30,8      | 22,6      |
| 950      | 713      | 31,9      | 23,5      |
| ≥1000    | 740      | 33,0      | 24,3      |

## 5. Gruparea terenurilor pe categorii

Pentru simplificarea și uniformizarea calculului de determinare a scurgerii maxime, diversele terenuri dintr-un bazin, inclusiv cele forestiere din unitățile amenajistice (u.a.), se grupează în „categoriile de teren“ diferențiate sub raportul folosinței, naturii și structurii vegetației etc., respectiv al *potențialului lor hidrologic de reducere a scurgerii de suprafață*. Cele mai frecvente categorii de teren din bazinele mici situate în zonele montană și colinară în care pădurile și pajiștile sunt majoritare, sunt specificate în tabelul 3 Cele patru folosințe princi-

Tabelul 3  
Coeficientul folosinței terenului ( $K_f$ ), indicatorul hidrologic al arboretelor ( $G$ ), coeficientul de rugozitate al versanților ( $n$ ) și capacitatea maximă de retenție superficială (corona-ment, litiară, teren) ( $Z_M$ ) în B.H., pred. forest.

| Nr. Crt. | Grupa  | Categoriile de teren * i parametri caracteristici                        | G  | $Z_M$ (mm) | Porozitatea echivalentă |       |       |       |       |       |
|----------|--|--|--|------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          |  |  |  |            | 0,26                    | 0,24  | 0,22  | 0,20  | 0,18  | 0,16  |
|          |  |  |  |            | NL                      | LN(1) | LN(2) | LL    | LA    | AL    |
| 1        | Pădure (F)   | Arborete excelente hidrologic<br>T=60 ani; D=1,0; B=2; E=1               | 1,50<br>0,18   | 13,7       | 1,008                   | 0,957 | 0,903 | 0,847 | 0,789 | 0,727 |
| 2        |  | Arborete foarte bune hidrologic<br>T=45 ani; D=0,99; B=3; E=1            | 1,40<br>0,17   | 11,2       | 0,971                   | 0,923 | 0,873 | 0,820 | 0,766 | 0,708 |
| 3        |  | Arborete bune hidrologic<br>T=45 ani; D=0,75; B=3; E=1                   | 1,30<br>0,15   | 9,5        | 0,932                   | 0,888 | 0,842 | 0,793 | 0,742 | 0,688 |
| 4        |  | Arborete medii hidrologic<br>T=19 ani; D=0,7; B=3; E=1                   | 1,20<br>0,13   | 7,4        | 0,892                   | 0,852 | 0,809 | 0,765 | 0,717 | 0,688 |
| 5        |  | Arborete rele hidrologic<br>T=12 ani; D=0,6; B=3; E=1                    | 1,10<br>0,14   | 4,7        | 0,850                   | 0,814 | 0,775 | 0,734 | 0,692 | 0,645 |
| 6        |  | Fânaje foarte rea hidro<br>T=9 ani; D=0,5; B=3; E=1                      | 1,00<br>0,07   | 3,4        | 0,806                   | 0,773 | 0,739 | 0,701 | 0,663 | 0,621 |
| 7        |  | Fânaje nereușită, foarte rea hidro.<br>T=9 ani; D=0,5; B=3; E=1          | 0,80<br>0,04   | 1,6        | 0,707                   | 0,682 | 0,655 | 0,626 | 0,596 | 0,563 |
| 8        | Pajiște (P)  | Fânețe foarte bună<br>P=1,22; D=0,8...1,0(0,9); E=1                      | -<br>0,13  | 4,4        | 0,835                   | 0,819 | 0,801 | 0,782 | 0,762 | 0,740 |
| 9        |  | Pâșune bună, exploatată prin rotație<br>P=1,15; D=0,7...0,9; B=1         | -<br>0,10  | 3,7        | 0,751                   | 0,736 | 0,720 | 0,703 | 0,689 | 0,665 |
| 10       |  | Pâșune mediocră, exploatată continuu<br>P=1,1; D=0,6...0,8; E=2          | -<br>0,08  | 3,1        | 0,649                   | 0,636 | 0,622 | 0,608 | 0,592 | 0,570 |
| 11       |  | Pâșune degradată, excesiv exploatată<br>P=1,05; D=0,6-0,7; E=1...2       | -<br>0,07  | 2,7        | 0,613                   | 0,601 | 0,588 | 0,575 | 0,560 | 0,543 |
| 12       |  | Pâșune foarte degradată, pe sol intens erodat<br>P=1; D=0,5...0,6; E=3   | -<br>0,06  | 2,2        | 0,521                   | 0,510 | 0,499 | 0,488 | 0,475 | 0,461 |
| 13       |  | Arabil (A)   | Arabil după pană. Pășuni<br>A=0,6; D=1; E=2; X=0,8; L=0,15 | -<br>0,04  | 2,4                     | 0,477 | 0,477 | 0,477 | 0,477 | 0,477 |
| 14       | Arabil după pană. Cereale<br>A=0,72; D=1; E=1...2; X=0,8; L=0,15 |  | -<br>0,05  | 2,9        | 0,574                   | 0,574 | 0,574 | 0,574 | 0,574 | 0,574 |
| 15       | Arabil cu vii sau livezi<br>A=0,55; D=1; E=1...2; X=0,9; L=0,15  |  | -<br>0,05  | 2,5        | 0,493                   | 0,493 | 0,493 | 0,493 | 0,493 | 0,493 |
| 16       | Arabil necultivat<br>A=0,5; E=2; X=0,8; L=0,15                   |  | -<br>0,03  | 1,6        | 0,397                   | 0,397 | 0,397 | 0,397 | 0,397 | 0,397 |
| 17       | Neproductiv (N)  | Alui * mături nude. Drumuri cu acostamente. Poteci. Teren năd pe versant | -<br>0,03  | 1,0        | 0,247                   | 0,262 | 0,280 | 0,300 | 0,326 | 0,356 |
| 18       |  | Teren practic impermeabil: ape, construcții, stănci nefurată             | -<br>0,03  | 1,0        | -                       | -     | -     | -     | -     | -     |

Note: 1) Semnificația notațiilor este dată în text (punctul 8)

2) Valorile parametrilor pentru arborete nu sunt obligatorii; ele sunt un exemplu și corespund la una din combinațiile la care rezultă valoarea G; idem la alte terenuri pentru coeficientul  $K_f$

pale (pădurile, pajiștile, terenurile arabile și cele neproductive) au fost împărțite în 18 categorii\* de teren, din care 7 în zonele forestiere, 5 în fânețe și pășuni, 4 în terenurile arabile și două în cele neproductive.

Gruparea u.a. pe categorii de teren se realizează cu ajutorul „indicatorului hidrologic al arboretelor“, G, a cărei expresie este:

$$G = 1,20 \cdot T^{0,06} \cdot D^{0,4} \cdot B^{-0,03} \cdot E^{-0,05} \quad (9)$$

\* Parametrii și coeficienții de structură se dau în R.P.2/1997.

în care:  $5 \leq T \leq 100$  ani, pentru speciile longevive și  $\leq 60$  de ani pentru celelalte specii;  $0,3 \leq D \leq 1,0$  este densitatea (consistența gradul de acoperire) al arboretului;  $1 \leq B \leq 5$  - clasa de producție și  $1 \leq E \leq 4$  - gradul de eroziune a solului. Cele 6 categorii de teren rezervate arboretelor, limitele corespunzătoare ale indicatorului G și valoarea acestuia medie pe fiecare categorie de teren, se dau în tabelul 4. Datele referitoare la u.a.: numărul u.a.;

Tabelul 4

**Clasele hidrologice de arborete după indicatorul**  
 $G=1,20T^{0,06}D^{0,4}B^{-0,03}E^{-0,05}$

| Nr. crt. | Caracterizare                   | Limitele clasei      | Valoarea medie |
|----------|---------------------------------|----------------------|----------------|
| 1        | Arborete excelente hidrologic   | $1,45 < G \leq 1,55$ | 1,50           |
| 2        | Arborete foarte bune hidrologic | $1,35 < G \leq 1,45$ | 1,40           |
| 3        | Arborete bune hidrologic        | $1,25 < G \leq 1,35$ | 1,30           |
| 4        | Arborete mediocre hidrologic    | $1,15 < G \leq 1,25$ | 1,20           |
| 5        | Arborete rele hidrologic        | $1,05 < G \leq 1,15$ | 1,10           |
| 6        | Arborete foarte rele hidrologic | $0,95 < G \leq 1,05$ | 1,00           |

T=vârsta arboretului  $5 \leq T \leq 100$  ani la specii longevive și  $\leq 60$  ani la alte specii;  $0,3D1,0$ =consistența (gradul de acoperire);  $1 \leq B \leq 5$ = clasa de producție;  $1 \leq E \leq 4$ = gradul de eroziune a solului

suprafața aceteia, s(ha); parametrii T, D, B și E, specificați mai sus; valoarea indicatorului G calculată cu formula (9); capacitatea maximă de retenție superficială,  $Z_M$ , calculată cu formula:

$$Z_M = [8(T-4)^{0,2} - 5](D+0,1) \cdot B^{-0,05}, \text{mm} \quad (10)$$

și numărul categoriei de teren în care se încadrează, conform tabelului 4, se trec într-un „tabel de lucru”. În final se calculează pentru toate u.a. din fiecare categorie de teren, valorile medii ale parametrilor G și  $Z_M$  și ale coeficientului  $K_1 = f(G_{\text{mediu}})$  cu formula:

$$K_1 = G \cdot n_e^{0,52G-0,1G^2} \quad (11)$$

în care  $n_e$  este porozitatea echivalentă a solului precizată conform punctului 6.1.b\*\*. Pentru celelalte categorii de teren se dau în tabelele 3 și 5 valorile  $Z_M$ , calculate cu formulele (3), (4) și (5) din R.P. 2/1997 și  $K_1$ , calculate cu formulele (21), (22) și (23) din lucrarea citată. De asemenea, în tabelul 3 sunt date și valorile coeficientului de rugozitate a versanților  $n_v$ .

## 6. Estimarea scurgerii maxime.

Stratul de precipitații scurs superficial ( $h_{n,1\%}$ ) sau stratul total scurs ( $h_{s,1\%}$ ) pot fi estimați prin M.P.A.

\*\* Valorile aproximative  $Z_M$  și  $K_1$  pentru arborete (ca și pentru terenurile neforestiere) se pot lua direct din tabelul 3, după gruparea u.a. pe categoriile 1...6.

în funcție de o ploaie de calcul torențială având probabilitatea de 1% și de precipitațiile anterioare pe 15 zile (având frecvența 1/1 la ploile de calcul de tipul 1 și respectiv 2/1, la ploile de calcul de tipul 2), pe baza a doi parametri și anume: potențialul de acumulare (N) și stratul eficient de precipitații ( $h_e$ ) determinate pe categorii de teren

### 6.1. Succesiunea operațiilor

#### A. cazul ploilor de tipul 1

a. Stabilirea parametrilor ploii de calcul. Durata ploii în cazul evaluării debitului maxim prin metoda suprafeței active (M.S.A.) se poate aproxima cu formula:

$$t \approx 5,5 \cdot S^{0,25} \text{ (min)} \quad (12)$$

valoarea t rezultată se rotunjește din 5 în 5 minute. Stratul de precipitații la probabilitatea de 1%,  $h_{e,1\%}$  (mm), se precizează pe baza metodei Diaconu, 1990, sau Maria Platagea, 1974. Valorile h după prima din aceste metode, sunt date în tabelul 6, pe cele 7 zone pluviale în care este împărțit teritoriul României (v. fig. 5, pg. 71, R.P.4/1997).

b. Precizarea potențialului de acumulare, N. Se aplică formula (13), în varianta 1, sau (18) în varianta 2.

#### Varianta 1:

$$N = (n_e \cdot H - U) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 = (n_e \cdot H - U) K, \text{mm} \quad (13)$$

în care:  $n_e$  este porozitatea echivalentă a solului care depinde de proporția de argilă ( $d < 0,0002$ mm) din sol, a%, și de schelet,  $m_1$  (diagrama din fig.1, pe

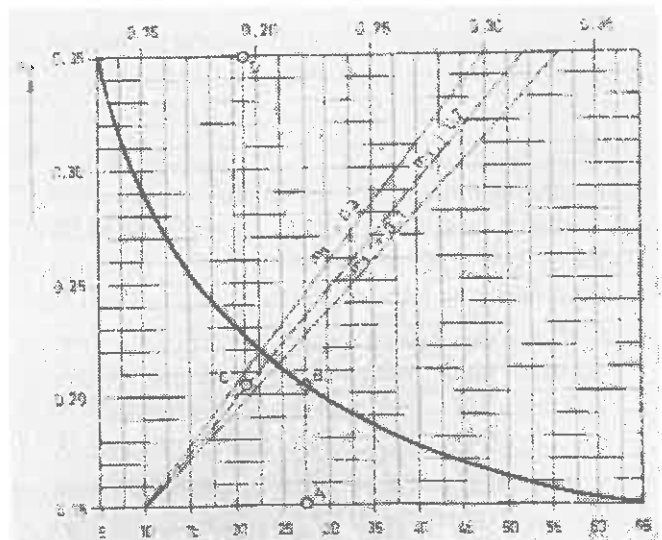


Fig. 1. Diagrama parametrilor  $n_c = f(a\%)$  și  $n_e = f(n_c, m_1)$ , pe baza formulelor (8), (9) și (10) din R.P.2/97 pg.12  
 notația % = proporția argilei în sol;  $n_c$  = porozitatea de calcul;  $n_e$  = porozitatea echivalentă;  $m_1$  = proporția scheletului  
 Succesiunea citirilor: A(a%) → B( $n_e$ ) → C( $m_1$ ) → D( $n_c$ )  
 Exemplu: a%=27,5;  $m_1=0,20$ ;  $n_e=0,204$ ;  $n_c=0,194$

baza unei relații provizorii;  $K_1$  - coeficient care redă efectul folosinței terenului și vegetației; se precizează conform punctului 5.2 pentru arborete și pe baza tabelului 3 pentru celelalte terenuri;  $K_2$  - efectul pantei terenului ( $I_B$ ):

$$K_2 = (0,25 : I_B)^{0,15} \quad (14)$$

$K_3$  - efectul intensității ploii,  $i$  (mm/min) (v. tabelul 6):

$$K_3 = [2 : (2+i)]^{0,2} \quad (15)$$

$K_4$  - efectul circulației în bazin (la predicție,  $K_4=1,0$ ) Rezultă  $K=K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$  (16)

$U$  (mm) - „umiditatea de calcul“ a solului; se ia din tabelul 2,

$$H = 1000(n_e \cdot K)^{0,3} - 5,5U, \text{ mm} \quad (17)$$

Varianta 2:

$$N = N_U = 1,207[N_{33} + (33-U) \cdot d] \cdot K \quad (18)$$

în care:  $N_U$  este potențialul de acumulare „umiditatea de calcul“ a solului, adoptată conform tabelului 2;  $N_{33}$  - valoarea  $N$  la  $U=33$ mm, dată în tabelul 5

