



**2** 1988  
(ANUL 103)

**REVISTA  
PADURILOR**



*„In dezvoltarea economico-socială a tuturor zonelor țării se impune să acordăm o atenție deosebită asigurării echilibrului ecologic, al naturii, să acționăm cu toată hotărârea împotriva fenomenelor de poluare, să păstrăm apa limpede și curată, să păstrăm pădurile, să dezvoltăm noi spații verzi, să asigurăm aerul curat. Apărarea naturii, asigurarea echilibrului ecologic reprezintă o parte inseparabilă, organică, de însemnătate deosebită în opera de construcție socialistă din România”.*

**NICOLAE CEAUȘESCU**



*„Natura omenească se revarsă în cascada visurilor, precum cerul într-o nesfârșită pădure”.*

**MARIN VOICULESCU**

# REVISTA PĂDURILOR

— SILVICULTURĂ ȘI EXPLOATAREA PĂDURILOR —

ORGAN AL MINISTERULUI SILVICULTURII

ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIALIZĂRII LEMNULUI ȘI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

## CONSILIUL DE CONDUCERE

Dr. ing. Gh. Constantinescu (președintele consiliului și redactor responsabil), Ing. I. Tăbăraș (vicepreședintele consiliului), Prof. dr. St. Alexandru, Ing. I. Bușe, Dr. ing. D. Cârloganu, Ing. Fl. Cristescu, Ing. Cornelia Drăgan, Ing. C. Frumosu, Dr. doc. V. Glurgiu, Dr. ing. M. Ianculescu, Ing. A. Menhardt, Prof. dr. ing. S. A. Munteanu, membru corespondent al Academiei R. S. România, Conf. dr. ing. Filofeta Negruțiu, D. Pașca, Ing. I. Pletrăreanu, Ing. I. Predescu, Ec. Gh. Sanda, Ec. V. Sava, Prof. dr. ing. V. Stănescu, Ing. Ov. Stoian

ANUL 103

Nr. 2

1988

## COLEGIUL DE REDACȚIE

Dr. doc. V. Glurgiu — redactor responsabil adjunct, Dr. ing. I. Olteanu — redactor responsabil adjunct, Dr. ing. A. Anca, Ing. Al. Bașolu, Dr. ing. I. Catrina, Dr. ing. D. Cârloganu, Dr. ing. Gh. Cerchez, Ing. Gh. Gavrilescu, Ing. Em. Marceol, Dr. ing. I. Mălescu, membru corespondent al Academiei de Științe Agricole și Silviculturale, Ing. St. Munteanu, Dr. ing. G. Mureșan, Ing. M. Nicolae, P. Păscu, Ing. P. Saru, Prof. dr. ing. V. Stănescu, Dr. ing. Melanlea Urechiatu

Redactor principal: Elena Niță

Redactor de rubrică: C. Almășan

## CUPRINS

|  |                |
|--|----------------|
| I. TĂBĂRAȘ: Luna pădurii — simbol și împliniri   | 58             |
| I. CATRINA: Realizări ale cercetării științifice în domeniul conservării ghiindei și hrulul  | 60             |
| VIOLETA ENESCU, VAL ENESCU: Cercetări privind butășirea „industrială” a molidului ( <i>Picea abies</i> (L) Karst.). Premise pentru ameliorarea hoznă pe selecția clonală | 65             |
| PUNCTE DE VEDERE   |                |
| L. ATANASIU, LUCIA POLESCU: Privitor la simptomatologia și efectele poluării atmosferice asupra vegetației forestiere  | 69             |
| PUNCTE DE VEDERE   |                |
| N. GEAMBAȘU: Seceta și fenomenul de uscare a bradului din unele păduri în Bucovina   | 72             |
| A. SIMIONESCU: Noi tehnologii în deplătarea și prognoza defoliativului <i>Tortrix viridana</i> L.  | 81             |
| A. ALEXE: Consecințele practice ale variabilității unor elemente și compuși chimici în plantă și sol în gorun ( <i>Quercus petraea</i> Liebl.)                           | 87             |
| L. TOCAN, GH. BORȘE: Unele considerații privind exploatarea lemnului în corelare cu rețeaua de drumuri forestiere  | 95             |
| T. REDLOV, ST. UNGUREANU: Contribuții teoretice privind mecanica descărcătorului de bușteni cu braț rotitor  | 101            |
| DIN ACTIVITATEA INSTITUTULUI DE CERCETĂRI ȘI AMENAJĂRI SILVICE   | 107            |
| CRONICĂ  | 111            |
| RECENZII   | 94, 112        |
| REVISTA REVISTELOR   | 64, 68, 80, 86 |

## CONTENTS

|  |                |
|--|----------------|
| I. TĂBĂRAȘ: Forest month — symbol and achievements   | 58             |
| I. CATRINA: Achievements of scientific research in the field of gland and beech nut preservation   | 60             |
| VIOLETA ENESCU, VAL ENESCU: Research on „industrial” cutting of Norway spruce ( <i>Picea abies</i> (L) Karst.). Prerequisites for breeding by clonal selection | 65             |
| POINTS OF VIEW   |                |
| L. ATANASIU, LUCIA POLESCU: On air pollution symptomatology and effects on the forest vegetation   | 69             |
| POINTS OF VIEW   |                |
| N. GEAMBAȘU: The drought and the dying away phenomenon in silver-fir forests in the Bukovina   | 72             |
| A. SIMIONESCU: Logging and forest roads  | 81             |
| A. ALEXE: <i>Quercus petraea</i> Liebl.: coefficients of variation as indicators of chemical variability in plant and soil                                     | 87             |
| L. TOCAN, GH. BORȘE: A few considerations regarding wood exploitation in connection with forest road networks  | 95             |
| T. REDLOV, ST. UNGUREANU: Theoretical contributions regarding the mechanics of the log unloader with rotating arm  | 101            |
| FROM THE ACTIVITY OF THE FOREST RESEARCH AND MANAGEMENT INSTITUTE  | 107            |
| NEWS   | 111            |
| REVIEWS  | 94, 112        |
| BOOKS AND PERIODICALS NOTED  | 64, 68, 80, 86 |

Redacția: Oficiul de Informare Documentară al M.I.L.M.C. București, B-dul Magheru, nr. 31, sectorul 1, telefon 59.68.65 și 59.20.20/176

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

Cititorii din strălănatate se pot abona prin ROMPRESFILATELIA — sectorul export-import presă P.O. Box 12 — 201, telex 10376 — PRSFI R, București, Calea Griviței, nr. 64 — 66

The foreign readers may subscribe by ROMPRESFILATELIA — export section and press import section P.O. Box 12 — 201, telex 10376 — PRSFI R, București, Calea Griviței, nr. 64 — 66

Tehnoredactor: Maria Ularu



c. 2172

În prezent, mai mult ca oricând pădurea este tratată ca o entitate ecologică și economică, îndeplinind multiple și variate funcții de protecție și producție. Mai buna gospodărire a fondului forestier și a vegetației lemnoase din afara acestuia se înscrie organic în strategia partidului și statului nostru, cu privire la valorificarea rațională a resurselor naturale ale țării.

Pădurea se integrează în viața și ansamblul relațiilor sociale, prin prezentul sa într-o stare bună de vegetație, asigurând regularizarea debitului apelor, protecția solului contra eroziunilor și a factorilor climatici dăunători și îndeplinind o diversificată gamă de funcții de ordin estetic-sanitar. Nu mai puțin importantă, pe fondul celor menționate, rămâne funcția pădurii de a produce lemn, atât de necesar asigurării de materii prime pentru industriile de exploatare și industrializare a lemnului.

Interesul arătat, deci, pădurilor în țara noastră este pe deplin justificat, noua Lege privind consercarea, protejarea și dezvoltarea pădurilor, exploatarea lor rațională economică și menținerea echilibrului ecologic fiind o confirmare a politicii promovate în mod constant de secretarul general al Partidului Comunist Român, președintele Republicii Socialiste România, tovarășul NICOLAE CEAUȘESCU, ca „societatea socialistă și comunistă să aibă și păduri mai bune, ca oamenii să poată trăi — cel puțin așa cum au trăit și în trecut — într-un aer mai bun, într-o climă sănătoasă”. În conformitate cu prevederile acestei legi, oamenii muncii din unitățile silvice pot acționa cu mai multă fermitate pentru a asigura regenerarea pădurii în toate terenurile goale și neregenerate, de a readuce la viață, prin împăduriri, însemnate suprafețe ocupate în prezent de rișe și rușe, soluri excesiv degradate sau în alunecare, inaple pentru folosințe agricole.

În acest domeniu — al regenerării pădurilor — noile reglementări stabilesc în mod expres faptul că Ministerul Silviculturii răspunde de împădurirea tuturor suprafețelor din fondul forestier, precum și de promovarea, prin regenerări naturale și împăduriri, a speciilor autohtone valoroase — a stejarului pedunculat, gorunului, fagului, teiului, cireșului, nucului, frasinului, salcîmului, paltinului, grînitei ș.a.

În consens cu toate aceste măsuri, prin Planul național univ. de dezvoltare economică-socială pe anul 1988, s-a stabilit ca la regenerarea pădurilor să se realizeze 61 000 ha, sarcină mărită față de cea din 1987 cu 22%.

În urma unei analize recente a situației terenurilor neregenerate de la fiecare inspectorat silvic și a modului în care se fac tăierile pentru recoltarea masei lemnoase de produse principale, a rezultat că aproape 24% din sarcina stabilită pe 1988 urmează a se realiza pe cale naturală, iar 76% prin lucrări de împăduriri. Ponderea regenerării pe cale naturală va reprezenta 52% din suprafețele ce se parcurg cu tăieri curente de regenerare.

Ca urmare a promovării susținute a regenerărilor naturale, a reducerii tăierilor de masă lemnoasă de produse principale și a eliminării tratamentelor care conduc la dezgolirea solului, precum și a preocupărilor deosebite pentru punerea în valoare, prin împădurire, a tuturor golurilor neregenerate din fondul forestier și a terenurilor excesiv degradate din afara acestuia, sarcinile de împăduriri din acest an, comparativ cu cele din anii trecuți, se vor executa în proporție de 41% în suprafețele de pe care s-a recoltat masa lemnoasă și în mui mare măsură în terenuri goale și tuluzuri din fondul forestier (25%), precum și în terenuri excesiv degradate și aliniamente din afara fondului forestier (34%).

Sarcini cu totul deosebite revin în direcția punerii în valoare a terenurilor excesiv degradate din afara fondului forestier. Pentru readucerea în circuitul economic a unor asemenea terenuri, care nu mai pot fi folosite de către agricultură, urmează să se execute lucrări de ameliorare și de împădurire pe o suprafață de 14 700 ha.

Structura pe specii a lucrărilor de împăduriri din acest an urmărește aplicarea întocmai a noilor orientări, respectiv speciile de rășinoase vor avea o participare relativ redusă (27%), urmînd a se folosi numai în arealul lor natural, sau — în cazul pinilor — în unele zone cu terenuri excesiv degradate; speciile autohtone valoroase se vor folosi pe mai bine de 40% din suprafețele ce se vor împăduri.

Ne propunem realizarea acestor lucrări, cu prioritate cu sprijinul tineretului, în cadrul acțiunilor ce se organizează în fiecare an în cadrul „LUNII PĂDURII”. Această manifestare, simbol al dragostei și grijii poporului român pentru pădure, are o semnificație și amploare deosebite față de anii anteriori, reînviînd o tradiție cece cu fiecare

cetăţean al ţării să planteze minimum cinci arbori. Prin caracterul său educativ-instructiv, LUNA PADURII readuce în prim plan eforturile conjugate ale întregii societăţi de a conserva şi proteja valoroasele noastre păduri, pentru menţinerea echilibrului ecologic.

În acest sens, împreună cu Ministerul Educaţiei şi Încălzimintului, Consiliul Culturii şi Educaţiei Socialiste, Comitetul pentru Problemele Consiliilor Populare, Uniunea Tineretului Comunist şi Consiliul Naţional al Organizaţiei Pionierilor s-a elaborat un Program nou, referitor la organizarea şi desfăşurarea de acţiuni privind LUNA PADURII, menit să contribuie la realizarea în fapt a indicaţiilor şi orientărilor Conducerii superioare de partid şi de stat, cu privire la mai buna gospodărire a fondului forestier şi a vegetaţiei lemnoase din afara acestuia.

S-au stabilit, de asemenea, natura şi volumul lucrărilor silvice ce se apreciază că pot fi îndeplinite în anul 1988 cu participarea largă a tineretului, care au fost difuzate în profil teritorial la organizaţiile de tineret şi inspectoratele silvice judeţene. Astfel, în acest cadru se execută lucrări de împăduriri pe o suprafaţă de 18 400 hectare, din care 5 340 hectare plantaţii în terenuri degradate, culturi în pepiniere pe 18 000 ari, lucrări de îngrijiri în arborele tinere pe 15 000 hectare, întreţineri în răchitări pe 5 500 hectare, lucrări de combatere a dăunătorilor pe 295 mii hectare, acţiuni de igienizare şi curăţire a pădurilor.

Programul cuprinde un şir de acţiuni cu caracter ştiinţific şi de instruire profesională, precum şi acţiuni de popularizare prin presă, radio şi televiziune a pădurilor şi a importanţei social-economice a acestora. Sînt bine cunoscute toate aceste acţiuni şi ecoul deosebit pe care îl au în rîndul opiniei publice; se urmăreşte, finalmente, ca întreaga populaţie, toate organele centrale şi locale de stat şi cooperatiste să adopte prin întreaga lor activitate o comportare civilizată faţă de păduri, ocrotindu-le şi protejîndu-le ca bun al întregului nostru popor.

Se stăruie în această direcţie, întrucît se constată încă numeroase abateri de la lege în ceea ce priveşte activitatea unor întreprinderi care aduc prejudicii fondului forestier. O parte dintre terenurile forestiere se află sub influenţa factorilor de degradare, ca urmare a spulberării sterilului din halde şi iazurile de decantare, deversărilor de petrol — apă sărată şi nămol de sondă, scurgeri de ţeie de la sonde, emanaţiilor de bioxid de sulf, ozizi de plumb, zinc, cadmiu etc., emanaţiilor de sulf şi cenusă de la electrocentralele termice, deversării dejectilor animaliere de la unităţile zootehnice de stat şi cooperatiste.

Desigur, popularizarea importanţei sociale şi economice a pădurilor, formarea unei opinii de masă favorabile conservării şi apărării acestora, menţinerii echilibrului ecologic, în vederea îmbunătăţirii climei şi a mediului înconjurător constituie o îndatorire a tuturor organelor de informare în masă; toţi slujitorii pădurilor au îndatorirea de a explica în toate împrejurările foloasele materiale şi imateriale care se obţin de la păduri, rolul covîrşitor al acestora pentru îmbunătăţirea calităţii vieţii.

Este de datoriu silvicultorilor ca aceste imperative ale societăţii actuale faţă de pădure să devină realitate. Prin acţiunile desfăşurate în cadrul LUNII PADURII, prin modul de organizare a acestora şi linuta exemplară a personalului silvic, trebuie creat un moment sărbătoreşte de educare a tinerei generaţii în spiritul grijii faţă de pădure, care să rămîină în memoria participanţilor.

Organizarea şi desfăşurarea, în aula Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice (15 martie 1988), a sesiunii tehnico-ştiinţifice pe tema „Creşterea rolului pădurii în menţinerea echilibrului ecologic”, despre care se face menţiunea cuvenită în Revista pădurilor\*, constituie un bun exemplu în această privinţă. Să nu uităm că funcţiunea pădurilor de a produce lemn a căpătut valenţe noi şi înţelegerea de către membrii colectivităţii a contribuţiei pe care acestea o aduc bunăstării lor conferă multiple sensuri ideii de conservare a resurselor forestiere.

\*) Pag. 111

# Realizări ale cercetării științifice în domeniul conservării ghindei și jirului

Dr. ing. I. CATRINA  
Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice

În preocupările de păstrare a semințelor forestiere pe o perioadă mai îndelungată de timp, o atenție deosebită s-a acordat semințelor de rășinoase și cu precădere celor de molid (*Picea abies* (L.) Karst.), pin silvestru (*Pinus sylvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), larice (*Larix decidua* Mill.). Prin însușirile lor morfologice, anatomice și biochimice, aceste semințe pot fi condiționate și păstrate fără dificultate 4—5 ani, la umiditate de 6—9% din greutatea proaspătă (inițială) și la temperaturi de 2—5°C. Ele, fiind semințe mici, nu ocupă spații mari și deci nu sînt necesare depozite climatizate de mari dimensiuni și nici tratamente pretențioase împotriva dăunătorilor.

De menționat că, deși arborii din aceste specii fructifică abundent la perioade scurte (2—4 ani), totuși a fost pusă la punct tehnologia de păstrare a semințelor între fructificații, explicația fiind asigurarea unor condiții ce se realizează cu o mai mare ușurință, în comparație cu alte categorii de semințe, îndeosebi cele de mari dimensiuni și care își pierd puterea germinativă sub un anumit prag de deshidratare, de regulă ridicat (ghinda).

De aceea, semințele de dimensiuni mari și grele, cu particularități de constituție și biologice ce le conferă o mare sensibilitate în condiții de păstrare pe o durată mai mare de șase luni, pun probleme dificile în ce privește tehnologia respectivă (tab. 1).

De importanță deosebită este păstrarea ghindei de stejar pedunculat (*Quercus robur*

L.) și de gorun (*Quercus sessiliflora* Salisb.) — colectivitate sistematică — precum și conservarea jirului (*Fagus sylvatica* L.).

Aceste specii de arbori autohtoni sînt cele mai reprezentative pentru pădurile României, sub raport genetic, ecologic și arealistic, silvoprodusiv și al atributului lor de entități silvestre de primul rang în dendroflora țării noastre, conservarea și promovarea lor făcînd obiect al politicii de stat pentru o perioadă lungă de timp.

Una din problemele mai dificile, legate de biologia acestor specii este apariția fructificațiilor abundente la perioade lungi de timp, de la 4—6 ani pînă la 8—12 ani, precum și condițiile cu totul speciale și pretențioase de conservare a semințelor pe o perioadă de 2—4 ani.

În consecință, se impune obiectiv necesitatea de a se iniția și dezvolta cu o arie largă de cuprindere cercetări fundamentale și aplicative, care să conducă la proiectarea și implementarea unei tehnologii, care să fie operațională în 1—2 ani, capacitățile de conservare a acestor semințe urmînd să fie corelate cu programele silviculturii în orizontul de timp 1991—2010 (2020).

De remarcă că, în această privință, silvicultorii francezi sînt primii, și singurii, care au reușit să dezvolte cercetarea științifică și tehnologia, realizînd un complex pilot cu suprafața de 2967 m<sup>2</sup> cu cinci secțiuni, pentru conservarea pe durată lungă de timp a ghindei, jirului și a altor semințe de foioase, în pădurea Joux din zona masivelor de pădure Jura [Lacroix, 1986], cu o capacitate de 300 tone pentru ghindă și 30 tone pentru jir. În anul 1990, capacitatea acestui complex va fi de 100 tone ghindă, 10 tone jir și capacități corespunzătoare pentru semințele de frasin, paltin, cireș și alți arbori fructiferi. Este singurul proiect practic realizat în acest domeniu (fig. 1).

Tabela 1

Condiții de păstrare îndelungată a semințelor forestiere [după Lyr, 1967]

| Specia                    | Germinația, % |          | Temperatura | Umiditatea, % SP | Timpul de păstrare, ani | Germinația finală, % |
|---------------------------|---------------|----------|-------------|------------------|-------------------------|----------------------|
|                           | medie         | inițială |             |                  |                         |                      |
| <i>Abies alba</i>         | 30            | —        | -10         | 8                | 3                       | 0                    |
| <i>Alnus glutinosa</i>    | 30            | 93       | 2...4       | 6                | 4                       | 90                   |
| <i>Fagus sylvatica</i>    | 70            | 71       | -4          | 11               | 2                       | 0                    |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 65            | 53       | 5           | 9                | 7                       | 0                    |
| <i>Larix decidua</i>      | 30            | 68       | 4           | 7                | 5                       | 60                   |
| <i>Picea abies</i>        | 65            | 96       | 4           | 6                | 5                       | 92                   |
| <i>Pinus nigra</i>        | 70            | 72       | 2           | 9                | 4                       | 63                   |
| <i>Pinus sylvestris</i>   | 78            | 85       | 4           | 9                | 5                       | 74                   |
| <i>Quercus robur</i>      | 75            | 87       | -4          | 36               | 1,5                     | 54                   |
| <i>Quercus petraea</i>    | 70            | 41       | -4          | 38               | 1,5                     | 0                    |
| <i>Tilia cordata</i>      | 75            | —        | 10          | 11               | 2,5                     | —                    |

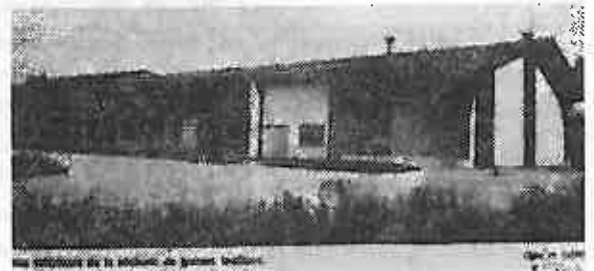


Fig. 1. Vedere exterioră a uscătoriei de semințe de foioase (Joux).

În programele noastre de cercetare și dezvoltare tehnologică, asemenea obiective nu au putut fi promovate decât pentru conservarea semintelor de rășinoase (molid, pin și larice), silvicultura dispunând în prezent de capacități suficiente, ca : uscătorile de la Sadova-Suceava, Nehoiaș-Buzău, Sebeș Alba-Alba, Panciu-Vrancea, Baia Sprie-Maramureș, Ulmi-Dimbovita etc. și un singur centru republican de condiționare și păstrare a semintelor de rășinoase de la Stațiunea ICAS Brașov.

Cu privire la conservarea jirului, fortuit în scopul condiționării și păstrării pe durata de un an pentru obținerea uleiului tehnic, s-a încercat la centrul de seminte Brașov o tehnologie „sui — generis”, cu rezultate satisfăcătoare.

Pentru ghindă, cercetările în concept modern au fost inițiate în anul 1986, metodele de păstrare a ghindei, rămânând la experiența silviculturilor și a unor cercetări mai vechi, cu soluții pentru o durată de numai șase luni.

Potrivit vechilor uzanțe, ghinda everceinelor noastre autohtone se poate păstra pe durata sus-menționată procedându-se după cum urmează :

— după recoltare, când ghinda are umiditatea de 80—90%, se pune la zvintat până ajunge la umiditatea de 60 — 65% ;

— după zvintare, fără a se întârziă intrucit la umiditatea de 50% ghinda, scuturată cu mîna, sună și este atacată intens de ciuperci, se scufundă 5 — 10 minute într-o soluție de formalină de 0,1%, după care se zvintă din nou ;

— apoi se pune în vase închise, în lăzi cu nisip depozitate în bordeie sau magazii, în șanturi sau gropi pe straturi alternd cu nisip, în apă sau zăpadă ;

— în toate situațiile este nesar să se asigure o bună aerisire și izolare la ger, umezeală în exces și atacuri de rozătoare, cu un riguros control la minimum 15 zile.

De la acest stadiu, progrese tehnologice nu s-au înregistrat, în primul rînd ca urmare a unor concepții unilaterale în promovarea speciilor autohtone, unei nejustificate temeri privind epuizarea biologică a speciilor de everceinee ca mutații ecologice la scara timpului geologic și în final neacceptarea unor soluții tehnologice mai pretențioase, în comparație cu cele privind păstrarea semintelor de rășinoase.

### 1. Particularități biologice și condiții de păstrare a ghindei de stejar pedunculat

Arborii încep să fructifice la vîrsta de 40 ani în stare izolată și la 70 — 80 ani în masivul de pădure.

Periodicitatea fructificației este de 4 — 8 ani, iar uneori pînă la 10 — 12 ani în condiții puțin favorabile de vegetație. Ghinda se maturizează în luna octombrie și se recoltează în lunile octombrie și noiembrie.

Ghinda de stejar, de calitatea I-a are următoarele caracteristici : lungimea 2 — 4 cm, greutatea a 1000 ghinde 5 kg, numărul de ghinde la kg, 200, potența germinativă 90%.

După recoltare ghinda este expusă următorilor agenți vătămători : *Leucillium* sp. ; *Giboria batschiana*, acesta poate contamina ghinda în câteva zile de la recoltare și deprecia întregul lot de sîmînță ; *Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm., care transformă cotiledoanele într-o masă negricioasă ; *Curculio* (Balaninus) *glandium* Marsh, *Caryocapsa amplana* și *C. splendana* Hb., ale căror omizi se dezvoltă în ghindă.

Pentru conservarea pădurilor de foioase, Oficiul Național al Pădurilor din Franța a inițiat în anul 1968 un program prin INRA — Centrul de Cercetări Forestiere din Nancy (CNRF), de cercetări pentru fundamentarea științifică a metodelor de tratare și conservare a ghindei și jirului, precum și de aplicare a unor procedee de stimulare a germinației jirului, înainte de semănarea în pepinieră, pentru eliminarea fenomenului de dormanță specific acestor seminte.

Cu privire la păstrarea ghindei de stejar pedunculat, din datele furnizate de Lacroix Ph. [1986], șeful serviciului de seminte — puieți ONF, se prezintă tehnologia și capacitățile realizate pînă acum, precum și proiectele de viitor.

Recoltarea ghindei se face manual în totalitate sau cu grebla, după căderea ghindei mature și sănătoase, în 3 — 4 reprize, la interval de 4 — 5 zile, la același semineer.

Formarea loturilor se face în magazii apropiate locului recoltării, bine ventilate, cu pardoseală de beton. Ghinda se lopătează o dată sau de două ori pe zi. După ce lotul respectiv este de 1 — 2 tone de ghindă recoltată în 2 — 4 zile, acesta se transportă în camionetă și numai excepțional prin calea ferată la uscătorie, regulă obligatorie pentru toate ocoalele silvice. Transportul se face în saci de iută, saci din împletituri de plastic sau în lăzi paletizate.

Tratarea ghindei după primirea în uscătorie sau cel mult după două zile, cînd se trece pentru un timp în cameră rece (+ 3° C) în lăzi paletizate aerate.

Selecționarea ghindei se face apoi pentru înlăturarea pămîntului, frunzelor, ramuri și cupule, ultimele fiind îndepărtate prin trecerea printr-un trier și apoi printr-un selector care îndepărtează corpurile străine ușoare (fig. 2).

Tratamentul termic urmează după etapele sus-menționate și constă în scufundarea ghindei în apă cu temperatura de  $41^{\circ}\text{C}$ , în care este menținută timp de trei ore. Operațiunea se face într-o cuvă de  $2\text{ m}^3$  cu capac, în care se introduc coșuri mobile din plasă de sirmă și termoplonjoare, comandate pentru menținerea temperaturii de  $41^{\circ}\text{C}$ , cuvă fiind prevăzută cu o pompă care asigură barbotarea apei calde (fig. 3).



Fig. 2. Hala de selectare a ghindei.



Fig. 3. Curele de termoterapie și uscare a semințelor.

În instalația realizată, dacă aprovizionarea cu ghindă decurge bine, pot fi tratate termic 12 tone pe zi în două schimburi de lucru. Ghindele seci și atacate sînt eliminate (2–10% din greutatea unui lot), iar umiditatea acestora este practic egală cu cea dinainte de îmbăiere.

După această operație ghinda este trecută în curent de aer cald ( $30 - 35^{\circ}\text{C}$ ) timp de 30 minute și apoi în curent de aer la temperatura mediului ambiant ( $15 - 18^{\circ}\text{C}$ ) timp de două ore, în medie. După acest tratament ghinda trebuie să rămînă la umiditatea de 42–48%, deoarece la umidități de 35–40%, în timpul păstrării, germinația scade, iar rezultatele sînt slabe.

În continuare, ghinda se trece în lăzi-paletizate din șipci de lemn, cu spații de aerisire, și doi pereți despărțitori interiori, tot pentru aerisire, ceea ce permite depozitarea într-o ladă a trei loturi de ghindă, etichetate cu toată grijă după regulile stabilite cu privire

la manipularea semințelor forestiere destinate culturii. Se preconizează și se fac experimentări, începînd cu toamna anului 1985, de depozitare a ghindei în „conținerele” sus-menționate, în care se folosește ca mediu turbă cu umiditate de 40–45%, cu precizarea că pentru cantități mari de 100–300 tone se lungeste mult operația respectivă, ceea ce împiedică asupra calității semințelor.

În procedeu fără turbă, lăzile cu ghindă, umplute în camere cu temperaturi de  $15 - 18^{\circ}\text{C}$ , sînt trecute imediat în camere reci cu temperatura de  $-1^{\circ}\text{C}$ , unde în 2–3 zile temperatura ghindei ajunge la  $+1^{\circ}\text{C}$  sau  $0^{\circ}$ . Apoi lăzile se stivuesc pe cinci niveluri și se supraveghează cu atenție temperatura spre a nu se depăși variații mai mari de 3–5%, cunoscut fiind că ghinda germinează la  $0^{\circ}$  iar la  $-5^{\circ}\text{C}$  potența germinativă scade sensibil.

Umiditatea aerului în interiorul camerelor reci trebuie să fie cit mai ridicată; ea ajunge la peste 80% în decembrie, după depozitarea ghindei, și la 85% după șase luni, aceasta numai prin transpirația ghindei.

Se prelevă un eșantion de ghindă la introducerea loturilor în camera rece, altul în timpul iernii, unul în toamna următoare, repetîndu-se acest ciclu, ghinda respectivă fiind supusă testelor de germinație.