Tabelul 5

Potențialul de acumulare  $N_{33}$  (la „umiditatea de calcul“ a solului  $U=33$ ), indicatorul hidrologic al arboretelor,  $G$ , coeficientul de rugozitate al versanților  $n_v$  și capacitatea maximă de retenție superficială,  $Z_M$  (coronament, litieră, sol) în B.H. predominant forestiere

| Nr. Crt. | Cmpa               | Categoriza de teren "i parametri caracteristici                                  | G    | $Z_M$ (mm) | Specifi- cări | Porozitatea echivalentă $n_e$ |                 |      |      |      |      |      |
|----------|--------------------|--|------|------------|---------------|-------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|
|          |                    |  |      |            |               | $n_v$                         | 0,26            | 0,24 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,16 |
|          |                    |  |      |            |               |                               | Textura solului |      |      |      |      |      |
| 1        | Pășune (P)         | Arborete excelente hidrologice<br>T=60 ani; D=1,0; B=2; E=1                      | 1,50 | 13,7       | $N_{33}$      | 70,4                          | 54,9            | 41,1 | 29,2 | 19,4 | 10,4 |      |
|          |                    |  | 0,18 |            |               | d                             | 2,02            | 1,84 | 1,66 | 1,47 | 1,26 | 1,13 |
| 2        | Pășune (P)         | Arborete foarte bune hidrologice<br>T=45 ani; D=0,99; B=3; E=1                   | 1,40 | 11,2       | $N_{33}$      | 66,3                          | 51,9            | 39,0 | 27,6 | 17,9 | 9,7  |      |
|          |                    |  | 0,17 |            |               | d                             | 1,95            | 1,77 | 1,59 | 1,42 | 1,26 | 1,10 |
| 3        | Pășune (P)         | Arborete bune hidrologice<br>T=45 ani; D=0,75; B=3; E=1                          | 1,30 | 9,5        | $N_{33}$      | 62,0                          | 48,7            | 36,5 | 25,9 | 16,8 | 9,1  |      |
|          |                    |  | 0,16 |            |               | d                             | 1,88            | 1,70 | 1,54 | 1,38 | 1,22 | 1,07 |
| 4        | Pășune (P)         | Arborete mediocre hidrologice<br>T=19 ani; D=0,7; B=3; E=1                       | 1,20 | 7,4        | $N_{33}$      | 57,8                          | 45,5            | 34,2 | 24,3 | 15,7 | 8,5  |      |
|          |                    |  | 0,15 |            |               | d                             | 1,80            | 1,64 | 1,45 | 1,34 | 1,18 | 1,04 |
| 5        | Pășune (P)         | Arborete rele hidrologice<br>T=12 ani; D=0,6; B=3; E=1                           | 1,10 | 4,7        | $N_{33}$      | 53,5                          | 42,0            | 31,6 | 22,5 | 14,5 | 7,6  |      |
|          |                    |  | 0,14 |            |               | d                             | 1,71            | 1,56 | 1,42 | 1,28 | 1,14 | 1,00 |
| 6        | Pășune (P)         | Plantație foarte rea hidrologice<br>T=9 ani; D=0,7; B=3; E=1                     | 1,00 | 3,4        | $N_{33}$      | 49,2                          | 38,6            | 29,1 | 20,7 | 13,3 | 7,0  |      |
|          |                    |  | 0,07 |            |               | d                             | 1,62            | 1,49 | 1,35 | 1,22 | 1,09 | 0,96 |
| 7        | Pășune (P)         | Plantație nereușită, foarte rea hidro<br>T=9 ani; D=0,5; B=3; E=1                | 0,80 | 1,6        | $N_{33}$      | 39,6                          | 31,3            | 23,5 | 16,6 | 10,6 | 5,5  |      |
|          |                    |  | 0,04 |            |               | d                             | 1,43            | 1,31 | 1,20 | 1,09 | 0,98 | 0,88 |
| 8        | Pășune (P)         | Fâneață foarte bună<br>P=1,22; D=0,8...1,0(0,9); E=1                             | 1,10 | 4,4        | $N_{33}$      | 52,0                          | 42,6            | 33,5 | 25,3 | 17,7 | 10,9 |      |
|          |                    |  | 0,13 |            |               | d                             | 1,70            | 1,57 | 1,47 | 1,36 | 1,25 | 1,15 |
| 9        | Pășune (P)         | Pășune bună, exploatați prin rotație<br>P=1,15; D=0,7...0,9; E=1                 | -    | 3,7        | $N_{33}$      | 43,7                          | 32,6            | 25,4 | 18,8 | 12,8 | 7,4  |      |
|          |                    |  | 0,10 |            |               | d                             | 1,51            | 1,35 | 1,26 | 1,17 | 1,07 | 0,98 |
| 10       | Pășune (P)         | Pășune mediocră, exploatați<br>continuu P=1,1; D=0,6...0,8; E=2                  | 0,08 | 3,1        | $N_{33}$      | 34,2                          | 27,6            | 21,4 | 15,7 | 10,4 | 5,6  |      |
|          |                    |  | 0,08 |            |               | d                             | 1,31            | 1,26 | 1,14 | 1,06 | 0,97 | 0,90 |
| 11       | Pășune (P)         | Pășune degradată, excesiv<br>exploatați P=1,05; D=0,6-0,7;<br>E=1...2            | -    | 2,7        | $N_{33}$      | 31,2                          | 25,0            | 19,3 | 14,0 | 9,2  | 4,8  |      |
|          |                    |  | 0,07 |            |               | d                             | 1,23            | 1,16 | 1,07 | 1,00 | 0,92 | 0,85 |
| 12       | Pășune (P)         | Pășune foarte degradată, pe sol<br>intens erodat P=1-1,1; D=0,6...0,7;<br>E=3    | -    | 2,2        | $N_{33}$      | 23,6                          | 18,7            | 14,1 | 10,1 | 6,1  | 2,7  |      |
|          |                    |  | 0,06 |            |               | d                             | 1,05            | 0,98 | 0,91 | 0,86 | 0,79 | 0,72 |
| 13       | Arabil (A)         | Arabil după pană. Prășitoare<br>A=0,6; D=1; E=2; X=0,8; L=0,15                   | -    | 2,4        | $N_{33}$      | 25,1                          | 20,8            | 16,6 | 12,4 | 8,4  | 4,7  |      |
|          |                    |  | 0,04 |            |               | d                             | 1,10            | 1,04 | 0,99 | 0,94 | 0,90 | 0,84 |
| 14       | Arabil (A)         | Arabil după pană. Cereale A=0,72;<br>D=1; E=1...2; X=0,8; L=0,15                 | -    | 2,9        | $N_{33}$      | 34,5                          | 28,8            | 23,2 | 17,9 | 12,8 | 7,9  |      |
|          |                    |  | 0,05 |            |               | d                             | 1,31            | 1,25 | 1,20 | 1,13 | 1,07 | 1,01 |
| 15       | Arabil (A)         | Arabil cu vii sau livezi A=0,55;<br>D=1; E=1...2; X=0,9; L=0,15                  | -    | 2,5        | $N_{33}$      | 26,6                          | 22,1            | 17,5 | 13,2 | 9,1  | 5,2  |      |
|          |                    |  | 0,05 |            |               | d                             | 1,13            | 1,07 | 1,03 | 0,98 | 0,93 | 0,87 |
| 16       | Arabil (A)         | Arabil necultivat<br>A=0,5; E=2; X=0,8; L=0,15                                   | -    | 1,6        | $N_{33}$      | 18,2                          | 14,8            | 11,6 | 8,4  | 5,3  | 2,5  |      |
|          |                    |  | 0,03 |            |               | d                             | 0,91            | 0,87 | 0,82 | 0,79 | 0,75 | 0,70 |
| 17       | Nepros- dăcătă (N) | Albii "i maluri nude. Drumuri cu<br>acostamente. Poteci. Teren mud pe<br>versant | -    | 1,0        | $N_{33}$      | 5,7                           | 4,9             | 4,0  | 3,0  | 1,9  | 0,6  |      |
|          |                    |  | 0,03 |            |               | d                             | 0,49            | 0,50 | 0,51 | 0,52 | 0,54 | 0,55 |
| 18       | Nepros- dăcătă (N) | Teren practic impermeabil: ape,<br>construcții, stânci nefisurate                | -    | 1,0        | N             | 2,0                           | 2,0             | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0  |      |
| 0,03     |                    |  |      |            |               |                               |                 |      |      |      |      |      |

Note: 1) semnificația notațiilor este dată în text (punctul 8)  
2) Valorile parametrilor pentru arborete nu sunt obligatorii; ele sunt un exemplu și corespund la una din combinațiile la care se realizează valoarea GF; idem la alte terenuri pentru  $N_{33}$

împreună cu coeficientul  $d$ . Formula (18) se poate folosi numai dacă în bazinul considerat există categoriile de teren specificate în tabel.

c. Stabilirea stratului eficient de precipitații ( $h_e$ ) și a stratului scurs ( $h_n$  și  $h_s$ ):

$$h_e = h - h_0, \text{ mm} \quad (19)$$

în care  $h$  (mm) este stratul de precipitații stabilit conform punctului 6.1.A.a, iar  $h_0$  (mm) - pierderile inițiale prin retenție uferficială ( $Z$ ) și prin infiltrație ( $F_0 \approx 0,1N$ )\* respectiv  $h_0 = Z + 0,1 \cdot N, \text{ mm}$  (20)

Retenția efectivă  $Z$  (mm) în timpul unei ploi de scurtă durată și a unui strat  $h$  (mm) de precipitații este dată de formula:  $Z = a \cdot Z_M, \text{ mm}$  (21)

în care  $Z_M$  (mm) este capacitatea (maximă) de retenție uferficială (vegetație, litieră, suprafața terenului) dată în tabelele 3 și 5 pentru terenurile neforestiere și precizată conform punctului 5 pentru cele forestiere;  $a$  este un coeficient subunitar (v. formula 31 din R.P.2/1997) dat în tabelul 6 (dacă ploile sunt după metoda Diaconu, 1990).

Stratul scurs uferficial  $h_n$  (mm) se calculează cu formula:  $h_n = C_0 \cdot h_e$  (22)

în care  $C_0$  este un coeficient de scurgere care poate fi evaluat cu nomograma din fig. 2 sau cu nomogramele din fig. 2a și 2b de la pg. 66 și 67 din R.P. 4/1997:  $C_0 = f(N, h_e) < C_n < C < 1,0$  (23)

Coeficientul  $C_0$  poate fi calculat și cu formulele (39) și (40), R.P.2/1997. Coeficienții de scurgere  $C_n$  și  $C = C_s$  reprezintă raportul dintre stratul scurs ( $h_n$  sau  $h_s$ ) și stratul de precipitații, respectiv:

$$C_n = h_n / h \quad (24)$$

$$\text{și } C = C_s = h_s / h \quad (25)$$

Stratul total scurs  $h_s$ , se deduce din stratul scurs uferficial (stratul de precipitații)  $h_n$  cu formula:

$$h_s = K_{s/n} \cdot h_n \quad (26)$$

în care  $K_{s/n} > 1,0$  are expresia:

$$K_{s/n} = 1 + [0,06(s_{F/S})^{0,15} \cdot n_e] \quad (27)$$

unde  $s_{F/S}$  (ha) este suprafața fondului forestier din bazinul dat, de suprafață  $S$  (ha)  $K_{s/n}$  și  $h_s$  se calculează numai pe bazin în ansamblul său (nu pe categorii de teren).

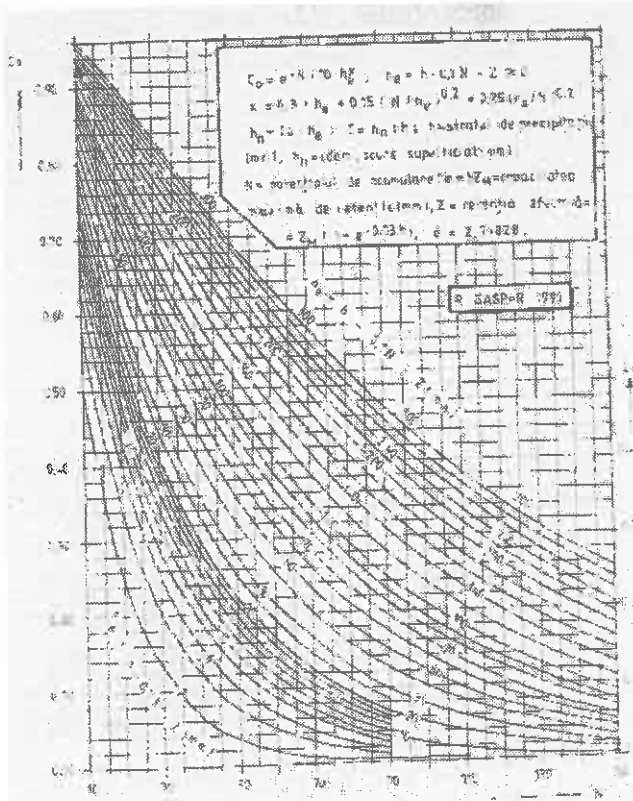


Fig. 2. Diagrama coeficientului  $C_o$  (Valorile  $h$  și  $Z$  se consideră de la începutul ploii)

Tabelul 6  
Parametrii ploii de calcul:  $t$ ,  $hpT=1\%$ ,  $pS=20\%$  și  $i=h/t$  (mm/min) și coeficienții  $K_3=1,15/(2+i)^{0,2}$  și  $a=1-e^{-0,03h}$  din MPA, pe zonele pluviale din România, Rev. Päd.4/97, pg.71. fig.5)

| Zona (fig.1) | Valori        | Durata ploii de calcul, $t$ (min) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|---------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              |               | 10                                | 15    | 20    | 25    | 30    | 35    | 40    | 45    | 50    | 60    | 80    | 120   |
| 1            | $h$ (mm)      | 35,2                              | 44,8  | 51,2  | 56,0  | 59,2  | 60,8  | 64,0  | 65,6  | 68,8  | 72,0  | 76,5  | 83,2  |
|              | $i$ =(mm/min) | 3,52                              | 2,99  | 2,56  | 2,24  | 1,97  | 1,74  | 1,60  | 1,46  | 1,38  | 1,20  | 0,96  | 0,69  |
|              | $K_3$         | 0,816                             | 0,833 | 0,848 | 0,860 | 0,872 | 0,882 | 0,889 | 0,896 | 0,900 | 0,910 | 0,925 | 0,942 |
|              | $a$           | 0,652                             | 0,739 | 0,785 | 0,814 | 0,831 | 0,839 | 0,853 | 0,860 | 0,873 | 0,885 | 0,899 | 0,918 |
| 2            | $h$ (mm)      | 36,8                              | 45,7  | 53,3  | 57,2  | 59,7  | 62,2  | 63,5  | 66,0  | 68,6  | 71,1  | 76,0  | 82,6  |
|              | $i$ =(mm/min) | 3,68                              | 3,05  | 2,67  | 2,29  | 1,99  | 1,78  | 1,59  | 1,47  | 1,37  | 1,19  | 0,95  | 0,69  |
|              | $K_3$         | 0,811                             | 0,831 | 0,844 | 0,858 | 0,871 | 0,880 | 0,890 | 0,896 | 0,901 | 0,911 | 0,925 | 0,942 |
|              | $a$           | 0,668                             | 0,746 | 0,798 | 0,820 | 0,833 | 0,845 | 0,851 | 0,862 | 0,872 | 0,882 | 0,898 | 0,916 |
| 3            | $h$ (mm)      | 34,3                              | 43,2  | 49,5  | 54,6  | 57,2  | 59,7  | 62,2  | 64,8  | 66,0  | 69,9  | 74,4  | 81,3  |
|              | $i$ =(mm/min) | 3,43                              | 2,88  | 2,48  | 2,18  | 1,91  | 1,71  | 1,56  | 1,44  | 1,32  | 1,17  | 0,93  | 0,62  |
|              | $K_3$         | 0,819                             | 0,837 | 0,851 | 0,863 | 0,875 | 0,884 | 0,891 | 0,897 | 0,904 | 0,911 | 0,926 | 0,943 |
|              | $a$           | 0,643                             | 0,726 | 0,773 | 0,806 | 0,820 | 0,833 | 0,845 | 0,857 | 0,862 | 0,877 | 0,893 | 0,913 |
| 4            | $h$ (mm)      | 33,3                              | 40,0  | 45,5  | 50,0  | 53,3  | 55,5  | 57,7  | 59,9  | 61,1  | 64,4  | 68,8  | 74,4  |
|              | $i$ =(mm/min) | 3,33                              | 2,67  | 2,28  | 2,00  | 1,78  | 1,59  | 1,44  | 1,33  | 1,22  | 1,07  | 0,86  | 0,362 |
|              | $K_3$         | 0,822                             | 0,844 | 0,859 | 0,871 | 0,880 | 0,890 | 0,897 | 0,903 | 0,909 | 0,918 | 0,931 | 0,947 |
|              | $a$           | 0,632                             | 0,699 | 0,745 | 0,777 | 0,798 | 0,811 | 0,823 | 0,834 | 0,840 | 0,855 | 0,873 | 0,893 |
| 5            | $h$ (mm)      | 32,7                              | 41,2  | 46,9  | 51,1  | 54,0  | 56,8  | 58,2  | 59,6  | 62,5  | 65,3  | 71,0  | 78,1  |
|              | $i$ =(mm/min) | 3,27                              | 2,75  | 2,35  | 2,04  | 1,80  | 1,62  | 1,46  | 1,32  | 1,25  | 1,09  | 0,89  | 0,65  |
|              | $K_3$         | 0,224                             | 0,841 | 0,856 | 0,869 | 0,880 | 0,888 | 0,896 | 0,904 | 0,907 | 0,917 | 0,929 | 0,945 |
|              | $a$           | 0,625                             | 0,709 | 0,755 | 0,784 | 0,802 | 0,818 | 0,826 | 0,833 | 0,847 | 0,859 | 0,881 | 0,904 |
| 6            | $h$ (mm)      | 32,2                              | 40,0  | 44,4  | 47,7  | 50,0  | 52,2  | 54,4  | 55,5  | 56,6  | 58,8  | 62,2  | 66,6  |
|              | $i$ =(mm/min) | 3,22                              | 2,67  | 2,22  | 1,91  | 1,67  | 1,49  | 1,36  | 1,23  | 1,13  | 0,98  | 0,78  | 0,56  |
|              | $K_3$         | 0,825                             | 0,844 | 0,861 | 0,875 | 0,886 | 0,895 | 0,901 | 0,909 | 0,914 | 0,923 | 0,936 | 0,952 |
|              | $a$           | 0,619                             | 0,699 | 0,736 | 0,761 | 0,777 | 0,791 | 0,804 | 0,811 | 0,817 | 0,829 | 0,845 | 0,864 |
| 7            | $h$ (mm)      | 30,6                              | 36,7  | 41,8  | 45,9  | 49,0  | 51,0  | 53,0  | 55,1  | 56,1  | 59,2  | 63,2  | 68,3  |
|              | $i$ =(mm/min) | 3,06                              | 2,45  | 2,09  | 1,84  | 1,63  | 1,46  | 1,33  | 1,22  | 1,12  | 0,99  | 0,79  | 0,57  |
|              | $K_3$         | 0,831                             | 0,852 | 0,867 | 0,878 | 0,888 | 0,896 | 0,903 | 0,909 | 0,915 | 0,923 | 0,936 | 0,951 |
|              | $a$           | 0,601                             | 0,667 | 0,715 | 0,748 | 0,770 | 0,783 | 0,796 | 0,809 | 0,814 | 0,831 | 0,850 | 0,871 |