Este indicat ca în timpul păstrării să se controleze concentrația de  $\text{CO}_2$  a aerului în interiorul lăzilor, aceasta fiind un indicator sigur al respirației ghindei.

Ca rezultat este de reținut că, la CNRF, cercetătorii au conservat 1,5 t de ghindă în turbă uscată timp de 13 luni, potența germinativă rămînînd superioară pragului de 70%.

În depozitul de la Joux s-au stocat 150 tone în toamna 1982 și 90 tone în toamna 1984; ghinda depozitată în 1982 avea în iulie 1984 potența germinativă, la unele loturi, cuprinsă între 70–80%. Se fac cercetări în continuare pentru perfecționarea tehnologiei și instalațiilor, pentru a se soluționa păstrarea în bune condiții a ghindei de stejar mai mult de trei ierni, cu precizarea că pragul critic absolut pentru ghindă este, cînd aceasta ajunge la umiditatea de 35%, fenomen ce trebuie evitat.

Ghinda de gorun se condiționează și păstrează ca și ghinda de stejar pedunculat. Este de adăugat că și gorunul fructifică de la vîrstele de 70–80 ani, cu o periodicitate de 4–6 ani în unele condiții grele ajungînd și la 8–10 ani. Ghinda de gorun de calitate I-a are lungimea de 1,6–2,5 cm, greutatea a 1000 ghinde 3,5 kg, numărul de ghinde la kg 285, potența germinativă 85%.

De menționat că atît recoltarea cit și manipularea ghindei de gorun pînă la introducerea în camera rece cu temperatura de  $+3^{\circ}\text{C}$  și înainte de triere, trebuie să se facă



cu o rapiditate mai mare, comparativ cu ghinda de stejar pedunculat, întrucât acesta încolțește în anumite condiții chiar în momentul sau imediat după căderea din seminceri.

## 2. Particularitățile biologice și condiții de păstrare a jirului

Arborii de fag încep să fructifice la vîrste de 40 — 50 ani, cînd crește izolat și la 60 — 80 ani în masiv, iar anii cu jir din abundență se succed la 5 — 6 ani, iar la altitudini mari și la 15 — 20 ani. Jirul se coace în septembrie — octombrie și se recoltează în octombrie — noiembrie. Pentru păstrare se svîntă și se amestecă cu nisip jilav, iar păstrat în aer liber mai mult de șase luni își pierde în totalitate potența germinativă.

Greutatea a 1000 semințe este 222 g, numărul maxim de semințe la kg este 4500 semințe, iar potența germinativă minimă 65% după recoltare.

Cercetătorii francezi sînt, și în acest caz, primii care au pus la punct o tehnologie operațională de păstrarea pe timp de 4 — 5 ierni a jirului, care la sfîrșitul perioadei menționate are potența germinativă de 50 — 65%, la loturi care în momentul introducerii în depozit aveau o potență germinativă  $\geq 70\%$ .

Această tehnologie eumportă următoarele lucrări:

— la recoltare, în lunile octombrie și noiembrie, după căderea jirului sec și curățirea terenului sub seminceri se amplasează plase de nylon, prelate de plastic găurite sau se curăță solul prin îndepărtarea în totalitate a resturilor vegetale și pietrelor, adunarea jirului făcîndu-se potrivit acestor procedee; se mai folosește aspiratoare de jir purtate pe spate de muncitori; randamentul de 3 — 5 kg jir pe semincer, cu variații de 0,5 — 20(35) kg brut; în procesul de recoltare se pot forma loturi de 50 — 300 kg excepțional pînă la 2000 kg;

— transportul la uscătorie se face cu camioane, în plase de nylon, în vrac sau în lăzi paletizate;

— selecționarea (trierea) jirului este o operație grea, care comportă depozitarea într-o magazie (hangar) pe timp de 8 — 15 zile, în strat de 5 — 8 cm, răvășire prin lopătare de 1 — 2 ori pe zi, după care jirul se încarcă în saci de iută și se transportă la uscătorie, în camioane;

— se trece jirul în cutii, coșuri sau plasă de nylon pe loturi cu sămînță brută etichetate și cîntărite, prelevîndu-se probe, care se tin la temperatura de  $+3^\circ$  și se determină umiditatea, potența germinativă, durata tratamentului preliminar pe fiecare lot;

— se face recepția loturilor în uscătorie, la umidități ale jirului de 20 — 55%, de regulă de 25 — 35% și se stocchează în camere reci la temperatura de  $+3^\circ$  C;

— se trece la zvîntare, la temperatura aerului ambiant ( $12 - 15^\circ$  C) sau în curent de aer cald ( $18 - 20^\circ$  C) în camere de uscare pe o durată de 8 — 48 ore;

— urmează selecționarea în separatoare alimentate prin vibrator sau lanț cu cupe și trecerea pe o coloană densimetrică; se poate folosi și un trier cu sită cilindrică, cu un preselector pentru impuritățile ușoare, un separator pentru impuritățile grele și o coloană densimetrică, care să elimine jirul sec, pietrișul și surcelele; punctul de triere are capacitatea de o tonă pe zi, după care jirul se trece în uscătoare sau în depozit provizoriu, în coșuri la temperaturi de  $\leq 13^\circ$  C;

— urmează cea mai importantă operație, uscarea jirului, la temperatura de  $18 - 20^\circ$  C pînă la umiditatea de 12%, după care se stocchează în coșuri la temperatura de  $\leq 13^\circ$  C sau în lăzi paletizate la temperatura de  $+3^\circ$  C, acest procedeu fiind folosit în cazul în care jirul se păstrează pînă în februarie — martie, ale anului următor, pentru a fi semănat în primăvară; pentru conservarea pe mai mult de o iarnă jirul se aduce la umiditatea de 12%, se supune unui proces de uscare mai îndelungat și atent, pînă ajunge la umiditatea de 8 — 9%, în timp de 2 — 8 zile;

— după determinarea umidității, jirul se stocchează apoi în bidoane etanșe, numerotate, etichetate, cîntărite și se prelevă eșantioane, care se păstrează în cameră cu temperatura de  $+3^\circ$  C pentru testul de germinație.

Conservarea jirului condiționat prin operațiunile descrise se face în camere frigorifice la temperatură de  $-5^\circ$  C, potența germinativă a loturilor determinîndu-se anual.

CNRF, aplicînd experimental tehnologia sus-menționată, a reușit să conserve jirul timp de opt ani, păstrînd potența germinativă în jur de 70%, iar la centrul de conservare Joux cu o potență germinativă de 80%.

Pentru a realiza o germinație bună a jirului este necesar ca înainte de semănare să se aplice un tratament prealabil prin care să se elimine starea de dormanță, care este de 3 — 6 săptămîni.

Toate aceste rezultate sînt deosebit de importante, atît sub raport științific cît și tehnologic și oferă elemente utile pentru dezvoltarea unor cercetări asemănătoare în condițiile din țara noastră, pe baza cărora să se proiecteze și realizeze depozite de păstrare a ghindei și eventual a jirului pe o durată de 3 — 4 ani.

## BIBLIOGRAFIE

Hatalamb, A t., 1963 : *Cultura speciilor forestiere*. Editura Agro-silvică, București.  
Lacroix, Ph., 1986 : *Conservation et levée de dormance*

*des graines feuillues*. Revue forestière française, nr. 3, p. 205-212.

Müller Claudine, 1986 : *Le point sur conservation des semences forestières et la levée de dormance*. Revue forestière française, nr. 3, p. 200-204.

### Achievements of scientific research in the field of gland and beech nut preservation

The article presents the biological characteristics and storage conditions of gland and beech nuts.

These seeds belong to the category of heavy seeds, easily spoilable and cannot be preserved more than 6 months by means of the traditional methods used in silviculture.

Physiological research established the maximum seed preservation periods for the main tree species in Europe (between 1-5 years for *Quercus* species, 7 years for *Fraxinus excelsior*), mentioning the initial germination, seed humidity and storage temperature.

The research carried out in France led to the creation of a pilot store house of 2.967 m<sup>3</sup> in the forest Joux (Lacroix, 1986) comprising five sections where 300 t gland and 30 t beech nuts can be preserved. After a two year storage, the *Quercus robur* glands had the germination between 70-80% and beech nut germination after 4-5 years was 50-65%.

The paper describes the French technology which is very reliable and solves a great problem for silviculture; it is also susceptible of improvement by new research in the field.

## Revista revistelor

Busch, H. P. și Kreysa, J. - Producția de biomasă lemnoasă în ciclu scurt pentru energie. *Părțile 1 și 2* (Produktion von Holzbiomasse in Kurzumtrieb für Energiegewinnung) în: *Holz-Zentralblatt*, Stuttgart, 111, nr. 151 și nr. 152, dec. 1985, p. 2211-2212 și 2225-2226; 13 fig., 6 tabl., 11 ref. bibl.

Din considerente de politica agrară se prevede că în Comunitatea Europeană mari suprafețe vor fi scoase de la producția agricolă: în RFG vor deveni disponibile circa 0,6 milioane ha. În consecință, pe suprafețe experimentale totalizând 30 ha s-a studiat posibilitatea utilizării unor suprafețe agricole și forestiere pentru plantații de specii repede crescătoare exploatare în ciclu scurt. Completarea producției de lemn și compensarea lucrurilor de muncă în mediul rural sînt invocate ca argumente în sprijinul acestei acțiuni. Culturile experimentale s-au efectuat cu clone încercate de plopi (*P. balsamifera*, *P. tremula*) și salcie pe diverse terenuri agricole și de pădure, în diverse dispozitive de plantare (densitate a plantelor) și variante de fertilizare și îngrijire. Din detalierea costurilor de întemeiere și întreținere rezultă ca o primă concluzie inadecvarea stărilor forestiere. Pe terenuri agricole ar putea să fie avantajoasă semănarea între rînduri a unor leguminoase (sau trifoi) pentru îmbogățirea solului cu azot și stăvilirea buruienilor. Pentru ciclu de 5 ani s-a dovedit adecvat dispozitivul 1,5 x 0,6 m cu o densitate de 10.000...11.000 plante/ha, iar pentru ciclu de opt ani (cu producție de biomasă probabil optimă) dispozitivul 1,5 x 1,2 m (5.500 plante/ha). În culturile experimentale arborii de 5 ani erau înalți de 8...12 m cu diametre de 10...12 cm la colet. Creșterile, influențate de bonitatea stărilor, se situau între 10 și 20 t substanță uscată/an și ha, creșteri considerate a fi ameliorabile cu 30% prin orientări și selecție. Cheltuielile de recoltare, de 80 DM/t de tocătură 1.a.u. sînt reductibile la 40 DM în cazul suprafețelor mai mari și mecanizării adecvate. Partea a doua a studiului prezintă calcule de rentabilitate. În Concluzie, culturile cu ciclu scurt realizate în cadrul gospodăriilor țărănești pot să fie de acum rentabile, în special pentru acoperirea nevoilor de combustibil în mediul rural. Prețul de cost s-ar ridica la 50-100 DM/t 1.a.u. Pentru a furniza lemn industrial (pentru plăci și celuloză) ar fi necesare cicluri de peste 10 ani, dar în privința rentabilității acestor culturi lipsesc deocamdată datele experimentale. În viitorul apropiat lemnul de foc din plantații repede-crescătoare nu va juca un rol mai important.

A. Bollä

Schlechtner, K.: Utilizarea procesoarelor în păduri montane din Austria. *Prozessoreninsatz in Österreichischer Gebirgswäldern*. În: *Internationaler Holzmarkt*, Wien, 77, nr. 20, 2 oct. 1986, p. 1-5, 10 fig., 4 ref. bibl.

Cu ajutorul tractoarelor forestiere și al funicularelor cu pîlon rabatabil se pot colecta arbori cu coroană pentru a fi fasonați la drum cu ajutorul procesoarelor. În Austria lucrează în prezent 15 procesoare pentru lemn gros și 25 pentru lemn subțire, în special în cadrul unor sisteme de înaltă mecanizare în mari gospodării forestiere. Productivitatea reală a unui procesor variază între 25.000 și 50.000 m<sup>3</sup>/an. În bune condiții de organizare a muncii ele contribuie la reducerea substanțială a costurilor. Articolul discută stadiul tehnic al procesoarelor: condițiile de utilizare; economicitatea; implicațiile ecologice și avantajele ergonomice. Utilizarea lor are condiții optime și anumite limite. Se apreciază că numărul procesoarelor aflate în exploatare stagnează la nivelul arătat și că în multe cazuri este de preferat fasonarea la un depozit central pe instalații staționare echipate cu sisteme electronice de optimizare a diametrelor și lungimilor. Prin depozit s-ar asigura mai bine și valorificarea resturilor, de exemplu ca tocătură pentru foc.

A. Bollä

Schlechtner, K.: Tehnologie de exploatare pe secțiuni de arbori cu producție de tocătură (Forsttechnik-Ausblick: Baumteilverfahren mit Waldhackgüterzeugung) În: *Internationaler Holzmarkt*, Wien, 77, nr. 3, 6 feb. 1986, p. 1-4, 2 fig., 4 ref. bibl.

Procedul exploatarei pe secțiuni de arbori, practicat în Suedia, prezentînd costuri de recoltare reduse, este examinat sub aspectul aplicabilității în Austria. Conform procedurii, arborele doborât este curățat de crăci pînă la un diametru care n-ar mai da decît lemn pentru pasă mecanică, respectiv pentru celuloză (16-18 cm la arbori grosi, 10-12 cm la arbori mai subțiri); aici se secționează rezultînd un trunchi și un tronson de coroană. Dacă trunchiul este prea greu sau riscă să vatăme arboretul restant (în tăieri selective) el trebuie secționat, concomitent cu tăierea crăcilor, o dată sau de două ori, fasonînd de exemplu, bușteni de lungime dublă. În cazul pantelor mai greu accesibile, tăierea crăcilor se poate efectua la drum. Secționarea în lungimi de bușteni pentru cherestea poate avea loc la drum, depozit sau la fabrică. Colectarea: cu tractorul sau funicularul. În legătură cu problema valorificării coroanelor se arată că fasonarea manuală a lemnului de celuloză este nerecomandabilă; fasonarea cu procesorul implică investiții în utilaj și un grad ridicat de utilizare a masinii; transportul coroanelor de la un depozit utilat pentru prelucrarea acestora ridică problema costului, din cauza neutilizării capacității vehiculelor. Valorificarea sub formă de tocătură este înlesnită de productivitatea ridicată a tocătoarelor moderne și de capacitatea mare a mijloacelor de transport pentru tocătură. Factorii limitatori sînt piața puțin dezvoltată a tocăturii pentru foc și prețul scăzut oferit de industria de PAL. Însă viitorul pare să favorizeze răspîndirea procedurii discutate, cu valorificarea optimă, de la caz la caz, a coroanelor.

A. Bollä

# Cercetări privind butășirea „industrială” a molidului (*Picea abies* (L) Karst). Premise pentru ameliorarea bazată pe selecția clonală

Dr. ing. VIOLETA ENESCU  
Dr. doc. VAL. ENESCU  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice

## 1. Introducere

În silvicultură se folosesc curent în programele de împăduriri materiale de plantat obținute prin butășire. Butășese ușor, indiferent de vârsta arborelui (plantei donor), plopi, sălcii, ulmi, *Cryptomeria japonica*, *Thujaopsis dolobrata* var. *bonday*, *Chamaecyparis obtusa* [Toda, R., 1974]. Se mai practică butășirea la *Pinus radiata* [Shelbourne, C.J.A. și Thulin, L.J., 1974]; programe largi de ameliorare genetică bazate pe teste clonale și înmulțirea materialelor de împădurire prin butășire sînt în curs de realizare în Canada la *Picea mariana* [Rauter, M. 1974, 1979], în S.U.A. la *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus strobus* [Brix, H., 1974, Kiang, J.T. ș.a., 1974] și la numeroase foioase [Farmer, R.E.Jr., 1974]. În Europa se butășește pe scară largă, pentru producerea materialului de împădurire, *Picea abies* (4% din producția anuală de puieți ce se plantează în R.F. Germania, Kleinschmitt, J. 1974), în Finlanda [Lepisto M. 1974], în Suedia [Werner, M. 1980].

Încă de la a treia consultație mondială de genetică forestieră (Canberra, 1977) se aprecia unanim că practic nu există specie de arbori forestieri care să nu butășească; nu este pusă încă la punct așa numita metodă de butășire „industrială”.

Avantajele multiplicării vegetative prin butășire sau prin micropropagare *in vitro* au fost evocate de Enescu V.C. [1982], Kleinschmitt, J. [1974, 1979], Libby, W. [1977], Lindgren, D. [1977] Rediske, J. H. [1977], Rouland, H. [1981] și mulți alții.

Dată fiind importanța butășirii pentru creșterea eficienței economice și genetice a programelor de ameliorare a arborilor forestieri, ea și pentru scurtarea timpului pînă la introducerea pe scară mare în producție a materialelor de împădurire ameliorate, s-au întreprins cercetări pentru stabilirea, în condițiile din țara noastră, a unei metode de butășire „industrială” pentru înmulțirea în masă de varietăți, ideotipuri sau, în general, a unor genotipuri valoroase de molid (var. *pendula* și *columnaris*, molid de rezonanță și altele). De asemenea, înmulțirea vegetativă prin butășire poate fi integrată între secvențele procesului de ameliorare a molidului prin metode convenționale sau bazate numai pe selecție clonală [Enescu, V. 1982].

## 2. Material și metodă

Cercetările s-au efectuat în anii 1983 și 1984, la Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice-Ștefănești.

Butășirea s-a făcut în solar cu secțiunea transversală semicirculară, cu diametrul de 6 m și înălțimea de 4,5 m. Lungimea a fost de 20 m, dar poate varia în funcție de necesități. Forma secțiunii și dimensiunile solarului reprezintă factori favorizanți în obținerea condițiilor de temperatură, umiditate relativă și circulație a aerului, necesare unei bune înrădăcinări. Solarul a fost dotat la unul din capete (sau dacă lungimea lor este mai mare de 20 m, la ambele capete) cu ventilatoare cu palete, avînd diametrul de aproximativ 50 cm, pentru evacuarea aerului din interior.

Esențială pentru asigurarea condițiilor de temperatură și umiditate relativă a aerului este instalația de ploaie-ceață artificială, cu care a fost dotat solarul. La dimensiunile menționate ale solarului sînt suficiente patru coloane de țevi longitudinale, din care cele două marginale, așezate la 1,5 m înălțime de nivelul patului de butășire, iar cele două centrale la 2,5 – 3,0 m înălțime de la nivelul patului. Pe țevile de udare, la aproximativ un metru distanță, s-au montat duze de udare, confecționate din material plastic (aflăte în comerț). S-au experimentat și duze speciale cu bilă și arcuiri calibrate la presiunea de 2 – 2,5 atmosfere, care prezintă avantajul că se obturează complet, imediat ce s-a închis electrovana de alimentare cu apă. Instalația de ploaie artificială a fost racordată la sursa de apă cu presiunea de cel puțin două atmosfere.

Pentru a se asigura umiditatea relativă cît mai apropiată de nivelul optim pentru butășire, instalația de ploaie artificială s-a conectat la un sistem electronic de control și comandă automată, alcătuit din releu de tip RTpa – 7Rs 71868N, un contactor 10A tip TMA, o vană cu electroventil tip EV – 3 și o vană de închidere și deschidere a apei, toate produse în țară.

Umiditatea relativă minimă a aerului a fost de 85% și a mers de regulă pînă la 100%. Temperatura aerului din solar a fost 25 – 36°C. Pentru asigurarea acestor condiții, esențială este funcționarea instalației de udare, respectiv pornirea și oprirea ei automată, atunci cînd

temperatura maximă și umiditatea relativă minimă au atins pragurile admise. Pragurile de temperatură și umiditate se fixează pe instalația de control și umiditate se fixează pe instalația de control și comandă, iar detectorul de temperatură-umiditate, montat în solar într-o poziție potrivită, transmite permanent instalației datele reale în raport cu care se dau automat comenzi.

Patul de butășire a fost amenajat în cadre din plăci de beton prefabricate. Lățimea lor a variat cu poziția: două laterale de 1,2 m și una centrală de 2,5 m. Sub paturile de butășire s-a așezat un strat de pietriș grosier, gros de 30-40 cm, pentru drenare ușoară a apei.

S-au experimentat trei substraturi de butășire: pietriș perlă, pietriș cu turbă 1:1 și turbă măcinată. În experimentul polifactorial folosit, substratul de butășire a fost unul din factorii variabili.

S-au folosit în exclusivitate butași lemnificați, recoltați în luna martie. De pe puieti de cel mult trei (patru) ani s-au recolat lujeri de 15-20 cm lungime, din care s-au confecționat butași de 10-15 cm lungime, toți cu muguri terminali. Butașii s-au recolat din loturi de puieti existenți în pepiniera experimentală Valea lui Bogdan-Sinaia, păstrându-se identitatea rezervațiilor de semințe din care s-au obținut puietii. Butașii au provenit din următoarele rezervații: Mo-B213-1 Harghita, -Simmartin, Mo-B122-3 Mureș-Gurghiu, Mo-B120-3 Mureș Sovata, MO-C220-12 Covasna-Comandău, Mo-C220-3 Buzău-Nehoiși și Mo-E210-5 Vilcea-Voineasa și altele. Se remarcă zone de recoltare diferite la care se adaugă variația altitudinală, de la 890 m vegetația, Mo-B213-1 Harghita-Simmartin până la 1440 m la cît se află rezervația Mo-E210-5 Vilcea-Voineasa.

În sfîrșit, alt factor variabil al experimentului l-a reprezentat tratamentul hormonal aplicat butășirilor înainte de implantare în substrat. Pe lângă martorul fără tratament hormonal sau cu fungicide, s-au utilizat produsul comercial Seradix 3, fabricat de firma May și Baker Ltd. din Anglia, acid indolil 3 acetic (IAA), acid indolil 3 butilic (IBA), ambele în concentrație de 3% în amestec omogenizat cu praf de talc și WS Captan (0,3%) cunoscut curent sub denumirea de Orthocid 83 și care este un fungicid, utilizat în scopul prevenirii infectării butășilor puși în condiții de umiditate, a substratului și aerului, ridicată.

Partea inferioară a butășilor a fost prăfuită cu substanțele amintite, după care s-a infipt în substrat aproximativ 10 cm adîncime. Distanța de butășire a fost de 5-6 cm între rînduri și 3-4 cm pe rînd, ceea ce revin 660-416 butași pe un metru pătrat.

În luna iunie butașii s-au înrădăcinat în procente diferite în raport cu varianța și s-au repicat în pepinieră în sol foarte bine mobilizat, s-au umbrit și udat zilnic din abundență,

în următoarele săptămîni după repicare. La finele sezonului de vegetație care urmează repicării puietii au devenit apti de plantat.

Prelucrarea datelor s-a făcut prin analiza varianței corespunzător dispozitivului experimental folosit, după ce mai întii ele au fost transformate în arc sin %%. Aprecierea semnificației diferențelor dintre medii s-a făcut cu ajutorul testului „t” multiplu.

### 3. Rezultate și discuții

S-au luat în considerare numai butașii care au calusat și au format rădăcini bine dezvoltate, morfologie normale. A existat un procent relativ important de butași cu calus mai mare pe substratul alcătuit din pietriș (11,8...26,6 în funcție de tratament) și cel mai mic în amestecul pietriș + turbă (1,0...5,2, tot în funcție de tratament).

Mai întii se evidențiază efectul substratului, pietriș și pietriș + turbă, folosindu-se tratamentul cu Serodix 3 și butași din rezervația Mo-B213-1 Harghita-Simmartin (tabelul 1A). Procentul de înrădăcinare a fost semnificativ mai mare pe pietriș + turbă măcinată (66,22 %) decît pe pietriș (57,47 %).

Considerind în continuare efectul substratului în interacțiune cu efectul tratamentului (tabelul 2A), rezultă diferențe foarte semnifi-

Tabelul 1  
Analiza varianței pentru experimente monofactoriale

| Sursa de variație,   | SPA    | GL | s <sup>2</sup> | F calculat |
|--|--------|----|----------------|------------|
| 1  | 2      | 3  | 4              | 5          |
| <b>A. Butășire 1984, Seradix 3, rezervația Mo-B213-1</b>       |        |    |                |            |
| Repetiții  | 5,18   | 3  | 1,73           | —          |
| Substrat   | 153,21 | 1  | 153,21         | 15,53*     |
| Eroare   | 29,60  | 3  | 9,86           | —          |
| <b>B. Butășire 1983, IAA, pietriș</b>                          |        |    |                |            |
| Repetiții  | 344,71 | 2  | 172,35         | —          |
| Rezervații   | 423,68 | 3  | 141,22         | 2,86       |
| Eroare   | 295,85 | 6  | 49,30          | —          |
| <b>C. Butășire 1983, IAA, pietriș + turbă</b>                  |        |    |                |            |
| Repetiții  | 145,64 | 2  | 72,82          | —          |
| Rezervații   | 888,96 | 3  | 229,85         | 2,78       |
| Eroare   | 494,87 | 6  | 82,47          | —          |
| <b>D. Butășire 1983, pietriș, rezervația Mo-B213-1</b>         |        |    |                |            |
| Repetiții  | 197,45 | 3  | 98,72          | —          |
| Rezervații   | 551,69 | 2  | 186,23         | 1,28       |
| Eroare   | 866,54 | 6  | 144,42         | —          |
| <b>E. Butășire 1983, pietriș + turbă, rezervația Mo-B213-1</b> |        |    |                |            |
| Rezervații   | 25,09  | 2  | 12,54          | —          |
| Repetiții  | 283,04 | 3  | 94,34          | 2,22       |
| Eroare   | 254,50 | 6  | 42,41          | —          |

Tabelul 2

## Analiza varianței pentru experimente bifactoriale

| Sursa de variație                             | SPA      | GL | s <sup>2</sup> | F calculat |
|---|----------|----|----------------|------------|
| 1   | 2        | 3  | 4              | 5          |
| <b>A. Butășire 1983, rezervația Mo-D213-1</b> |          |    |                |            |
| Repetiții                                     | 222,54   | 5  | 44,50          | —          |
| Tratamente (A)                                | 639,55   | 3  | 213,18         | 5,582*     |
| Substrat (B)                                  | 4 319,09 | 1  | 4 319,09       | 113,090*** |
| Interacțiune (A × B)                          | 203,10   | 3  | 67,73          | 1,773      |
| Eroare  | 420,10   | 11 | 38,19          | —          |
| <b>B. Butășire 1983, Seradix 3</b>            |          |    |                |            |
| Repetiții                                     | 63,07    | 5  | 12,61          | —          |
| Rezervații (A)                                | 273,09   | 3  | 91,33          | 0,275      |
| Substrat (B)                                  | 1 193,33 | 1  | 1 193,33       | 12,04**    |
| Interacțiune (A × B)                          | 481,38   | 3  | 160,46         | 0,048      |
| Eroare  | 36160,58 | 11 | 3 311,57       | —          |
| <b>C. Butășire 1983, IAA</b>                  |          |    |                |            |
| Repetiții                                     | 1 044,42 | 8  | 130,55         | —          |
| Rezervații (A)                                | 583,22   | 3  | 194,40         | 2,360      |
| Substrat (B)                                  | 6 211,56 | 2  | 3 105,78       | 37,000***  |
| Interacțiune (A × B)                          | 1 518,63 | 6  | 253,10         | 3,103      |
| Eroare  | 1 477,84 | 16 | 92,36          | —          |

ative între substraturi, rezultate mai bune obținându-se pe substratul alcătuit din pietriș + turbă (68,6 %) decât pe pietriș (41,8%). Rezultate semnificative există și între tratamente, chiar dacă butășirea s-a făcut pe substraturi diferite. Tratamentele cu Captan (60,40 %) și IAA (58,6 %) au dat cele mai mari procente de înrădăcinare. Tratatamentul nu a interacționat cu substratul de butășire.

Tot efectul substratului se evidențiază marcant neinteracționând semnificativ cu rezervația (originea plantelor donor) (tabelul 2B). Deci, nu sînt diferențe semnificative între rezervații în cele două substraturi de butășire și nici în ceea ce privește interacțiunea lor cu substratul. Altfel spus, indiferent de substrat, originea butașilor nu influențează procentul de înrădăcinare.

Aceleași rezultate s-au obținut în experimentul bifactorial rezervații (A) × substrat (B), în care procente de înrădăcinare distinct semnificative au fost numai între substraturi. Rezervațiile nu influențează înrădăcinarea, nici în cazul în care ea tratament s-a folosit IAA (tabelul 2C). În acest experiment au înrădăcinat mai mulți butași de pe turbă (56,6%) și cele mai slabe cei de pe pietriș (24,3%).

Originea butașilor n-a influențat înrădăcinarea nici în experimente monofactoriale cu tratament hormonal IAA și substrat pietriș sau pietriș + turbă (tabelul 1B și 1C).

Un alt element extrem de important, din punct de vedere practic, este acela că atât tratamentele cu hormoni din grupa auxinelor cît și cu fungicid nu au determinat procente de înrădăcinare semnificativ mai mari între ele și față de martorul netratat. Încămăcă că se poate butăși molidul fără stimulente de înrădăcinare sau fungicide, determinante rămîind substratul de butășire, temperatura și umiditatea atmosferei din solar pe întreaga perioadă a butășirii, din martie și pînă în iunie.