### B. Cazul ploilor de tipul 2

Durata  $t$  a ploii de calcul se stabilește cu formula (12) în care 5,5 se înlocuiește cu 5,0. Stratul de precipitații  $h_{1\%}$  (fragmentul al doilea al ploii) este precedat de stratul  $h_1$  (primul fragment al ploii) de

durată  $t_1$ . Durata ploii cu cele două fragmente,  $T=t_1+t$ , cu stratul corespunzător  $H=h_1+h$  (mm) și probabilitate 1%. Cu relațiile de mai sus (13...23) se determină pentru ploaia în ansamblu ( $H$ ) și respectiv pentru fragmentul unu ( $h_1$ ) stratul scurs superficial ( $H_n$  și  $h_{n1}$ ) diferența lor fiind egală cu stratul net al ploii de calcul ( $h_n$ ):

$$h_n = H_n - h_{n1} \quad (28)$$

### 6.2. Parametrii necesari pentru calculul debitului maxim de viitură evaluat prin M.S.A.

#### A. Cazul ploilor de tipul 1

Este necesar să se cunoască valorile medii pe bazin ale stratului scurs ( $h_n$ , mm) duratei eficiente a ploii ( $t_e$ , mm), retenției superficiale ( $Z$ , mm) potențialului de acumulare ( $N$ , mm) și coeficientului de rugozitate al versanților (v. tabelele 3 și 5), date pe categorii de teren de suprafață  $s_i$  (condiția:  $\Sigma s_i = S$ ).

Durata eficientă  $t_e$  a unei ploii de durată  $t$  se obține cu formula:

$$t_e = t - t_0 \text{ unde } t_0 = \frac{0,2\bar{Z} + 0,1\bar{N}}{i} \quad (29)$$

în care  $i$  este intensitatea medie a ploii de calcul (v. tabelul 6 pentru ploile după metoda Diaconu, 1990) iar  $Z$  și  $N$  sunt valorile medii pe bazin a celor doi parametri.

#### B. Cazul ploilor de tipul 2

La aceste ploii durata eficientă a ploii  $t_e$  este egală cu durată ploii ( $t$ ), pierderile inițiale fiind preluate de fragmentul unu al ploii mari; în consecință, calculele se fac numai pentru a se obține valorile medii  $h_n$  și  $n_v$  (nu și pentru  $Z$  și  $N$ ).

### 7. Clasificarea hidrologică a terenurilor

Aceasta poate fi realizată la trei nivele și anume: al vegetației (1); al solului (condiționat și de vegetație) (2) și al bazinului în raport cu o ploaie dată (la scurgerea maximă) (3).

7.1. *Clasificarea la nivelul 1* se poate efectua cu ajutorul coeficientului  $K_1$  dat în tabelul 3 (după ce u.a. au fost încadrate în clasele hidrologice corespunzătoare). Deoarece calitățile hidrologice ale vegetației pot fi compensate de reducerea permeabilității solului (când se trece de la o textură ușoară a solului spre una mai grea) este recomandabil ca la compararea diferitelor categorii de teren să se aibă în vedere numai o singură textură a solului, condiție care de altfel se impune de la sine, deoarece solurile dintr-un bazin mic au în general o singură textură. Dacă se iau în considerare primele 16 categorii de teren din tabelul 3 (singurele care au vegetație) se constată că valorile coeficientului  $K_1$  sunt cuprinse între circa 0,40 și 1,0 și dacă mărimea unei clase este de 0,10, rezultă 6 clase hidrologice numerotate de la 1 la 6 (în sensul reducerii potențialului hidrologic) și având limitele: clasa 1:  $K_1 > 0,9$ ; clasa 2:  $0,8 < K_1 \leq 0,9$ ; clasa 3:  $0,7 < K_1 \leq 0,8$ ; clasa 4:  $0,6 < K_1 \leq 0,7$ ; clasa 5:  $0,5 < K_1 \leq 0,6$ ; clasa 6:  $0,4 \leq K_1 \leq 0,5$ . Menționăm că pentru ierarhizarea sub raport hidrologic a categoriilor de teren nu este absolut necesară împărțirea în clase fiind suficient să se compare între ei coeficienții  $K_1$  corespunzători categoriilor respective.

7.2. *Clasificarea la nivelul 2* se poate efectua în funcție de „potențialul de acumulare” al solului,  $N$  (mm), parametru complex care reflectă textura și structura solului, umiditatea solului la un moment dat și efectul folosinței terenului și vegetației, panta terenului, intensitatea ploii și efectul circulației în bazin (vezi M.P.A.). Valorile parametrului  $N$  pe cele 18 categorii de teren, la „umiditatea de calcul” a solului de 33 mm (respectiv  $N_{33}$ ) la panta bazinului (medie)  $I_B = 0,35$  și la intensitatea medie a ploii de 2 mm/min se dau în tabelul 5. Aceste valori sunt cuprinse între 0,6 (categoria 17 pe soluri argilo-lutoase) și 70,4 mm (la arborete excelente hidrologice, pe soluri nisipo-lutoase) valori care delimitează 8 clase hidrologice numerotate de la 1 la 8 (în sensul reducerii potențialului hidrologic) având limitele: clasa 1:  $N > 70$ mm; clasa 2:  $60 < N \leq 70$ mm; clasa 3:  $50 < N \leq 60$ mm; clasa 4:  $40 < N \leq 50$ mm; clasa 5:  $30 < N \leq 40$ mm; clasa 6:  $20 < N \leq 30$ mm; clasa 7:  $10 < N \leq 20$ mm; clasa 8:  $0 < N \leq 10$ mm.

Se constată, de altfel cum era de așteptat, rolul

determinant pe care îl are textura solului în procesele hidrologice de suprafață.

7.3. *Clasificarea la nivelul 3* se poate realiza în raport cu unul din cei trei coeficienți ai scurgerii,  $C_o$ ,  $C_n$  și  $C=C_s$ , definiți prin relațiile (23), (24) și (25), ultimul fiind recomandabil pentru clasificarea hidrologică a bazinelor de recepție. Întrucât coeficientul de scurgere  $C$  are valori cuprinse între 0,0 și 1,0, se disting 10 clase hidrologice, prima (cea mai bună hidrologic) cuprinsă între 0,0 și 0,1 iar ultima între 0,9 și 1,0. Dacă se folosesc coeficienții de scurgere  $C_o$  sau  $C_n$  - la compararea categoriilor de teren între ele, limita superioară a claselor și deci numărul acestora, se reduce corespunzător. La clasificarea în funcție de coeficienții de scurgere prezintă importanță *stratul de precipitații  $h$*  care se ia în considerare, de oarece odată cu creșterea acestuia, pe de o parte, cresc coeficienții de scurgere, iar pe de altă parte, diferența dintre aceștia, corespunzători diferitelor categorii de teren se reduce. Spre exemplu, dacă se compară coeficienții de scurgere ai stratului eficient ( $C_e$ ) la două ploi, una de 30 mm și alta de 100 mm, într-o pășune mediocră (nr. 10 în tabelul 5) și respectiv într-un arboret foarte bun (nr. 2 în același tabel) pe soluri luto-nisipoase ( $n_e = 0,22$ ), rezultă la ploaia de 30 mm  $C_o = 0,57$  în pășune și  $C_o = 0,32$  în pădure (diferența: 0,25), iar la ploaia de 100 mm,  $C_o = 0,76$  în pășune și  $C_o = 0,56$  în pădure (diferența: 0,20).

## 8. Notații în tabelele 3 și 5

A=coeficient pentru terenuri arabile; A=0,50: teren necultivat; A=0,55: livadă sau vie; A=0,60: prășitoare; A=0,72: păioase.

B=clasa de producție a arboretului:  $1,0 \leq B \leq 5,0$ .

D=densitatea (consistența, gradul de acoperire a solului:  $0,3 \leq D \leq 1,0$ ;  $d = 1/10$  din diferența dintre potențialul de acumulare  $N$  la precipitațiile anuale de 600 mm și respectiv de 1000 mm.

E= gradul de eroziune a solului  $1 \leq E \leq 4$ .  $I_v$ =panta terenului;  $I_B$ = pana medie a bazinului.

P=coeficient pentru pajiști: P=1,0: pășune degradată pe sol puternic erodat; P=1,10: pășune rea exploatată - continuu; P=1,15: pășune bună, exploatată prin rotație; P=1,18: fâneață pășunată după cosire; pășune foarte bună exploatată prin

rotație;  $P=1,22$ : fâneață foarte bună.

$T$  = vârsta arboretului în ani  $5 \leq T \leq 100$  ani la specii longevive și  $5 \leq T \leq 60$  ani la celelalte specii.

$X$  = orientarea arăturii și culturilor în raport cu panta;  $X=0,8$ : după pantă;  $X=0,9$ : după curba de nivel;  $X=1,0...1,1$ , pe terase.

Dr. ing. Radu GASPAR  
str. Reconstrucției nr. 10, bloc 29, scara 3,  
ap. 107, sector 3, București  
România

#### BIBLIOGRAFIE

Bhatnagar, A., 1969: *Determination of storm run-off by the use of infiltration index*. In Floods and their computation (Leningrad Symposium) Louvain (Belgia).

Chow, Ven, Te, 1964: *Handbook of applied hydrology* (section 21) Mc Grand Hill Book Company, New York.

Cliniciu, I., 2001: *Corectarea torențiilor*. Curs universitar. Ediția a II-a, Universitatea Transilvania Brașov.

Diaconu, C., 1990: *Metodă statistică temporalo-spațială pentru calculul ploilor maxime*. În Revista Hidrotehnică nr. 9/1990.

Gaspar, R., Untaru, E., Roman, F., 1981: *Relații între umiditatea solului și indicele precipitațiilor anterioare, în bazine hidrologice torențiale cu substrat marno-argilos*. R.P. 3

Gaspar, R., 1988: *Metodă de evaluare a scurgerii de suprafață generată de ploi în bazinele hidrologice mici*. R.P. 3, București.

Gaspar, R., 1997a: *Predicția stratului de precipitații*

*scurse în timpul viiturilor în b.h. mici (Metoda potențialului de acumulare=M.P.A.)* R.P.2, București

Gaspar, R., 1997b: *Evaluarea debitului lichid maxim probabil de viitură prin metoda „suprafeței active“* R.P. 3, București

Gaspar, R., 1997c: *Predicția expeditivă a volumului și debitului maxim al viiturilor în b.h. mici*. R.P. 4, București

Gaspar, R., 2001: *Verificarea metodei „potențialului de acumulare“ pentru evaluarea scurgerii din ploi în bazine pilot*. R.P. 4, București.

Gaspar, R., 2002: *Determinarea rapidă a debitului maxim al viiturilor torențiale în bazine mici forestiere*. R.P.6, București.

Lăzărescu, D., Țuca, I., 1973: *Legătura dintre coeficientul de scurgere global al viiturilor și caracteristicile ploilor și condițiile meteorologice anterioare*. Studii de hidrologie XII, I.M.H., București

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

#### L'estimation de l'écoulement maximum et la classification hydrologique des terrains dans les petits bassins/versants prédominants forestiers.

##### Résumé

Les problèmes abordés sont: la probabilité du débit maximum de crue; la possibilité d'évaluation des ces débits à une seule probabilité ( $p=1\%$ ) et d'utiliser des coefficients  $K_p=Q_{max}$ ,  $p\%/Q_{max}$ ,  $1\%$ , pour déterminer les débits à d'autres probabilités ( $p\%$ ); la variabilité des facteurs qui participent à l'écoulement de surface et qui déterminent la probabilité du débit; les types de „pluie de calcul“ (type 1: la pluie a un seul fragment=averse; type 2: la pluie représente le deuxième fragment=averse, d'une pluie qui a une durée plus grande); l'estimation des précipitations antérieures; le groupement des terrains situés dans les petits bassins en 18 catégories; la méthodologie de calcul de la pluie nette, par la „méthode du potentiel d'accumulation“ (M.P.A.); la classification hydrologique des terrains. Cette classification peut être réalisée à trois niveaux: en fonctions, de trois critères: a) la végétation; b) la capacité du sol (avec le concours de la végétation) d'accumuler l'eau pendant les crues; c) l'écoulement (les coefficients d'écoulement).

Toutes les calculs sont réalisés avec deux méthodes: La „méthode du potentiel d'accumulation“ (M.P.A., Gaspar, 1997a) et La méthode de la surface active (M.S.A., Gaspar, 1997b).

**Mots-clé:** débit de la crue, probabilité, écoulement de surface, estimation des précipitations.



## Actualitatea dotării cu drumuri a pădurilor României

Pe parcursul anilor dotarea pădurilor cu drumuri a constituit o preocupare majoră a inginerilor silvici, iar acțiunea în sine a cunoscut o amploare deosebită între anii 1960-1985, când execuția a atins ritmuri de 1000-1800km anual, realizându-se astfel peste 90% din întinderea actualii rețele permanente de transport. Dotarea pădurilor cu drumuri s-a făcut conform concepției moderne după care, concomitent cu funcția de producătoare de masă lemnoasă, pădurile au și rolul de protecție a solului, de regularizare a debitului apelor, de agrement și odihnă pentru populație. În acest scop, recoltarea masei lemnoase trebuie să se facă prin parcurgerea cu tăieri a unor întinse suprafețe păduroase, fără a se ajunge la dezgolirea lor de vegetație.

În acest context, ținând seama de funcțiunile complexe pe care le îndeplinesc drumurile și de efortul de investiții solicitat în realizarea lor, strategia de perspectivă, adoptată pentru realizarea rețelilor de drumuri, a urmărit cu precădere respectarea amenajamentelor silvice, în vederea asigurării cu continuitate a producției forestiere și păstrării rolului de protecție a pădurilor, asigurarea accesibilității întregului fond forestier și eșalonarea judicioasă a investițiilor. Astfel, în funcție de priorități, s-au stabilit următoarele etape:

-Etapa I: deschiderea bazinelor și a masivelor forestiere înfundate, dezvoltarea drumurilor axiale și asigurarea legăturii rutiere între bazinele furnizoare de masă lemnoasă și complexele de industrializare a lemnului;

-Etapa a II-a: realizarea accesibilității tuturor unităților de producție pentru recoltarea produselor principale și secundare;

-Etapa a III-a: sporirea accesibilității produselor principale și secundare, amplasate în partea superioară a unităților de producție din bazinele deschise, cu drumuri și căi de transport;

-Etapa a IV-a: reducerea distanței de colectare (scos/apropiat) prin dezvoltarea rețelilor de drumuri până la obținerea desimii optime a acestora;

-Etapa a V-a: modernizarea drumurilor, în funcție de importanța lor, pentru reducerea costurilor de transport.

La data elaborării strategiei de etapizare a dotării cu drumuri a pădurilor (1962-63) numai 50% din cota de tăiere era accesibilă, diferența de 50% amplasându-se prin suprasolicitarea unităților dotate cu căi de transport. Pentru remedierea acestei situații au fost deschise, în etapa I, bazinele și masivele forestiere inaccesibile: Cerna-Herculane, Nera-Bozovici, Dâmbovița, Cheia-Călimănești, Sibiușel, Râul Mare-Cugir, Obârșia Jiului, Lăpuș-Cavnic, Milcov, Zăbala și altele care erau practic scoase din circuitul economic.

Pentru accesibilizarea acestor masive forestiere s-au construit peste 2000 km de drumuri forestiere magistrale, din care unele s-au prelungit și în afara fondului forestier, pentru a face legătura cu căile publice de transport sau centrele de

Dr. ing. Aurel UNGUR  
Prof. dr. ing. Rostislav BEREZIUC  
Prof. dr. ing. Constantin COSTEA  
Dr. ing. Viorel POPOVICI

utilizare a lemnului. Uneori desfășurându-se pe zeci de kilometri, s-au stabilit legături noi între zone și provincii istorice; în acest sens se pot cita drumurile: Brezoi-Obârșia Lotrului-Petroșani, cu ramificația Oașa-Sebeș; Băile Herculane-Izvoarele Cernei – Câmpul lui Neag, cu ramificația spre Baia de Aramă; Naruja-Ojdula; Puzdra-Ostra; Sinaia-Păduchiosu-Izvoarele Ialomiței, cu ramificațiile de pe platoul Bucegilor și Bolboci-Moroeni; în final Transfăgărășanul, care traversează cei mai înalți munți din țară și pe care s-a construit și cel mai lung tunel din țară (840m). Acestea fiind adevărate artere de circulație, ele au trecut ulterior în rețeaua drumurilor naționale sau județene.

În interiorul pădurii, drumurile construite au urmărit, în principal, satisfacerea intereselor forestiere. Pe lângă acestea s-au proiectat și construit, la parametrii drumurilor forestiere, peste 1000 de km, pentru acumulări de ape, exploatarea petroliere, miniere etc.

Prin construirea de drumuri magistrale și principale, ce ating sau parcurg fiecare unitate de producție, s-au materializat obiectivele prevăzute în etapa a II-a, creându-se REȚEAUA DE BAZĂ de căi permanente de transport a pădurilor României.

Având realizată rețeaua de bază, s-a trecut la construirea de drumuri secundare pentru accesibilizarea masei lemnoase amplasată la distanțe prea mari de drumul principal, precum și de drumuri colectoare în interiorul unităților de producție, conform prevederilor din etapele a III-a și a IV-a.

Deși s-au făcut pregătiri temeinice pentru modernizarea unor drumuri, din lipsă de fonduri de investiții, asemenea lucrări au fost doar începute la unele drumuri magistrale și axiale de mare trafic și au fost continuate după trecerea lor în categoria drumurilor publice.

Realizarea unui ritm anual de până la 1800 km, s-a datorat strategiei de perspectivă și a bazei logistice fundamentate științific.

În acest sens este cazul să menționăm că la sesiunea științifică organizată de Comisia Economică pentru Europa (C.E.E.), împreună cu Organizația pentru Alimentare și Agricultură (F.A.O.) și Uniunea Internațională a Institutelor de Cercetări Forestiere (O.I.T.), la Geneva în august 1964, delegația noastră a prezentat concepția privind dotarea cu drumuri a pădurilor României și organizarea proiectării și execuției. Lucrarea a fost primită cu deosebit interes, delegatul român fiind numit raportor pentru prezentarea concluziilor de sinteză și s-a făcut propunerea de a organiza sesiunea următoare în România.

Specialiștii români în proiectarea și construcția de drumuri s-au remarcat și pe plan mondial prin studii, proiecte și execuție de lucrări în Iran, Malaezia, Africa Centrală, Nigeria s.a.m.d.

Proiectarea simplificată a drumurilor de versant (cota 0),

execuția mecanizată a terasamentelor, asimilarea buldozerului S-1300 (folosit apoi și în alte sectoare), a încărcătorului frontal cu cupă IFRON (adoptat ulterior cu furci pentru lemn) sunt numai câteva din căile prin care s-a obținut o creștere considerabilă a productivității muncii și o reducere permanentă a costurilor pe categorii de lucrări.

În anul 1985, în pădurile României rețeaua de căi transport permanente era de 30587 lungime din care 750 km căi ferate înguste și 29837 km drumuri, conducând astfel la o desime de 6,36 m/ha și asigurând accesibilitatea a 67,3% din suprafața păduroasă, rămânând greu accesibilă partea de pădure situată la o distanță mai mare de 2 km de un drum permanent.

Referitor la importanța dotării cu drumuri pentru gospodărirea pădurilor și eficiența lor economică redăm câteva date din documentele de specialitate. Astfel, comparativ cu 1950, în anul 1985 volumul total de masă lemnoasă exploatată s-a redus de la 23750 mii m<sup>3</sup> la 20190 mii m<sup>3</sup>. Ponderea produselor secundare în totalul masei lemnoase exploatate a crescut de la 6% la 26%. Consumul de lemn în construcții pasagere (jilipuri, canale, drumuri podite) și pierderile tehnologice la plutit, în rampe etc. s-au redus de la 3409 mii m<sup>3</sup> la 564 mii m<sup>3</sup>. Proporția lemnului pentru industrializare a crescut de la 49,1% la 85,3%. Concomitent cu aceasta, industria de prelucrare a lemnului s-a dezvoltat de peste 20 de ori, iar a celulozei și hârtiei de 24 de ori.

Prin studiile de specialitate efectuate s-a concluzionat că pentru atingerea integrală a obiectivelor prevăzute în etapele a III-a și a IV-a, mai trebuie construite 55-60000 km drumuri, urmând a se realiza, până în anul 2010, o densitate de 14-16 m/ha. Construcția de drumuri trebuia să crească de la 1700-1800 km, realizați în ani de vârf, la 2400-2500 km anual. Capacitatea tehnică și de organizare exista atât în proiectare, cât și la execuție, singurul impediment consta în asigurarea fondurilor de investiții necesare. Prin elaborarea criteriilor tehnice (lățimea platformei, raza minimă, declivitatea maximă, sistemul rutier) pe categorii de drum-magistral, principal, secundar sau colector - în funcție de suprafața de pădure deservită, traficul anual, condițiile de relief, s-au determinat costuri diferențiate pentru evaluarea investițiilor necesare în continuare. Fiind vorba de drumuri colectoare și secundare, fundamentarea lor s-a bazat, în primul rând, pe recuperarea investiției prin economiile realizate din reducerea distanței de colectare a lemnului (comparativ cu costul t/km cu mijloace auto, la colectat costul t/km este mai mare de cca. 12 ori cu tractorul sau funicularul, și de 28-30 cu atelajele). În acest fel, investițiile se puteau realiza din fondurile proprii ale întreprinderilor forestiere, prin metodologia de fundamentare a unor lucrări eficiente de mecanizare.

Orientarea greșită de centralizare a fondurilor și lucrărilor de investiții a împiedicat întreprinderile de a-și constitui fonduri proprii de investiții, acesta fiind principalul obstacol în realizarea unui ritm susținut în dotarea cu drumuri, iar extinderea amenajărilor de drumuri provizorii de tractor pentru reducerea costurilor (se construiau anual 4-6000km din fondurile de producție) au provocat degradări

ale solului și formarea de ravene.

În anii '80, investițiile centralizate acordate anual pentru drumuri erau tot mai reduse, pentru ca după 1989 și până în prezent să fie nesemnificative. Datorită încetării ritmului de dotare, situația prezentă, caracterizată printr-o lungime a rețelei forestiere de cca. 33000 km și un indice de accesibilitate de circa 70%, nu diferă esențial de trecut și aduce în prim plan problema reactualizării acțiunii de dotare a pădurilor cu drumuri.

Este evident că după 1989 relansarea dotării cu drumuri a pădurilor din România nu este posibilă, decât în condițiile adaptării legilor și regulilor economiei de piață, după experiența țărilor cu o economie forestieră dezvoltată, unde rețeaua drumurilor este de 18-30 m/ha. În acest sens, încă de la început în presa de specialitate, la consfătuiri, sesiuni științifice, simpozioane, cât și prin propuneri documentare, s-a insistat pentru o nouă abordare a problemei și în locul taxei forestiere (preluate din anii '50 din sistemul sovietic) prețul de pomire pentru licitații și negocieri să fie stabilit pe principiile rentei diferențiale, creându-se resursele necesare pentru drumurile de acces.

În economia de piață, prețul de vânzare al unui produs, care se obține în condiții diferențiate de relief și bonitate a solului, este determinat de costurile la care acel produs se obține în condițiile cele mai dificile. Prin urmare, stabilirea unor prețuri de livrare diferențiate, funcție de distanța de scos-apropiat a lemnului, ar putea constitui pârghia economică pentru continuarea dotării cu drumuri a fondului forestier.

În cadrul prețului de livrare a lemnului, stabilit pentru o anumită specie forestieră, mai valoroasă sau mai puțin valoroasă, trebuie distinsă o primă cotă parte, care să acopere cheltuielile făcute de gospodarii pădurii, pentru instalarea arboretului, îngrijirea și conducerea, inclusiv paza și protecția acestuia, până în momentul exploatării, și o altă cotă parte, generată de specie, calitatea lemnului, poziția în spațiu a arboretului exploatabil și care prezintă renta diferențială. Prima cotă parte reprezintă prețul minim de pomire a licitației (negocien), și mărimea sa poate fi considerată o constantă pentru aceleași condiții de relief, consistența arboretului, calitatea lemnului și distanța de transport până la depozitul final, renta diferențială depinde, în principal de poziția lemnului licitat (negociat) față de rețeaua permanentă de transport, și poate căpăta valori diferite, în funcție de distanța de colectare și de caracteristicile economiei de piață. În acest mod, pentru aceleași condiții de relief și de arboret, aceeași specie forestieră și aceeași calitate a lemnului, prețul de livrare poate varia cu poziția lemnului licitat (negociat), față de rețeaua permanentă de transport, iar renta diferențială poate fi de 5-12 ori mai mare în funcție de distanța de colectare și de caracteristicile economiei de piață. Din surplusul realizat se poate constitui fondul de destinație specială pentru construcția drumurilor.

Această ipoteză de definire a prețului de livrare este reprezentată schematic în figura 1 unde „Y<sub>1</sub>” reprezintă prețul minim de pomire a licitației (negociere) – lei/m<sup>3</sup>, stabilit în condițiile locale cele mai dificile, respectiv pentru dis-

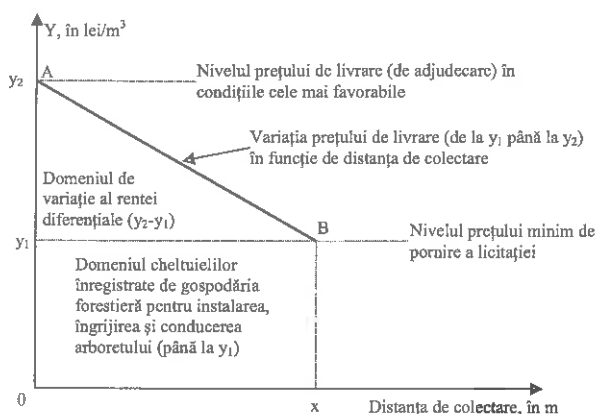


Fig. 1

tanța maximă de colectare; iar „ $Y_2$ ” – nivelul care poate fi atins de prețul de livrare (adjudecare) în cazul condițiilor celor mai favorabile (lei/m<sup>3</sup>); „ $x$ ” distanța de colectare (în m), „A-B” dreapta de corelație dintre lungimea distanței de colectare și mărimea rentei diferențiale. Este evident că schema are în vedere aceleași condiții de relief și colectare și presupune multe simplificări și acceptă o variație liniară a rentei diferențiale cu distanța de colectare, chiar dacă la stabilirea rentei diferențiale intervin atât specia cât și calitatea lemnului. Coeficientul unghiular al dreptei de corelație poate să difere de la caz la caz și de la licitație la licitație.

Teoretic, nivelul prețului de livrare a lemnului pentru un metru cub de masă lemnoasă de aceeași specie, calitate, dimensiune, pus în valoare, poate fi cu atât mai mare cu cât sunt mai mari cheltuielile de scos/apropiat dintr-o pădure greu accesibilă cu condiții similare de relief, consistență, distanță de transport la depozitul final. Practic, pentru reluarea dotării cu drumuri a pădurilor, hotărâtoare va fi stabilirea diferențiată a nivelului prețului de livrare a masei lemnoase după criterii obiective și mai ales acumularea valorilor realizate din diferențierea prețului de livrare și plusul obținut la negocieri sau licitații pentru construcția de drumuri. Din nefericire, prețul de livrare al masei lemnoase a rămas în continuare nediferențiat în raport cu distanța de colectare (s-a menținut vechea taxă forestieră puțin cosmetizată) ceea

ce a dus inevitabil la reducerea exploatării masei lemnoase din pădurile mai puțin accesibile și mai ales a exploatării produselor secundare și accidentale. Creșterea continuă a prețurilor de livrare a masei lemnoase nu s-a reflectat în dotarea cu drumuri a fondului forestier și în general în gospodărirea pădurilor, valorile obținute primind frecvent alte destinații. Menținerea nediferențiată a taxelor forestiere în raport cu accesibilitatea a provocat haos la prețurile lemnului pe picior, falimentarea multor întreprinderi forestiere de exploatare, abuzuri și corupție în derularea licitațiilor și negocierilor.

Determinantă pentru continuarea acțiunii de dotare a pădurilor cu drumuri este existența unor întreprinderi specializate și a unor specialiști cu înaltă calificare și conștiințiozitate, cum au fost și mai sunt în sector. Preocuparea cadrelor de specialitate pentru progres, tehnică nouă și eficiență economică în dotarea pădurilor cu drumuri este ilustrată și de faptul că la Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestieră a Universității din Brașov au obținut titlul de doctor inginer peste 20 de specialiști din cercetarea, proiectarea și exploatarea drumurilor forestiere. Antreprizele și șantierele fostului Trust de Construcții pentru Economia Forestieră și Materiale de Construcții (T.E.C.E.F.M.C.) Brașov, care de peste 40 de ani a fost antreprenorul general și de specialitate al lucrărilor de drumuri și de baraje în bazinele hidrografice cu caracter torențial din patrimoniul forestier, s-au transformat, după 1991, în societăți pe acțiuni și se regăsesc în prezent în cadrul Asociației – patronale și profesionale – a Constructorilor Forestieri (A.C.F.) cu sediul la Brașov.

Starea alarmantă în care se află patrimoniul național forestier, în special în ultimul deceniu se poate remedia dacă organele de stat, cu atribuții în gospodărirea pădurilor, împreună cu organizațiile patronale și profesionale din exploatarea lemnului și construcții forestiere, vor adopta o nouă concepție și strategie bazată pe o fundamentare tehnico-economică realistă, prin care să se asigure resursele necesare pentru accelerarea dotării cu drumuri a fondului forestier al României.

Dr. ing. Aurel UNGUR  
Calea Călărășilor nr. 319 sect. 3  
București  
România

Prof. dr. ing. Rotislav BEREZILIC  
Prof. dr. ing. Constantin COSTEA  
Dr. ing. Viorel POPOVICI  
Universitatea „Transilvania” Brașov  
str. Șirul Beethoven nr. 1

### The actuality of providing tracks of the Romanian forest

#### Abstract

The construction of the tracks started in 1962-63, annual were being constructed 1000-1800 km. Until 1990 had constructed almost 30000 km, and after this date the tracks construction practically has been stopped.

The construction was staged, first was realised the opening of bunged basins and the accessibility in all product units - P.U. reducing the distances of collection - out - near (proximate) was partially realised and has been continued.

In market economy conditions for the restarting of the roads (tracks) construction, the different establishment based on objective criteria of price level for the delivery of the woody mas, and the using of the performed values for the construction of the tracks.

**Keywords:** tracks of the Romanian forest.

## 1. Introducere

De origine din India și Ceylon, șacalul auriu (*Canis aureus* L.) este cel mai răspândit dintre toate speciile de șacal, găsimu-se în nord-estul Africii, în sud-estul Europei și în sud-estul Asiei până în Ceylon. În țara noastră trăiește subspecia *Canis aureus moreoticus*, Geoffrey, 1835, ce este semnalat pentru prima oară în anul 1929 pe un ostrov al Dunării, în județul Dolj (Călinescu, 1930).

În prezent șacalul este semnalat în Oltenia și Muntenia, de-a lungul Dunării și mai ales în Dobrogea, în sezonul de vânatoare 2001-2002 fiind evaluați 1012 șacali în România, din care în Dobrogea 527 șacali (Evaluare MAAP-2002).

## 2. Scopul lucrării și metoda de cercetare

Pentru a putea determina rolul șacalului în ecosistemele dobrogene, în vederea înțelegerii relațiilor interspecific stabilite între șacal și celelalte viețuitoare, de asemenea pentru înțelegerea relațiilor intraspecific, comportamentul șacalului este un element deosebit de important ce definește modul de manifestare al șacalului funcție de stimulii externi ai mediului cât mai ales al predispozițiilor sale ereditare.

Metoda de cercetare adoptată este observația atentă, fără a influența mediul natural al șacalului, evitându-se astfel manifestări de comportament alterate. S-au făcut observații timp de mai mulți ani, urmărindu-se mai multe familii de șacali din zona aflată în studiu, Dobrogea.