O apreciere globală a rezultatelor (tabelul 3) evidențiază înrădăcinarea mai bună la butășirea pe amestec de pietriș + turbă, fără tratamente sau cu tratamente hormonale și fungicide. Pietrișul drenează apa mai ușor, procentele de înrădăcinare sînt mai mici și, în acest caz, tratamentele ar putea deveni utile.

Tabelul 3

## Rezultate globale ale butășirii molidului în solar climatizat, 1983

| Substrat de înrădăcinare | Tratament de stimulare a înrădăcinării | Procent de înrădăcinare ** | Procent de calusare |
|--------------------------|--|----------------------------|---------------------|
| Pietriș                  | Seradix 3                              | 66,33                      | 12,8                |
|                          | 1 BA                                   | 41,33                      | 11,8                |
|                          | 1 AA                                   | 48,88                      | 22,0                |
|                          | Captan                                 | 55,66                      | 26,6                |
|                          | Martor                                 | 37,00                      | 24,3                |
| Pietriș + turbă          | Seradix 3                              | 81,25                      | 5,2                 |
|                          | 1 BA                                   | 70,33                      | 4,5                 |
|                          | 1 AA                                   | 81,16                      | 4,4                 |
|                          | Captan                                 | 91,00                      | 1,0                 |
|                          | Martor                                 | 91,33                      | 1,2                 |
| Turbă                    | 1 AA                                   | 70,15                      | 9,4                 |

\* La aprecierea rezultatelor experimentale s-au luat în considerare numai butașii cu rădăcini morfologic normale, în special în ce privește ramificarea și lungimea lor.

Efectiv se poate conta pe cel puțin 80 % procent de înrădăcinare și dacă condițiile de umiditate relativă și de temperatură din interiorul serei se mențin constante, pe toată perioada de butășire, la niveluri optime (95–100% și respectiv 25–30°C); se poate obține constant, fără tratamente, peste 90 procente de înrădăcinare.

În anul 1984, în luna iunie, la butășirea pe pietriș + turbă folosind Seradix 3, butașii înrădăcinați au avut următoarele caracteristici: lungimea medie a rădăcinilor 11,08 cm, numărul de rădăcini formate din zona de calusare 11,93, lungimea tulpinii 12,02 cm, iar creșterea în lungime realizată în solar 2,95 cm.

Repicarea butașilor înrădăcinați, în pepinieră, în condițiile menționate nu înregistrează pierderi demne de luat în considerare.

## BIBLIOGRAFIE

- Brix, H., 1974: *Rooting of cuttings from mature Douglas-fir*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 133-139.
- Enescu, Val., 1980: *Probleme ale utilizării culturilor de cedule și iesuturi la ameliorarea arborilor în R. S. România*. In: Revista pădurilor, Nr. 5, p. 303-308.
- Enescu, Val., 1982: *Silvicultura clonală. Posibilități și limite de aplicare*. In Revista pădurilor, Nr. 6.
- Farmer, R., E., Jr., 1974: *Vegetative propagation and the genetic improvement of North-America hardwoods*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 211-220.
- Kiang, J. T. s.a., 1974: *Vegetative propagation of eastern white pine by cutting*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 133-140.
- Kleinschmit, J., 1974: *A program for large-scale cutting propagation of Norway Spruce*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 359-08.
- Kleinschmit, I., 1970: *Limitation for restriction for the genetic variation*, Silvae genetica, 28, 2-3: 61-67.
- Lepisto, M., 1974: *Successful propagation by cuttings of Picea abies in Finland*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 367-370.
- Libby, W., 1977: *Rotted cuttings in production forests*, 14-th Southern Forest Tree Improvement Conference, June 14-16, 1977, Gainesville, Florida, USA, 13-19.
- Lindgren, D., 1977: *Possible advantages and risks connected with vegetative propagation for reforestation*, In: vegetative propagation of forest trees physiology and practice Lectures from Symposium in Uppsala.
- Rauter, M., 1974: *A short term tree improvement programme through vegetative propagation*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 273-277.
- Rauter, M., R., 1970: *Spruce cutting propagation in Canada*. In: Proceedings of IUFRO joint meeting of Working party on Norway spruce provenance and Norway spruce Breeding, Bucharest, România: pp. 158-167.
- Rediske, J., H., 1977: *Vegetative propagation in Forestry*. In: 26th Northeastern forest tree improvement conference proceedings, School of Forest Resources, The Pennsylvania State University, July 25-26.
- Rouland, H., 1981: *Problems of clonal forestry in spruce and their influence on breeding strategy*, Forestry abstracts, vol. 42, 10: 454-471.
- Schelbourne, C.I.A. și Thulin, I. J., 1974: *Early results from a clonal selection and testing programme with radiata pine*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 387-398.
- Toda, R., 1974: *Vegetative propagation in relation to Japanese forest tree improvement*, N.Z.J. For. Sci. 4(2): 410-417.
- Werner, M., 1980: *The use of Norway spruce cuttings in Swedish forestry*, Sverige Skogvårdsförbunds Tidskrift 1/2: 128-122.

Research on "industrial" cutting of Norway spruce (*Picea abies* (L) Karst). Prerequisites for breeding by clonal selection

The article presents the results of successful research aiming at finding, under Romania's conditions, an "industrial" cutting method able to ensure the mass multiplication of valuable varieties and ideotypes (*V. pendula* and *v. columnaris*, Norway spruce with resonance wood).

Using bifactorial experiments and taking into consideration the substratum, hormonal treatment and origin we established the necessary conditions to obtain a satisfactory rooting and normal development of the seedlings.

## Revista revistelor

Instalație cu cablu pentru utilizări în condiții variate. (Mobile Seilkrananlage für Universaleinsatz) In: Internationaler Holzmarkt, Wien, 77, nr. 16/17, 7 aug. 1986, p. 30-32, 1 fig.

Instalația mobilă cu pilon rabatabil MS 500 UNI (K. Adler) este singura încercată și admisă (privind securitatea muncii) pentru colectarea la deal, la vale și pe orizontală. Motorul Diesel de 37 kW (50 CP) transmite puterea la trolii prin transmisie hidrostatică cu randament înalt, contribuind la consumul redus de carburant (circa 2 l/oră). Comanda (cu viteză variabilă) a troliilor se efectuează din cabina ergonomică prin maneta acționabilă cu o singură mână. Troliul cablului trăgător poate să fie echipat cu comandă prin radio. Căruciorul automat BK 10-2R (PAT) cu încercatul sistem de comandă cu temporizare și dispozitiv de derulare permite adunatul trunchiurilor și apropiatul la vale și pe orizontală cu ajutorul sistemului cu 3 cabluri (purător - trăgător - de readucere). Timpul de instalare și demontare sunt reduși. Alte date: troliul pentru cablu purtător cu 500 m cablu de Ø 18 mm, forță de tracțiune 90 kN; troliul trăgător cu 1000 m cablu Ø11 mm, forță 37,5 kN; troliul de readucere cu 1000 m cablu Ø8 mm, forță 25 kN.

A. Bollä

Pestal, E.: *Forme mai noi de piloni pentru funiculare și utilizările lor*. (Neuere Ausführungsformen von Seilkransstützen und ihre Anwendung). In: Internationaler Holzmarkt, Wien, 77, nr. 9/10, 0 mai 1986, p. 1-6, 15 fig., 13 ref. bibl.

Eficiența economică a colectării cu tractorul depinzând foarte mult de prețul materialului, se apreciază că funicularele sînt din nou pe cale de a recuștiga din terenul pierdut. Pentru a contribui la lărgirea cunoștințelor privind instalarea liniilor de cablu, autorul prezintă numeroase exemple de soluții din practica execuției și utilizării pilonilor artificiali pentru lini de funicular.

A. Bollä

Eisbacher, J.: *Mașini pentru exploatarea forestieră oferite la trgul de la Klagenfurt*. (Holzmesse-Forestmaschineangebot: Neues zum Seilen). In: Holz-Kurier, Wien, 41, nr. 37, 11 sep. 1986, p. 5-9, 19 fig.

Darea de seamă scoate în evidență în special marea perfecționare a funicularilor forestiere căutînd să satisfacă prin metode perfecționare exigențele antreprenorilor, ale marilor gospodării forestiere, iar modele mai simple să pătrundă și în pădurea țărănească. Între noutăți, funicularul (Schnitthofer), cu pilon rabatabil și telescopice de 8,25 m, montabil la tractor, cu acționare mecanică a troliilor și comandă hidraulică, distanța de colectare peste 400 m; Voest-Alpine cu tipul universal „Turmfalke” pentru 600 m, instalat pe semiremorcă cu motor de 78 kw, pilon 10 m pe suport rotativ, patru trolii hidrostactice și trolii de ancorare cu manivelă, cărucior cu regulator electronic și sistem de comandă de la distanță prin cablu de 40 m; L. Berger, cu tipul universal Hydrokren RB-400 montat pe autocamion cu pilon de 12 m pentru 400 m, agregat hidrostatic pentru trolii, sisteme de siguranță: Königswieser a prezentat o combinație „funicular-troliu de adunat” de montat pe suportul tractorului, cu pilon plant de 5,5 m, troliu mecanic pentru cablu purtător și trăgător, destinat colectării de deal pentru distanțe sub 400 m, nou este căruciorul Fallmann cu comandă prin radio pentru sarcină de 1,5 t; Stuefer a prezentat sistemele Mairhofer cu cărucior automat (HSK 1500) pentru sarcină de 1,5 t și funcționare gravitațională, și căruciorul automat universal pentru 2 tone, ambele cu sistem de temporizare, siguranță de rupere a cablului trăgător și sistem nou de comandă hidraulică cu ventil de reținere; instalații Baeco pentru regim gravitațional respectiv universal cu cărucior automat de 2,5 t și sistem hidraulic de acționare pe sauc de 25...50 kN forță de tracțiune; Koller cu o gamă largă de modele, ș.a. Se mai prezintă mașini și utilaje ușoare pentru colectarea lemnului din rărituri: trolii; tocătoare montabile la tractor; despicătoare de lemn de foc; macarale hidraulice.

A. Bollä

## Privitor la simptomatologia și efectele poluării atmosferice asupra vegetației forestiere

Conf. dr. L. ATANASIU  
Dr. LUCIA POLESCU  
Facultatea de biologie București

### Introducere

Activități legate de protejarea mediului înconjurător, întreprinse atât pe plan național, cât și internațional, vizează garantarea dreptului la un mediu biologic sănătos, prin menținerea echilibrului ecologic. Emisiunea de substanțe poluante, și acidifierea care rezultă la nivelul mediului înconjurător, constituie în prezent una din amenințările cele mai grave care apasă asupra biosferei. Dacă în anii 60 problema se punea mai ales în legătură cu acidifierea apelor de suprafață, în prezent ea a căpătat dimensiunile unei probleme ecologice majore; fenomenul afectează solurile și vegetația, apele de suprafață și pânza freatică, antrenează coroziunea materialelor și clădirilor și comportă riscuri pentru viața umană.

Pădurea este supusă și ea unei amenințări necunoscute cu câteva decenii în urmă și ale cărei consecințe nu sînt încă previzibile în ansamblul lor.

Distrugerea pădurilor, agravată în mai multe țări începînd cu anii 80, a dus la lansarea unor explicații adesea contradictorii, fapt ce ne-a determinat să dezvoltăm această problemă în articolul de față.

### Simptomatologia poluării atmosferice asupra speciilor forestiere

Spre deosebire de plantele anuale, arborii forestieri acumulează poluanții în timp îndelungat. Mai mult, depunerile de poluanți sînt mai importante în pădure decît în spațiu deschis, căci arborii filtrează aerul prin intermediul coroanei. Depunerile sînt de două ori mai mari în cazul rășinoaselor comparativ cu foioasele, acestea din urmă fiind lipsite de frunze în timpul iernii.

Arborii au modalități limitate de manifestare a deteriorării stării lor de sănătate. Astfel, la brad se constată o pierdere a acelor de la baza coroanei către vînt și din interior către exterior. Coroana devine treptat transparentă și numai vîrfurile rămînie viguroase.

La molid se constată mai multe tipuri de distrugere, depinzînd de regiunea afectată de poluanți; pierderea uniformă a acelor cu sau fără îngălbenire prealabilă, pierderea acelor situate subapical, îngălbenirea pronunțată a acelor mai vechi la indivizii de toate vîrstele.

La pin, defolierea afectează ansamblul coroanei sau se produce de la interior către exterior.

La fag, distrugerea avansează de la periferia coroanei către interior. Ea este, în general, precedată de modificări morfologice și este însoțită adesea de o îngălbenire foliară precoce.

În absența unor criterii obiective s-a considerat că evaluarea căderii acelor sau a frunzelor ar putea constitui un prim element pentru aprecierea stării de sănătate. S-a constatat că, pe măsură ce boala avansează, întreaga zonă apicală se îngălbenesc. Boala poate fi recunoscută și după alte simptome, ca de exemplu golul care apare în zona apicală, iar la molizii bătrîni se constată și o încovoiere a ramurilor. Ca efecte secundare se observă dezvoltarea unor tipuri de licheni care necesită multă lumină și rezistă emanațiilor din industrie, ca de exemplu *Hypogymnia physodes*. La foioase simptomele sînt analoge: frunzele rare, ramuri moarte în număr crescînd, diminuarea și îngălbenirea ramificațiilor, micșorarea frunzelor.

Se pot distinge patru stadii de deteriorare (tab. 1).

Tabela 1

| Stadii de deteriorare | Pierderi de ace și frunze (în %) | Nivel de vitalitate |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------|
| 0                     | 0-10                             | sănătos             |
| 1                     | 11-25                            | ușor afectat        |
| 2                     | 26-60                            | mediu afectat       |
| 3                     | 61-99                            | grav afectat        |
| 4                     | 100                              | mort                |

În general, substanțele toxice luate izolat nu pot dăuna pădurilor, dar efectele substanțelor toxice sînt combinate de obicei cu efectele altor produși derivați (fotooxidanții).

### Efecte macro- și microstructurale ale unor substanțe poluante la plantele lemnoase

#### Bioacidul de sulf (SO<sub>2</sub>)

După numeroși autori, SO<sub>2</sub> pătrunde mai ales prin stomate trecînd apoi prin spațiile intercelulare ale mezofilului, unde este absorbit de pereții unei celule. Aici se combină cu apa, formînd acid sulfuros sau sulfuric. Intrat în țesuturile frunzelor, SO<sub>2</sub> produce simptome evidente, ca reducerea gradului de deshidratare a stomatelor și, ca urmare, o reducere a intensității fotosintezei; frunzele suferă vătămări evidente prin necroze, cloroză iar, în final, întreaga plantă este afectată.

Prin expunerea la concentrații mici (0,05 – 0,2 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> aer), chiar dacă nu apar simptome vizibile, se observă modificări funcționale, biochimice și ultrastructurale destul de numeroase; apar schimbări de pH la suprafața organelor aeriene (la frunzele de plop; de exemplu); crește conținutul unor substanțe toxice în plante, crește concentrația fenolilor, scade nivelul acidului ascorbic din frunze; scade asimilarea bioxidului de carbon (CO<sub>2</sub>), crește intensitatea respirației, în final are loc o scădere a producției de substanță. Economia apei în plantă este puternic perturbată, scade rezistența la îngheț, apare o sterilitate a polenului.

Acțiunea SO<sub>2</sub> este mult mai puternică în condițiile unei umidități relative a aerului mai ridicate. Cantitatea de clorofilă scade, probabil prin acțiunea acidă a SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, care provoacă scoaterea magneziului din clorofile și feofitizarea, ceea ce duce la brunificarea țesuturilor foliare.

Pe plan citologic și ultrastructural se observă, de asemenea, numeroase modificări. În celule, după pătrunderea poluantului apare o plasmoliză, celulele palisadice încep să se contracte și țesutul foliar intră în colaps chiar înainte de apariția simptomelor vizibile la exterior. În interiorul cloroplastelor tilacoizii se dezintegrează și apare o vacualizare generală a organitului. Se presupune că pe această cale ar fi afectat raportul dintre enzimele necesare fixării CO<sub>2</sub> și, în final, capacitatea fotosintetică ar fi simțitor redusă.

La arborii expuși acțiunii SO<sub>2</sub> se observă o pierdere a vigurozității și o scădere a producției de lemn. Nu numai cantitatea, dar chiar și structura lemnului este modificată.

#### Oxizii azotului (NO<sub>x</sub>)

Oxizii azotului se numără printre principalii compuși ai atmosferei din zonele poluate. Mai multe sute de tone, datorate în proporție de 60% autovehiculelor, sunt eliminate zilnic în atmosfera marilor orașe.

În comparație cu SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> sunt relativ greu absorbiți de către frunze. Ca și ceilalți poluanți, ealea de intrare o formează tot stomatele dar, spre deosebire de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> nu provoacă închiderea stomatelor. Deci nu pe această cale este influențată fotosinteza de către NO<sub>x</sub>. Pe de altă parte, în prezența NO<sub>x</sub>, închiderea stomatelor nu are loc în timpul diminuării apreciabile a absorbției CO<sub>2</sub>, ci după aceea; închiderea stomatelor poate avea loc, în acest caz, datorită acumulării în spațiile intercelulare a CO<sub>2</sub> care, prin acidifierea mediului, ar provoca închiderea stomatelor.

După fumigații cu oxizi ai azotului, cu concentrații de 1000 μg/cm<sup>3</sup>, s-a observat o inverzare pronunțată a plantelor, probabil datorită creșterii cantității de clorofilă. Desigur,

asimilarea de NO<sub>x</sub> în doze convenabile ar putea constitui, pentru plante, o sursă suplimentară apreciabilă de azot.

Ultrastructural s-a constatat că cloroplastele provenite din frunze, supuse acțiunii NO<sub>2</sub> în concentrații de 2000 μg/m<sup>3</sup> aer, prezentau o umflare a tilacoizilor, care era dependentă de umiditate, cantitatea de CO<sub>2</sub> și de viteza de pătrundere a poluantului; aceste influențe de ordin ultrastructural stau la baza diminuării fotosintezei.

Expunerea plantelor la concentrații ridicate de NO<sub>2</sub> (între 10–250 ppm, timp de 10 minute până la opt ore) a produs rapid colapsul țesuturilor, necroze și căderea frunzelor în proporție de 100%. Primele simptome apar pe fața superioară a frunzelor, ceea ce arată că celulele palisadice sunt cel mai rapid vătămate.

S-a constatat că există o corelație între gradul de inhibare a fotosintezei și concentrația de NO<sub>2</sub>, NO și NO + NO<sub>2</sub>. Pentru cei doi poluanți și amestecul lor, gradul de producere a inhibiției fotosintezei este diferit. NO acționează mult mai rapid decât NO<sub>2</sub>. La fel, timpul de redobândire a capacității fotosintetice normale este diferit pentru NO și NO<sub>2</sub>, în vreme ce pentru NO este suficientă o oră pentru înlăturarea poluantului; pentru NO<sub>2</sub> sunt necesare patru ore.

De obicei, în natură plantele sunt supuse acțiunii combinate a celor două gaze. Mai mult, NO<sub>x</sub> pot produce daune importante, influențând plantele sinergic cu alți poluanți atmosferici.

#### Poluanții atmosferici și micorizele

Insuficiența cunoaștere a arborilor forestieri, dificultatea experimentării pe plante cu longevitate pronunțată, se situează la originea incertitudinilor care mai persistă în prezent, în ciuda cercetărilor susținute care se întreprind în numeroase țări.

S-a stabilit că poluanții atmosferici, cunoscuți în general ca ploii acide, aduc cu ei cantități importante de protoni (H<sup>+</sup>) și determină scăderea pH-ului. Precipitațiile acide pot atinge valori foarte scăzute de pH, atacând direct cuticula frunzelor.

Ploile acide au fost un timp considerate cauza principală a distrugerii vegetației forestiere, prin antrenarea la nivelul rădăcinilor de ioni de aluminiu toxici. Dar s-a omis adesea faptul că ploile care cad pe pământ sunt în mod natural acide (pH = 4–6) și că în regiunile industriale apar niveluri ale acidității de 1,0–1,5 ori mai mari, fără să apară calamități forestiere comparabile cu cele de azi.

Analizele comparative efectuate nu au adus nici un element în sprijinul tezei potrivit căreia substanțele nocive ar acționa asupra



frunzelor. Simptomele de deteriorare observate pe frunze și ace, dar mai ales în arhitectura arborilor din plin aer, nu au putut fi provocate experimental, prin expunere la acțiunea combinată în mediu a poluanților  $SO_2$ ,  $NO_x$ .

Toate indiciile de pînă acum pledează pentru faptul că deteriorările care devin vizibile la nivelul acelor și frunzelor (îmbătrînire precoce, îngălbenire, cădere precoce a acelor sau frunzelor, atacul ciupercilor) pot fi secundare, ele fiind simptome ale unei boli care afectează întreg organismul.

Arborii forestieri, atât conifere cît și foioase, prezintă micorize ectotrofe. Se realizează astfel o simbioză a rădăcinilor cu hifele diferitelor ciuperci din sol (mai ales bazidomicete).

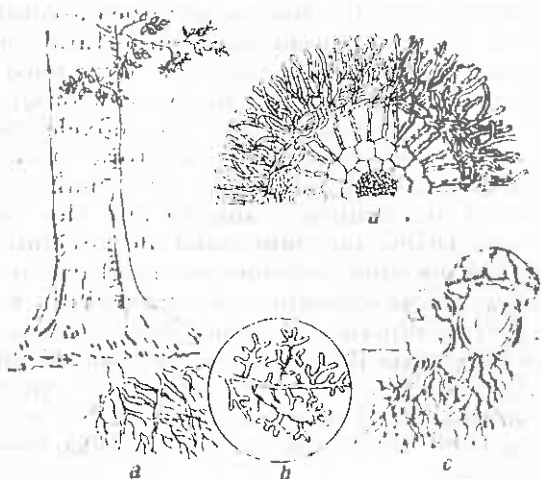


Fig. 1. Un fag (a) este partenerul simbiotic al înmătăreii (*Boletus edulis*) (c), la care se observă carpoforul și miceliul subteran bogat ramificat. Detaliul b prezintă alcătuirea micozei la nivelul rădăcinilor; imaginea microscopică a unei secțiuni transversale prin vârful unei rădăcini (d) prezintă modul de organizare a unei micorize ectotrofe.

Caracteristic pentru micorize este faptul că la contactul cu ciuperca, rădăcinile, în mod normal fine și filiforme, se ramifică la extremități, se îngroasă și iau aspect coraliform (figura 1). Hifele ciupercii nu pătrund în celulele rădăcinii (de unde denumirea de ectotrofe), ci crește printre celulele scoarței externe, pe care le înfășoară formînd o rețea (rețeaua Hartig). La suprafața rădăcinii se formează un înveliș de hife care o protejează față de atacul organismelor patogene provenite din rizosferă, apoi hifele se răspîndesc în sol. Fiziologic, între celulele rădăcinii și hifele ciupercii există un schimb întin de substanțe. Arborele furnizează ciupercii hidrații de carbon și vitamine ca tiamina pe care aceasta este incapabilă să le sintetizeze și își procură, prin intermediul hifelor, apa și

ionii esențiali cu mult mai eficient decît printr-un sistem radicular normal.

Ciuperca depinde de arbore în așa măsură, încît nu-și dezvoltă carpoforii decît dacă micoriza este intactă. În condiții normale carpoforii ciupercii apar toamna la suprafața solului. Din această categorie face parte și numeroasele ciuperci comestibile, precum hribii și altele care se recoltează în păduri.

Echilibrul simbiotic, aparent armonios, între ciuperca și copac este lesne perturbat sub influența condițiilor de mediu.

În cazul afectării micorizei, arborele prezintă tulburări de creștere și o degradare a rădăcinilor. Experiențele realizate cu puiți de arbori forestieri au demonstrat că aceștia, în prezența unei micorize insuficiente, se etiolează sau mor, chiar și atunci cînd analiza solului evidențiază o bună aprovizionare cu substanțe nutritive. Așadar, o explicație plauzibilă a distrugerii vegetației forestiere este că prezența excesivă a azotului în aer ( $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ ) lezează micorizele, reducîndu-se astfel considerabil aprovizionarea arborilor cu apă și săruri minerale (anioni și cationi).

O creștere a cantității de azot mineral în sol face din ce în ce mai dificilă, iar în cele din urmă chiar imposibilă, constituirea micorizelor și ramificarea rădăcinilor. În faza inițială de creștere, aportul de azot are un rol de stimulent al creșterii.

Rezultă de aici că prima măsură care trebuie luată pentru a preveni distrugerea pădurilor este reducerea rapidă și efectivă a introducerii azotului antropogen în ecosistemele forestiere.

Combaterea poluanților atmosferici, a ploilor acide, este foarte costisitoare. Ea se impune totuși cu necesitate, iar în viitor beneficiile obținute vor compensa cheltuielile, vor duce la creșterea stabilității pădurilor, la majorarea productivității acestora.

#### BIBLIOGRAFIE

- Abrahamsen, G., R., Hornvedt Tveite, 1977: *Impacts of acid precipitation on coniferous forest ecosystems*, Water, Air, Soil Pollut. 8: 57-73.
- Atanasiu, L., 1984: *Ecofiziologia plantelor*. Editura Științifică și Enciclopedică, București.
- Dhruva, N., Rao, Gilles Robitaille, Fabius Le Blanc, 1977: *Influence of heavy metal pollution on lichens and bryophytes*, Journ. Hattori Bot. Lab. 42: 213-239.
- Oden, S., 1976: *The acidity problem - An outline of concepts*, Water, Air, Soil Pollut. 6: 137-166.
- Robitaille, G., Fabius Le Blanc, Rao, D., N., 1977: *Acid rain: a factor contributing to the paucity of epiphytic cryptogams in the vicinity of a copper smelter*, in: Rev. Bryol. Lichenol. 43,1: 53-66.
- Tam, C., O., Cowling, E., B., 1977: *Acid precipitation: Biological effects in soil and on forest vegetation*, Water, Air, Soil Pollut. 7: 503-511.

#### On air pollution symptomatology and effects on the forest vegetation

The paper deals with the symptomatology and effects, in general, of pollution and especially by carbon dioxide and nitrogen oxides on forest vegetation. Data are presented regarding some conifers (Silver fir, Norway spruce, pines) and broadleaves (European beech), such as: the place and the degree of the foliage fall, necrosis and chlorosis of the leaves (needles), functioning ability reduction of the stomata and photosynthesis, content changes of some chemical substances of the leaves at macro- and microstructural level. The negative effect is shown of the excessive quantity of the atmospheric nitrogen in the soil on the mycorrhiza in symbiosis with the tree roots, which is considered the main factor of the damages caused in the forests.

## Seceta și fenomenul de uscarea a bradului în unele păduri din Bucovina

Dr. ing. N. GEAMBAȘU  
Stațiunea ICAS  
Cîmpulung Moldovenesc

Despre uscarea bradului din nordul Moldovei am mai relatat în Revista pădurilor (nr. 3/1987), făcînd în același timp o punere în temă asupra fenomenului în general, a cauzelor care-l generează și a extinderii acestuia la scara continentului nostru.

S-a precizat că uscarea se manifestă pe un fond cauzal complex și că primele semnalări în Europa ale fenomenului se pierd prin secolul al XVI-lea. Printre factorii incriminați în producerea uscării se numără și seceta, iar în aceeași lucrare am prezentat doar cu titlul informativ legătura care există între indicii de ariditate de Martonne și intensitatea uscării ( $m^3/an/ha$ ) la nivelul Ocoalelor silvice Marginea și Solca.

Prin urmare seceta pare a fi un factor important în potențarea fenomenului și poate chiar în producerea sa. În cele ce urmează vom încerca să dezvoltăm acest aspect. Apariția lucrării a fost posibilă cu largul concurs al conducătorilor ISJ Suceava și Ocoalelor silvice Marginea și Solca, cărora le mulțumim și pe această cale.

### Punerea problemei

Uscarea bradului în nordul Moldovei se manifestă cu precădere la marginea arealului său estic, acolo unde clima este mai puțin favorabilă pentru această specie. Cu cât se înaintează spre vest (spre interiorul arealului), iar altitudinea crește, fenomenul scade în intensitate, în zona Cîmpulungului Moldovenesc devenind practic nulă; aici apare doar slăbirea fiziologică a arborilor, stadiul lor de îmbolnăvire fiind într-o fază incipientă.

Interpretarea climatică, într-o măsură mai mare sau mai mică a uscării bradului din nordul Moldovei are deplin temei atîta timp cît aici, în perioada 1979-1986, s-au înregistrat în mod repetat deficiente anuale de precipitații. N-au vrea să se înțeleagă că adoptăm o poziție exclusivistă. Astăzi cînd poluarea generalizată (transnațională) reprezintă o realitate de necontestat ar fi incorect să o eliminăm de pe lista cauzelor. Totuși în situația de față este bine să ne punem unele întrebări.

De ce uscarea, în ipoteza frapantă că ea se datorează acestui factor, nu se manifestă și spre interiorul arealului bradului, acolo unde plouă mai mult, cunoscută fiind extin-

derea pe mari suprafețe a consecințelor poluării generalizate? Mai mult, bradul din zona Cîmpulungului ar avea prioritate la vătămarea intrucît fronturile atmosferice de vest, care sînt vectori incontestabili ai unor noxe industriale periculoase, se desceară mai întîi la Cîmpulung și apoi la Rădăuți. Cu toate acestea bradul se usucă doar la marginea arealului.

Este implicată poluarea „importată” prin intermediul curenților de aer din nord și nord-est care, lovindu-se de barajul orografic al Carpaților, ar „deversa” aici noxele vătămătoare? Totuși ponderea acestora în circulația atmosferică generală este mai mică, prezența lor făcîndu-se simțită mai ales iarna [Barbu, 1976], iar cantitatea de precipitații datorată acestora este incomparabil mai redusă decît cea transportată de curenții din vest.

Ceturile din timpul iernii care cantonează în depresiunea Rădăuților și în zona de podiș ar putea prelua noxele aduse de curenții din nord și nord-est, agravînd astfel situația? Cît este de verosimilă această ipoteză rămîne de văzut.

Poluarea locală să aibă și ea vreo influență? Se discută uneori despre posibile implicații ale fabricii de prelucrarea sării de la Cacica în producerea fenomenului, iar în ultima vreme și despre cele ale platformei industriale din Suceava.

Nu în ultimul rînd, ne mai întrebăm dacă uscările produse la brad în țara noastră cu peste 50-70 de ani în urmă, iar în alte țări începînd cu secolul al XVI-lea, s-au datorat tot poluării?

Pornind de la aceste întrebări răspunsul trebuie să rămînă unul singur, și anume, că fenomenul de uscarea se datorează unui complex de factori abiotici și biotici așa cum au arătat și alți specialiști (vezi Rev. păd., nr. 3/1987 — în care s-au analizat cauzele uscării bradului).

Desigur, ploile acide, alte noxe vătămătoare (ozon, oxid și bioxid de carbon, peroxiacetilnitrat,  $NO_x$ ,  $SO_2$ ), seceta, măsurile de gospodărire aplicate în decursul timpului etc. își au partea lor de contribuție în producerea fenomenului. Important însă este să stabilim și să cunoaștem, de la caz la caz, ponderea cu care intervine fiecare din acești factori pentru a putea lua măsurile corespunzătoare de prevenire și diminuare a efectului lor.

## Seceta — un fenomen repetabil în decursul timpului pe teritoriul țării noastre

În diferite documente există informații legate de unii ani secetoși sau perioade secetoase care au afectat vegetația, culturile agricole, apele, cu alte cuvinte întreg mediul înconjurător.

Într-o enumerare, nu neapărat completă, amintim secetele din 476, 1304, 1718, 1728, 1758, 1794, 1856 [Bogdan, 1978]; 1861—1862, 1864—1867, 1872—1875, 1879—1880, 1893—1894, 1898—1899, 1902—1904, 1917—1919, 1927—1930, 1934—1935, 1942—1943, 1945—1952, 1958—1959, 1962—1965 [Berbecel, Mihoc și Eftimescu, 1981].

Secetele au avut uneori efecte catastrofale. În 1304 a fost „secetă și vară fierbinte încît Dunărea se putea trece cu piciorul” [Ionescu-Gion, citat de Bogdan, 1978]. În anul 1718 „au fost foamete în Moldova și Țara Muntenească... iar oamenii s-au fugit unde au putut ca să găsească pîită, făcîndu-se scumpete mare; căci niciun fel de roadă nu s-a făcut nefiînd ploi toată vara; și din sărăcie mineau rădăcini de papură și umblau pe drumuri cerînd pîită, ca să-și hrănească viața lor” [Gr. Ureche, citat de Bogdan, 1978]. Impresionante și încă vii în memoria multora sînt efectele secetei din 1945—1946.

În literatura de specialitate se diferențiază perioade de uscăciune și de secetă. Perioada de uscăciune are o durată de cel puțin cinci zile consecutive, în care nu a plouat de loc, sau, în cazul cînd au căzut precipitații, acestea n-au depășit media zilnică, care se obține prin împărțirea cantității lunare medii, la numărul de zile ale lunii respective. Perioada de secetă este considerată o perioadă de cel puțin 14 zile consecutive, în intervalul octombrie-martie și de cel puțin 10 zile consecutive, în intervalul aprilie-septembrie, în care nu au căzut precipitații sau precipitațiile nu au totalizat o cantitate mai mare de 0,1 mm.

Fenomenele de uscăciune și secetă se pot ilustra grafic prin intermediul climadiagramelor sau se pot caracteriza sintetic prin stabilirea frecvenței perioadelor de uscăciune și secetă (după criteriul Hellman), calcularea indicilor de ariditate (cel mai utilizat fiind indicele de Martonne) și a deficitului de precipitații și de umiditate din sol.

Anilor secetoși amosecți din literatura de specialitate trebuie să li se adauge și unii ani din intervalul 1979—1987.

### Influența secetei asupra vegetației forestiere

Seceta afectează nu numai vegetația agricolă, dar și pădurile. C.C. Georgescu publică în 1951 un studiu interesant privind efectele secetelor din 1945 și 1946 și a celor din 1948

și 1949, în sectorul silvic. Printre speciile forestiere care au suferit din cauza acestui fenomen se numără: stejarul, gorunul (sporadic cerul și gîrnița), apoi ulmul, carpenul, cărpinița, jugastrul, arțarul (sporadic paltinul de cîmp), cornul, teiul alb, fagul, bradul, molidul, pinul, salcîmul (rar mesteacănul, plopul, sălcii), nucul negru, aninii (rar frasinul, cîreșul, pârul) și altele.

Consecințele acestor secete repetate au fost mai mari în stațiuni cu soluri compacte, superficiale, ușor drenabile sau cu forme de relieu puternic înclinate și expuse curenților calzi etc. Interesant este că fenomenul de uscărire a fost uneori semnalat la altitudini de peste 1000 m. În același studiu se arată că bradul a suferit din cauza secetei din 1946 în nordul Moldovei (Ocolul silvic Falcău) și pe Valea Prahovei, la altitudini de 700—800 m. Autorul apreciază că uscările în masă, ale principalelor specii forestiere, produse în 1949 datorită efectului prelungit al secetei, au fost de o amploare ne mai întîlnită în istoria silviculturii europene.

Referiri asupra uscării bradului mai apar și în alte lucrări. În perioada 1918—1924 s-au produs uscări la brad în Munții Stînișoara, iar în 1945—1950 în brădetele de pe platoul calcaros Anina-Oravița [Georgescu, 1957], cauza principală fiind secetele prelungite.

În 1946 fenomenul de uscărire a fost prezent de asemenea în Ocolul silvic Marginea [R. Ichin, 1988].

Uscările actuale la brad se manifestă din nou în vechile focare semnalate în literatură.

### Evoluția principalilor factori climatici din nordul Moldovei în ultimul sfert de secol

Pentru caracterizarea climatică a zonei s-au utilizat datele meteorologice de la stația Rădăuți și Cîmpulung Moldovenesc pe perioada 1962—1987. Acestea au fost prelucrate și interpretate atât pe întregul interval de 25 de ani cît și pe perioadele 1962—1978 și 1979—1986 (prima fără fenomene de uscărire la brad, a doua cu fenomene de uscărire). N-a fost posibil să facem aprecieri asupra principalilor parametri climatici pe un interval mai mare, care să includă și secetele din 1945—1946 și 1948—1949, întrucît stația Rădăuți a luat ființă după 1950, iar cea de la Cîmpulung nu dispune în arhivă de date decît din 1962.

### Temperatura

Sub raport termic s-a constatat că în zona cercetată există unele diferențe; astfel temperatura medie anuală la Rădăuți are valoarea de 7,1°C, iar la Cîmpulung Moldovenesc de numai 6,4°C. Amplitudinea temperaturilor medii anuale este de 22,5°C la Rădăuți și de 21,1°C la

Cimpulung Moldovenesc, ceea ce demonstrează prezența unui climat ceva mai excesiv înspre marginea estică a arealului bradului. În ce privește evoluția temperaturilor medii anuale se constată că începând cu 1980 acestea au crescut atingând în 1983 valoarea maximă, după care înregistrează din nou o scădere până în 1985 (fig. 1). Temperaturile maxime lunare în perioada 1962–1978, comparativ cu cele din perioada 1979–1986 nu prezintă pentru ambele stații diferențe tranșante. Dacă ne limităm numai la sezonul de vegetație se remarcă faptul că în zona Rădăuți s-a înregistrat o valoare medie a maximelor de 21,8° C în perioada 1962–1978 și de 22,2° C în perioada 1979–1986; în zona Cimpulungului s-a constatat aceeași ușoară tendință de creștere a maximelor (de la 21,6° C la 22,3° C). Ne-a interesat de asemenea evoluția temperaturilor minime, cunoscut fiind influența acestora asupra unor procese fiziologice la brad.

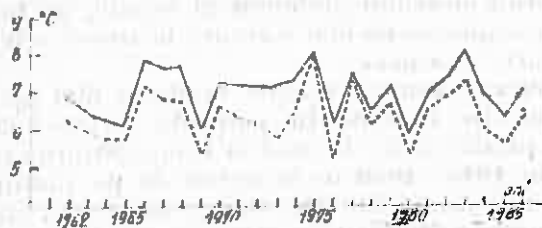


Fig. 1. Variația temperaturilor medii anuale (°C). In perioada 1962–1986, pentru stațiile Rădăuți (—) și Cimpulung Moldovenesc (---).

Media minimelor pentru cea mai rece lună a anului (ianuarie) a fost la Rădăuți de  $-10,3^{\circ}\text{C}$  în perioada 1962–1978 și de  $-9,8^{\circ}\text{C}$  în perioada 1979–1986; la Cimpulung Moldovenesc, pentru aceleași perioade, minimele au fost de  $-9,6^{\circ}\text{C}$  și respectiv  $-9,0^{\circ}\text{C}$ . Se remarcă faptul că în intervalul 1979–1986,

în care uscarea și-a făcut prezența, temperaturile minime medii au avut valori mai mici decât în perioada precedentă, în care bradul n-a fost afectat de uscarea.

De aici concluzia că este greu de făcut vreo legătură între gerurile puternice și uscarea atât de intensă a bradului din această zonă. Totuși nu sînt lipsite de interes cercetări în direcția punerii în evidență a unor posibile implicații ale temperaturilor minime în procesul de uscarea a bradului.

### Precipitațiile

Regimul hidric se caracterizează pentru perioada analizată printr-o tendință generală de diminuare a cantităților de precipitații începînd mai ales cu anul 1978 (fig. 2).



Fig. 2. Variația cantității de precipitații anuale (mm). In perioada 1962–1986, pentru stațiile Rădăuți (—) și Cimpulung Moldovenesc (---).

În ultimii 25 de ani cuantumul pluviometric anual a fost de 635 mm la Rădăuți și de 735 mm la Cimpulung. Pînă la înregistrarea regresului hidric valorile medii anuale au fost de 676 mm la Rădăuți și de 725 mm la Cimpulung Moldovenesc, iar în intervalul 1979–1986 de 548 și respectiv 736 mm. Se remarcă o scădere foarte mare a cantității de precipitații anuale la stația Rădăuți, în ultimii opt ani scăzînd cu mai puțin de 14% față de

Tabelul 1  
Frecvența lunilor cu precipitații sub și peste valoarea medie lunară pe durata sezonului de vegetație în perioadele 1962–1978 și 1979–1986; valori medii relative și extreme ale precipitațiilor lunare în aceleași perioade calculate față de medii lunare din intervalul 1962–1986  
Stația Rădăuți

| Luna         | Frecvența lunilor (%) în perioada |           |       |             |           |       | Valori relative medii și extreme ale precipitațiilor calculate în raport cu perioada 1962–1986 (100%) |                   |                 |                   |
|--------------|-----------------------------------|-----------|-------|-------------|-----------|-------|---|-------------------|-----------------|-------------------|
|              | 1962–1978                         |           |       | 1979–1986   |           |       | 1962–1978   |                   | 1979–1986       |                   |
|              | peste medie                       | sub medie | Total | peste medie | sub medie | Total | valori medii, %   | valori extreme, % | valori medii, % | valori extreme, % |
| mai          | 59                                | 41        | 100   | 25          | 75        | 100   | 104   | 26–208            | 78              | 16–175            |
| iunie        | 42                                | 58        | 100   | 12          | 88        | 100   | 105   | 28–240            | 91              | 55–154            |
| iulie        | 53                                | 47        | 100   | 37          | 63        | 100   | 103   | 66–171            | 96              | 48–195            |
| august       | 59                                | 41        | 100   | 12          | 88        | 100   | 109   | 37–271            | 87              | 38–219            |
| Valori medii | 53                                | 47        | 100   | 21          | 79        | 100   | 105   | 39–222            | 88              | 39–185            |

media generală și cu 19 % mai puțin față de media perioadei 1962–1978. Se poate afirma că intervalul 1979–1986 a fost realmente secetos.

Analizând fiecare an în parte se constată că situația este oarecum variabilă. Limitându-ne doar la stația Rădăuți, cei mai dezastruoși ani sub raportul precipitațiilor au fost anii 1979, 1980, 1982, 1983, 1985 și 1986 când s-a înregistrat doar 90, 91, 72, 81, 84 și 58% din valoarea medie multiannuală a precipitațiilor și respectiv 85, 86, 68, 76, 80 și 54% față de media intervalului 1962–1978.

Pe durata sezonului de vegetație (mai-august) precipitațiile s-au situat aproape în toți cei opt ani sub mediile lunare. Astfel, luna mai a fost excedentară sub raport pluviometric doar în 1981 și 1984, luna iunie în 1979, iulie în 1980, 1981 și 1982, iar august doar în 1979. În tabelul 1 se prezintă frecvența relativă a lunilor din sezonul de vegetație cu precipitații peste și sub valoarea medie în perioada 1962–1978 comparativ cu perioada 1979–1986, pentru stația Rădăuți.

În același tabel sînt date pentru lunile mai-august cantitățile de precipitații, calculate în raport de media generală (1962–1986) a lunii respective, considerată 100%.

Rezultă din acest tabel că majoritatea lunilor (cca 80%) din sezonul de vegetație au înregistrat în perioada 1979–1986 cantități de precipitații sub valoarea medie. Am luat în discuție intervalul mai-august pentru că este cel mai important (pe durata sa cad cea 60% din precipitații și în același timp au loc cele mai intense procese fiziologice în arbori). Cantități reduse de precipitații s-au înregistrat și în lunile de toamnă, iarnă și primăvară, cu mult sub medie. De exemplu în septembrie 1982 a căzut doar 1% din valoarea medie a precipitațiilor aferente acestei luni, iar în martie 1985, doar 7%, rezervele de apă în sol fiind puternic afectate.

## Deficitul de precipitații

Nu este suficient, sub raport ecologic, de a constata că anumiți ani, și respectiv perioade din aceștia, au înregistrat cantități scăzute de precipitații. Important este de a arăta în ce măsură precipitațiile au satisfăcut sau nu necesitățile vegetației, inclusiv a celei forestiere. Vegetația este aprovizionată fără dificultăți cu apă atîta timp cît precipitațiile căzute acoperă evapotranspirația potențială (ETP). Din momentul în care ETP depășește cantitatea de precipitații apar deficite hidrice (lunare, anuale) cu implicații mai mari sau mai mici asupra vegetației, funcție de mărimea, perioada de înregistrare și durata în timp a acestora, caracterul vegetației (higrofite, mezofite, xerofite) și cantitatea de apă acumulată în sol în așa zisa perioadă de reîn-cărcare a solului (noiembrie-martie).

Ca urmare analiza deficitelor de precipitații (ca diferență dintre valoarea precipitațiilor și a evapotranspirației potențiale) este absolut necesară în cazul de față, cunoscut fiind că bradul se numără printre speciile forestiere cu consum ridicat de apă.

Pentru perioada analizată (1962–1986) s-a constatat că deficitele de precipitații apar atît în zona Rădăuților cît și în cea a Cîmpulungului Moldovenesc (fig. 3). Există totuși mari diferențe. În tabelul 2 se prezintă lunile în care apar deficite de precipitații pentru

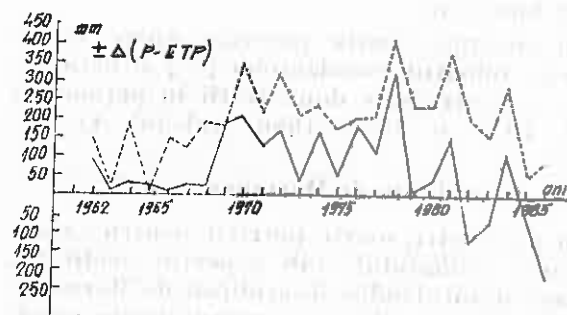


Fig. 3. Variația excedentelor și deficitelor de precipitații (mm), în perioada 1962–1986, pentru stațiile Rădăuți (—) și Cîmpulung Moldovenesc (---).

Tabelul 2  
Frecvența (%) deficitelor lunare de precipitații în perioadele 1962–1978 și 1979–1986 pentru stațiile Rădăuți și Cîmpulung Moldovenesc

| Perioada                            | Frecvența deficitelor (%) în luna |    |    |    |     |      |     |    |    |    | Media |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----|----|----|-----|------|-----|----|----|----|-------|
|                                     | III                               | IV | V  | VI | VII | VIII | IX  | X  | XI |    |       |
| <b>Stația Rădăuți</b>               |                                   |    |    |    |     |      |     |    |    |    |       |
| 1962–1978                           | 12                                | 35 | 47 | 47 | 65  | 94   | 65  | 47 | 18 | 48 |       |
| 1979–1986                           | 13                                | 38 | 63 | 75 | 83  | 88   | 88  | 83 | 0  | 55 |       |
| <b>Stația Cîmpulung Moldovenesc</b> |                                   |    |    |    |     |      |     |    |    |    |       |
| 1962–1978                           | 12                                | 24 | 47 | 35 | 35  | 68   | 41  | 35 | 12 | 34 |       |
| 1979–1986                           | 0                                 | 25 | 50 | 25 | 63  | 50   | 100 | 38 | 12 | 40 |       |

cele două stații și frecvența a de apariție a acestora.

O primă constatare este aceea că frecvența deficitelor este evident mai mare la Rădăuți decât la Cimpulung Moldovenesc. În ambele situații s-a înregistrat o creștere a frecvenței deficitelor în perioada 1979-1986 față de 1962-1978. De reținut că în intervalul 1979-1986 pe durata sezonului de vegetație a sporit frecvența deficitelor mai ales în cazul stației Rădăuți.

Sub raport cantitativ se remarcă faptul că deficiturile de precipitații sînt mai mari în zona Rădăuți față de Cimpulung Moldovenesc. În perioada 1979-1986 aceste deficite s-au situat valoric deasupra celor din perioada 1962-1978 (tabelul 3).

O deosebire tranșantă între cele două stații constă în faptul că în cazul celei de la Cimpulung Moldovenesc deficiturile au fost compensate întotdeauna așa încît în perioada analizată (1962-1986) n-a fost înregistrat nici un an cu deficite de precipitații, în timp ce în cazul stației de la Rădăuți există patru ani cu deficite necompensate, iar acești ani se plasează în perioada 1979-1986 (fig. 2). Este vorba de anii 1982 cu un deficit necompensat de -118 mm, 1983 cu -72 mm, 1985 cu -27 mm și 1986 cu -216 mm. Fără îndoială că această „suiță” de ani deficitari a avut incontestabile influențe negative asupra vegetației forestiere.

Un contrast foarte puternic apare în ce privește bilanțul excedentelor (+) și deficitelor (-) pentru cele două stații în perioadele 1962-1978 și 1979-1986 (tabelul 4).

### Indicii de ariditate de Martonne

Un parametru foarte potrivit pentru caracterizarea climatului, sub aspectul aridității, este așa numitul indice de ariditate de Martonne care, generic, reprezintă raportul dintre precipitații și temperatură.

Cu cît indicii de ariditate de Martonne este mai mic, cu atît ariditatea climatului este mai accentuată și invers.

Pentru perioada analizată s-a constatat că, în cazul stației Rădăuți, indicii de ariditate au înregistrat după 1978 o evoluție puternic regresivă (fig. 4), în 1986 valoarea acestora fiind specifică silvostepii (21). Valori foarte

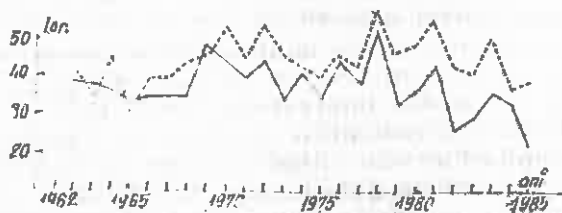


Fig. 4. Variația indicelui anual de ariditate, în perioada 1962-1986, pentru stațiile Rădăuți (—) și Cimpulung Moldovenesc (---).

mici s-au mai înregistrat la aceeași stație în 1982 și 1983 (26 și respectiv 29). În tabelul 5 se prezintă valorile indicilor de ariditate pentru cele două stații meteorologice în intervalele 1962-1978 și 1979-1986.

Rezultă că în zona Rădăuților, în perioada 1979-1986 s-a manifestat o tendință evidentă de „aridizare” a climei, comparativ cu Cimpulungul unde indicii anuali de ariditate (valori medii) au rămas la aceeași valoare pentru ambele perioade.

### Climadiagrame

Ilustrarea sintetică a evoluției climei în perioadele studiate s-a realizat prin intermediul climadiagramelor de tip Walter-Lieth. Cu ajutorul acestora s-a încercat, în primul rînd, să fie puse în evidență perioadele de uscăciune și secetă. Mai întîi s-au întocmit climadiagramele pentru perioadele 1962-1978 și 1979-1986. În cazul ambelor stații se remarcă faptul că în prima perioadă n-a putut fi pusă în evidență uscăciunea sau seceta.

Tabelul 3

Valorile medii ale deficitelor de precipitații (mm) pentru stațiile Rădăuți și Cimpulung Moldovenesc, în perioadele 1962-1978 și 1979-1986

| Perioada                     | Valorile medii ale deficitelor în luna |       |       |       |       |       |       |       |      | Total  |
|------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
|                              | III                                    | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI   |        |
| Stația Rădăuți               |  |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| 1962-1978                    | -0,8                                   | -5,8  | -11,8 | -17,9 | -18,1 | -32,6 | -19,6 | -9,7  | -0,7 | -117   |
| 1979-1986                    | -0,9                                   | -4,9  | -33,8 | -20,3 | -27,2 | -49,5 | -42,6 | -10,0 | 0,0  | -189,0 |
| Stația Cimpulung Moldovenesc |  |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| 1962-1978                    | -0,4                                   | -2,1  | -5,6  | -7,8  | -11,9 | -15,9 | -16,7 | -7,4  | -0,6 | -68,4  |
| 1979-1986                    | 0,0                                    | -31,1 | -11,6 | -1,9  | -14,8 | -22,7 | -37,0 | -2,1  | -0,2 | -121,7 |

Bilanțul excedențelor (+) și deficitelor (-) de precipitații pentru stațiile Rădăuți și Cîmpulung Moldovenesc în perioadele 1972-1978 și 1979-1986

| Perioada  | Bilanțul excedențelor și deficitelor (mm) în luna... |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       | Bilanțul total |
|-----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------------|
|           | I  | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X    | XI    | XII   |                |
| 1972-1978 | +22,9  | +27,7 | +25,2 | +8,3  | +5,5  | +10,5 | -9,2  | -29,3 | -5,0  | +1,5 | +21,1 | +26,1 | 106,5          |
|           | +22,4  | +22,1 | +19,7 | +11,3 | -19,3 | -6,2  | -12,7 | -42,7 | -41,6 | -7,0 | +20,4 | +18,1 | -21,0          |
| 1979-1986 | +23,1  | +24,5 | +28,0 | +19,9 | +29,0 | +21,4 | +9,9  | -5,9  | -0,1  | +5,8 | +21,7 | +23,4 | +204,0         |
|           | +33,4  | +26,1 | +26,8 | +34,8 | +8,4  | +23,8 | +30,8 | +10,9 | -37,0 | +6,2 | +20,4 | +22,8 | +202,7         |

Stația Rădăuți  
Stația Cîmpulung Moldovenesc

Tabelul 5

Valoarea indicilor anual de ariditate de Marionne la Rădăuți și Cîmpulung Moldovenesc în perioadele 1972-1978 și 1979-1986

| Stația                | Perioada analizată |                | Medie generală |
|-----------------------|--------------------|----------------|----------------|
|                       | 1972-1978          | 1979-1986      |                |
| Rădăuți               | Valori medii       | Valori medii   | 36             |
|                       | 40                 | 32             |                |
| Cîmpulung Moldovenesc | Valori medii       | Valori medii   | 45             |
|                       | 45                 | 45             |                |
|                       | Valori extreme     | Valori extreme |                |
|                       | 33-55              | 21-43          |                |
|                       | 31-58              | 37-53          |                |

În schimb, în cea de-a doua perioadă aceste fenomene sînt evidente în cazul stației Rădăuți; pentru stația Cîmpulung Moldovenesc se poate vorbi de o perioadă de uscăciune practic neînsemnată (fig. 5). Climadiagramele întocmite pentru fiecare an în parte, din perioada 1979-1986, sînt mult mai explicite, ele dezvăluind, în cazul stației Rădăuți, puternice perioade de secetă și uscăciune (fig. 6). În anii 1979, 1980, 1982, 1983 și 1986 seceta a fost prezentă toamna, iar în 1982 și 1986 atît toamna cît și primăvara. Perioade de uscăciune s-au semnalat, în cazul aceleiași stații, în toți anii analizați.

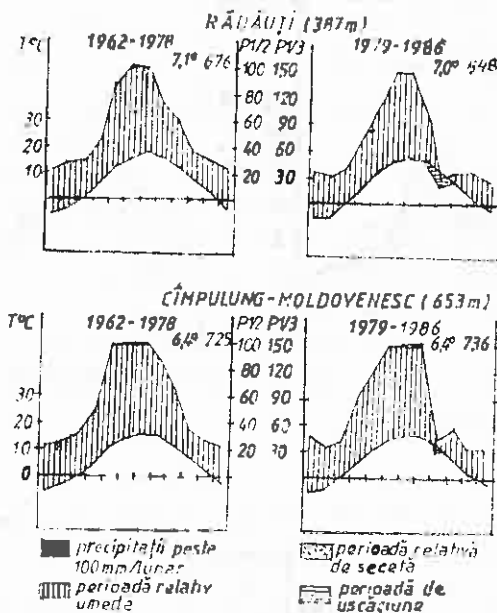


Fig. 5. Climadiagramele stațiilor meteorologice Rădăuți și Cîmpulung Moldovenesc, pentru perioadele 1962-1978 și 1979-1986.

Pentru stația Cîmpulung Moldovenesc, climadiagramele pun în evidență ani cu o evoluție climatică relativ normală; doar în 1979 și 1982 se semnalează scurte perioade de secetă dar, în același timp, se observă că în lunile de vară au căzut cantități de precipitații mult peste 100 mm/lună, fapt ce a asigurat rezerve suficiente în sol, pentru a nu apare seceta edafică (fig. 7).

Rezultă cît se poate de clar că în zona Rădăuți, la marginea arealului estic al bradului, clima a înregistrat o tendință accentuată de aridizare, în timp ce în zona montană a Cîmpulungului acesta și-a menținut o evoluție relativ normală.

Exprimarea legăturii dintre secetă și fenomenul uscării

Analiza și interpretarea în sine a unor parametri climatici nu sînt suficiente pentru a

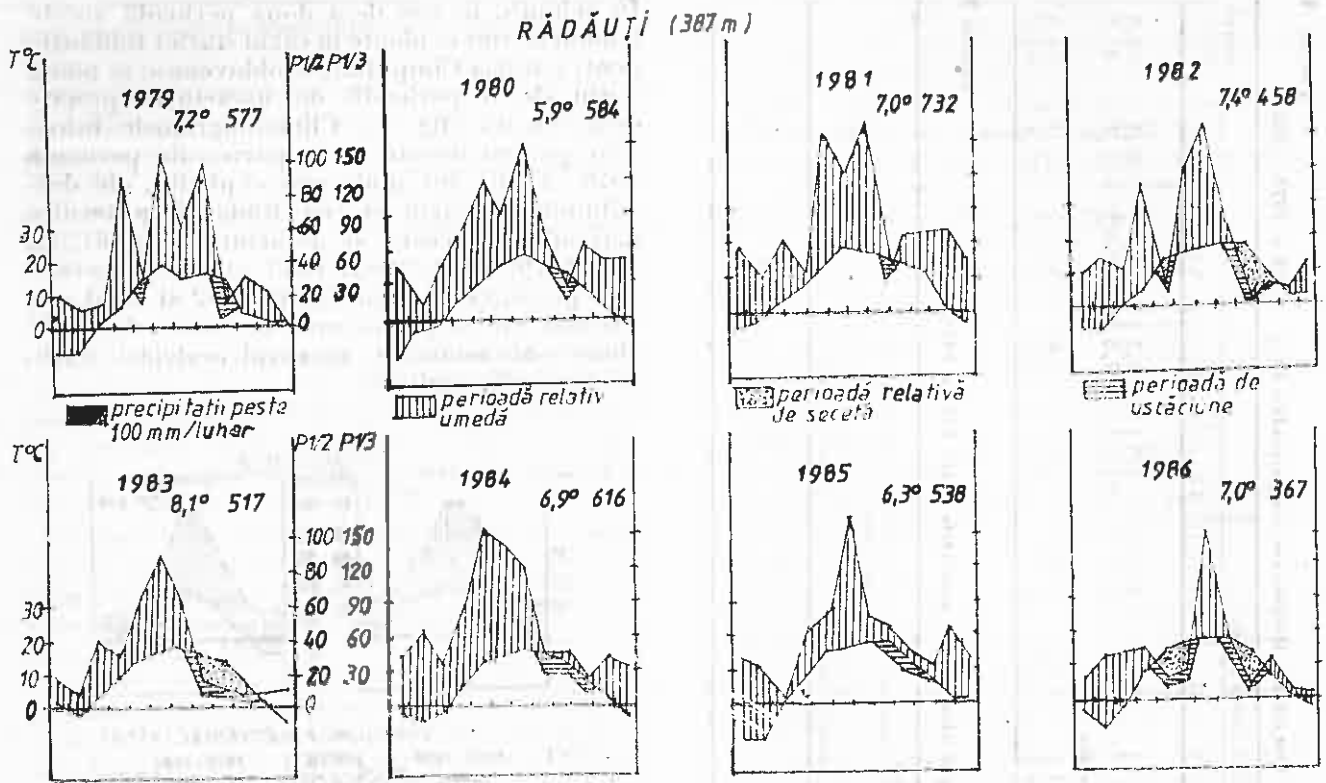


Fig. 6. Climadiagrame anuale pentru stația Rădăuți (1979—1986).