S-au făcut de asemenea nădiri cu animale moarte, mai ales pe perioada de iarnă, șacalii frecventând cu regularitate năzile puse pentru a se hrăni, putând astfel fi observați cu o mai mare ușurință.

## 3. Discuții

### 3.1. Aspecte generale

Literatura de specialitate este săracă în date referitoare la cunoașterea programelor comportamentale ale șacalului. Unele aprecieri ale manifestărilor comportamentale ale șacalului pe baza analogiei cu cele ale rudelor sale apropiate (lup, vulpe, câine) nu sunt edificatoare în caracterizarea reală, sub raport ecologic, a acestei specii. Se poate evidenția lipsa unor cercetări sistematice în această direcție.

Șacalul este un animal vagil și euribiont, de aceea deslușirea particularităților sale comportamentale, prin cercetări în mediul natural, întâmpină multe dificultăți.

În cercetarea etologică întreprinsă de noi s-a adoptat o viziune modernă, sistemică și informațională, comportamentele animalelor fiind analizate în strânsă corelație cu mediul lor de viață. Un organism are capacitate de reglare spațio-temporală a comportamentului numai prin schimbul de informație cu mediul, schimb care necesită mecanisme specifice (de captare, de codificare și decodificare, stocare și selectare a informației), corelate cu metabolismul.

Astfel manifestările comportamentale devin componente ale interrelației organism-mediul. Tembrock G. (1976) arată că reacțiile de comportament sunt caracteristice ale speciei ca și trăsăturile sale morfologice și fiziologice. Se poate reliefa astfel că vehicularea informației în organism în cursul vieții are loc nu numai pe canalul genetic ci și pe un canal etologic, răspunzător pentru repetarea unor fenomene ritmice de la o generație la alta. Având în vedere aceste circumstanțe, s-a stabilit un sistem organizat de urmărire a stereotipurilor comportamentului individual și social ale șacalului, ritualurile și transmiterea informației prin învățare (capacitatea de învățare), prin observații sistematice la punctele de observații și nădire. La șacal se constată existența unor automatisme endogene, care sunt de fapt componente ale unor comportamente de tip instinctual, cu determinism genetic. Șacalul este un animal „inteligent” cu mare capacitate de învățare (prin împregnare,

habituare, intuiție, experiență etc.) care, desigur, i-a permis perfecționarea unor forme ereditare de comportament, prin ajustarea selectivă a genotipurilor sau scoaterea la iveală și mobilizarea variabilității latente ascunse ca și dezvoltarea unor noi.

Este foarte dificil să se distingă ce este înăscut și ce este învățat (dobândit) la un comportament sau să se distingă un comportament înăscut de altul dobândit. De aceea în investigațiile întreprinse nu ne-am preocupat de aflarea originii instinctuale sau dobândite a unuia sau altuia dintre componentele studiate. Am avut mai ales în vedere să aflăm influențele reciproce dintre informația genetică și mediul de habitat al individului, cât și de efectul conjugat al acestora asupra comportamentului.

Bioritmurile (modificări regulate cuantificabile ale forței de expresie a diferitelor procese biologice în funcție de unele schimbări ale mediului) sunt și ele o modalitate pe care animalele o folosesc în adaptarea continuă la condițiile mediului extern. Ele condiționează nu numai variații de funcții (fiziologice) ori de structură (morfologice), ci și de comportament (etologice). Comportamentele pot fi socotite o expresie a bioritmurilor circadiene sau sezoniere. Se avansează chiar ideea unui comportament circadian, dar în mod inadecvat.

La șacal este expresivă adaptarea ritualurilor comportamentale, mai ales ale celor de bază (hrănire, reproducere, autoapărare) la bioritmul circadian.

În afara aspectelor autecologice ale corelațiilor comportament individual-mediul, la șacal, au loc și integrări ale conduitelor realizate la nivel intrapopulațional. Comportamentele individuale generează un flux informațional intrapopulațional, care susține o dinamică specifică populației. Prin creșterea ponderii învățării, conduitele se diversifică, populațiile devin etologic mai heterogene. Se amplifică în acest fel strategiile de supraviețuire, mărind capacitatea de adaptare a populației prin variantele sale etologice la situații neprevăzute din mediul.

Dar paralel cu creșterea variabilității etologice a populației are loc creșterea și diversificarea organizării sociale. Deși organizarea socială la șacal nu este prea diversificată se distinge și o oarecare ierarhizare etologică care constituie la această specie un factor homeostatic important, de reglare a densității populației și de eliminare a unor tensiuni interne.

O oarecare integrare a programelor etologice la șacal se constată și la nivelul biocenozelor și ecosistemelor, care se realizează în mod practic și efectiv pe subansamblurile ecosistemului (ansamblul structurilor și funcțiilor asociate cu hrănirea, de exemplu adaptările trofice individuale, oferta spațio-temporală de hrană din ecosistem și necesitățile nutriționale ale indivizilor, totalitatea fenomenului care generează instabilitatea ș.a.)

Prezentarea comportamentelor șacalului urmărite sistematic în mediul său de viață natural, se va face într-o concepție dinamică operațională, prin analiza în diverse ipostaze de ambianță (interpretare ecologică) a principalelor circuite funcționale ale animalului (circuite legate de hrănire, circuitele funcționale de ordin sexual și reproducere, circuitele de autoapărare, orientare, mișcare etc.).

### 3.2. Rolul factorilor genetici

Șacalul respectă regulile lumii animale ca oricare alt organism viu, manifestându-se printr-o succesiune de stări temporare, numite tipare comportamentale, în funcție de influența pe care o au asupra organelor sale senzoriale diverși stimuli ai mediului extern și a predispozițiilor sale ereditare. Felul în care răspunde la stimuli, modul de manifestare, are o dublă determinare, una internă sau endogenă și alta externă sau exogenă.

Factorii de mediu extern, biotici și abiotici, cu care organismul stabilește și menține relații permanente prin intermediul organelor de simț, constituie stimuli pentru declanșarea unor anumite comportamente. De regulă, o anumită combinație de stimuli determină același răspuns comportamental, ceea ce confirmă existența unui comportament declanșator înăscut, a unor reflexe necondiționate, a unor înzestrări native sau bagaj de instincte, totdeauna utile speciei.

Etologii consideră că instinctul stă la baza comportamentului (Slater, 1986), comportamentul animal nefiind ceva static, ci se schimbă în timp, urmând evoluția morfologică și fiziologică a organismului, determinată de marea lui capacitate de adaptare. Se poate vorbi de anumite forme de com-

portament care se realizează cu o învățare minimă sau chiar în lipsa exercițiului, pe când la altele învățarea prin încercare-eseș sau copierea comportamentului altor indivizi au o pondere importantă.

Șacalul, ca de altfel toate canidele în general, este o specie cu foarte mari posibilități native, putându-se perfecționa, învăța, având o mare capacitate de recunoaștere a stimulilor, modificându-și răspunsul comportamental în sensul unor reacții mai prompte și mai eficiente pentru organism. Răspunsurile comportamentale nu sunt întotdeauna aceleași, la aceleași combinații de stimul, deoarece intervine predispoziția organismului, bagajul genetic al fiecărui individ în parte fiind hotărâtor.

Răspunsurile comportamentale astfel determinate pot fi de apetit, când tind spre o situație favorabilă organismului sau de aversiune, când caută să evite o situație nefavorabilă. În ambele cazuri, rezultatul este adaptarea organismului la mediul sau a mediului necesităților organismului, cu semnificația biologică a supraviețuirii individului și a speciei.

Până în prezent, etologia nu a reușit să departajeze tranșant toate formele de comportament animal, în comportament instinctual și comportament dobândit, dar s-a recunoscut natura preponderant genetică a anumitor comportamente, cât și rolul factorilor genetici în formarea și perfecționarea acestora.

Puiul de șacal, cățelul abia născut, lipsit de vedere și posibilități de deplasare, începe viața dotat cu instinctul de sugere, o formă primară a comportamentului de hrănire. În acest caz se manifestă anumite circumstanțe de mediu favorabile, care contribuie la realizarea legăturii directe între pui și sursa de hrană (mameloanele femelei). Această cuplare se realizează în vizuină, imediat după curățarea fătului; temperatura este scăzută, puiul este ud și aproape nud, fapt ce-i creează o stare de disconfort termic. Corpul femelei emană caldura, îndeosebi în zona abdominală unde aceasta este puternic vascularizată, aici fiind mai puțin păr, zona mamară fiind chiar nudă. Emanția termică emisă de femela mamă este contrastantă cu mediul înconjurător, ea este receptată de făt, care are tendința firească de a se deplasa spre caldura (tropism termic pozitiv). Ajuns în zona mamelelor, puiul folosește limba și botul ca pe niște adevărate detectoare termice, găsind mamelomul ca punctul termic cu emanația calorică maximă. Instinctual puiul apucă mamelomul cu gura, masează cu lăbuțele stimulând scurgerea lăptelui, începând astfel să sugă. Acest proces de hrănire este asociat evident și cu senzația de foame.

O altă stare comportamentală a șacalului este frica, tot de natură genetică, făcând parte din comportamentul mai general de autoapărare. Puiul de șacal, în primele zile după fătare nu manifestă stări evidente de frică, simțurile sale precum văzul și auzul nu sunt capabile să trimită stimuli creierului privind semnale exterioare, acestea fiind estompate și de vizuini sau ascunzături, ce sunt bine camuflate. Funcția de apărare este exercitată de femela mamă, dacă frica ar funcționa la făt în această perioadă, ea ar fi stresantă întregului organism.

Odată cu creșterea puului, simțurile încep să perceapă semnale, să culeagă informații din mediu, ce se rezumă pentru început la vizuină, la relațiile ecologice cu mama și frații săi, la microclimat. Un comportament primar de neliniște este scâncetul, asemănător cățelilor de căine, ce se manifestă când puii rămân singuri în vizuini, când le este foame, când sunt agresați de frați sau mamă.

O altă formă a comportamentului instinctual de autoapărare, ce se manifestă mai târziu, când puii văd și când încep să se deplaseze, este retragerea imediată din gura vizuinii și ghemuirea în colțonul acesteia. Puii rămân singuri în vizuină, atât femela cât și masculul sunt plecați în căutare de hrană, de câte ori sunt la gura vizuinii și simt un pericol, ei se retrag în mare grabă. Dacă pericolul vine din partea unor răpitori, iar părinții sunt în apropiere și simt aceasta, întreaga familie adultă apără cu o deosebită agresivitate progenitura.

Comportamentul de reproducere sau sexual este, de asemenea, instinctual, deci ereditar transmis, acesta se declanșează mai târziu, atunci când indivizii ajung la maturitate sexuală.

Comportamentele mai sus amintite, de hrănire, de autoapărare și de reproducere, au baza genetică, fiind forme de comportament fundamentale.

### 3.3. Principalele tipuri de comportament

Prezentarea principalelor tipuri de comportament ale șacalului se va face având în vedere gruparea convențională a lor în două categorii: comportamente de bază și comportamente auxiliare. În prima categorie (de bază) includem hrănirea, autoapărarea și reproducerea, iar în cea de a doua (auxiliare) socialul și ierarhia, teritorialismul, igiena, confortul și odihna.

#### 3.3.1. Comportamentul de hrănire

Șacalul este un animal carnivor, care atunci când este nevoie devine omnivor, spectrul său alimentar fiind deosebit de larg. Dentiția și lungimea relativ mică a intestinelor vin în sprijinul celor mai sus afir-

mate.

Teritoriile ocupate de șacal în Dobrogea sunt un amestec de vegetație forestieră, stuț, culturi agricole și vegetație de stepă, ce oferă un sortiment deosebit de variat de hrană animală și vegetală, pe care o consumă preferențial și variat în același timp. Depistarea hranei o face din mișcare, folosindu-se de mirosul deosebit de fin, de văz și auz.

Pentru hrănire șacalul parcurge o mare suprafață, mișcându-se mult, iar atunci când găsește hrana mănâncă până la saturație. Afirmția se bazează pe faptul că, atunci când șacalul a fost nădit cu leșuri de animale, el s-a instalat după saturație în apropierea locului de nădire, unde mai rămăsese hrana neconsumată, culcându-se aici, ca la lăsarea, serii să se prezinte din nou pentru a relua hrănirea.

Aceeași situație este iarna, când hrana este greu accesibilă, șacalul nu se îndepărtează mult de zona cu hrană și nu pleacă din acel loc până ce nu se epuizează în totalitate hrana. Nu același comportament îl manifestă atunci când are pui, de fiecare dată se întoarce la aceștia pentru a-i alimenta și păzi, sau atunci când începe perioada de împerechere.

Concluzia este că necesitatea de mișcare este determinată de nevoia de hrănire și aceasta este cu atât mai mare cu cât resursele sunt mai mici, iarna amplificând deplasările și fiind exemplificatoare în acest sens.

Într-o mișcare continuă și dinamică se găsește șacalul atunci când mănâncă animale mici, cum ar fi șoarecii, pe care îi repercează, îi pândește și îi prinde sărind cu ambele picioare din față pe ei, asemănător vulpii. Omorârea animalelor mici o face foarte rapid, prin strângere în dinți și scuturare, asemănător tuturor canidelor.

Animalele mari, precum căprioarele, șacalii le doborâș mușcându-le de picioare, mușchii ruși produc sângerări puternice ce duc la slăbirea puterii prăzii; apoi le prinde de gât, omorârea propriu-zisă făcându-se prin eviscerare.

Hrana de deasupra solului este culeasă de șacali prin simpla prindere în gură din poziția în picioare sau prin ridicare pe labele din spate la culesul fructelor, a strugurilor. În toate cazurile consumul hranei de către șacali este foarte greu de recunoscut, cu excepția perioadelor ploioase sau cu zăpadă, când urma se imprimă pe sol. Șacalul individual mănâncă până la saturație, nu strică foarte mult, pe când în haită pagubele pot fi mult mai mari, putând omorî animale mai mult decât le trebuie pentru o hrănire obișnuită. Mâncatul se face cu mare atenție, permanent șacalul este vigilent. Când sunt mai multe animale consumul respectă ierarhiile; întâi mănâncă exemplarele dominante, apoi sunt acceptate și celelalte, actul fiind însoțit de amenințări, mârâituri, zburțiri ale părului, tot arsenalul pentru intimidare.

În perfecționarea comportamentului de hrănire al șacalului, un rol deosebit de important îl joacă capacitatea acestuia de învățare, de imitare a celor mai mari.

De la o vârstă fragedă învață să mănânce hrana pusă la dispoziție de părinți, hrana semidigerată ce le înlesnește o digestie mai ușoară, ei neavând încă bagajul enzimatic necesar. Hrana este regurgitată după ce puii ling față și buzele părinților, asemănător ritualului de curtare. Ritualul de întâmpinare al părinților de către pui este afectuos și curtenitor, puii făcând ghemuirea ușoară cu legănare a cozii, împingerea botului lor spre colțurile gurii părinților, schelălăituri și rostogoliri. Mai târziu deprind a culege fructe, a prinde insecte, reptile, șoareci, în general animale tinere, neexperimentate. Reperarea lor se face după zgomotele produse de acestea, ca mai târziu să le simtă prezența după miros.

Șacalii recunosc cântecul insectelor, chițăitul șoarecilor, piuitul puilor căzuți din cuib, vaietul iepurelui sau țipătul iedului de căprioară, fapt demonstrat de venirea lui atunci când sunt folosite chemători.

Exemplele enumerate sunt numai câteva din posibilitățile acestor animale deosebit de „inteligente“, exemple ce scot în evidență capacitatea șacalilor de învățare și adaptarea la multitudinea de situații cu care aceștia se confruntă și totodată arată foarte clar disponibilitățile fizice și psihice superioare ale speciei.

#### 3.3.2. Comportamentul de amenințare și luptă

Acțiunile agresive joacă un rol important în viața socială a șacalilor. O dispută decurge astfel: un exemplar dominant amenință pe un altul de rang inferior, întorcând spre el coastele, își încorvoaie spatele, își încordează toți mușchii și i se ridică părul de pe spate, mai ales coama; el poate îndepărta oponentul, urina sau scuma pământul. Dacă celălalt arată supunere sau pleacă, atunci amenințările șacalului dominant scad în intensitate, dar dacă oponentul răspunde tot cu amenințare, atunci începe lupta. Șacalul cu rang inferior trece în poziția de apărare, lăsându-și partea din față a corpului în jos, capul într-o parte și botul deschis. Acum oponentii se fixează reciproc, câteva secunde, apoi unul îl încercuiește pe celălalt. Întotdeauna șacalul do-

minat încearcă să muște, cel dominant se apără prin împingere, prinde gâtul celuilalt, îl mușcă și îl scutură zdrăvăn; apoi își dau drumul, se fixează din nou și în cazul în care cel cu rang mai mic nu cedează, se repetă totul. În final șacalul dominant învinge adversarul și îl pune pe fugă.