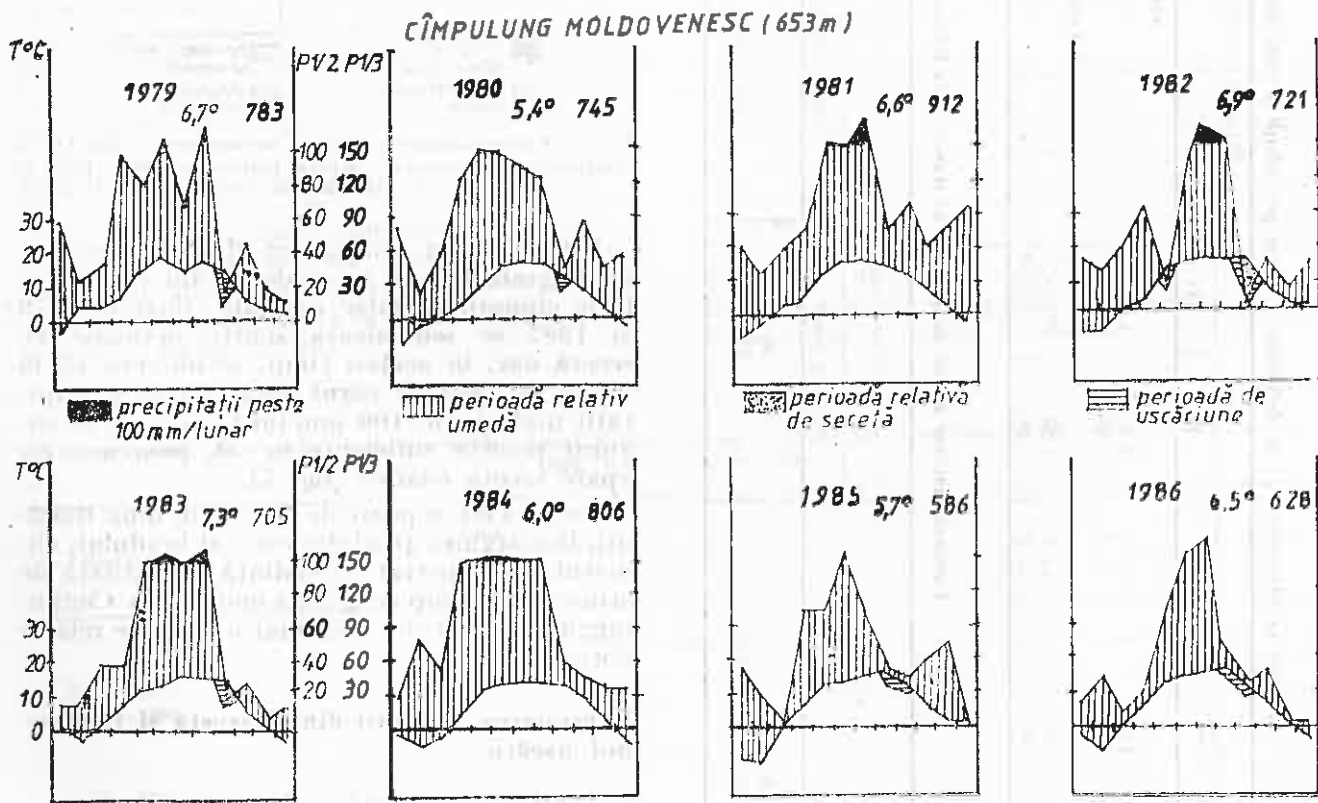


Fig. 7. Climadiagrame anuale pentru stația Cîmpulung Moldovenesc (1979—1986).



trage concluzii definitive în ce privește implicațiile secetei asupra uscării bradului, atâta timp cât fenomenul se datorează și altor factori. Pornind de aici am căutat să găsim o modalitate de evidențiere a legăturii directe dintre secetă și uscare. În acest sens, am încercat să corelăm indicii anuali de ariditate de Martonne cu rata anuală a fenomenului.

Rata uscării a fost calculată cu raportul (%) dintre volumul masei lemnoase recoltate în fiecare an datorită uscării și volumul total al acesteia din perioada analizată.

Menționăm că, în intervalul 1979-1986, volumul de masă lemnoasă exploatată în urma acestui fenomen s-a ridicat la 393 077 m<sup>3</sup> din care 213 734 m<sup>3</sup> la Ocolul silvic Solca și 178 343 m<sup>3</sup> la Ocolul silvic Marginea (tabelul 6).

raport termohidric, cu rata anuală a uscării după relația :

$$R_n^u = f(I_n^{a-1}),$$

unde

$R_n^u$  = rata uscării (%) din anul  $n$

$I_n^{a-1}$  = indicele anual de ariditate din anul  $n-1$

În urma reprezentării grafice s-a constatat că între rata anuală a uscării și valoarea indicilor de ariditate din anul precedent este o legătură destul de strinsă (fig. 8).

Coefficientul de corelație dintre rata uscării și indicii de ariditate a fost semnificativ (fig. 9).

Rezultă deci că influența unor factori climatici (precipitații și temperatură) asupra

Tabelul 6

Volumul de masă lemnoasă de brad (m<sup>3</sup>) exploatat în Ocoalele silvice Solca și Marginea în perioada 1980-1986, ca urmare a fenomenului de uscare

| Ocolul silvic | Volumul de masă lemnoasă exploatată în anul |        |        |        |        |        |        | Total   |         |
|---------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
|               | 1980  | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   |         |         |
| Solca         | 35 330                                      | 18 667 | 16 903 | 30 271 | 31 385 | 30 744 | 16 600 | 33 744  | 213 734 |
| Marginea      | 30 775                                      | 12 652 | 9 994  | 32 245 | 31 807 | 36 000 | 13 280 | 11 500* | 178 343 |
| Total         | 66 105                                      | 31 319 | 26 987 | 62 516 | 63 282 | 66 744 | 29 880 | 45 244  | 392 077 |

\* Cifra are valoarea preliminară

Corelația dintre rata uscării și indicii de ariditate s-a făcut pornind de la premisa că influența secetei asupra pădurii are efect mai întârziat decât asupra vegetației agricole. Într-un an relativ secetos, cu precipitații sub valorile normale, speciile forestiere se alimentează cu apă din rezervele acumulate în sol. Chiar dacă aceste rezerve nu asigură o aprovizionare normală arborii totuși reușesc să vegeteze.

În anul următor, dacă între timp rezervele pedohidrice nu s-au refăcut în perioada de reîncărcare a solului, unii arbori, în special cei cu o vitalitate mai scăzută, datorită umidității insuficiente a solului își accentuează starea de lincezire sau se uscă. În auxologie se cunoaște de fapt că efectele climate (a precipitațiilor în special) se reflectă asupra creșterilor în anii imediat următori [Giurgiu, 1967]. În același timp, trebuie luat în calcul și faptul că înroșirea acelor de brad se face cu oarecare întârziere față de încetarea proceselor fiziologice în arbore.

Acceptând un asemenea punct de vedere, am corelat indicii anuali de ariditate de Martonne, ca expresie sintetică a climatului sub

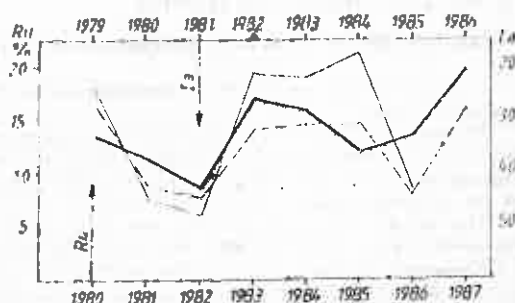


Fig. 8. Indicii anuali de ariditate de Martonne (—) și rata uscării (%) în Ocoalele silvice Marginea (---) și Solca (-.-.);  $R_u$  = rata uscării;  $I_a$  = indice ariditate de Martonne.

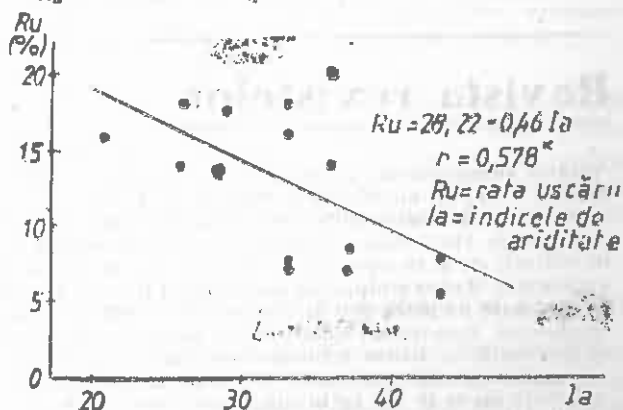


Fig. 9. Corelația dintre indicii anuali de ariditate de Martonne și rata uscării (%).

fenomenului de uscure a bradului este incontestabilă și ea trebuie avută în vedere atunci cind se pune problema reconstrucției ecologice a arboretelor cu brad, afectate de secetă.

### Concluzii

În urma prelucrării datelor de la stațiile meteorologice Rădăuți și Cîmpulung Moldovenesc — prima situată la extremitatea estică a arealului bradului, a doua în interiorul acestuia — pentru perioada 1962—1986 a rezultat că:

— intervalul 1979—1986 a fost pentru zona Rădăuți destul de sărac în precipitații. Comparativ cu perioada 1962—1986 cantitatea acestora a scăzut în medie cu 19 %, iar în anii 1982, 1983, 1985 și 1986 cuantumul pluvioni- val s-a situat la valori foarte mici (458, 517, 538 și 367 mm);

— față de Cîmpulung cantitatea de precipitații la Rădăuți, pe același interval, a fost cu cea 22 % mai mică;

— datorită precipitațiilor scăzute majoritatea anilor din intervalul 1979—1986 au înregistrat deficite de precipitații, așa încît la sfîrșitul acestuia bilanțul precipitații-evapotranspirație potențială a fost negativ;

— indicii anuali de ariditate de Martonne au avut frecvent valori sub 30. În 1982 și 1986 s-au situat la valoarea de 26 și respectiv 21, indicînd mai degrabă un climat de silvostepă decît de zonă forestieră umedă;

*The drought and the dying away phenomenon in silver-fir forests in the Bukovina*

It is known that the dreaway phenomenon in silver-fir forests is determined by a complex of factors among which the drought is one.

The paper analyses the evolution of the main parameters of climate (temperature, annual precipitations, deficits of precipitations, Martonne's dryness indices) using the meteorological data for the period 1962—1986 from the meteorological station of Rădăuți (placed at the eastern limit area of the silver-fir) and Cîmpulung Moldovenesc (placed in the middle of the silver-fir area).

The results obtained pointed out that in the Rădăuți zone the climate had an obvious tendency to dryness in the period 1979—1986; in 1982—1983 and 1986 Martonne's dryness indices were about 26, 29 and 21 respectively.

These indices didn't decrease below 37 in the zone of Cîmpulung.

An annual deficit of precipitations was recorded in the zone of Cîmpulung in the same period.

Evidently, a significant negative correlation exists between the intensity of the dying away phenomenon and the dryness indices.

Other factors for the determination of the dying away phenomenon aren't excluded either.

— între indicii de ariditate de Martonne și rata uscării există o corelație negativă semnificativă care argumentează că perioadele sece toase dintre anii 1979—1986 sînt implicate și ele într-o măsură mai mică sau mai mare în uscarea bradului din zona cercetată;

— la reconstrucția ecologică a arboretelor afectate trebuie avute în vedere și specii de foioase mai rezistente la secetă;

— cu toate că în situația analizată de noi uscarea bradului s-a dovedit a avea o legătură directă cu seceta, nu trebuie exclus și alți factori implicați în producerea și potențarea fenomenului, a căror pondere rămînu deocamdată necunoscută.

### BIBLIOGRAFIE

Barbu, N., 1976: *Obiectele Bucovinei*. Editura Științifică și Enciclopedică, București.

Berbecel, O., Mihoc, C., Effimescu, M., 1981: *Vremea și recolta*. Editura Ceres, București.

Bodgan Octavia, 1978: *Fenomene climatice de iarnă și de vară*. Editura științifică și enciclopedică, București.

Geambasu, N. și Barbu, L., 1987: *Fenomenul de uscure a bradului în pădurile din Bucovina*. Rev. Pădurilor, nr. 3.

Georgescu, G. C., 1951: *Studiu asupra efectelor secei în păduri*. ICF Studii și cercetări, seria 1, vol. XII. Editur. tehnică, București.

Georgescu, G. C., 1957: *Bolile și daunatorii pădurilor*. Editura Agrosilvică, București.

Giurgiu, V., 1978: *Conservarea pădurilor*. Editura Ceres București.

Giurgiu, V., 1967: *Studii creșterilor la arborete*. Editura Agrosilvică, București.

Ichim, R., 1988: *Istoria pădurilor și silviculturii din Bucovina*. Editura Ceres, București (sub tipar).

## Revista revistelor

Tocător autopropulsat (Selbstfahrender Hacker). În: Holz-Kurier, Wien, 41, nr. 28, 10 iul. 1986, p. 3—4, 2 fig.

Prezentat la Interforst '86 (München) tocătorul GMR-21 construit de Hako Maskin (Göteborg) lucrează rațional atât în rărituri, cît și în tăieri finale (valorificarea resturilor de exploatare). Mașina echipată cu motor Diesel Iveco de 115 kW cu acționare pe patru roți și diferențiale cu blocaj, cabină ergonomică fono-izolată amortizată pe tamponare de cauciuc și prevăzută cu sistem retrovizor electronic grandangular cu monitor și radio, are montat în spate un container basculabil în sus de 10 m<sup>3</sup>, iar în față o macara cu rază de 5,5 m echipabilă (la nevoie) cu un cap de doborîre. Macaraua cu graifâr lucrînd în ritm rapid alimentează tocătorul cu tambur,

avînd patru cușite. Partea de alimentare a tocătorului este prevăzută cu două valvuri hidraulice, control automat a turației și cilindrul hidraulic de presiune pentru valvul de sus: deschiderea la alimentarea 430 : 550 mm, productivitate: circa 30 m<sup>3</sup>/h. Cu o lățime de 2,1 m, lungimea 6 m, greutate: 7 t, mașina lucrează fara probleme pe cararea din arboret. Un alt tip de tocător VDD-S (Pöttinger) montabil pe suportul tractorului sau pe o remorcă monoax este acționat de la priză: de forță cu 540 sau 1000 rot/min: alimentator hidraulic (cu sens inversabil), instalație hidraulică proprie: toacă lemn pînă la Ø22 cm, producînd locatură de 8—15 mm lungime, productivitate mare și eiecție la distanță prin tub rotibil pliant. Cușitele tocătorului cu disc pot să fie ascuțite de mai multe ori fără a fi demontate (cu ajutorul unui disc abraziv propriu).

A. Boli

# Noi tehnologii în depistarea și prognoza defoliatorului *Tortrix viridana* L.

A. SIMIONESCU  
Ministerul Silviculturii

## 1. Date generale cu privire la defoliatorul *Tortrix viridana*

*Tortrix viridana* este cunoscut ca un defoliator periculos al pădurilor de everceine, pe care le infestează pe suprafețe însemnate. Între anii 1956 — 1966, acest dăunător a fost depistat pe 48 302 ha (1956) și 100 645 ha (1961), pentru ca în anul 1967 să ajungă la 147 545 ha, în 1969 la 266 928 ha iar în 1970 la 322 291 ha. În perioada anilor 1971 — 1987 infestările s-au menținut între 142 466 ha (1975) și 253 341 ha (1971).

O dată cu extinderea zonei infestată de *Tortrix viridana*, a crescut și gradul de intensitate a atacului. Dacă pînă în anul 1965 infestarea puternică și foarte puternică nu depășea 31,8%, din totalul suprafeței infestate, în anul 1970 a ajuns la 60,1%, pentru ca în anul 1971 să descrească la 32,1%, iar în anii 1972 — 1974 să fie de 18%, în 1975 de 8,5%, în 1976 de 7,5%, ajungînd la 4,7% în 1977 și la 6,2% în 1978. În anul 1979 se înregistrează iarăși o creștere pînă la 18,7%, care se menține pînă în 1984, între 16,2% — 17,8%, descreșcînd din nou în anii 1985 și 1986 la 5,3%, pentru ca în anul 1987 să ajungă la 23%.

Înmulțirile în masă ale insectei *Tortrix viridana* s-au semnalat cu precădere în gorunetele din zon dealurilor subcarpatice ale Moldovei, Munteniei și Olteniei, în stejărețele cu stejar pedunculat și stejar brumăriu, cît și în girnitetele din cîmpie și coline. Frecvent, atacurile acestui defoliator sînt asociate cu ale speciilor de *Geometridae*.

În funcție de condițiile climatice și în special de temperatura aerului, la sfîrșitul lunii martie, începutul lunii aprilie, omizile eclozează. Omizile neonate pătrund în muguri și consumă conținutul acestora, iar o dată cu dezvoltarea și individualizarea frunzelor acestea sînt răsucite parțial, sau total, și mincate. Defolierile afectează creșterea curentă a arborilor, iar producția de masă lemnoasă la hectar este diminuată. Defolierile repetate mai mulți ani la rînd, combinate cu atacurile de *Oidium*, la care se asociază și alți factori negativi de natură biotică sau abiotică, pot contribui la uscarea arborilor.

Pentru prevenirea pagubelor cauzate de către omizile de *Tortrix viridana* s-au întreprins lucrări de combatere prin care s-au evitat prejudiciile economice din pădurile de everceine. Incluziunea pădurilor în zona

de combatere se face în funcție de criterii care țin seama de valoarea economică și socială a arborilor, de compoziția acestora, de procentul probabil de defoliere, cît și de caracteristicile calitative și cantitative ale populațiilor de insecte.

## 2. Procedee de depistare și prognoză la defoliatorul *Tortrix viridana*

În general, depistarea și prognoza defoliatorului *Tortrix viridana* s-au dovedit a fi destul de dificile. Experiența îndelungată în această privință a confirmat faptul că depistarea și prognoza după pupe sînt orientative, în schimb după ouă sînt certe avînd însă inconvenientul legat de metoda de lucru [Eliescu, Ene, Langoș, 1954]. Aceasta obligă la efectuarea analizelor de ramuri cu ajutorul binocularului, pentru a număra ouăle. În situația cînd infestările s-au extins pe suprafețe însemnate, volumul de lucru este extrem de mare, solicitînd multă forță de muncă de specialitate, antrenată în această acțiune.

Perfecționarea sistemului de lucru prin metoda secvențială și schimbarea unității de exprimare a densității insectei au adus îmbunătățiri vechiului procedeu [Eliescu, Ene, Langoș, 1954; Dissescu, Trantescu, Ciornei, 1980; Dissescu, 1986; \*\*\*, 1981]. Determinarea densității în stadiul de ou se înlocuiește cu sondajul secvențial, constituit pe unități de producție în suprafețe mai mult sau mai puțin uniform defoliate.

Densitatea se calculează în procent mediu de rămurele cu ouă, făcînd raportul între ramurile cu ouă și total ramuri analizate, în felul acesta înlocuind raportul între numărul de ouă și totalul de muguri controlați. Dacă după trei sondaje succesive analizele indică o defoliere probabilă mai mică de 25%, acestea se sistează.

Sondajul secvențial introdus în producție permite reducerea la patru, și mai puțin, a numărului suprafețelor de sondaj din cadrul unei unități de producție, uniformizîndu-se astfel gradul de risc în calculul intensității infestării.

## 3. Metoda feromonală de depistare și prognoză

Continuînd eforturile pe linia îmbunătățirii și perfecționării sistemului de depistare și prognoză la *Tortrix viridana*, s-a reușit introducerea și extinderea în producție ale procedurii cu ajutorul feromonilor de tip „Atravir”

[Dissescu, 1977; Dissescu, 1979; Dissescu, Botar, Hodoșan, 1980; \*\*\*, 1985]. Acest feromon a fost realizat de către Institutul de Chimie Cluj-Napoca.

Metoda feromonală pentru depistarea defoliatorului *Tortrix viridana* s-a folosit experimental în anul 1985, iar în anul 1986 s-a generalizat în producție. Prin acest procedeu s-a redus mult volumul de lucru în depistarea insectei *Tortrix viridana*.

### 3.1. Modul de lucru

Conform Instrucțiunilor din 1985, controlul defoliatorului *Tortrix viridana*, prin capturarea fluturilor, se face cu ajutorul unor panouri de material plastic, cu dimensiunea de 30/40 cm, înleiate și prevăzute cu nade ce conțin feromonul sexual sintetic „Atravir” (acetat de Z-11-tetradecenil). Astfel de curse se instalează în pădurile de stejar pedunculat, stejar pufos, gîrniță și gorun în care aceste specii participă în compoziția arboretului, în procent de peste 30%.

Prezența insectei *Tortrix viridana* se urmărește prin puncte de control. Un punct de control constă din două panouri feromonale instalate pe arbori apropiați, care se aleg la liziera pădurii, marginea liniilor parcelare, a poienilor, luminișurilor, de regulă în locuri unde s-au constatat defolieri. La un grup de zece parcele, în care arboretul se prezintă uniform în ceea ce privește compoziția, vîrstă și consistența și în care s-a realizat, în medie, același grad de defoliere, se amplasează cel puțin două panouri feromonale în trei puncte de control. În arborete variate ca vîrstă, compoziție și consistență, cît și în cele situate pe terenuri accidentate, se constituie grupuri de parcele cu condiții cît mai asemănătoare, urmînd ca în fiecare grup să se instaleze cel puțin 12 panouri feromonale, grupate cîte trei, pe arbori apropiați, în patru puncte de control. În arboretele cu condiții relativ uniforme, se alege un punct de control, format din trei panouri, pe liziera pădurii, alt punct în interior și al treilea punct în apropiere de o poiană, luminiș, în arboret rîrit etc. În arborete cu condiții variate de compoziție, vîrstă, consistență sau de natura terenului — în care se aleg patru puncte de control — unul va fi pe lizieră, două în masiv și altul în arboretul rîrit, la fiecare punct instalîndu-se cîte trei panouri pe cîte trei arbori apropiați. De preferință se aleg arbori cu diametrul mai mare, la care tulpina să nu fie acoperită cu subarboret.

Arborii și panourile se numerotează. Panourile se fixează pe partea însoțită a arborelui, la 1,2 — 1,5 m, iar în mijlocul lor se fixează nada feromonală, care constă dintr-un dop de cauciuc (asemănător cu cel al sticlețelor

de penicilină), feromonul fiind imbibat în convexitatea dopului. Nada se așază cu gura spre exterior, pe un dop de plută, avînd deasupra un carton sub formă de acoperiș, pentru a fi protejată de ploaie.

Amplasarea curselor feromonale cu „Atravir”, în pădurile infestate cu *Tortrix viridana*, se face înainte de zborul insectei. Atunci cînd în arboret se observă că insecta s-a împupat, se are în vedere că acest stadiu este de numai 2 — 3 săptămîni, fiind necesar ca nadele feromonale să fie instalate în termen util.

În anii cu condiții climatice obișnuite, în pădurile din sudul și vestul țării, amplasarea nadelor se face între 10 — 15 mai, iar la gorun între 15 — 20 mai, pe cîtă vreme în cazul unor primăveri întîrziate cu decalaj fenologic (exemplu anul 1987), instalarea acestor nade se face pînă la sfîrșitul lunii mai. De regulă, zborul defoliatorului *Tortrix viridana* este de 25 — 30 zile, cu un maxim în primele 3 — 6 zile.

Controlul panourilor se face la intervale de 2 — 3 zile, inventariîndu-se fluturii prinși, care apoi se îndepărtează. În funcție de numărul fluturilor capturați se stabilește intensitatea infestării.

În cazul în care numărul mediu de fluturi pe un panou este sub 50, se apreciază o defoliere slabă (10 — 20%); o medie între 51 — 75 fluturi/panou, defolierea va fi de 20 — 25%; între 70 — 120 fluturi/panou — defoliere de 25 — 35%; 121 — 190 fluturi/panou — defoliere de 40 — 50%, iar la peste 200 fluturi/panou, defolierea poate ajunge la 70%.

În felul acesta, analizele după ouă, pentru elaborarea prognozei atacurilor din primăvara viitoare, se execută în mod obligatoriu în situațiile în care pe un panou s-au capturat peste 200 fluturi. Analizele se efectuează începînd cu punctele în care s-au prins mai mulți fluturi și continuînd în ordine descrescîndă.

Astfel se reduce volumul analizelor în stadiul de ou, pentru infestările slabe și chiar mijlocii. Așa bunăoară, în anul 1986, dăunătorul s-a depistat pe 306,1 mii ha, iar analizele după ouă s-au efectuat pe o suprafață reprezentînd 23% din suprafața totală, reducîndu-se astfel un volum mare de lucru.

### 3.2. Rezultate obținute

Prin aplicarea metodei de depistare și prognoză la *Tortrix viridana* cu ajutorul feromonului „Atravir”, s-a constatat oportunitatea și eficiența extinderii acesteia la scară de producție. Faptul că acest defoliator a cuprins zone întinse în gorunetele de deal, cît și în stejăretele și gîrnițele de cîmpie și coline joase, a impus an de an urmărirea atentă a evoluției populației. Evidențierea efectelor

Perioada de zbor la *Tortrix viridana*, înregistrată prin capturarea de fluturi cu Atravir, și grad de infestare

| Nr. crt. | Ocolul silvic<br>Pădurile  | Arborel                         | Altlitudine | An   | Perioada de zbor        | Maximum<br>de zbor | Număr<br>mediu<br>fluturi/panou | Intensitatea de infestare<br>după |       |
|----------|--|---------------------------------|-------------|------|-------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------|
|          |  |                                 |             |      |                         |                    |                                 | fluturi                           | ouă   |
| 1.       | Comuna<br>Călugăreni   | stejăret                        | 40          | 1986 | 12.05-27.05             | 21.05              | 241                             | 59                                | 30    |
|          |  |                                 |             | 1987 | 15.05-9.06              | 30.05              | 448                             | 70                                | 14    |
| 2.       | Bărănești<br>Pusărea, Zoicaru,<br>Postnicu, Gânceasa,<br>Pantelimon Crâng,<br>Gernica, Căldăraru | stejăret<br>cereto-<br>stejăret | 70          | 1986 | 29-31.05-3-6.06         | 19-24.05           | 79-325                          | 25-70                             | 22-63 |
|          |  |                                 |             | 1987 | 4-6.06-10-16.06         | 8.06-13.06         | 7-246                           | 2-50                              | 31-58 |
| 3.       | București<br>Băncasa, Andronache,<br>Socola, Jilava  | stejăret                        | 80-90       | 1986 | 12-18.05-30-31.05       | 21-30.05           | 50-244                          | 20-50                             | 3-38  |
|          |  |                                 |             | 1987 | 6.06-13.07              | 10.06-18.06        | 86-569                          | 29-70                             | 31-51 |
| 4.       | Bolintin<br>Lipoveanca, Malu Spart,<br>Căscioarele, Poiana lui<br>Sîngă, Dirvari                 | stejăret                        | 66-131      | 1986 | 29-30.05-14.06          | 3-9.06             | 58-256                          | 20-60                             | 10-30 |
|          |  |                                 |             | 1987 | 30.05-27.06             | 13-20.06           | 208-418                         | 59-70                             | 10-27 |
| 5.       | Drăgășani<br>Dobrușa, Sulești  | gorunet                         | 150-300     | 1986 | 21-22.05-9.06           | 28-30.05           | 77-201                          | 25-50                             | 19-31 |
|          |  |                                 |             | 1987 | 8.06-14.06              | 9.06               | 1269                            | 70                                | 60    |
| 6.       | Colmeana<br>Vedea, Colmeana,<br>Bascovche, Ciomăgești,<br>Biljeu                                 | gorunet și<br>glunitei          | 200-540     | 1986 | 16-23.05-12.06          | 26.05-9.06         | 3-661                           | 14-70                             | 16-57 |
|          |  |                                 |             | 1987 | 15-31.05-5-26.06        | 10-13.06           | 20-312                          | 28-70                             | 56-77 |
| 7.       | Topolovenț<br>Ilnăcioș, Prilobeni,<br>Negrești, Gărcinov,<br>Golești Badii, Glinhoc              | gorunet                         | 280-540     | 1986 | 21-23.05-8-14.06        | 25-31.05           | 210-413                         | 50-70                             | 24-67 |
|          |  |                                 |             | 1987 | 25.05, 2.06-30.06, 0.07 | 12-16.06           | 94-163                          | 32-47                             | 31-60 |
| 8.       | Tirgu-Neamț<br>Păneșu  | gorunet                         | 310-400     | 1986 | 28.05-8.06              | 5.06               | 72                              | 20                                | 20    |
|          |  |                                 |             | 1987 | 20.06-2.07              | 20.06              | 135                             | 38                                | 30    |
| 9.       | Pănești<br>Slătina, Trivale,<br>Dobrogeștea, Valea Mare  | gorunet                         | 320-420     | 1986 | 23.05-5.06              | 26-28.05           | 147-189                         | 40-47                             | 21-41 |
|          |  |                                 |             | 1987 | 30.05-3.06-18.06        | 8.06               | 76-162                          | 26-46                             | 33-74 |
| 10.      | Văratec  | gorunet-<br>cârpinet            | 360-460     | 1986 | 19.05-2.06              | 23.05              | 2                               | 1                                 | 5     |
|          |  |                                 |             | 1987 | 20.06-2.07              | 20.06              | 73                              | 25                                | 20    |
| 11.      | Curtea de Argeș<br>Vilețele, Merisani  | gorunet                         | 360-520     | 1986 | 20.05-15-18.06          | 25-28.05           | 282-647                         | 53-70                             | 25-30 |
|          |  |                                 |             | 1987 | 6.06-26-29.06           | 15-16.06           | 133-213                         | 40-61                             | 79    |
| 12.      | Gărcina<br>Măjineu, Bedești  | gorunet                         | 420-710     | 1986 | 28.05-19.06             | 7.06               | 22-31                           | 9-15                              | 15    |
|          |  |                                 |             | 1987 | 26.05-19.06             | 15.06              | 16-64                           | 6,4-21                            | 30    |

defolierilor asupra diminuării producției de masă lemnoasă și accentuarea predispoziției arboretelor respective la fenomenul de uscare în masă a stejarilor au făcut necesară cunoașterea permanentă a intensității infestării.

Pe lângă faptul că prin feromoni s-a redus volumul de lucru, în același timp s-a creat posibilitatea de a prognoza dezvoltarea populației de *Tortrix viridana* în zone în care aceasta nu se depistase.

Feromonul „Atravir” s-a dovedit eficient, mai ales când s-a instalat în condiții corespunzătoare în arboretele respective.

### 3.2.1. Evoluția zborului fluturilor de *Tortrix viridana* în anii 1986 și 1987.

Dinamica de zbor a defoliatorului *Tortrix viridana* este influențată, în primul rând, de situația litogeografică în care se află arboretul respectiv (tabelul anexă). Bunăoară, dacă în zona de cîmpie, la Ocoalele silvice București, Brănești, Comana (altitudini pînă la 100 m), în 1986, zborul s-a declanșat după 10 mai, avînd o perioadă relativ scurtă — pînă la 16 zile; în schimb, la Ocoalele Bolintin (105 — 131 m), Pitești, Cotmeana, Costești, Curtea de Argeș, Topoloveni (240 — 520 m) și la unele Ocoale din nordul Moldovei ca Văratec, Gireina, Horia, Tîrgu-Neamț, Roman (220 — 500 m), zborul a început la sfîrșitul lunii mai, continuînd pînă la jumătatea lunii iunie, desfășurîndu-se pe un interval de pînă la 27 zile. Din această situație se desprinde constatarea că, în pădurile situate în partea de jos a cîmpiei, perioada de zbor a insectei este mult mai scurtă decît în cele situate la altitudine mai ridicată sau în cele aflate la coline.

În anul 1987, caracterizat printr-o primăvară intirziată, zborul insectei *Tortrix viridana* la ocoalele de cîmpie a început după 15 mai, de regulă la sfîrșitul lunii mai, începutul

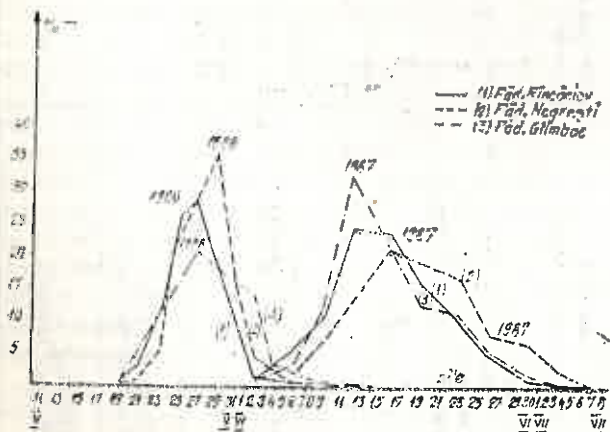


Fig. 1. Dinamica zborului defoliatorului *Tortrix viridana* prin capturarea fluturilor cu ajutorul feromonului „Atravir” (Ocolul silvic Topoloveni) în anii 1986 și 1987.

lunii iunie, prezentînd față de anul anterior un decalaj de pînă la 13 zile. La fel și la ocoalele de la coline (ISJ — Argeș, Neamț, Vîlcea) primii fluturi de *Tortrix viridana* s-au capturat după 2 — 4 iunie, fiind însă cazuri cînd aceștia s-au prins în a doua jumătate a lunii iunie, decalajul, comparativ cu anul 1986, fiind de peste 20 zile.

Zborul defoliatorului *Tortrix viridana* a fost mai slab la începutul perioadei, maximul realizîndu-se de regulă la 6 — 8 zile, după care a descrescut ca intensitate (fig. 1, 2, 3, 4, 5). Desfășurarea zborului este influențată atît de fenologia insectei, respectiv de perioada de ecloziune a fluturilor cît, mai ales, de evoluția condițiilor climatice, îndeosebi de temperatura aerului și precipitații.

Așa cum se observă în figurile menționate, în a doua parte a zborului, socotînd de la

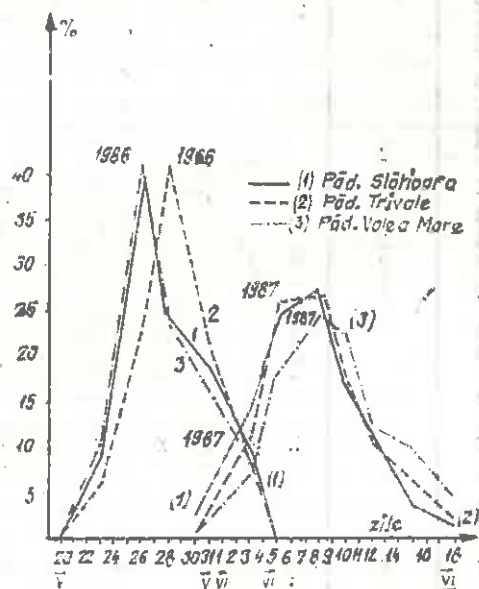


Fig. 2. Dinamica zborului defoliatorului *Tortrix viridana* prin capturarea fluturilor cu ajutorul feromonului „Atravir” (Ocolul silvic Pitești) în anii 1986, 1987.

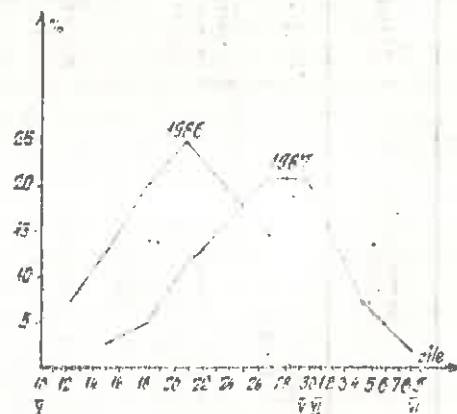


Fig. 3. Dinamica zborului defoliatorului *Tortrix viridana* prin capturarea fluturilor cu feromonul „Atravir” (Ocolul silvic Comana — pădurea Calugăreni) în anii 1986 și 1987.

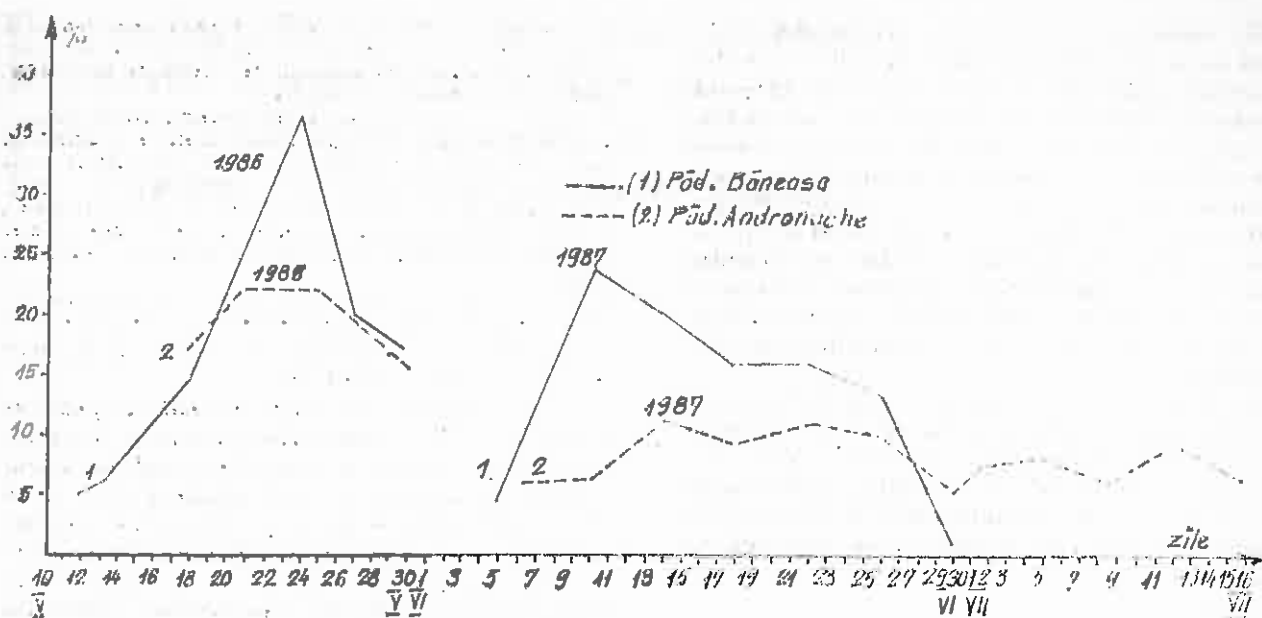


Fig. 4. Dinamica zborului defoliatorului *Tortrix viridana* prin capturarea fluturilor cu feromonul „Atravir” (Ocolul silvic București) în anii 1986 și 1987.

punctul maxim al acestuia, perioada este mult mai lungă, comparativ cu prima parte. Atît ploile cît și temperatura scăzută afectează intensitatea acestuia, prelungindu-i durata. De fapt, cu cît condițiile climatice sînt mai nefavorabile, cu atît acestea devin, în

### 3.2.2. Intensitatea infestării

La stabilirea gradului de infestare a dăunătorului *Tortrix viridana*, s-a avut în vedere scara menționată la capitolul „Modul de lucru” (3.1.).

Analizele după ouă, din anul 1986, arată că în cazul numărului mediu de fluturi, pînă la 200 la panou, corespunzător gradului de defoliere pînă la 50%, în 38% din cazuri defolierea a fost slabă și în 62% mijlocie. În toate aceste cazuri, zonele respective nu s-au inclus la combatere. Menționăm faptul că, pînă la media de 200 fluturi/panou, în 40% din cazuri analizele după ouă au indicat defoliere slabă, 26% defoliere mijlocie și pentru 47% puternică, în care caz suprafețele respective s-au inclus în zona de combatere. Subliniem faptul că, pînă la media de 200 fluturi/panou, analizele după ouă nu au arătat o defoliere care să depășească 50% și care, bineînțeles, ar fi necesitat includerea suprafețelor respective în zona de combatere.

În acest mod, depistarea insectei *Tortrix viridana* cu feromoni este pe deplin justificată și extinderea acesteia la scară de producție ajută la depistarea tuturor suprafețelor în care s-a semnalat dăunătorul cît și posibilitatea ca cele cu infestare mai puternică decît mijlocie, după caz, să fie incluse în zona de combatere.

În concluzie, apariția fluturilor de *Tortrix viridana* și zborul acestora sînt influențate de condițiile climatice din anii respectivi. Așa bunăoară, în anul 1986 zborul acestui defoliator, în majoritate, a început în a doua jumătate a lunii mai, pe cîtă vreme în anul

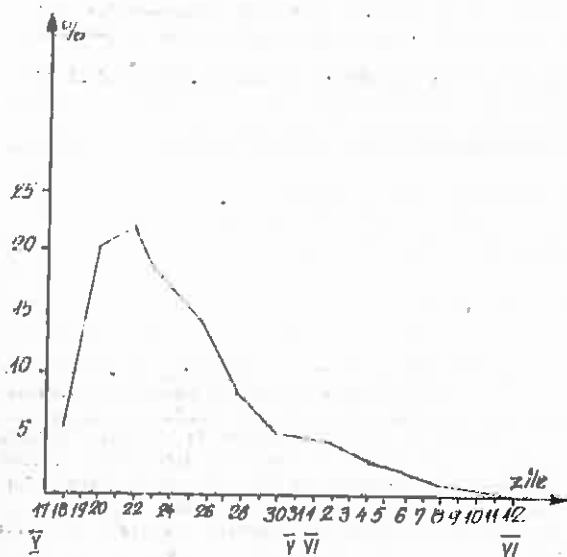


Fig. 5. Dinamica zborului defoliatorului *Tortrix viridana* prin capturarea fluturilor cu ajutorul feromonului „Atravir” (Ocolul silvic Bălcești - pădurea Măciuca) în anul 1986.

aceiași timp, și factori de limită, contribuind parțial la diminuarea populației dăunătorului. Anii 1986 și 1987, care sînt obiectul analizei de față, s-au dovedit favorabili menținerii și extinderii înmulțirii în masă a insectei *Tortrix viridana*.

1987, caracterizat printr-o primăvară întârziată și cu multe precipitații, zborul s-a produs în prima jumătate a lunii iunie. De regulă, decalajul zborului în funcție de altitudine și expoziție este de la una la două săptămâni.

Menținerea și extinderea înmulțirii în masă a dăunătorului *Tortrix viridana* este determinată de condițiile climatice și îndeosebi temperatura aerului din perioada ieșirii și zborului adulților cât și împerecherii acestora. Sub acest aspect, anii 1986 și 1987 pot fi socotiți extrem de favorabili dezvoltării gradărilor acestui dăunător.

În final, considerăm că noua tehnologie de depistare a defoliatorului *Tortrix viridana* cu ajutorul feromonilor de tip „Atravin”, combinată cu metoda sevențială, este deosebit de eficientă, iar introducerea și extinderea acesteia la scară de producție se justifică pe deplin.

#### BIBLIOGRAFIE

Eliescu, Gr., Ene, M., Langos, G., 1954: *Stabilirea prognozei atacurilor citorva insecte*. In: ICAS, Seria a III-a, nr. 63.

Dissescu, Gabriela., 1977: *Premise necesare pentru obtinerea feromonului sexual natural la Tortrix viridana*. Comunicare la al II-lea Colocviu de insecticide hormonale, Institutul de Chimie Cluj-Napoca.

Dissescu, Gabriela., 1979: *Cercetări asupra comportamentului sexual și a duratei de supraviețuire la adulții de Tortrix viridana*. In: Studii și Cercetări, Silvicultură, seria I-a, vol. XXXVI.

Dissescu, Gabriela., Trantescu, Gr., Clornei, C., 1980: *Elaborarea unor procedee noi pentru determinarea densității principalilor defoliatori de prognoză*. Manuscris ICAS.

Dissescu, Gabriela., Botar, A., Hodoșan, F., 1980: *Résultats préliminaires des tests au phéromone de la Tordeuse verte (Tortrix viridana, fam. Tortricidae)*. In: Bull. de l'Acad. sci. agr. et forest., 9.

Dissescu, Gabriela., 1986: *Procedeu nou pentru determinarea înfestrării cu ouă de Tortrix viridana L. și a gradului probabil de vătămare la stejarul pedunculat*. In: Buletin informativ al Academiei de științe agricole și silvice, nr. 16.

\*\*\*, 1981: *Procedee noi pentru determinarea densității principalilor defoliatori de prognoză (Tortrix viridana, Lymantria dispar, Malacosoma neustria)*. In: Îndrumări tehnice pentru silvicultură. MEFMC, Departamentul Silviculturii, București.

\*\*\*, 1985: *Procedeu de capturarea fluturilor masculi de Tortrix viridana cu ajutorul feromonului sexual de tip Atravin*. In: Instrucțiuni, Ministerul Silviculturii, Nr. 127 din 17.05

#### Logging and forest roads

Based on studies carried out in some production units considered representative, an analysis can be made for correlation of forest roads, expressed by density index, with skidding distance.

The paper shows the economic impact on the yearly permissible cuts established by forest managements, in two alternatives, corresponding to actual density index of 6.1 m/ha and to a density index of 11.0 m/ha considered as ensuring the accessibility of forests.

The results of the study appeal for the development of forest roads which represent the main approach for the reducing of costs and of fuel consumption and for the increasing of productivity in forest exploitations, in parallel with forest and environment protection.

As far as the accessibility is achieved new equipment and techniques will be introduced for national utilization of forest roads and mechanization of forest exploitations.

## Revista revistelor

Schöpfer, W.: *Verstärkte Waldschäden durch Radioaktivität? Eine kritische Stellungnahme zur Schadenskartierung von Reichelt. (Radio-activitatea a amplificat vătămările forestiere? Un punct de vedere critic asupra cartării vătămărilor conform metodei Reichelt)*. In: Allgemeine Forst Zeitschrift, München, 1980, nr. 5, p. 95-98, 4 tab., 12 ref. bibl.

Analiza tiparului cartografie al vătămărilor din împrejurimile centralei nucleare Obrigheim și ale haldelor de minereu de uraniu de la Wittichen efectuată de Centrul de cercetări

și experimentări silvice Baden-Württemberg nu a condus la concluzia unei legături între potențialii emitenți și vătămările forestiere din împrejurimi. Acest rezultat este în contradicție cu rezultatele cartării efectuate de Reichelt. Această divergență își are cauzele în metodele diferite de cartare. Metoda folosită de Reichelt are puncte slabe decizive și trebuie respinsă din două motive principale:

— design-ul inventarierii este puternic subiectiv în toate fazele;

— condițiile de standardizare sînt insuficiente.



# Consecințele practice ale variabilității unor elemente și compuși chimici în plantă și sol la gorun (*Quercus petraea* Liebl.)

Dr. ing. A. ALEXE  
Institutul de Cercetări și Amenajări  
Silvice

O cultură intensivă a plantelor necesită înțelegerea proceselor de nutriție în general și a celor de nutriție minerală în special. Deficiențele de nutriție, indiferent de cauzele ce le determină, provoacă reducerea acumulării de biomasă în ecosistemele forestiere și slăbirea rezistenței arborilor la acțiunile nefavorabile ale climatei, poluării, insectelor, nematozilor și numeroșilor agenți patogeni.

Atestarea stării de nutriție minerală a arborilor presupune în primul rând cunoașterea caracteristicilor chimice în continuuumul sol — plantă. De regulă aceste caracteristici sunt influențate de un mare număr de factori și nu pot fi interpretate în mod corect dacă estimarea lor nu este evaluată din punct de vedere statistic-matematic.

Coefficientul de variație (%) indică dispersia (imprăștierea) valorilor din cadrul eșantionului și este definit ca raportul  $100 s/\bar{x}$  în care  $s$  este abaterea standard iar  $\bar{x}$  media aritmetică a valorilor din eșantion. Coeficientul de variație depinde de mărimea lui  $s$  și  $\bar{x}$  este cu atât mai mare cu cât numărul de măsurători este mai redus, deoarece însuși  $s$  depinde de numărul măsurătorilor (determinărilor) efectuate. Nu vom intra aici în mai multe detalii ce pot fi găsite în lucrările de specialitate ce tratează problema eșantionajului [Cochran, 1963; Giurgiu, 1972; Alexe, 1983].

Cunoașterea coeficienților de variație permite stabilirea numărului de unități de eșantionaj (măsurători, determinări chimice)  $n$  din cadrul unui eșantion, după formula cunoscută  $n = t^2(s\%)^2/(E\%)^2$  unde  $E\%$  este eroarea mediei admisă sau acceptată iar  $t$  un parametru statistic a cărui valoare se determină după distribuția Student.

Literatura de specialitate este destul de bogată în date asupra analizelor foliare și de sol, referitoare la diferite specii forestiere, dar aceste date cuprind rareori suficiente informații asupra erorilor de care sunt afectate [Auchmody și Greweling, 1979].

Un număr restrins de informații asupra indicatorilor statistici ai variabilității chimice la gorun pot fi găsite în lucrările lui Ahrens [1964] pentru cupru, zinc, bor, molibden și magnan, Alexe [1984] pentru amidon, tanin, glucide și amino acizi liberi, Băjescu și Chiriac [1984] pentru câteva microelemente (B, Co, Cu, Mn, Mo, Zn), din unele soluri pe care se găsesc și păduri de gorun și Alexe

[1984—1986] pentru variabilitatea  $pH$ , N, P și K în solul unui gorunet din Ocolul silvic Baraolt

În articolul de față vom sintetiza datele obținute în perioada 1979—1987 cu privire la „variabilitatea chimică” a gorunului și solurilor pe care acesta vegetează\*.

## Material și metode

Coefficienții de variație s-au determinat pentru caracteristicile precizate în prima coloană a tabelelor 1—4. S-au efectuat în total 15 340 de analize chimice, din care: 5 600 pentru elemente chimice din material vegetal, 1 460 pentru metaboliții din plantă și 8 280 pentru sol. Materialul vegetal analizat provine din arborete mature de gorun din pădurile: Șendriceni — Dorohoi, Roman — Baraolt, UPII — Caransebeș, Topolnița — Drobeta — Turuu Severin, Rădești — Mihăiești Argeș, Făget — Cluj Napoca, Ferneziu și Apa Roșie — Baia Mare, Moșna și Timnava (UP III) — Medias iar cel de sol s-a mai recoltat (în afară de pădurile menționate anterior) în pădurile: Traian — Bacău, Heltia — Căluți, Homocea — Adjud, Dobrușa — Drăgășani, Govora — Băbeni, Piatra Albă — Moldova Nouă și Oravița.

## Determinarea elementelor chimice din material vegetal

Frunzele s-au recoltat de la arbori aparent sănătoși (în pădurile cu fenomene de uscure s-au recoltat și de la arborii în declin) în perioada cuprinsă între 15 iulie — 15 august. Pentru studiul variabilității formelor totale de N, P, K, Ca, în cadrul aceluiași arbore frunzele s-au recoltat randomizat, din întreaga coroană câte 10 probe de frunze a 250—300 g, la fiecare arbore, utilizându-se în total 10 arbori (eșantioane), o probă fiind considerată ca unitate de eșantionaj. După recoltare frunzele au fost spălate cu apă distilată, uscate în etuvă la 70°C și dezagregate umed cu acid sulfuric concentrat. N s-a determinat colorimetric cu reactiv Nessler, P sub forma  $P_2O_5$  colorimetric cu molibdat de

\* Analizele chimice au fost efectuate în laboratoarele Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice, Institutului de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie, Institutului Politehnic din Brașov, Institutului Agronomie din București — Nicolae Bălcescu — și Fabricii de tananți din Pitesti. Prelucrarea statistică s-a făcut la centrul de calcul ICAS.

Coefficienții de variație a conținutului unor elemente chimice (forme totale) în diferite părți ale plantelor la gorun.  
Zece unități de eşantionaj într-un eşantion

| Element              | Frunze  |   | Coefficienții de variație orientativi, %  |                             |   |                  |          |           |
|----------------------|---|---|---|-----------------------------|---|------------------|----------|-----------|
|                      | Coefficienții de variație medii, %  |   | Coefficienții de variație a coeficienților de variație a căror medie este dată în coloana 3 (variantă interpopulațională) | Rădăcini sub 6 mm diam. (2) | Coaja (partea exterioară) de la trunchi. la 1,30 m de sol (3) | Ghinda           |          |           |
|                      | Variabilitatea în cadrul întregii coroane a unui arbore (individuală) (10)* | Variabilitatea între arbori (individuală). Frunze din partea superioară sau inferioară a coroanei sau din întreaga coroană (18) |   |                             |   | miez + coajă (2) | miez (1) | coajă (1) |
| <b>Macroelemente</b> |   |   |   |                             |   |                  |          |           |
| N                    | 7,8 ± 0,89  | 11,9 ± 2,2  | 37,8  | 15                          | ...   | 11-12            | 10       | 14        |
| Mg                   | ...   | 18,3 ± 5,1  | 34,0  | 31-38                       | ...   | 22-26            | 28       | 13        |
| P                    | 6,3 ± 1,2   | 21,2 ± 6,8  | 64,8  | 41-47                       | ...   | 17-19            | 16       | 43        |
| S                    | ...   | 11,1 ± 3,2  | 57,3  | 41-55                       | 14-34   | 12-16            | 8        | 91        |
| K                    | 9,3 ± 1,9   | 21,3 ± 5,4  | 50,5  | 25-29                       | ...   | 7                | 6        | 12        |
| Ca                   | 11,3 ± 1,7  | 24,0 ± 3,9  | 32,7  | 27                          | ...   | 10-11            | 11       | 8         |
| <b>Microelemente</b> |   |   |   |                             |   |                  |          |           |
| B                    | ...   | 28,2 ± 6,1  | 43,7  | 35                          | ...   | 5                | 5        | 6         |
| Na                   | ...   | 27,8 ± 0,8  | 49,0  | 19-25                       | ...   | 9-16             | 8        | 19        |
| Al                   | ...   | 26,8 ± 5,1  | 36,7  | 25-37                       | 18-20   | 19-83            | 87       | 71        |
| Si                   | ...   | 60,6 ± 12,5   | 38,6  | 35                          | ...   | 16               | 10       | 34        |
| Cr                   | ...   | 42,7 ± 21,4   | 71,4  | 62                          | 21-42   | 54               | ...      | ...       |
| Mn                   | ...   | 25,0 ± 3,7  | 29,0  | 32-50                       | 39-59   | 40-51            | 77       | 19        |
| Fe                   | ...   | 22,7 ± 6,6  | 58,3  | 41-57                       | 15-36   | 31-33            | 17       | 62        |
| Co                   | ...   | 56,6 ± 17,1   | 56,0  | 60                          | 20-32   | 17               | ...      | ...       |
| Ni                   | ...   | 20,8 ± 6,2  | 51,7  | 38                          | 23-29   | 81-83            | 77       | 143       |
| Cu                   | ...   | 28,8 ± 9,0  | 62,5  | 28-40                       | 13-28   | 64-74            | 84       | 36        |
| Zn                   | ...   | 33,0 ± 6,6  | 40,3  | 38-40                       | 26-34   | 26-29            | 20       | 22        |
| Mo                   | ...   | 36,0 ± 12,7   | 41,6  | 17                          | ...   | ...              | ...      | ...       |
| Cd                   | ...   | 40,0 ± 29,1   | 51,2  | 62                          | 19-26   | 22               | ...      | ...       |
| Pb                   | ...   | 70,5 ± 12,0   | 29,4  | 59                          | 25-32   | 55-91            | 92       | 100       |

\* Cifrele din paranteză indică numărul de eşantioane cercetate.  
... Lipsă de date

amoniu, K sub forma  $K_2O$  și Ca sub forma CaO prin procedeul flam fotometric. Pentru studiul variabilității individuale (între arbori) au fost constituite eşantioane din 10 arbori omogeni sub raportul vârstei și al stării de vegetație (aparent sănătoși sau în declin). Probele s-au recoltat în mod randomizat în trei feluri diferite: 1) din jumătatea superioară a coroanei, 2) din jumătatea inferioară a acesteia și 3) din întreaga coroană, constituindu-se în fiecare caz eşantioane separate. Fiecare probă, considerată unitate de eşantionaj, avea circa 1 kg frunze în stare verde. În cadrul unei probe frunzele s-au amestecat și, din această probă omogenizată, s-a extras o cantitate de 150-200 g care, după spălare cu apă distilată, uscare la 70°C și măcinare, a fost supusă analizelor. În toate cazurile s-au determinat formele totale: Nt colorimetric cu reactiv Nessler, S sub formă de sulfat de bariu prin precipitare.

Pentru celelalte elemente mineralizarea materialului vegetal s-a făcut prin calcinare la 450°C; reziduul obținut s-a solubilizat cu o soluție HCl 6 n și s-a extras cu o soluție de HCl 0,5 n. Dozarea s-a făcut spectrofotometric iar rezultatele s-au exprimat în ppm (părți pe milion) substanță uscată la 70°C. Coeficienții de variație s-au calculat, pentru aceste valori, la nivelul fiecărui eşantion în parte. Toate eşantioanele conțineau 10 unități de eşantionaj pentru fiecare element chimic.