Comportamentul de amenințare și luptă servește la rezolvarea contradicțiilor intraspecifice, șacalul, printr-un comportament adecvat, se apără și împotriva altor animale sălbatice, chiar în fața celor mai mari, atacând la nevoie.

Sunt situații când șacalul dominat trebuie să manifeste o atitudine umilă, impropriu spus un comportament umil, ce are ca efect inhibarea șacalului dominant, astfel scăpând nemușcat; aceasta atitudine se produce în felul următor. Șacalul dominat se lasă în jos, picioarele din față stau întinse, de asemenea își pleacă capul, în același timp își trage colțul gurii înapoi și scheamă sau geme, în final rostogolindu-se pe spate, expunându-și burta și gâtul. O altă formă a stării umile este și atunci când șacalul dominat nu-și privește în fața adversarului, se uită în altă parte, această atitudine având efect calmant asupra exemplarului dominant.

### 3.3.3. Comportamentul de reproducere

Perioada de reproducere a șacalului este funcție de zona climatică în care acesta trăiește. În țările africane și asiatice calde (Niethammer și Krapp, 1993) împerecherea șacalilor, de regulă, începe din noiembrie și poate dura până în lunile mai-iunie. În Bulgaria, perioada de împerechere este luna februarie până la mijlocul lunii martie, caracteristică a întregii regiuni balcanice (Vassilev și Genov, 2002). Masculii ajung la maturitate sexuală în al doilea an de viață, femelele la aproximativ 9 luni. Femela stă în calduri 3-6 zile. (Greutatea testiculelor scade în a doua parte a lunii februarie sau începutul lunii martie, odată cu încetarea împerecherei.) Perioada de împerechere, în Dobrogea, este luna februarie-jumătatea lunii martie, perioada putându-se ușor decala cu 7-10 zile, funcție de starea vremii. Zilele calde din sfârșitul lunii ianuarie pot grabi împerecherea șacalilor, în mod contrar pot acționa perioadele foarte geroase, întârziind cu câteva zile împerecherea.

Șacalii maturi recoltați în Dobrogea, în perioada împerecherei, au testiculele în greutate de 15-17 g, diametrul de 3,2-3,6/1,2-1,7 (2) cm, ca în perioada de vară greutatea testiculelor să ajungă la 7-7,5 g iar diametrul la 2,2,5/1,2-1,5 cm.

Perioada de împerechere este începută cu pețirea și apoi cu împerecherea propriu-zisă. Șacalii, începând cu luna noiembrie, se asociază, găsindu-și un partener sau pereche mai vechi se unesc din nou. Înainte de împerechere cât și în perioada împerecherei, perechea de șacali se izolează de restul șacalilor, chiar îndepărtându-i pe aceștia fără menajamente.

În perioada dinaintea de împerechere pot fi observate diferite moduri de comportament: mirosirea solului înainte de urinare, urinare și scomonirea solului; acestor prime acțiuni urmează acțiuni de mirosire reciprocă, atingeri etc., apoi se ajunge la contactul genital și mișcări de frecare. Împerecherea durează câteva zile, apoximativ o săptămână, timp în care partenerii se cuplează de mai multe ori.

Perioada de sarcină este de 60-62 zile, femela față în jur de 4-5 (6) pui, excepțiile necaracterizând zona.

Imediat după fătare puii sunt spălați prin lingere, ca apoi să înceapă să sugă. În perioada imediat următoare după fătare masculii sunt cei ce hrănesc femela și apără vizuina. Ei stau în preajma vizuinii și intervin ori de câte ori este nevoie.

Când puii se măresc și ies la gura vizuinii, reacționează foarte prompt la semnalele de avertizare și pericol emise de părinții lor sau de rudele apropiate, cât și la alte zgomote necunoscute, retrăgându-se urgent.

### 3.3.4. Comportamentul social și ierarhic

Șacalul trăiește în familie de la nașterea lui și până la vârsta de 1-2 ani, după sex, când se separă și își formează propria familie. Cu excepția unei scurte perioade de împerechere, când cuplul se retrage pentru câteva zile de lângă tineret, alungându-l în același timp, familia este constituită din cei doi adulți, mama și tata, progenitura din acel an, cât și cea intrată în al doilea an. Încă nu s-a putut demonstra, că, în țara noastră, tineretul trecut de un an ajută la creșterea puilor.

După fătare femela rămâne cu puii mai multe zile fără să părăsească vizuina, timp în care masculul asigură paza în zonă cât și hrănirea femelei. Recunoașterea reciprocă a membrilor familiei se face olfactiv, acustic și în secundar vizual.

Această recunoaștere a fost determinată de modul de viață al șacalilor, activitatea lor fiind în condiții reduse de lumină, noaptea, în desime sau în vizuină, mirosul și auzul fiind cele mai eficiente în acest caz. Coeziunea familiei este asigurată în primul rând chimic-olfactiv, fiind deservită de substanțele odorante emise de fiecare individ în parte.

Puii își recunosc părinții după sunete și prin mirosirea corpului acestora, după secrețiile emise de aceștia. Prin lingere în special, chiar prin scăldare și fâvălire, corpul șacalilor capătă un miros individual propriu, specific. Acest miros este transferat lent, dar continuu, de la femelă la căței, de la un individ la altul, astfel încât toată familia capătă un miros propriu. Datorită acestor mirosuri cât și a sunetelor emise, este posibilă recunoașterea și regăsirea membrilor familiei, de asemenea este posibilă deosebirea indivizilor străini, a intrușilor aceleiași specii.

Toți membrii familiei și mai ales exemplarele dominante marchează permanent teritoriul cu urină și excremente, perioada împerecherei excelând în acest sens. Feromonii produși de glande au multe alte semnificații comunicative în cadrul familiei cât și al populației, cum ar fi: atracția sexuală, de delimitare a teritoriului.

Sunetele scoase de șacali au diferite semnificații, considerându-se a fi un „limbaj” foarte clar de comunicare. Inventarul sonor este bogat: urlat, plâns, săsăit, grohăit, mârâit și lătrat. Șacalul are un urlat caracteristic, seamănă de multe ori cu un vătat, cu un plâns de copil. Cel mai frecvent sunet este un scheunat, repetat de 2-3 ori, urmat de 2-3 lătrături rapide, repetate de 2-3 ori. De obicei începe un exemplar să urle, ceilalți îl aud și încep a răspunde în cor. Aceste sunete sunt scoase mai ales la lăsararea nopții sau în zori zilei. Urlatul este compus din strofe, care se repetă într-o succesiune rapidă și într-o tonalitate descrescândă. Când se ceartă, urlatul se amestecă cu lătratul într-o tonalitate constantă.

Șacalii adulți produc tot inventarul de sunete, iar cei tineri un urlat întrerupt, urlat ce induce interacțiuni sociale. Astfel, poate scade distanța dintre șacali și poate precede o serie de acțiuni față de ceilalți membri din apropiere, precum lupta sau pețirea. Șacalii adulți urlă de obicei stând în picioare, șacalii tineri și dependenți stând jos. Alte manifestări sonore sunt un ton dublu reținit, care avertizează puii și un fel de văicăreală sau fomat, când este un pericol în apropiere.

În Dobrogea, în mai multe rânduri, chiar ziua, în amiaza mare, când trec avioane prin zonă, șacalii încep să urle, aparent fără alt motiv, ca după trecerea avioanelor urlatul să înceteze. Aici urlatul se manifestă mai mult noaptea, în perioada de toamnă târzie și mai ales iarna.

Când simte prezența omului, șacalul scoate un lătrat ascuțit ca un sunet de alarmă, iar când este rănit prin împușcare la vânătoare, sunetul scos este un scheunat, asemănător cânelui.

Șacalii urlă de asemeni mult în timpul perioadei de împerechere, cu deosebire în perioada ianuarie-februarie.

Atunci când vânează sau în anumite teritorii și perioade ale anului, comportamentul social al șacalului se diversifică. Dacă mai multe animale, cum ar fi căprioarele, se ascund într-o pădure, atunci șacalii le înconjoară și le gonesc. Animalul prins nu este devorat la fața locului, el este târat de regulă într-un loc ferit și apoi mâncat. Șacalul în mod obișnuit se hrănește și vânează singur, dar au fost situații când au fost observați vânănd și în mici haite sau în pereche, îndeosebi în perioada decembrie-februarie, de regulă când este ger și zăpadă mare.

Relațiile între indivizii aceleiași familii de șacali se bazează, asemenea tuturor animalelor ce trăiesc în grup, pe principiul structurii ierarhice al comunității. La șacali, ca de altfel la majoritatea canidelor, este instaurată o ordine ierarhică nguroasă. Doar căței, în primele 2-3 luni, nu respectă foarte riguros regulile, permițându-li-se aproape orice. Și la căței, încă din primele săptămâni de viață, se observă mici tendințe de ierarhizare. La început toți căței sug, acțiunea producându-se în dezordine, fiecare apucă o mamelă la întâmplare. Mai târziu, indivizii mai puternici își aleg o mamelă, luptându-se pentru ea cu frații, pe care îi împing. La vârsta de aproximativ 4 săptămâni, căței încep a fi hrăniți nu numai cu lapte, ci și cu hrană semidigerată prin regurgitare, ocazie cu care ierarhiile se diferențiază și mai mult, cățeii cei mai puternici fiind cei ce mănâncă primii, cât și cei care apucă cantități mai mari de hrană.

De la vârsta de 2-3 săptămâni, căței de șacal ies la gura vizuinii, unde încep jocul, în special dimineața după răsăritul soarelui, când afară este cald, fapt constat în Dobrogea, la manginea satului Sălcioara (jud. Tulcea). Orice joc între pui este o mică luptă, o continuă zbuguială care are un învingător, acesta fiind de regulă viitorul individ dominant. După întărcare puii devin mai independenți și acest lucru este strâns corelat cu primele acțiuni concrete de agresiune între ei.

Joaca, mai ales în tinerețe, este deosebit de importantă; poate fi uneori agresivă, excepție făcând puii în primele săptămâni, când joaca între ei este neagresivă. Mai târziu apar preponderent jocuri fără partener, chiar și la animalele tinere. Jocul puilor este o combinație de tandrețe cu lupte, după vârsta

de 2-3 luni reducându-se numai la lupte. Joaca este un prilej și o modalitate de stabilire a ierarhiilor la tineret, tip de activitate ce scade în intensitate în momentul în care cățelii încep să-și caute alături de părinți și apoi singuri alte resurse de hrană, altele decât laptele matern sau hrana pusă la dispoziție de adulți.

Și exemplarele mature se joacă, mai rar decât cele tinere și numai atunci când nu există preocupări de hrănire, sexualitate sau stări de frică ori agresivitate.

Joaca adulților se face după perioada de hrănire, de regulă tot dimineața sau peste zi în terenurile liniștite, mai puțin seara la plecarea din culcuș când, preocuparea prioritară este hrănirea.

Joaca fără partener cuprinde elemente ca alergatul și săritul împrejur sau încercarea de a-și prinde coada.

În jurul vârstei de 7-8 luni, apropierea iemii cauzând o scădere a resurselor alimentare, începe competiția la hrană în cadrul familiei, fapt ce determină o nouă etapă a ierarhizării, tineretul pierzând rangul în favoarea femelei mamă.

Când tineretul are 8-9 luni, începe perioada de împerechere a adulților, perioada când apar perturbări ierarhice, când ei sunt alungați cel puțin pe această perioadă. De acum înainte tineretul își întemeiază o nouă familie, dacă devine apt de reproducere sau rămâne alături de părinți până la trecerea iemii, unindu-se cu aceștia mai ales la vânătoare.

Determinante în luptă, la tineret, în stabilirea ierarhiilor, sunt greutatea și sexul, exemplarele mai mari și masculii având câștig de cauză.

La șacali, lupta pentru ierarhie este exacerbată în tinerețe, deci se desfășoară în prima parte a vieții, în cadrul primei categorii de vârstă. În cadrul celorlalte categorii, ordinea, odată stabilită, se respectă.

Într-o familie de șacali, masculul cel mai în vârstă deține rangul social cel mai înalt, ca individ dominant, acesta beneficiază de întâietate la hrănire, la alegerea culcușului, acesta este lins și curtat.

Ierarhia între familii se stabilește în favoarea familiei reprezentată de mai mulți indivizi. Ierarhia prezentată nu este respectată în teritoriul propriu sau mai ales la creșterea puilor, în această situație șacalul inferior în grad ierarhic este mai tare decât cel străin, femela este mai puternică decât un mascul, intrusul fiind de regulă alungat. Animalele străine sunt alungate de o familie de șacali, atunci când puii sunt în pericol.

Ierarhia la împerechere este în favoarea perechii ce intră în „călduri“, celelalte exemplare fiind alungate. În perioada de împerechere, orice mascul străin este alungat destul de ușor, cu excepția situației când se întâlnesc masculi de vârstă și puteri apropiate, când pot avea lupte crâncene. După perioada de împerechere familia se reunește, cu excepția tineretului ce s-a împerecheat și și-a întemeiat o nouă familie, revenindu-se la vechea ordine ierarhică a familiei.

Familia de șacali, cu ierarhiile foarte bine definite între membrii ei, impune în fața altor familii sau grupuri ce atentează la teritoriul, progenitura sau hrana ei.

### 3.3.5. Comportamentul teritorial

Toate cercetările și observațiile făcute până în prezent au confirmat faptul că șacalul, precum multe alte animale, își desfășoară activitatea într-un teritoriu bine delimitat și marcat deosebit de riguros de jur împrejur.

Substanțele mirositoare au un rol important în teritorialismul șacalului. În perioada de împerechere șacalii urinează mult mai des, fapt ce constituie o întărire a legăturii, dar și o marcarea a teritoriului, implicit o atenționare clară a concurenților. Masculii și femelele pereche urinează unul după celălalt în același loc, teritorialismul caracterizând toți șacalii.

Lipsa de hrană sporește competiția și agresivitatea, ducând nemijlocit și la mărirea teritoriului fiecărei familii, cât și a fiecărui individ în parte.

În Dobrogea, în perioadele calde când șacalul stă afară, după ce se hrănește, acesta își alege și amenajează sumar locul de odihnă, la umbră. Iarna, dimpotrivă, caută mult mai bine locurile de odihnă, pe versanți însoriți și ferți de vânt. Intemperiele violente, genul năprasnic, îl bagă pe șacal la vizuină, la adăpost.

Teritoriul ocupat de șacali în Dobrogea este delimitat și marcat de jur împrejur cu excremente și urină de către toți indivizii, în perioada de împerechere urinarea fiind foarte des întâlnită în marcarea acestuia, mai ales de către masculii apti de reproducere. Excrementele sunt depuse cu predilecție pe drumurile principale și în locurile mai înalte, iar urinarea este făcută îndeosebi pe arbori, pe tufele din zonele de trecere, unde circulația este mult mai intensă. De câte ori șacalul simte urma unui semen intrus sau a altei specii concurente (ex. vulpea), însemnează locul cu urină.

Legăturile principale în teritoriu sunt făcute printr-o rețea principală de poteci, rețea frecventată cu regularitate. Se poate vorbi de poteci principale de cercetare și căutare a hranei, ce sunt de regulă pe culmi și pe drumuri, poteci de fugă și retragere în caz de pericol, ce nu se suprapun decât întâmplător cu cele principale, și poteci de pândă și atac, ce sunt depistate aproape instantaneu atunci când urmăresc pradă. Datorită acestei cunoașteri deosebite a terenului,

a tuturor detaliilor, șacalii reușesc să sesizeze orice schimbare, orice noutate, fiind deosebit de suspicioși evită la timp întâlnirile neplăcute, fapt pentru care în cele mai multe cazuri scapă de arma vânătorului, bineînțeles și cu ajutorul principal al simțurilor sale admirabile.

Când teritoriul devine neîncăpător, când hrana se împușinează purtându-i în pericol existența, șacalul migrează din teritoriile cunoscute în altele noi, teritorii ce le depistează cu o mare tenacitate. Este împins în această migrație și de familiile mai puternice, ce devin din ce în ce mai agresive, cât și de instinctul său de conservare care-l îndeamnă spre o zonă mai propice, unde-și poate salva viața.

### 3.3.6. Comportamentul de igienă, confort și odihnă

În țara noastră, din cauza activităților umane, mare parte din habitatul șacalului este deranjat ziua prin zgomote, fapt pentru care șacalul are o activitate preponderent nocturnă, mai puțin crepusculară și auro-lară, exceptând zonele liniștite, întinse, acoperite cu stuf sau vegetație arbustivă și ierboasă deasă (ex. grindurile mari ale Deltei Dunării), unde prezintă și o mică activitate zilnică.