În cazul rădăcinilor a fost studiată variabilitatea individuală la arbori, lotul de 10 arbori constituind un eşantion. La fiecare arbore s-au recoltat circa 100 g rădăcini cu diametrul sub 6 mm și dispuse pe adâncimea 0-60 cm. După spălare, uscare la 70°C și măcinare s-a procedat în același mod ca la frunze. S-au analizat în total patru eşantioane (40 arbori), două cu arbori aparent sănătoși și două cu arbori în

Coeficienții de variație a unor metaboliți la gorun pentru 10 unități de eșantionaj într-un eșantion

| Caracteristica (metabolitul)                                   | Unitatea de măsură                   | Partea din plantă analizată                                       | Număr de eșantioane examinate                                   | Coeficienții de variație și eventual intervalul lor de variație |
|--|--------------------------------------|---|---|---|
| 1  | 2                                    | 3   | 4   | 5   |
| <b>Variabilitatea Intraindividuală (în cadrul unui arbore)</b> |                                      |   |   |   |
| Total aminoacizi liberi  | mg/100 g S.U. <sup>1)</sup>          | Frunze mature S   | 1   | 49  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 26  |
| Alanina (Ala)  | idem                                 | Frunze mature S   | 1   | 38  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 27  |
| Acid glutamic (Glu)  | idem                                 | Frunze mature S   | 1   | 41  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 117   |
| Fenilalanina (Phe)   | idem                                 | Frunze mature S   | 1   | 88  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 51  |
| Acid aspartic (Asp)  | idem                                 | Frunze mature S   | 1   | 39  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 46  |
| Trp, Tyr, $\alpha$ -but, Ile, Leu, Val, Ser, GlN, Arg, AsN     | idem                                 | Frunze tinere sau mature S  | cte un eșantion pentru flecare aminoacid și categorie de frunze | peste 60 (60-230)   |
| Total glucide  | % din S.U.                           | Frunze mature S   | 1   | 16  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 54  |
| Glucoză  | idem                                 | Frunze mature S   | 1   | 24  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 23  |
| Fructoză   | idem                                 | Frunze mature S   | 1   | 20  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 58  |
| Zahărroză  | idem                                 | Frunze mature S   | 1   | 18  |
|  |                                      | Frunze tinere S   | 1   | 212   |
| Tanin  | % din material uscat la 105°C        | Lemn din alburn (primele inele exterioare)<br>Arbori sănătoși (S) | 10  | 29 ± 10<br>(15-62)  |
|  |                                      | Arbori în declin (D)  | 10  | 34 ± 12<br>(12-67)  |
| <b>Variabilitatea individuală (între indivizi)</b>             |                                      |   |   |   |
| Alanina (Ala)  | 10 <sup>-5</sup> mg/ml <sup>2)</sup> | Frunze mature S sau D   | 2   | 7-12  |
| Acid glutamic (Glu)  | idem                                 | idem  | 2   | 16-36   |
| Zaharoza   | 10 <sup>-4</sup> mg/ml <sup>3)</sup> | idem  | 2   | 17-25   |
| Clorofila a  | mg/g <sup>4)</sup>                   | idem  | 4   | 12-23   |
| Clorofila b  | idem                                 | idem  | 4   | 12-26   |
| Total caroteni   | idem                                 | idem  | 4   | 19-45   |

| 1                       | 2                             | 3                                       | 4 | 5     |
|-------------------------|-------------------------------|---|---|-------|
| Total proteine          | $\mu$ mg/g <sup>4)</sup>      | idem                                    | 2 | 28-36 |
| Celuloză                | % S.U.                        | idem                                    | 2 | 5-6   |
| Activitatea peroxidazei | 6)                            | Frunze mature S                         | 1 | 34    |
|                         |                               | Frunze mature D                         | 1 | 92    |
|                         | 6)                            | Frunze mature S                         | 1 | 29    |
|                         |                               | Frunze mature D                         | 1 | 49    |
| Activitatea catalazei   | 7)                            | Frunze mature S sau D                   | 1 | 47-81 |
| Tanin                   | % din material uscat la 105°C | Frunze mature S                         | 1 | 17    |
|                         |                               | Frunze mature D                         | 1 | 30    |
|                         |                               | Rădăcini arbori S                       | 2 | 14-17 |
|                         |                               | Rădăcini arbori D                       | 2 | 24-26 |
|                         |                               | Alburn arbori S                         | 1 | 20    |
|                         |                               | Alburn arbori D                         | 1 | 53    |
|                         |                               | Frunze mature S                         | 1 | 24    |
|                         |                               | Frunze mature D                         | 1 | 78    |
| Amidon                  | % S. U.                       | Rădăcini S din sămânță                  | 1 | 41    |
|                         |                               | Rădăcini S din lăstari                  | 1 | 52    |
|                         |                               | Rădăcini D din sămânță                  | 1 | 48    |
|                         |                               | Rădăcini D din lăstari                  | 1 | 124   |
|                         |                               | Lujeri din vârful coroanei S nedefoliat | 1 | 44    |
|                         |                               | D defoliat                              | 1 | 79    |
|                         |                               | Lujeri de la baza coroanei S nedefoliat | 1 | 63    |
|                         |                               | S defoliat                              | 1 | 87    |

S = arbori aparent sănătoși; D = arbori în declin; 1) substanță uscată la 70°C; 2) valori în funcție de concentrația amino acidului standard mg/ml extract; 3) în funcție de concentrația zaharozel standard; 4) g se referă la substanța verde; 5)  $\mu$  moli ascorbat oxidat/ml/min la temperatura camerei; 6)  $\mu$  moli p benzochinolă; 7)  $\mu$  moli H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> consumat/ml la temperatura camerei.

declin, din Ocoalele Baraolt (sol acid) și Caransebeș (pe calcare).

La coajă s-a analizat partea exterioară a acesteia (ritidom), de la trunchi, la 1,30 m de sol. Un eșantion a fost constituit din 10 arbori. S-au cercetat trei grupe de eșantioane: Baraolt, Caransebeș și Cluj-Napoca. Unitatea de eșantionaj a constituit-o proba (respectiv determinarea unui element) de la un arbore, eșantionul fiind format din 10 probe recoltate de la 10 arbori diferiți. Prelucrarea materialului și analizele s-au făcut în același mod ca la frunze.

La ghindă s-au făcut determinări separate pentru întreaga ghindă, miez și coajă. În cazul

ghindei întregi s-au examinat două proveniențe (Baraolt și Mihăești — Argeș) iar pentru miez și coajă câte un singur eșantion (Mihăești), cu 10 unități de eșantionaj. O unitate de eșantionaj conține 10 ghinde având greutatea foarte apropiată (diferența dintre unitățile de eșantionaj la aceeași specie  $\pm$  0,1 g). Tehnica analizelor a fost aceeași ca la frunze, rezultatele fiind exprimate în ppm substanță uscată la 70°C.

#### Determinarea metabolizilor din materialul vegetal

Variabilitatea la nivelul unui arbore sănătos, în frunze mature și tinere, a fost studiată la

Tabelul 3

Coefficienții de variație a unor caracteristici chimice ale dozurilor din goruneri de adâncimea 0-60 cm. Pentru fiecare categorie de sol 20 unități de eșantionaj:

| Caracteristica    | Soluri acide <sup>a)</sup><br>pH < 5,2 | Solurile arbore-<br>telor de<br>productivitate<br>superioară | Soluri slab<br>acide<br>slab alcali-<br>ne <sup>b)</sup><br>pH > 6 | Amplitu-<br>dinea<br>valorilor,<br>s % | Valori<br>medii,<br>s % |
|-------------------|--|--|--|--|-------------------------|
| pH humus.         | 13                                     | 5  | 6  | 5-13                                   | 8                       |
| (%)               | 50                                     | 24   | 13   | 13-50                                  | 29                      |
| Nt                | 54                                     | 8  | 22   | 8-34                                   | 21                      |
| N-NO <sub>3</sub> | 26                                     | 38   | 20   | 20-38                                  | 28                      |
| N-NH <sub>4</sub> | 18                                     | 26   | 29   | 18-29                                  | 24                      |
| Mg                | 48                                     | 33   | 19   | 19-18                                  | 33                      |
| P                 | 49                                     | 57   | 40   | 40-57                                  | 49                      |
| S-SO <sub>4</sub> | 59                                     | 19   | 22   | 22-59                                  | 33                      |
| K                 | 31                                     | 17   | 22   | 17-31                                  | 23                      |
| Ca                | 40                                     | 9  | 31   | 9-40                                   | 27                      |
| B                 | 49                                     | 36   | 43   | 36-49                                  | 43                      |
| Na                | 42                                     | 37   | 19   | 19-42                                  | 33                      |
| Al                | 23                                     | 28   | 62   | 23-62                                  | 38                      |
| Cr                | 31                                     | 20   | ...  | 20-31                                  | 26                      |
| Mn                | 57                                     | 40   | 40   | 40-57                                  | 46                      |
| Fe                | 50                                     | 28   | 63   | 28-63                                  | 50                      |
| Co                | 37                                     | 31   | 55   | 31-55                                  | 41                      |
| Ni                | 15                                     | 26   | ...  | 15-26                                  | 21                      |
| Cu                | 33                                     | 29   | 46   | 29-46                                  | 36                      |
| Zn                | 31                                     | 29   | 25   | 25-31                                  | 28                      |
| Mo                | 118                                    | 38   | 58   | 38-118                                 | 71                      |
| Gd                | 80                                     | 19   | ...  | 19-80                                  | 50                      |
| Pb                | 51                                     | 75   | ...  | 51-75                                  | 63                      |

1. În afară de azotul total (Nt) pentru celelalte elemente datele se referă la forme extractabile. 2) Valori medii pe profil. 3) Cu frecvențe și accentuate fenomene de uscare. 4) Fără fenomenul de uscare, limita inferioară a productivității superioare. 5) Fenomenul de uscare nu este prezent în toate cazurile, productivitatea predominant mijlocie. ... Lipsă de date.

Tabelul 4

Coefficienții de variație pentru pH, Nt și forme extractabile de P și K pe o suprafață de 40x40 m în pădurea roman - Baraolt. Pentru fiecare ca caracteristică și adâncime este două eșantioane cu 10 unități de eșantionaj (determinări chimice)

| Caracteristica | Adâncimea, cm |       |       |       |        | Media a două eșantioane 0-50 |
|----------------|---------------|-------|-------|-------|--------|------------------------------|
|                | 0-10          | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50  |                              |
| pH             | 7-6*          | 7-4   | 4-2   | 3-2   | 2-     | 3,5                          |
| Nt             | 30-28         | 50-31 | 59-26 | 68-54 | 101-46 | 49,3                         |
| P              | 36-22         | 63-31 | 48-47 | 71-63 | 105-76 | 56,2                         |
| K              | 35-28         | 34-28 | 20-38 | 30-38 | 34-28  | 31,3                         |

\* Prima cifră se referă la primul eșantion iar a doua la cel de-al doilea.

aminoacizi (felanina - Phe, triptofan - Trp, tirozina - Tyr, acid aminobutiric -  $\alpha$  but (singurul neproteic), alanina - Ala, acid glutamic - Gln, arginina - Arg, asparagina - AsN, total aminoacizi (liberi), glucide, zaharoză,

glucoză și fructoză, determinările efectuându-se prin metode cromatografice (hîrtie) iar dozarea prin densitometrare față de un anumit etalon. Cercetarea, avînd caracter orientativ, s-a făcut la un singur arbore sănătos de la care s-au recoltat, în august, în mod randomizat 10 probe de frunze (unități de eșantionaj). În cazul clorofililor *a* și *b*, total caroteni, celulozei, total proteine, activitatea peroxidazei, activitatea catalazei și amidon s-a studiat variabilitatea individuală (arbori) în frunzele arborilor sănătoși și în declin din două stațiuni diferite (Baraolt și Drobeta-Turnu Severin): patru eșantioane cu 10 unități de eșantionaj fiecare (probe), fiecare probă conținînd frunze recoltate randomizat, în iulie-august, din partea superioară a coroanei. Concentrația de clorofilă *a* și *b* și totalul de caroteni au fost puse în evidență prin metoda spectrocolorimetrică [Stirban - Freceș, 1968], extracția proteinelor totale s-a făcut după metoda Constantinidou și Kozłowski [1979] iar determinarea cantitativă prin spectrocolorimetrare, metoda Lowry [1951]. Determinarea activității peroxidazei s-a făcut după metoda Brad (la Baraolt) și Mateescu [1979] (la Drobeta-Turnu Severin). Dozarea activității catalazei s-a făcut după metoda Sinha [1922]. Alanina și acidul glutamic s-au separat prin cromatografie în strat subțire, folosindu-se ca suport de separare celuloza microcristalină, soluția de dezvoltat a fost: apă; butanol; acid acetic galeal (50 : 40 : 10). Colorarea spoturilor s-a realizat cu reactiv de ninhidrină iar dozarea lor cantitativă prin densitometrare față de etaloanele respective. Zaharurile s-au separat prin cromatografie în strat subțire, folosind ca suport de separare silica-gel - G; soluția de dezvoltat a fost: butanol, acetona, apă (40 : 50 : 10). Reacția de vizualizare a zaharurilor s-a făcut cu o soluție saturată de azotat de argint și acetona și o soluție de NaOH, 0,5 n în metanol. Spoturile obținute au fost comparate cu standardul. Pentru determinarea conținutului de celuloză frunzele au fost supuse, în prealabil (în vederea îndepărtării pigmentilor, fenolilor și ligninei), unui proces de extracție cu alcool și benzen (1 : 2), cu ajutorul aparatului Soxhlet. Probele, măcinate fiind, au fost tratate apoi cu o soluție de acid sulfuric 0,320 M, urmată de o soluție de hidroxid de potasiu 0,556 M la fierbere timp de 10' (metoda Wijnkjstrom). Amidonul a fost extras din frunze prin mojarare cu o soluție de HCl 1,124% (metoda Ewers - Grossfeld) și a fost pus în evidență prin titrare cu o soluție de iodat de potasiu 0,001 n, în prezența iodurei de potasiu. Conținutul de amidon a fost determinat pe de altă parte în rădăcini, lujeri și alburn în scopul stabilirii variabilității dintre arbori (individuale), la Baraolt, la diferite categorii de arbori. În toate cazurile eșantionul cuprinde 10 arbori (unități de eșantionaj). Recoltarea

probelor s-a făcut la finele sezonului de vegetație. În cazul rădăcinilor s-au extras la fiecare arbore trei probe de rădăcini, la un metru de colet, și avind diametre sub 5 cm, valoarea medie a celor trei probe fiind considerată ca unitate de eșantionaj. Pentru lemn (alburn) s-au recoltat, de la fiecare arbore, cîte trei probe de la 2 și 4 m înălțime, media acestor șase probe fiind unitatea de eșantionaj. Pentru lujeri s-au recoltat cîte 100 g lujeri, separat din virful coroanei, de la baza acesteia și de la crăcile lacome de pe trunchi — la 10 arbori. După recoltare, probele vegetale s-au uscat la 60°C și s-au macerat la o moară cu sita foarte fină. Determinarea amidonului s-a făcut colorimetric după metoda bazată pe absorbția ionului de iod din iodura de potasiu, pe macromoleculele de amidon [Lange, 1947]. Variabilitatea taninului la nivel intraindividual a fost studiată în frunze, rădăcini și alburnul trunchiului, iar între indivizi (variabilitatea individuală) în alburn și rădăcini. La rădăcini s-au analizat două eșantioane a 15 arbori fiecare (sănătoși și în declin) la fiecare arbore (unitate de eșantionaj) s-au recoltat anterior pornirii vegetației (Baraolt), cîte trei probe de rădăcini avind 1—2 cm diametru. Pentru alburn probele s-au recoltat din prunedele inele anuale (sub coajă) pe grăsimia 2—4 cm, cîte două probe, în luna septembrie. La frunze probele s-au recoltat din partea superioară a coroanei, în iunie, o probă omogenizată per arbore, la 10 arbori (unități de eșantionaj) sănătoși și 10 în declin. Taninul a fost determinat după metoda STAS 1883 — 74.

#### Determinarea pH, humusului și elementelor chimice din sol

De regulă solul s-a recoltat în vecinătatea arborilor la care s-au făcut și determinări chimice ale materialului vegetal. Probele de sol s-au extras din 10 în 10 cm, pe adîncimea 0—6' cm. La fiecare probă s-au determinat pH, humusul (%), N total și formele extractabile (presupuse accesibile): N — NO<sub>3</sub>, N — NH<sub>4</sub>, Mg, P, S — SO<sub>4</sub>, K, Ca, B, Na, Al, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Pb. Valoarea pe profilul 0—60 cm s-a calculat ca medie a determinărilor din 10 în 10 cm, această medie fiind considerată ca unitate de eșantionaj. Un eșantion a cuprins 20 unități de eșantionaj pentru fiecare caracteristică determinată. S-au studiat trei eșantioane, avind următoarele caracteristici: 1) soluri argiloiluviale: brune luvice și luvisoluri puternic acide în primii 20 cm (pH < 5) cu frecvente fenomene de pseudogleizare, cu arborete de gorun în care fenomenele de uscare sînt larg răspindite, 2) solurile „etalon” din gorunete situate la limita inferioară a productivității superioare și în care fenomenele de uscare constituie o excepție și

3) soluri brune slab podzolite, formate pe substraturi bogate în calciu, slab acide — slab alcaline. În afară de variabilitatea caracteristicilor chimice ale celor trei categorii de soluri s-a studiat „variabilitatea spațială” în cadrul primului tip la Baraolt, pentru pH, N și forme extractabile de P și K pe o suprafață de 40 × 40 m (1600 m<sup>2</sup>), pentru fiecare caracteristică și adîncime utilizindu-se două eșantioane cu 10 unități de eșantionaj fiecare (tabelul 4).

La determinările chimice s-au folosit următorii extractanți (metode) pH în H<sub>2</sub>O, humusul în bicromat de potasiu (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) și acid sulfuric (SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>) metoda Kjeldahl pentru N total, N — NO<sub>3</sub> s-a extras în 0,1 n K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, N — NH<sub>4</sub> s-a extras în 0,2 n K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; în 1 n acetat de amoniu (CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>) la pH = 7 s-au extras: Mg, K, Ca, Na, Mn; Fe în acetat de amoniu la pH = 8,5 (Olson); Cr, Ni, Cu, Cd, Pb s-au extras în HCl 1 n iar Zn în NCl 0,1 n; Co s-a extras în acid azotic (HNO<sub>3</sub>) 1n, B în H<sub>2</sub>O, P în acetat lactat de amoniu S — SO<sub>4</sub> în acetat acid de amoniu [Bardsley și Lancaster 1960], Al în KCl 1 n iar Mo în acid oxalic — oxalat de amoniu la pH = 3,3.

#### Rezultate și discuții

Rezultatele obținute se prezintă în tabelele 1—4. Concluzia generală constă în faptul că nivelul coeficienților de variație diferă considerabil de la o caracteristică la alta.

În ceea ce privește elementele chimice (formele totale) din material vegetal se constată că variabilitatea lor în rădăcini este, de regulă, mai mare decît în frunze și mai mică în miezul ghindei, în acest din urmă caz fiind vorba de macroelemente, B și Na (tabelul 1). În frunze, indiferent de poziția lor în coronament sau starea de vegetație a arboretului, variabilitatea individuală este mare și numai N, Mg și S au valori s% sub 20%; Ca, Al, Mn, K, B, Na, Fe, Ni, P, Cu au s% cuprins între 21 și 30% iar elemente ca Zn, Mo, Co, Cd, Cr, Si și P au valori s% ce ajung pînă la 70% în condițiile a 10 unități de eșantionaj într-un eșantion.

La un număr de patru elemente chimice, pentru care s-a dispus de date comparative, se constată o creștere a variabilității de la cea intraindividuală (considerată ca unitate) la cea interpopulațională (după datele tabelului 1):

| Elementul | Variabilitate intraindividuală (la același arbore) | Variabilitatea individuală (între arbori) | Variabilitatea interpopulațională (între grupe de arbori) |
|-----------|--|---|---|
| N         | 1  | 1,53                                      | 4,85  |
| P         | 1  | 1,57                                      | 10,28   |
| K         | 1  | 2,29                                      | 5,43  |
| Ca        | 1  | 2,12                                      | 2,85  |

În cazul variabilității intraindividuale a metaboliților, cu valori  $s\%$  de cel mult 20%, menționăm: totalul de glucide, fructoza și zaharoza din frunze mature de la arbori sănătoși. În cazul variabilității individuale, valori  $s\%$  sub 25% s-au înregistrat la alanină, zaharoză, clorofile, celuloză, la frunze mature de la arbori sănătoși sau în declin, tanin la frunze mature de la arbori sănătoși și tanin din rădăcini și alburn la arbori sănătoși.

Dintre caracteristicile chimice, pe grupe de soluri analizate pH are cele mai reduse valori  $s\%$  (5–13%); humusul, Nt, N – NO<sub>3</sub>, N – NH<sub>4</sub>, K, Ca, Cr, Ni și Zn au  $s\%$  cuprins între 21 și 30%, Mg, S – SO<sub>4</sub>, Na, Al, Cu între 31–40%, P, B, Mn, Fe, Co, Cd, între 41–50% iar Mo și Pb peste 50%. „Variabilitatea pe suprafață” a caracteristicilor chimice ale solului din aceeași grupă (menționat anterior), cu excepția pH, este mare mai ales la Nt și P. Variabilitatea pe profil este considerabilă. Astfel, în cadrul unui profil de sol 0–150 cm cu 15 probe recoltate din 10 în 10 cm (Roman–Baraolt), valorile  $s\%$ , cu excepția pH ( $s\% = 15$ ) depășesc 40% iar pentru o serie de elemente ca P, Co, Al, Zn, Fe, Mn și humus de valori mai mari de 80%.

Cunoașterea coeficienților de variație prezentați permite, nu numai stabilirea numărului de determinări necesare pentru obținerea unei anumite erori acceptate a mediei, dar și nivelul acestei erori atunci când se folosește numărul de unități de eșantionaj arătat în această comunicare.

Un număr restrins de sondaje (teste de normalitate) indică faptul că majoritatea caracteristicilor analizate au o distribuție normală; cu toate acestea se impune o cercetare mai detaliată pe măsură ce se vor putea obține mai multe date. Până atunci, la utilizarea valorilor  $s\%$  prezentate precizăm că, pe baza inegalității lui Cebisev, pentru  $t = 2$ , media eșantionului ( $\bar{x}$ ) se găsește în intervalul  $\bar{x} \pm tS\bar{x}$  ( $S\bar{x} = s/\sqrt{n}$ ,  $E = \pm tS\bar{x}$  respectiv  $E\% = \pm ts\%/\sqrt{n}$ ) în 75% din cazuri pentru orice tip de distribuție, în 89% în general pentru orice tip de distribuție unimodală cu două ramuri descendente și 95% în cazul distribuției normale [Cochran, 1963; Alexe, 1983].

Ca urmare a celor arătate mai sus se desprind următoarele concluzii practice, necesare interpretării rezultatelor viitoarelor cercetări din sfera nutriției minerale:

1. Zece unități de eșantionaj, în sensul celor prezentate anterior, pot asigura o eroare a mediei  $E\%$  de maximum  $\pm 14,3\%$  ( $s\% \leq 20\%$ ), în condițiile unei probabilități de cel puțin 75%, la următoarele caracteristici:

a) variabilitatea individuală: frunze mature recoltate de la arbori sănătoși sau în declin, din orice parte a coroanei: N, P, K, Ca; arbori maturi, sănătoși, frunze din partea superioară

a coroanei: total glucide, zaharoză și fructoză;

b) variabilitatea individuală: în frunze mature, indiferent din ce parte a coroanei provin, arbori indiferent de starea de vegetație: N, Mg, S; frunze mature din partea superioară a coroanei la arbori sănătoși sau în declin: alanina și celuloza; tanin din frunze mature la arbori sănătoși; tanin la arbori sănătoși, alburn, rădăcini și frunze mature; rădăcini de la arbori sănătoși sau în declin: N, Mo; ghindă (miez + coajă): N, P, S, K, Ca, B, Si, Co; ghindă miez: N, P, S, K, Ca, B, Na, Fe; ghindă coajă: N, Mg, K, Ca, B, Na, Mn; sol (pe grupele indicate): pH.

2. Zece unități de eșantionaj (vezi 1.) pot asigura o eroare a mediei de  $\pm 14,3-28,6$  ( $s\%: 21-40\%$ ), cu probabilitate minimă de 75% la caracteristicile:

a) variabilitate intraindividuală: total aminoacizi liberi în frunze tinere de la arbori sănătoși; alanina la arbori sănătoși frunze tinere și mature, acid aspartic la frunze mature arbori sănătoși; glucoză la frunze mature și tinere de la arbori sănătoși; tanin din alburn la arbori sănătoși și în declin.

b) variabilitatea individuală: în frunze, indiferent de starea de vegetație a arborilor sau partea din coroană: P, K, Ca, B, Na, Al, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Mo; în rădăcini: Mg, K, Ca, B, Na, Al, Si, Ni, Cu, Zn; în coajă: S, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Cb.

3. Pentru categoriile de soluri și vegetație, precizate anterior, un număr de 20 de unități de eșantionaj asigură o eroare a mediei  $E\% = \pm 9,36-18,72\%$  ( $s\% = 20-40\%$ ) cu probabilitate minimă de 75%: humus, Nt, N – NO<sub>3</sub>, N – NH<sub>4</sub>, Mg, S – SO<sub>4</sub>, Ca, Na, Al, Cr, Ni, Cu, Zn. În cazul P, B, Mn, Fe, Co, Cd, erorile sînt cuprinse între  $\pm 18,72$  și  $23,4\%$  ( $s\% = 41-50\%$ ) iar pentru Mo și Pb acestea depășesc  $\pm 23,4\%$  ( $s\% > 50\%$ ).

Problema nivelurilor  $s\%$  nu trebuie corelată în mod necesar cu „variabilitatea nivelurilor în valori absolute” ale caracteristicilor studiate. Aceași caracteristică poate avea, în anumite condiții date, niveluri diferite, ca urmare a influenței mediului intern sau extern al plantei dar valorile  $s\%$  în ambele cazuri pot fi aceleași sau foarte apropiate. De exemplu, nivelul P în frunze (partea superioară a coroanei) a fost estimat la un arbore la  $3\ 240 \pm 100$  ppm în ziua de 4 iulie, respectiv la  $1\ 730 \pm 202$  ppm la 30 octombrie dar în ambele cazuri s-a obținut aceeași valoare  $s\% = 5,8\%$  și acesta nu este un caz izolat.

Factorii ce determină „variabilitatea nivelului” unei caracteristici chimice la gorun vor fi tratați într-o comunicare viitoare.

Datele prezentate în acest articol atrag atenția asupra necesității de a asigura variabilitatea

statistică a parametrilor ecofiziologici în vederea evitării unor generalizări bazate pe date insuficiente și care nu pot contribui la adoptarea unor decizii practice corespunzătoare într-o cultură intensivă a pădurii. Pe de altă parte ele reprezintă o continuare pe alt plan dar cu aceeași convergență a acțiunii inițiate cu două decenii în urmă de V. Giurgiu în direcția fundamentării statistico-matematice a unor discipline silvice a căror finalitate rezidă în gospodărirea rațională a resurselor forestiere.

## BIBLIOGRAFIE

- Ahrens, von E., 1964: *Untersuchungen über den Gehalt von Blättern und Nadeln verschiedener Baumarten an Kupfer, Zink, Bor, Molybdän und Mangan*. Allg. Forst. u. Jagd., 135, 1: 8-16.
- Alexe, A., 1983: *Probleme generale ale eșantionajului populațiilor forestiere*. În: Alexe, A. și Milescu, I. În: Inventarierea pădurilor, pp. 48-63. Editura, Ceres, București.
- Alexe, A., 1984: *Rezultatele unor cercetări de biometrie, anatomie, fiziologie și biochimie la arbori de evergreen sănătoși și la cei în curs de uscare*. În: Revista pădurilor, 3: 135-139.
- Alexe A., 1984-1986: *Analiza sistemică a fenomenului de uscare a evergreenelor și cauzelor acestuia (I-VI)* În: Revista pădurilor 1984, 4: 181-187; 1985: 1: 16-22; 3: 136-140; 1986: 1: 19-23; 2: 67-70; 3: 129-132.
- Auchmoody, L. R., Grewelling T., 1979: *Problems associated with chemical estimates of biomass. Impact of intensive harvesting on forest nutrient cycling* (Proceedings). State University of New York College of environmental science and forestry, School of forestry, Syracuse, New York, pp. 190-210.
- Băjescu Irina, Chiriac Aurelia, 1984Q: *Distribuția microelementelor în solurile din România. Implicații în agricultură*. Editura Ceres, 220 pp., București.
- Cochran, W. G., 1963: *Sampling techniques*. Edition 2, John Wiley and Sons, New York, 413 pp.
- Giurgiu, V., 1972: *Metode de statistică matematică aplicate în silvicultură*. Editura Ceres, 566 pp., București.

### *Quercus petraea* Liebl.: coefficients of variation as indicators of chemical variability in plant and soil

Many estimates of forest nutrient content appeared during the past 30 years but information on the reliability and accuracy of these estimates is generally not available. The coefficients of variation (CV) presented in this paper are based on 15 340 chemical analyses of foliage, roots bark, sapwood, acorn and soil. CV have been determined for N, Mg, P, S, Ca, B, Na, Al, Si, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Pb and plant metabolic compounds like amino acids, glucosids, saccharose, starch, tannin, chlorophylls, carotenoids, total proteins, cellulose, catalase and peroxidase activity.

CV are given in the case of 10 (plant tissues) or 20 (soil) sampling units within a sample. For some characteristics CV are available in the case of individual variability (among trees) and intraindividual variability (within a tree). With known CV it is possible to establish the number of sampling units for a given or accepted error of the sample mean.

## Recenzii

LIKENS, G. E., 1985: *O abordare ecosistemică a ecologiei acvatice. Lacul Mirror și ambientul său. (An Ecosystem approach to aquatic ecology. Mirror Lake and its Environment)*. Springer-Verlag, New York, Inc. npp. 516.

Această monumentală monografie limnologică este rezultatul Programului de cercetări interdisciplinare pe termen lung „Hubbard Brook Ecosystem Study”, efectuat în cooperare cu U. S. Forest Service, asupra structurii, metabolismului, interacțiunilor biochimice și ecologice ale unui ecosistem acvatic — Lacul Mirror și ecosistemele limitrofe, pe baza unui model conceput de Bormann și Likens, 1967, pentru ecosistemele terestre, completat ulterior de Likens și Bormann, 1972, pentru ecosistemele acvatice.