Activitate diurnă mai intensă, în zonele liniștite, șacalul manifestă mai ales în perioada împerecherii și iarna pe timp geros când resursele de hrană sunt diminuate, consumurile energetice nefiind acoperite numai de hrană procurată pe timpul nopții. Activitatea umană intensă, vânătoarea practică mare parte din an, împiedică șacalul să aibă o activitate zilnică, forțându-l la o activitate de noapte. Și celelalte viețuitoare, ce constituie baza trofică a șacalului, din aceleași cauze au activitate tot preponderent nocturnă, obligându-l astfel să caute pe timpul nopții.

Se constată că șacalul începe activitatea spre înserat, când soarele apune, intensitatea maximă este noaptea, ca spre zorii zilei să scadă retrăgându-se spre locurile de odihnă. Factorii climatici violenți, cum ar fi ploile torențiale însoțite de tunete și fulgere, căldurile excesive, pot produce modificări în sensul determinării șacalilor la o activitate mai timpurie sau la o prelungire a activității dimineața. Din 24 ore, noaptea este dedicată căutărilor pentru hrană, restul timpului fiind pentru îngrijire și odihnă.

După trecerea nopții, perioada principală de activitate a șacalului, el se retrage la adăpost unde desfășoară multe alte activități, activități de refacere a energiei consumate, de igienă, confort și odihnă. Pe lângă digerarea hranei consumate, act reflex și involuntar, șacalul are preocupări privind amenajarea culcușului, deparazitare, scăldat, scărpinat, joacă etc. Cu cât hrana este mai ușor procurată, cu atât timpul afectat pentru aceste activități este mai mare și invers.

Aceste activități apar de la vârste mici, când la câteva zile după ce le „dau“ ochii, cățelii încep joaca, încep cercetările pentru descoperirea a tot ce-i înconjoară, activități ce se intensifică din ce în ce mai mult, pe parcursul primelor săptămâni. Lipsa de hrană scade disponibilitatea puilor pentru mișcare și joacă, de asemenea condițiile climatice nefavorabile atunci când ei încep deplasările la gura vizuinii sau în apropierea acesteia.

O activitate de confort importantă pentru șacal este scăldatul în nisip, în țărâna. Atunci când este îndestulat și liniștit, șacalul se scaldă în nisip sau în pământ nisipos, activitate ce îl ajută la curățarea blănii, la deparazitare. În tinerețe această activitate este întâmplătoare, mai mult din joacă, ca mai târziu să devină o obișnuință. Șacalul se scaldă cu plăcere și în zăpadă, după o hrănire abundentă obișnuind a se tăvăli satisfăcut.

Nu se poate afirma dacă șacalul se scaldă în apă, cert este că de câte ori este nevoie acesta nu ezită să treacă prin apă, fiind un bun înotător.

Încă din fragedă tinerețe și mai ales când sunt adulți, șacalii se scarpină cu ajutorul labelor, al ghearelor, activitate necesară de deparazitare. Deparazitarea se face cu o mai mare eficiență cu ajutorul dinților, adulții puricându-și puii foarte des. Chiar și adulții se purică între ei, fiind de multe ori un semn de supunere și curtare a indivizilor dominați față de dominanți.

Linsul este o activitate de confort foarte importantă la șacali, atât față de puii cât și pentru fiecare individ în parte. Prin lizarea femelei își curăță puii încă de la făiere, ca apoi permanent să le întrețină blana și zonele genitale curate. Fiecare individ în parte se curăță prin lingere după ce se hrănește sau atunci când se odihnește, atât pentru o bună întreținere a blănii cât și a zonelor genitale și anale.

Linsul este și un gest de stimulare al regurgitării pe care puii îl fac părinților atunci când aceștia se întorc de la vânătoare sau poate fi un gest de curtare și supunere al exemplarelor dominate.

Șacalii se întind cu plăcere, se rostogolesc, cască și se scutură. Scuturatul se face de regulă la plecarea și la înapoierea la culcuș sau ori de câte ori intră în apă. Scuturatul, rostogolitul, întinsul, căscatul, linsul, scăldatul, joaca etc., sunt activități de igienă și confort ce exprimă buna dispoziție, calmul și o stare de sănătate bună a șacalului.

Șacalul se deparazitează și se curăță permanent, fapt ce denotă că el este

un animal relativ curat, însă urinarea și defecarea o face destul de aproape de locurile de odihnă și adăpost. Depunerea excrementelor și a urinei este un mod clar de manifestare a teritorialismului, locul depunerii lor nefiind deloc întâmpător.

Amenajarea culcușului este pentru șacal o operațiune simplă și sumară, culcușul fiind doar un loc temporar de odihnă, loc pe care îl schimbă destul de des funcție de hrană, liniște și condiții climatice. Locurile de odihnă sunt alese astfel încât să-i asigure protecție optimă împotriva condițiilor atmosferice nefavorabile, să fie uscate și să fie în poziții de unde să audă ușor orice zgomot suspect, orice pericol. De asemenea, locul de adăpost trebuie să îi asigure un acces ușor, un camuflaj bun și o retragere cât mai ușoară în caz de pericol, o fugă cât mai rapidă. Din aceste considerente, șacalii preferă locurile dese, cu stuf, cu vegetație arbustivă și ierboasă, desigur unde orice mișcare este percepută de departe. Iama, pe timp însoțit, ei își aleg locurile de odihnă pe versanții însoțiri, în locuri uscate unde soarele pătrunde și încălzește solul. Vara caută locurile umbrite, dese, ferindu-se atât de soare cât și de insecte.

Când sunt în haită, șacalii nu-și aleg culcușul toți în același loc, ci stau puțin răspândiți, în apropiere unul de altul dar nu împreună, fiecare având o poziție strategică funcție de topografia locului. În sezonul rece s-au observat și situații când stau și se odihnesc mai mulți șacali la un loc (2-3 exemplare), probabil încălzindu-se între ei.

Cele prezentate nu sunt universale valabile, constatându-se uneori abateri de la regulă, explicate ca ummare a lipsei liniștii sau ca o măsură de apărare împotriva insectelor hematofage și a dușmanilor naturali.

Amenajarea viziunilor, a locurilor de fătare și creștere a puilor, este o operațiune complexă, de mare responsabilitate pe care șacalii o fac cu mare atenție. Dacă culcușurile sunt alese doar pentru satisfacerea unor nevoi imediate, viziunile, adăposturile pentru creșterea puilor sunt alese cu mare grijă. Acestea pot fi viziuni, scorburi mari în arbori (în zonele inundabile) sau la baza acestora, adâncituri în maluri sau sub rădăcinile arborilor, grote etc.

Șacalul își construiește singur viziuna sau o preia de la vulpe sau bursuc. În locuri liniștite, mai izolate, nu-și sapă gropi, ci folosesc desimea tufișurilor sau a stufului. Șacalii își fac viziuni în terenuri însoțite, relativ nisipoase, în locuri ferite de inundații, având de regulă trei intrări-ieșiri, depărtate de la 0,5-1 m până la 3-4 m una de alta. Adâncimea lor este de 3-4 m, colofonul are 50-60 cm și este la intersecția căilor de acces. S-au identificat viziuni ocupate de șacali, ce au fost construite de vulpe sau viezure, în special în zona păduroasă Niculișel, Isaccea din județul Tulcea și Băneasa din Constanța. În zona Isaccea s-au găsit locuri de fătare amplasate în scorburi de salcie, în zona bălții, scorburile fiind ocupate de la nivelul la care nu era pericol de inundare. În zona Grîndul Lupilor viziunile erau amplasate în mijlocul câmpului, pe niște mameloane de pământ, vegetația ierboasă fiind deasă în jurul lor. În apropierea lacului Razim, lângă localitatea Sălcișoara, șacalii și-au construit viziuna în teren agricol, pe un marmelon în mijlocul grâului sau într-un mic mal, la 100 m de gospodăria unui localnic.

Regula la amplasare a viziunilor este apa, adică totdeauna acestea sunt amplasate în apropierea bălților, a unei surse de apă în general.

Viziunile ocupate de șacali sunt evidente, aceștia scot mult pământ afară,

cărarea cu pământ proaspăt având lungimi de 1-2 m.

Dacă nu sunt deranjați, șacalii își păstrează viziunile mai mulți ani, cel puțin atât cât hrana și liniștea sunt asigurate.

La venirea sau plecarea din culcuș sau viziună, ca de altfel în tot timpul cât se deplasează, șacalul este deosebit de precaut. Când vine spre culcuș, spre viziună de exemplu, vine încet și foarte atent, grăbindu-se doar în locurile mai deschise, mai largi, ce nu prezintă siguranță. Trecerea peste drumuri, goluri, până la intrarea în liziera pădurii, în marginea stufului, o face în trap, destul de rapid pentru a nu fi observat decât ca o umbră. Nu se poate afirma că șacalul face „minciuni” ca iepurele sau „cârloge” precum mistrețul, dar cert este că venirea lui la viziună sau adăpost se face deosebit de atent, cu o cercetare prealabilă a zonei.

Odihna ocupă destul timp din existența șacalului, în teritoriile mai neliniștite durând toată ziua, adică 14-16 ore vara și 10-12 ore în perioada rece. Afăta vreme cât bioritmul diurn nu este tulburat, nu apar decalaje între fazele amintite. Odihna începe după ce se luminează și durează până la lăsarea serii. În terenurile liniștite, ieșirile în teren pot fi mult mai devreme, în orele după-amiezii când soarele este mai puțin strălucitor. De asemenea, odihna poate fi scurtată în perioada de creștere a puilor, atunci când nevoia de hrană este substanțial mărită de nevoile puilor.

Poziția de odihnă a șacalului este asemănătoare tuturor canidelor, culcat și întins când este cald, ghemuit și încolăcit când este frig, culcat pe burta și cu botul pe labele din față atunci când este nesigur și mai vigilent. Înainte de odihnă șacalul cascade, se întinde, comportament ce se manifestă și la sculare, acum combinat de regulă și cu scuturături. Somnul șacalului, în special în liber, mai puțin în viziună, este foarte ușor, el reacționând prin trezire la cele mai mici excitații externe. Când este în siguranță, mai ales în viziună, șacalul doarme profund, stare determinată și de anumite elemente ale vremii, cum ar fi ploaia liniștită sau căldura toridă la suprafață.

#### 4. Concluzii

Șacalul se manifestă printr-o succesiune de tipare comportamentale, funcție de influența pe care o au asupra sa diverși stimuli ai mediului extern cât și a predispozițiilor sale ereditare. Factorii de mediu extern, biotici și abiotici constituie stimuli pentru declanșarea unor anumite comportamente. De regulă, o anumită combinație de stimuli determină același răspuns comportamental, ceea ce confirmă existența unui comportament declanșator înnăscut, a unor reflexe necondiționate, a unor înzestrări native sau bagaj de instincte.

Comportamentele fundamentale ale șacalului sunt hrănirea, reproducerea și autoapărarea.

Șacalul este o specie cu foarte mari posibilități de a se perfecționa, învâșă, având o mare capacitate de recunoaștere a stimulilor, modificându-și răspunsul comportamental în sensul unor reacții mai prompte și mai eficiente.

Adrian ANGELESCU

(istfbuzau@buzau.ro)

#### BIBLIOGRAFIE

- Angelescu, A., 2002: *Șacalul în Dobrogea*, Revista de Silvicultură și Cinegetică nr. 15-16, p. 119-123.  
Calinescu, R., 1930: *Sachale in Rumanien Zeitschr. f. Saugetierk.* V.6, Berlin, p. 373-375.  
Fox, M., W., 1975: *The Wild Canids. Their Systematics, Behavioral Ecology and Evolution*. Van Nostrand Reinhold Company New York/Cincinnati/Toronto/London/Melbourne, p. 131-134.  
Micu, I., 1998: *Ursul brun, aspecte eco-etologice*, Editura Ceres București.  
Micu, I., 1998: *Etologie*. Editura Transilvania, Brasov.  
Niethammer, J., Krapp, F., 1993: *Handbuch der*

- Saugetiere Europas - Aula - Verlag Wiesbaden, Canis aureus*, p. 106 - 138.  
Selaru, N., 1995: *Mistrețul-monografie*, Editura Salut 2000, București.  
Slater, P., J., B., 1996: *Animal Behavior- EQUINOX* (Oxford) Ltd.  
Spassov, N., 1989: *The position of jackals in the Canis Genus and life-history of the golden jackal (Canis aureus L.) in Bulgaria and the Balkans*, Historia naturalis bulgarica, BAS, Sofia, 1: 44-56.  
Van Lawick-Goodall, J., Van Lawick-Goodall, H., 1970: *Innocent Killers*, London.  
Vassilev, S., Genov, P., 2002: *On the Reproduction of Jackal (Canis aureus L.) in Bulgaria*, Acta Zoologica Bulgarica, 54(2), p. 87-92.

#### The behavior of the jackal (*Canis aureus*)

##### Abstract

In Dobrogea, nowadays the effective of jackals represent a half an effective estimated of the Romania, that is 527 jackals from the 1012 jackals (that was estimated by the Minister of the Agricultures, Alimentations and the Forest - 2002). In order to determinate the jackal's role the ecosystem of Dobrogea, it was studied his behavior which is very important to define all kinds of evidences in relation with the external factors and especially his hereditary predispositions. It was described the main types of jackal's behavior like: his manner of feeding and reproduction, his social, his hierarchy and behavior territorial, his manner of resting and confort, his hygienic behavior.

**Keywords:** *Canis aureus, behaviour, Dobrogea.*



## Informare privind organizarea și desfășurarea manifestărilor din cadrul „Lunii Pădurii” - ediția 2003



Manifestările inițiate și organizate în ediția din acest an a „Lunii PĂDURII”, s-au înscris pe o curbă ascendentă, consolidând o serie de acțiuni demarate în anul 2002, și înregistrând totodată, un nou și important pas, în diversificarea gamei de manifestări dedicate pădurii, cu priză la publicul larg.

Conștienți de faptul că, manifestările și acțiunile organizate sub egida „LUNII PĂDURII” (15 martie - 15 aprilie), constituie un prilej oportun pentru dezvoltarea unei atitudini favorabile față de pădure, în rândul publicului larg și totodată, pentru îmbunătățirea și consolidarea imaginii Regiei Naționale a Pădurilor, în relația sa cu mass-media, cu opinia publică în general, conducerea RNP a aprobat, în 13.02. a.c., PROGRAMUL CADRU al principalelor manifestări care urmau să se desfășoare, în ediția din acest an (anexă).

Popularizarea acestor manifestări s-a realizat, cu o săptămână înainte de inaugurarea „Lunii PĂDURII” și apoi, pe toată perioada 15 martie - 15 aprilie, prin mass-media și prin materialele de propagandă silvică editate de către RNP.

De remarcat, faptul că, asemenea edițiilor anterioare, acțiunile și manifestările incluse în Programul-cadru, în ediția 2003, au fost reprezentative, atât prin numărul lor, cât și prin diversificarea problematicii abordate, bucurându-se de un impact sporit, atât în rândul personalului regiei, cât și al altor categorii de cetățeni.

La manifestările organizate la nivel național, în acest an, au participat peste 1.500 persoane,

numărul acestora fiind multiplicat, de zeci de ori, în cazul acțiunilor concrete, de împădurire sau al manifestărilor organizate în teritoriu, de către direcțiile silvice.

Dintre cele 10 acțiuni și manifestări organizate de către Regia Națională a Pădurilor, la nivel național s-au detașat, prin amploarea și prin semnificația lor, următoarele:

- *Întâlnirea cu prietenii pădurii - ședința festivă de inaugurare a manifestărilor din cadrul „Lunii PĂDURII” (14 martie)*, la care au participat peste 150 de reprezentanți ai unor instituții centrale, ministere, organizații neguvernamentale, (societatea „Progresul silvic”, APSR, cluburi de eco-turism din Municipiul București etc., elevi, studenți și cadre didactice, precum și numeroși reprezentanți ai mass-media.

- *Omagiu celui mai mare silvicultor român - Marin Drăcea, manifestare organizată la sediul RNP în sala de festivități care îi poartă numele (3 aprilie) și la care au fost prezente peste 100 de persoane.*

Legat de această manifestare, având în vedere faptul că, la Facultatea de silvicultură din Brașov există realizat, de către profesorul Emil Negulescu, bustul în ghips al profesorului Marin Drăcea, Consiliul de administrație a aprobat ca regia să suporte cheltuielile de turnare în bronz a două exemplare din acest bust, urmând ca un exemplar să fie amplasat în holul de intrare în sediul RNP, de la parter, iar cel de-al doilea exemplar, să fie amplasat în curtea facultății, la Brașov.

- *Seminarul internațional „Strategii privind utilizarea durabilă a lemnului și a celorlalte produse ale pădurii, ca resurse regenerabile și nepoluante”, organizat la Poiana Brașov, în perioada 24-27 martie 2003, de către MAAP și RNP, sub auspiciile Comitetului Lemnului de pe lângă CEE/ONU și al FAO, la care au participat 85 de reprezentanți din 20 de țări europene și din 10 organisme și organizații internaționale de profil, și 50 de invitați din țară.*

- *Simpozionul național „Rolul și importanța pădurilor, în contextul modificărilor în structura de proprietate asupra acestora” (15 aprilie), organizat de către RNP împreună cu Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov, la care au participat peste 50 de persoane, și prin care s-a marcat,*

închiderea oficială a manifestărilor din cadrul „LUNII PĂDURII” - ediția 2003.

Totodată, considerăm că merită a fi subliniat ecoul cu totul aparte pe care l-au avut, în special în rândul participanților, alte două manifestări, inițiate de conducerea regiei, în premieră, în această ediție a „LUNII PĂDURII”, și anume:

- *Concursul profesional interdisciplinar pentru meseria „silvicultor”, între elevii din clasele a XI-a, din cele cinci grupuri școlare silvice tradiționale (Brănești, Câmpulung Moldovenesc, Gurghiu, Năsăud, Timișoara), desfășurat în perioada 11-12 aprilie, la Gurghiu, sub patronajul regiei, care a însemnat o veritabilă „gură de oxigen”, pentru aceste unități în care se pregătește o parte foarte importantă a forței de muncă pentru regie și de la care, nu au lipsit nici în acest an cei doi sponsori tradiționali (Stihl și Husqvarna).*

- „LA SFAT CU... ARBORII BĂTRÂNI” - *Întâlnire a conducerii Regiei Naționale a Pădurilor cu reprezentanții pensionarilor silvici (8 aprilie), prilej cu care aceștia au apreciat, încă odată, faptul că actuala echipă de conducere a regiei nu îi marginalizează pe silvicultorii care și-au adus contribuția, decenii la rând, la dezvoltarea și conservarea fondului forestier național.*

Într-un cadru destins, încărcat însă de emoția și responsabilitatea specifice evenimentului, cei 40 de reprezentanți ai APSR au dat expresie, unei game largi de probleme și frământări, de la soarta actuală și mai ales cea viitoare a pădurilor țării, până la nevoile și necazurile cotidiene și în context, la solicitarea ca regia să le acorde, în continuare facilități compensatorii prin contractul colectiv de muncă ce urmează a fi renegociat, în perioada următoare.

În acest context, s-au formulat și două pro-

puneri, aprobate de Consiliul de administrație al regiei, după cum urmează:

a) *Înființarea unor consilii consultative, atât la nivel central, cât și pe lângă fiecare direcție silvică, formate din 5-7 membri, din care să facă parte cei mai recunoscuți și apreciați pensionari silvici, pe baza propunerilor ce urmează să le prezinte Asociația Pensionarilor Silvici din România, care să fie solicitate la fundamentarea unor decizii importante ale conducerii regiei și conducerilor unităților sale din teritoriu.*

b) *Stabilirea unei zile pe lună, de către conducerea regiei, la propunerea APSR, în care sala de festivități „MARIN DRĂCEA” să fie la dispoziția pensionarilor silvici, pentru întâlnirea acestora.*

În baza circularii nr. 7115/18.02. 2002, transmisă sub semnătura conducerii regiei tuturor direcțiilor silvice și ICAS, la nivelul acestora au fost inițiate programe proprii de acțiuni de împădurire și manifestări dedicate „LUNII PĂDURII”. Din informațiile și materialele primite de la unitățile din teritoriu, s-au detașat, în mod deosebit, acțiunile organizate de către direcțiile silvice: Argeș, Prahova, București, Dâmbovița, Suceava, Vrancea, Bacău, Brașov, Cluj, Neamț, Sibiu.

Materialele de propagandă silvică editate atât la nivel central cât și la nivelul direcțiilor silvice au contribuit, în mod substanțial, la realizarea unei mai bune și mai realiste imagini a Regiei Naționale a Pădurilor, în rândul opiniei publice și al mass-media.

Între acestea se detașează apariția primului număr pe anul 2003, al revistei „UNIVERSUL PĂDURII”, în legătură cu care s-au primit, de regulă, reacții pozitive, încurajatoare, atât în ceea ce privește conținutul cât și modul de prezentare a acesteia.

Concluzionând, în contextul celor mai sus prezentate, se poate aprecia că, în ansamblul lor, manifestările și acțiunile inițiate și în acest an, de către Regia Națională a Pădurilor, în cadrul „LUNII PĂDURII” au constituit un pas evident, în direcția perfecționării și diversificării acestor modalități de marcarea a importanței și rolului pădurilor, de înțelegere mai corectă a rolului și misiunii Regiei Naționale a Pădurilor, în procesul de gestionare durabilă a pădurilor pe care aceasta le administrează.

Dr. ing. Ion MACHEDON



## **A IV-a Conferință Ministerială pentru Protecția Pădurilor în Europa 28 - 30 aprilie 2003, Viena, Austria**

### **I. Scurt istoric al conferinței ministeriale**

Început în anul 1990, procesul Conferinței ministeriale pentru protecția pădurilor în Europa constituie cadrul pentru colaborarea între ministerele responsabile de gestionarea pădurilor din țările europene în scopul protejării pădurilor continentului. Rezoluțiile adoptate la primele 3 conferințe ministeriale (6 la Strasbourg în anul 1990, când s-au inițiat mecanismele transfrontaliere pentru protecția pădurilor Europei, 4 la Helsinki în anul 1993, reprezentând un angajament ferm pentru gestionarea durabilă a pădurilor bătrânului continent și 2 la Lisabona în anul 1998, când a avut loc recunoașterea oficială a funcțiilor multiple ale pădurilor) au vizat aspecte de importanță deosebită ale politicii forestiere europene la momentele respective.

### **II. Desfășurarea celei de-a IV-a conferințe ministeriale**

În perioada 28-30 aprilie 2003 s-a desfășurat în Austria, la Viena, cea de-a IV-a Conferință Ministerială pentru Protecția Pădurilor în Europa, organizată de Austria și Polonia. La conferință au participat reprezentanți din 40 țări europene și Comunitatea Europeană, 4 țări cu statut de observator și numeroase organizații internaționale interesate.

Delegația României a fost condusă de dl. Ovidiu Ionescu, secretar de stat la Ministerul Agriculturii, Alimentației și Pădurilor. Din delegație au mai făcut parte dl. Dănuț Iacob, directorul Direcției fond forestier și cinegetic din cadrul MAAP, d-na Mariana Ovidia Andronic, din partea Regiei Naționale a Pădurilor și dl. Gheorghe Marin, din partea Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice.

Înainte de începerea lucrărilor conferinței ministeriale s-a desfășurat festivitatea „Pădurea europeană” în cadrul căreia, prin plantarea câte unui puiet dintr-o specie forestieră reprezentativă pentru fiecare țară, conducătorii delegațiilor din țările participante au creat o mică „Pădure euro-

peană”. Stejarul (*Quercus robur* L) este specia care simbolizează România în această pădure.

Deschiderea conferinței ministeriale s-a făcut de către miniștrii Austriei și Poloniei, care au prezentat agenda de lucru și documentele ce urmau să fie adoptate în cadrul conferinței.

Dialogul reprezentanților organizațiilor proprietarilor de păduri, ai industriei forestiere, organizațiilor neguvernamentale și comunității științifice a reliefat importanța documentelor conferinței ministeriale pentru gospodărirea eficientă a pădurilor Europei, în condițiile respectării sau luării în considerare a opiniilor și intereselor diverselor grupuri care desfășoară activități legate de pădure.

Unitatea de legătură a conferinței ministeriale a prezentat două rapoarte referitoare la activitățile naționale și pan-europene de implementare a angajamentelor asumate la precedentele conferințe ministeriale pentru protecția pădurilor în Europa și la starea pădurilor europene în anul 2003, care au scos în evidență eforturile făcute de țările continentului pentru gestionarea durabilă a pădurilor.

Declarațiile și deliberările reprezentanților țărilor europene și Comunității Europene au subliniat importanța procesului Conferinței Ministeriale pentru Protecția Pădurilor în Europa și a rezoluțiilor supuse adoptării, evidențiindu-se că aceasta este cea mai eficientă cale de urmat pentru ca gestionarea tuturor pădurilor continentului să se facă având la bază aceleași principii, fundamentate științific și acceptate de toate țările participante.

Reprezentanții țărilor și organizațiilor internaționale cu statut de observator au relevat importanța și eficiența procesului pan-european, rolul activ jucat de Conferința Ministerială pentru Protecția Pădurilor în Europa în cadrul întâlnirilor și consfătuirilor internaționale relevante, precum și în alte procese regionale și mondiale.

Ceremonia de semnare a documentelor de către conducătorii delegațiilor din țările euro-pene participante a arătat încă o dată hotărârea tuturor de a continua și întări cooperarea în cadrul acestui pro-

ces și de a spori eforturile pentru ca toate pădurile continentului să fie gestionate durabil, pentru a-și îndeplini în condiții optime multiplele funcții ecologice, economice și sociale. A fost pentru prima dată când toate țările europene prezente au semnat atât declarația conferinței ministeriale, cât și toate rezoluțiile propuse spre adoptare.

### III. Documente adoptate

La cea de-a IV-a Conferință Ministerială pentru Protecția Pădurilor în Europa au fost adoptate, pe lângă Declarația de la Viena, 5 rezoluții care abordează probleme majore ale gestionării pădurilor în această perioadă.

Declarația de la Viena „SUMMIT-UL PĂDURII VII – Beneficii comune, responsabilități împărtășite” constituie un angajament al țărilor semnatare și al Comunității Europene de a aduce beneficii modului de viață rural și societății urbane, de a construi parteneriate puternice cu sectoare care influențează sau sunt influențate de sectorul forestier, de a aborda provocările globale care afectează buna gestionare a pădurilor și de a implementa, aplica și îmbunătăți criteriile și indicatorii pentru monitorizarea, evaluarea și raportarea progresului înregistrat în gestionarea durabilă a pădurilor.

Rezoluția V 1 „Întărirea sinergiilor pentru gestionarea durabilă a pădurilor în Europa prin cooperarea inter-sectorială și programe forestiere naționale” reflectă importanța acordată de toate țările europene cooperării inter-sectoriale, prin coordonarea politică a dialogului și colaborării în probleme de interes comun pentru diverse sectoare de activitate, precum și programelor forestiere naționale, adoptând în acest sens documentul *Perspectiva Conferinței Ministeriale pentru Protecția Pădurilor în Europa privind programele forestiere naționale*. În accepțiunea conferinței ministeriale, un program forestier național reprezintă un proces participativ, holistic, inter-sectorial și iterativ al planificării, implementării, monitorizării și evaluării politicilor la nivel național și/sau sub-național.

Rezoluția V 2 „Sporirea viabilității economice a gestionării durabile a pădurilor în Europa” are scopul de a adapta politicile, cadrele și instrumentele legale din fiecare țară europeană la imperativul creării și susținerii condițiilor pentru o ges-

tionare durabilă a pădurilor și de a încuraja investițiile și activitatea economică eficientă în sectorul forestier.

Rezoluția V 3 „Menținerea și sporirea dimensiunilor socială și culturală a gestionării durabile a pădurilor în Europa” vizează identificarea, exprimarea și comunicarea dimensiunilor sociale și culturale ale gospodăririi pădurilor, prin includerea lor în programe de educație și dezvoltare rurală, prin menținerea și sporirea atractivității peisajului și prin identificarea, evaluarea și încurajarea conservării și gestionării obiectivelor și locurilor istorice și culturale semnificative din păduri și legate de păduri.

Rezoluția V 4 „Conservarea și sporirea diversității biologice a pădurilor în Europa” cuprinde măsurile ce trebuie luate în scopul menținerii, restabilirii și sporirii diversității biologice a pădurilor. Prin această rezoluție s-au adoptat documentele *Cadrul pentru cooperare între Conferința Ministerială pentru Protecția Pădurilor în Europa și Procesul Ministerial Mediu pentru Europa și Directivele de Evaluare ale Conferinței Ministeriale pentru Păduri și alte Terenuri Împădurite Protejate sau cu Funcții de Protecție*.

Rezoluția V 5 „Schimbările climatice și gestionarea durabilă a pădurilor în Europa” vizează reducerea emisiilor de gaze care provoacă efectul de seră, implementarea Convenției-cadru pentru schimbarea climatului a Națiunilor Unite și a Protocolului de la Kyoto, susținerea cercetărilor pentru mai bună înțelegere a impactului schimbării climatului asupra pădurilor și sporirea politicilor și măsurilor necesare pentru dezvoltarea unei silviculturi care să asigure o mai bună adaptabilitate a pădurilor la schimbarea climatului.

Cea de-a IV-a Conferință Ministerială pentru Protecția Pădurilor în Europa constituie o etapă în procesul continuu de elaborare a politicii forestiere comune europene și de urmărire a progreselor înregistrate pe linia gestionării durabile a pădurilor în țările participante.

Următoarea conferință ministerială va fi organizată de Polonia și Norvegia și se va desfășura în Polonia, la Varșovia.

Gheorghe MARIN  
Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice

# REVISTA PĂDURILOR

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

ANUL 118

Nr. 3

2003

## COLEGIUL DE REDACȚIE

Ing. Gheorghe Pîslaru - redactor responsabil, prof. dr. ing. Ion Florescu - redactor responsabil adjunct, șef lucrări dr. ing. Ioan Abrudan, dr. ing. Mihai Daia, dr. ing. Nicolae Geambașu, ing. Filip Georgescu, prof. dr. doc. ing. Victor Giurgiu, dr. ing. Marian Ianculescu, prof. dr. ing. Gheorghijă Ionașcu, dr. ing. Ion Machedon, prof. dr. ing. Ion Milescu, dr. ing. Constantin Roșu, prof. dr. ing. Ștefan Tamaș

Redactor șef: Rodica Dumitrescu

| CUPRINS   | pag. | CONTENT   | page |
|---|------|---|------|
| MIHAI LIVIU DAIA: Realizări și perspective ale protecției pădurilor în România .....  | 1    | MIHAI LIVIU DAIA: Achievements and expectations of the forest protection in Romania .....   | 1    |
| ALEXANDRU LUCIAN CURTU: Cercetări privind variabilitatea genetică a molidului [ <i>Picea abies</i> (L.) Karst.] realizate cu ajutorul markerilor ADN .....  | 10   | ALEXANDRU LUCIAN CURTU: Research on genetic variation in Norway spruce [ <i>Picea abies</i> (L.) Karst.] by means of DNA markers .....  | 10   |
| FLORIN DĂNESCU, CONSTANTIN ROȘU, AURELIA SURDU: Cercetări privind fundamentarea stațională a substituirii arboretelor de salcâm necorespunzătoare din stațiuni de evercinee situate în partea externă a zonei de silvostepă ..... | 16   | FLORIN DĂNESCU, CONSTANTIN ROȘU, AURELIA SURDU: Researches concerning the site substantiation of inadequate acacia stands substitution from quercine sites located in the external part of the forest steppe zone ..... | 16   |
| BOGDAN POPA: Perspectivele reconstrucției ecologice a arboretelor degradate în Podișul Covurlui - analiza SWOT .....  | 25   | BOGDAN POPA: The perspective of the ecological reconstruction of the depreciated forests in Covurlui plateau - SWOT analysis .....  | 25   |
| CONSTANTIN POPESCU: Silvicultura și dezvoltarea durabilă ..   | 31   | CONSTANTIN POPESCU: Forestry and sustainable development ..   | 31   |
| RADU GASPARG: Estimarea scurgerii maxime și clasificarea hidrologică a terenurilor din bazinele hidrografice mici, predominant forestiere .....   | 36   | RADU GASPARG: L'estimation de l'écoulement maximum et la classification hydrologique des terrains dans les petits bassins/versants prédominants forestiers .....  | 36   |
| AUREL UNGUR, ROSTISLAV BEREZIUC, CONSTANTIN COSTEA, VIOREL POPOVICI: Actualitatea dotării cu drumuri a pădurilor României .....   | 45   | AUREL UNGUR, ROSTISLAV BEREZIUC, CONSTANTIN COSTEA, VIOREL POPOVICI: The actuality of providing tracks of the Romanian forest .....   | 45   |
| ADRIAN ANGELESCU: Etologia șacalului .....  | 48   | ADRIAN ANGELESCU: The behavior of the Jackal ( <i>Canis aureus</i> ) ..   | 48   |
| DIN ACTIVITATEA R. N. P. ....   | 53   | From the activity of R. N. P. ....  | 53   |