Pentru a se ajunge la deținerea caracteristicilor ecosistemului lacustru, coordonatorul lucrării, G.E. Likens, a integrat contribuțiile a 22 specialiști, efectuate la nivelul idiografic, al cunoașterii elementelor de structură, apoi la nivelul biocenotic și complexelor fiziografice și, în fine, la nivelul limnologic, al integralității ecosistemului. De altfel, această metodologie de lucru în limnologie a fost elaborată încă de Thienemann, fondatorul Societății Internaționale de Limnologie teoretică și aplicativă, și se regăsește la baza a numeroase studii asupra ecosistemelor acvatice.

Deși lacul studiat în această lucrare, lacul Mirror, este de mici dimensiuni, având doar 1,5 ha, 11 m adâncime și un bazin de drenaj de 103 ha, autorii au prelevat și analizat mii de probe și măsurători fiziografice (climatologice, geologice, hidrologice, geochemice și hidrochimice) și limnobiologice bacteriologice, macrofite, perifiton, fito-și zooplancton, ben-

tos, necton) pe baza cărora au stabilit structura și fluxul energetic în ecosistem.

S-a evidențiat originea glacială a lacului, format cu 14 mii ani în urmă, conservând în zona bentală un sediment de tip gyttja, cu o activitate bacteriană și metabolică intensă care conduce la reducerea totală a oxigenului la interfața apă — sediment. De aici decurg aspecte particulare ale distribuției spațiale a biocenozelor. Compoziția calitativă a acestora a evidențiat 230 specii fitoplanctonice, 23 specii zooplanctonice și cinci specii de pești, realizând următoarele raporturi de producție — biomasă (P/B): fitoplancton 150, alge epilitice 6,6, macrofite 1,8, zooplancton 13, macronevertebrate 4,9, salamandre 2,5 și pești 0,5-1. Eficiența conversiei între nivelurile trofice a fost stabilită de ordinul 10 pentru erbivore și 12-17 pentru vertebrate. Diversitatea și abundența relativ redusă a componentelor biocenotice, corespund tipului de lac oligotrof, cu nivelul producției de 3,3 g C/m<sup>2</sup>/an pentru bacterii bentonice, 2-4 g C/m<sup>2</sup>/an la macrofite, 20-40 g C/m<sup>2</sup>/an la fitoplancton, 0,25 g C/m<sup>2</sup>/an pentru pești. Din totalul ingestiei vertebratelor din lac, de 3,5 g substanță uscată/m<sup>2</sup>/an, 80% se asimilează, din care se consumă apoi 81% în respirație și 19% în producție netă.

Subliniem utilizarea tehnicii de lucru subacvatic cu scafandru autonom (SCUBA), pentru unele prelevări de finețe și cercetări etologice.

Această lucrare este deosebit de utilă ecologilor, studenților de la facultățile de silvicultură și biologie dar și cadrelor cu sarcini de decizie în amenajarea teritoriului și stabilirea raportului optim între valorificarea și conservarea resurselor mediului.

I. Miron



# Unele considerații privind exploatarea lemnului în corelare cu rețeaua de drumuri forestiere

Dr. ing. L. TOCAN  
Ing. GH. BORSE  
Institutul de Cercetare și Proiectare  
pentru Industria Lemnului

Valorificarea masei lemnoase, din pădurile țării noastre, trebuie să țină seama de următorii factori esențiali, izvoșiți din principiile economice și sociale ale economiei noastre socialiste, și anume:

— exploatarea forestieră trebuie astfel condusă încât să asigure conservarea, protejarea și dezvoltarea pădurilor;

— volumul de masă lemnoasă, stabilit în limita posibilității normale a pădurii potrivit amenajamentelor silvice, trebuie valorificat integral și în sortimentele superioare necesare industriei de prelucrare a lemnului;

— la recoltarea și colectarea lemnului trebuie folosite tehnologii prin care să se evite degradarea solului, distrugerea semințului și vătămarea arborilor rămași în picioare;

— în tot procesul de valorificare a lemnului trebuie avut în vedere menținerea echilibrului ecologic.

Toate aceste principii au fost reconfirmate și întărite prin Legea 2/1987, privind conservarea pădurilor, exploatarea lor rațională, economică și menținerea echilibrului ecologic.

În ultima perioadă, treptat și în concordanță cu modificările survenite în economia forestieră, s-a cristalizat o anumită tehnologie de lucru în exploatarea forestieră, de la recoltarea și până la transportul lemnului la centrele de sortare și prelucrare sau fabricile de industrializare a lemnului.

Tehnologia amintită cuprinde două faze distincte, și anume:

Faza I-a denumită transport primar, corespunde cu faza de colectare a lemnului și constă în mișcarea lemnului de la locul de recoltare și până la marginea de jos a parchetului și, în continuare, până la o instalație permanentă de transport. Se execută cu funiculare pasagere, atelaje și tractoare care necesită culoare deschise prin defrișări, și pe drumuri improvizate provizorii, pe distanțe, ca regulă, până în 2 km. Se caracterizează prin investiții relativ reduse, necesare procurării utilajelor și amenajării sumare a unor drumuri de tractoare sau atelaje dar, pentru mișcarea lemnului, sînt necesare costuri ridicate, un număr mai mare de utilaje, consumuri ridicate de combustibil sau nutreț și o forță de muncă importantă. Este o fază cu productivitate scăzută și fără posibilitate de a o mări substanțial.

Faza a II-a, denumită transport final, prin care se înțelege transportul lemnului de la capătul de jos al transportului primar și până la centrele de sortare și prelucrare a lemnului sau fabricile de industrializare a lem-

nului. Acest transport se efectuează pe drumuri forestiere, căi ferate forestiere, pe drumuri industriale și publice. Distanța medie a acestui transport este de 30 km. Această fază necesită investiții importante, necesare în principal construirii drumurilor forestiere care, odată realizate, conduc la cheltuieli de exploatare reduse, consum redus de combustibil și o productivitate mare.

Transportul auto se realizează cu autotrenuri forestiere, unde există tendința, pe considerente economice, să aibă capacități de transport din ce în ce mai mari.

Tehnologia descrisă mai sus a eliminat aproape în totalitate vechile modalități de transport al lemnului, cum ar fi: transportul lemnului pe instalații de alunecare (jilipuri) sau pe canale de apă, funiculare fixe, plutit liber sau dirijat pe cursurile de apă. Aceste instalații prezentau anumite dezavantaje decisive față de concepțiile actuale de valorificare a masei lemnoase, cum ar fi:

— jilipurile sau canalele de apă permiteau transportul numai a buștenilor de rășinoase, iar a fagului numai sub forma de lemn despiciat, privind astfel industria de prelucrare a lemnului de lemnul de lucru de foioase, astăzi cu rol preponderent;

— funicularele fixe au fost folosite în marile bazine forestiere și au permis exploatarea, de regulă, a rășinoaselor situate la obârșia bazinelor respective, fără a rezolva exploatarea și valorificarea fagului. Acest mijloc de transport a fost rentabil numai prin concentrarea tăierilor, mult peste posibilitatea din zonă a pădurilor, fapt ce a condus la epuizarea masivelor forestiere dotate cu funiculare și la desgolirea versanților de vegetația forestieră, cu consecințe ecologice cunoscute;

— plutitul liber sau dirijat pe cursurile de apă era posibil numai pentru lemnul de rășinoase și doar într-o mică măsură a lemnului de fag care putea fi transportat sub forma de lemn despiciat uscat în prealabil, cu dezavantajele menționate.

Toate instalațiile amintite mai prezentau un dezavantaj comun, și anume: prin consumul mare de material lemnos necesar realizării lor care, uneori, reprezentau 40% din cantitatea de lemn exploatat. Transportul pe apă liber sau dirijat a fost limitat și chiar eliminat din anumite bazine forestiere unde s-au realizat baraje pentru alimentarea cu apă sau producerea de energie electrică (Lotru, Sadu, Argeș-Dîmbovița, Bistrița-Sebeș etc.)

Rețeaua căilor ferate forestiere, mijloc de transport forestier cu pondere mare în trecut, a scăzut apreciabil datorită următoarelor cauze :

— realizarea în multe bazine forestiere, dotate cu căi ferate forestiere, a unor baraje pentru alimentarea cu apă sau producerea de energie electrică și care au necesitat înlocuirea acestora cu drumuri care să permită accesul cu materiale în zona acestor lucrări;

— realizarea unei rețele publice de drumuri, unele chiar modernizate — în bazinele cu așezări omenești sau cu alte activități economice în afara celor forestiere — care a preluat traficul forestier;

— calamități naturale care au distrus unele rețele de căi ferate forestiere; pentru considerente tehnico-economice și sociale s-a dovedit mai indicată restabilirea circulației cu drumuri.

Costul transportului pe o rețea de căi ferate forestiere, în special când acestea se situează — parțial sau total — paralel cu o rețea de drumuri publice, este mai ridicat decât transportul forestier s-ar efectua cu autotrenuri forestiere.

Singurul avantaj al transportului pe căi ferate forestiere, unde tracțiunea este asigurată cu locomotive cu abur în comparație cu transportul auto, este că în primul caz nu se consumă carburant lichid (motorină și benzină).

Revenind la tehnologia de exploatare existentă compusă din două faze, faza de colectare și faza de transport propriu-zis, trebuie menționat că în condițiile geomorfologice specifice din țara noastră, unde majoritatea pădurilor se situează în zona de deal-munte, nici una din aceste faze nu poate fi eliminată, dar stabilirea unui raport optim se impune. Aceasta reprezintă realizarea la transportul lemnului a unor cheltuieli minime de fonduri, forță de muncă și utilaje, în condițiile unui consum minim de combustibil.

Acest raport optim între fazele de colectare și transport este dificil de exprimat, din care cauză a intrat în obișnuință ea să fie exprimat printr-o altă noțiune și anume indice optim de desime sau densitate optimă a rețelei de drumuri, care se exprimă prin raportul dintre metri liniari de drum la hectarul de pădure, servit de drumul respectiv.

Densitatea optimă, sau indicele de desime optim, depinde de o multitudine de factori, cum ar fi: structura și valoarea fondului forestier, caracteristicile fizico-morfologice ale exploatărilor forestiere, condițiile economice și sociale existente etc.

Valoarea indicelui de desime optim a făcut obiectul unor nenumărate preocupări, materializate prin studii de amploare, încercându-se chiar stabilirea unei formule matematice.

Aceste preocupări au însă o valoare mai mult teoretică deoarece, practic, mai importante decât desimea optimă sînt distanța de colectare opti-

mă și, în cazul unei dotări corespunzătoare cu drumuri a unei suprafețe păduroase, distanța între drumuri.

Pentru orientare, se prezintă date și indici de desime din câteva țări cu silvicultura înaintată și cu o preocupare consecventă, eșalonată pe o perioadă relativ lungă în dotarea fondului forestier cu drumuri.

În Elveția, în perioada 1970—1975, s-au construit 3000 km drumuri forestiere, urmînd ca pînă în anul 2000 să se mai adauge 8000 km, atîngîndu-se o densitate medie de 40 m/ha, în condițiile în care ponderea drumurilor forestiere se găsește în zona Alpilor.

În pădurea bavareză din Republica Federală Germania, densitatea drumurilor a crescut de la 21 la 26 m/ha, indice considerat optim.

La Simpozionul Internațional de la Klagenfurt (Austria), din anul 1980, ținut în legătură cu densitatea țel a drumurilor, au fost menționate și cifre foarte ridicate (50 m/ha), acceptîndu-se ideea că mecanizarea, bine aplicată atît la execuția drumurilor cît și la procesul de exploatare, nu periclitează arboretele și rolul lor protector.

Realizările obținute, în dotarea fondului forestier cu drumuri, permit silvicultorilor din țările menționate să privească cu încredere dezvoltarea silviculturii din propriile țări, căci a devenit posibilă gospodărirea intensivă a pădurilor, reducerea pierderilor în exploatare, efectuarea cu folos și la timp a tăierilor de igienă și de îngrijire ca și recoltarea promptă a arboretelor calamitate.

Acolo unde densitatea optimă este atinsă, devine posibilă deplasarea investițiilor spre latura biologică, silviculturală căci, în final, interesează starea bună de vegetație a pădurilor, care să asigure o productivitate maximă a acestora.

La noi în țară unde, din anul 1960, se depune un efort continuu privind dotarea fondului forestier cu drumuri, s-a ajuns la un indice de desime de 6,1 m/ha.

Distanța de colectare este strîns legată de rețeaua de căi de transport și este cu atît mai redusă, cu cît suprafața păduroasă este mai bine dotată cu căi de transport.

În prezent, la un indice de desime de 6,1 m/ha, se realizează în exploatarea masei lemnoase anumite costuri, productivități și consumuri, care rezultă din însumarea acestor indici rezultați în cele două faze menționate la mișcarea lemnului, faza de colectare și faza de transport propriu-zis.

În vederea stabilirii căilor de urmat în exploatarea forestiere, pentru a reduce costurile și consumurile și a crește productivitatea muncii, s-a considerat util a se determina influența pe care o are asupra distanței de colectare și, implicit, asupra costurilor, consumurilor și producti-

vițăii muncii, rețeaua de drumuri la diferiți indicii de desime.

În acest scop s-au efectuat studii în cadrul mai multor unități de producție, considerate ca reprezentative, îndeplinind condițiile medii întâlnite în exploatarea forestieră, atât în ceea ce privește resursele de masă lemnoasă, condițiile geomorfologice ale terenului, stadiul dotării suprafețelor păduroase cu căi de transport, cât și al condițiilor de colectare a lemnului de la locul de recoltare până la rețeaua existentă de căi de transport.

Studiile s-au efectuat pornind de la starea de dotare, a unităților de producție alese, cu drumuri și apoi modul cum influențează dotarea treptată a acestora cu drumuri, asupra principalilor indicatori de cost, consum de combustibili și productivități. În dotarea cu drumuri s-a considerat că, în prima urgență, este necesar să se asigure accesibilitatea bazinetelor din care se recoltează produse principale, apoi bazinetele cu produsele cu rărituri și în final bazinetele unde sînt prevăzute a se recolta produse de igienă. Prin accesibilitatea unui bazinet s-a convenit să se înțeleagă ca drumul să atingă cel puțin un punct al fiecărei parcele din care se recoltează masă lemnoasă, cu condiția ca distanța maximă de colectare să nu depășească 1500 m.

În studiile întreprinse nu s-a analizat și rețeaua drumurilor tehnologice de versant, menite a reduce distanța de colectare în interiorul parcelei sau a parchetelor, deoarece continuîndu-se acțiunea de dotare a pădurilor cu drumuri la nivelul actual, va trece încă o bună perioadă de timp până la realizarea rețelei de drumuri pe rețeaua hidrografică, așa numita rețea de bază. Numai după realizarea rețelei de bază, pe ansamblul fondului forestier al țării, se va pune problema trecerii la ultima etapă de dotare cu drumuri, prin drumuri tehnologice de versant, care vor determina apariția de noi tehnologii la colectarea lemnului.

Din studiile efectuate în cadrul unităților de producție reprezentative, au rezultat următoarele date medii calculate în ipoteza recoltării întregii posibilități provenită din produsele principale, rărituri și igienă, indiferent de amplasarea acestor resurse față de rețeaua de drumuri existentă. Datele prezentate oglindesc situația actuală de dotare cu drumuri, situația cînd se propun noi drumuri la nivelul asigurării accesibilității, așa cum a fost definită, și se referă la:

#### Masă lemnoasă de exploatat

În toate unitățile de producție clasa de regenerare, care în principal reprezintă suprafața păduroasă exploatată în ultimii 20 de ani, are o pondere ridicată din suprafața unităților de producție, cea 25%, și este amplasa-

tă în zona drumurilor existente. Explicația constă în aceea că, în general, unitățile de producție analizate au fost bine dotate cu drumuri, peste media pe țară, și ca atare suprasolicitate, iar amplasarea arboretelor spre exploatare a ținut seama mai puțin de considerentele silviculturale cât de apropierea de drumurile existente, ceea ce explică, așa cum vom vedea, de ce distanța medie de colectare pe țară s-a situat la valoarea de 1,3 km și nu de 2,0 km, cât ar fi fost normal, ținînd seama de indicele de desime mediu pe țară.

Analizînd arboretele pe resurse (principale, rărituri și igienă) se constată că acestea sînt răspîndite oarecum uniform, pe întreaga suprafață a unităților de producție. Ca urmare, dacă drumurile propuse caută să rezolve, în primul rînd, accesibilitatea posibilității din produse principale, implicit se rezolvă într-o bună măsură accesibilitatea produselor de rărituri și chiar a celor de igienă. Astfel, pentru a se asigura accesibilitatea posibilității din produse principale, care ocupă 19% din suprafața păduroasă, este necesar un indice de desime de 8,6 m/ha, deci o creștere cu 2,5 m/ha, față de situația actuală. Pentru asigurarea accesibilității din produse de rărituri, care ocupă cea 30% din suprafața păduroasă, indicele de desime trebuie să crească doar cu 1,6 m/ha, la valoarea de 10,2 m/ha, iar pentru asigurarea accesibilității din produsele de igienizare care se întind pe o suprafață de 26% din suprafața păduroasă, indicele de desime crește cu 0,2%. Menționăm că diferența de 25% din suprafața păduroasă o reprezintă, așa cum s-a menționat, clasa de regenerare.

#### Colectarea

Distanțele de colectare sînt strîns legate de indicii de desime și sînt în următoarea corelație:

|                           |     |     |     |     |      |      |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Distanța de colectare, km | 2,0 | 1,4 | 1,1 | 0,9 | 0,8  | 0,7  |
| Indice de desime, m/ha    | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 |

Aceasta, în ipoteza că rețeaua de drumuri este judicios amplasată pe suprafața unității de producție. Ca atare, stabilirea rețelei de drumuri, într-o unitate de producție, trebuie făcută pe baza unui studiu de dotare, în care rețeaua de drumuri se stabilește în funcție de suprafața păduroasă și de condițiile geomorfologice, pe cât posibil, în lungul rețelei hidrografice, astfel ca drumurile propuse să

servească ambii versanți. Numai ordinea de urgență în construcția drumurilor trebuie să țină seama de resurse, în primul rând urmînd a fi dotate cu drumuri bazinetele cu produse principale și apoi cele cu rărituri și igienă, știut fiind că prin asigurarea accesibilității produselor principale dintr-un bazinet se asigură, totodată, și accesibilitatea totală, sau parțială, și a celorlalte resurse (rărituri și igienă).

În general, pînă la un indice de desime de 11,0 m/ha, drumurile forestiere urmăresc rețeaua hidrografică, înțelegînd prin aceasta și necesitatea intercalării — de regulă, spre obîrsia văii — a unor serpentine, acolo unde declivitățile piraicelor depășesc declivitatea maximă admisă la drumurile forestiere sau pentru evitarea unor zone instabile, chei sau terenuri din afara fondului forestier; cînd drumurile, pe zone scurte, se situează la o oarecare înălțime față de firul văilor. De asemena, se pot admite, pentru această categorie de drumuri și treceri dintr-un bazinet în altul, soluții impuse în special de evitarea amplăsării drumurilor forestiere în afara fondului forestier, situație înfîlțită cînd între firul principal de apă și pădure se situează suprafețe agricole și cînd cu un drum se asigură legătura între drumul existent, situat pe firul principal, și unul din bazinetele laterale, drum din care se desprind, prin treceri dintr-un bazin în altul, ramificații care asigură accesibilitatea bazinetelor vecine.

Numai după realizarea rețelei de bază se va pune problema realizării drumurilor tehnologice de versant, menite a reduce distanțele de colectare, situație care va necesita, însă, noi tehnologii și noi utilaje pentru colectarea lemnului pe distanțe scurte cu productivități mărite, etapă care se prevede însă dintr-un viitor mai îndepărtat.

În prezent, colectarea lemnului se face fragmentat, cu diferite mijloace de colectare, care sînt cu atît mai numeroase cu cît distanța de colectare este mai mare.

În faza de colectare a lemnului se disting două etape, și anume:

—colectarea lemnului pe versant, în interiorul parcelei sau al parchetului, cînd lemnul este transportat gravitațional pe linia cu cea mai mare pantă, manual sau cu funicularile pasagere, cu atelaje și tractoare, pe piste în prealabil amenajate ca regulă sinuoase, astfel ca să se respecte declivitățile maxime admise pentru aceste mijloace;

—colectarea lemnului din marginea parchetelor sau a parcelelor și pînă la o cale de transport permanentă (cale ferată forestieră sau drum), ca regulă în lungul unei văi, operațiune ce se execută cu atelaje sau tractoare, pe drumuri amenajate în prealabil. În această etapă funicularile nu mai pot fi folosite, fie din cauza sinuozității piraicelor în lungul

căroră se amplasează, fie din cauză că văile respective nu au o pantă longitudinală cerută de o instalație cu cablu cu acționare gravitațională, principiu de funcționare generalizat la funicularile pasagere forestiere.

Din studiile elaborate a rezultat că, de la o dotare existentă cu drumuri și pînă la o dotare care asigură accesibilitatea întregii posibilități, colectarea pe versant în interiorul parchetelor sau al parcelelor rămîne aceeași, în schimb se reduce aproape integral colectarea în lungul văilor, cu atelaje și tractoare, fiind înlocuită cu transport auto.

Astfel, în situația existentă, din distanța medie de colectare de 2,0 km pe 0,6 km se folosește funicularul, pe 1,3 km tractoarele și pe 0,1 km atelajele; în situația finală, cînd se asigură accesibilitatea întregii posibilități din distanța de colectare de 0,7 km, pe 0,6 km se folosește funicularul, iar tractoarele și atelajele nu se mai folosesc decît pe 0,05 km fiecare.

Aceasta înseamnă că prin dotarea cu drumuri, care conduce implicit la scurtarea distanțelor de colectare, se creează posibilitatea ca în procesul de colectare să se folosească mijloace care satisfac cerințele silviculturilor de protejare a solului, a semințului și arborilor rămași în picioare, caracteristici specifice funicularilor. Astfel, se reduce mult colectarea cu tractoare și atelaje în lungul văilor, mijloc considerat că ar aduce cele mai mari prejudicii pădurilor.

Drumurile de tractoare, care se prezintă sub forma unor căi serpuite, cu timpul se transformă în ravene, din cauza declivităților mari, a posibilității reduse de scurgere a apelor și a unei împietruiri; în timpul exploatării se formează ogașe, motiv pentru care, adeseori, se creează căi paralele, tractoriștii evitînd zonele desfundate din vechile urme, pentru a nu se împotmoli, creîndu-se astfel lățimi mari de teren desfundat, seos din producția forestieră.

De aici, o primă constatare în legătură cu construcția drumurilor forestiere pe văi, în perspectiva dotării bazinelor respective cu drumuri auto. Acolo unde sînt necesare aceste drumuri de tractor și cînd în perspectivă se preconizează și drumuri auto, este necesar ca acestea să fie trasate și executate astfel încît să se poată transforma, cu timpul, în drumuri auto. Pentru aceasta trebuie îndeplinite trei condiții, și anume: să se situeze la o cotă față de firul văilor, astfel încît să nu fie inundate de viituri, să aibă declivități longitudinale în limita celor admise de drumurile forestiere și să se asigure un minimum de măsuri care să permită scurgerea apelor de platformă, cum ar fi casurile din lemn pentru scurgerea apelor de pe versant și tuburi din beton pentru traversarea piraicelor. S-ar

permite astfel, pe măsura amplasării unor arborete pentru exploatare, cu efort minim, ca aceste drumuri de tractor să se transforme în drumuri auto. Aceste lucrări ar consta din terasamente care să asigure elemente geometrice în plan orizontal (lățime de platformă și raze minime de racordare), completarea lucrărilor de artă care să asigure scurgerea a apelor, lucrări de consolidare și apărare, unde este cazul, și realizarea unei împietruiri corespunzătoare.

Revenind la etapa colectării lemnului pe versant prin parcele sau parchete, trebuie arătat că în studiile elaborate s-au folosit, ca regulă, tehnologii în care funicularul pasager constituie utilajul conducător. În realitate, în această etapă de colectare se folosește mult tractorul, ca utilaj conducător, în care scop versanții de pe care se exploatează sînt brăzdați cu drumuri de tractoare, cu consecințele arătate mai sus. În acest caz, distanța de colectare crește aproape dublu, funcție de înclinarea versanților. Această realitate se sprijină și pe date statistice, din care rezultă că doar 10% din materialul lemnos este colectat cu funicularul, 36% cu atelaje și 54% cu tractoarele, dacă ne referim la volumul de masă lemnosă. Dacă ne referim la tonele kilometrice transportate, ponderea colectării cu tractorul crește la 73%, de unde rezultă că operația de colectare cu tractoarele se efectuează pe distanțe lungi.

O dată cu reducerea distanței de colectare se simplifică și procesul tehnologic, prin reducerea la două sau chiar un singur utilaj conducător. Pe măsura realizării drumurilor tehnologice de versant, pe lângă reducerea mai accentuată a distanței de colectare, vom asista și la apariția de noi tehnologii care să permită utilajului să nu părăsească drumul forestier, va elimina necesitatea defrișărilor pentru deschiderile de culoare, lemnul putînd fi adus prin semitîrîre, cu instalații cu cabluri acționate de utilajul staționat pe drum.

### Transportul lemnului

Prin dotarea cu drumuri pînă la nivelul realizării accesibilității, distanța de transport crește față de situația actuală doar cu 1,3 km, corespunzător cu scurtarea distanței de colectare, cu toate că indicele de desime crește, de la 6,1 la 11,0 m<sup>3</sup>/ha, deci înregistrează o creștere cu aproape 5 m<sup>3</sup>/ha. Față de o distanță medie de transport de 30,0 km, de la pădure la centrele de sortare și prelucrare a lemnului, creșterea reprezintă doar 4% din distanța de transport. Aceasta se explică prin faptul că, pînă în prezent, toate unitățile de producție au fost dotate cu căi de transport, și anume, pe piraiele principale cu căi axiale de transport.

În viitor, dotarea cu drumuri forestiere se va referi la înzestrarea bazinelor secundare care alcătuiesc unitatea de producție sau vor reprezenta prelungiri ale rețelei existente pe vâlcele principale, caracterizate printr-o dispersare mare, dar cu lungimi reduse.

De aici concluzia că pe rețeaua de drumuri, ce se preconizează a se realiza, pentru asigurarea accesibilității se va putea circula cu viteze reduse, de 10 km/h, fără ca prin aceasta să se afecteze timpul acordat unui autovehicul pentru efectuarea unei curse, parcurerea unei distanțe de 1,3 km, dintr-un parcurs de 30 km, necesitînd opt minute. De aici necesitatea adoptării pe aceste drumuri a unor elemente geometrice minime, care să permită o adaptare cît mai fidelă la caracteristicile terenului, ceea ce va permite realizarea platformei drumului cu volume reduse de terasamente, deci și cu cheltuieli reduse.

În vederea reducerii cheltuielilor de investiții pentru drumuri, pentru considerentele de mai sus, ar fi de analizat și posibilitatea ca, pe aceste scurte ramificații din rețeaua principală, să se folosească mijloace de transport cu gabarit, capacitate de încărcare și viteză de deplasare reduse; în același timp, și din dorința de a reduce costurile, consumul de combustibil și a crește productivitatea muncii în transporturile auto, există tendința de a se folosi autotrenuri de 25 t capacitate utilă care, prin gabarit și sarcină pe osie, se situează la limita actualelor prevederi ale Normativului de drumuri forestiere.

### Investiții

Realizarea unei rețele de drumuri forestiere corespunzătoare necesită importante fonduri de investiții.

Totuși, analizînd investiția specifică, care reprezintă raportul dintre investiția necesară de drumuri și fondul lemnos total servit, aceasta se situează între valorile de 12 și 16 lei/m<sup>3</sup>, iar dacă ne referim numai la investițiile necesare de la actualul indice de dotare, investiția specifică reprezintă 8 — 12 lei/m<sup>3</sup>.

De asemenea, cheltuielile rezultate din amortizarea drumurilor, raportate la metru cub de material lemnos exploatat anual, sînt cuprinse între 5 și 10 lei/m<sup>3</sup>, în situația actuală de dotare, după realizarea accesibilității. Raportate la cheltuielile totale pe metru cub, în procesul de exploatare, nu reprezintă decît 2 — 3% din acestea.

### Costuri

Prin dotarea cu drumuri, costul de transport pe metru cub, de la locul de recoltare și pînă la centrele de sortare și prelucrare

a lemnului, scade pe măsura accesibilității, și anume, cu circa 10 lei/m<sup>3</sup>, pentru o creștere a indicelui de desime cu o unitate. Astfel, de la un indice de desime de 6,1 m/ha, la un indice de desime de 11,0 m/ha, când se realizează accesibilitatea posibilității din produse principale, rărituri și igienă, costul de colectare și transport scade cu 40 lei/m<sup>3</sup>, aceasta din cauză că pe lungimea comparată, costul mișcării lemnului cu mijloace de colectare este de 4-5 ori mai mare decât cu mijloace de transport auto.

Mai mult, dacă la colectarea lemnului principalele cheltuieli sînt legate de manoperă, la transportul cu mijloace auto, pe primul plan apar cheltuielile legate de amortismente și întreținerea drumurilor.

#### Consum de carburant

Prin creșterea indicelui de desime, consumul de carburant scade, de la 2,145 kg/tona transportată, la 1,619 kg/t, ca urmare a scăderii distanței de colectare, fază care înregistrează un consum de combustibil de 0,7 kg/tonă la colectarea cu tractorul, față de numai 0,045 kg/t la transportul auto.

#### Productivitate

Prin dotarea cu drumuri se înregistrează creșteri ale productivității datorită diferențelor mari de productivitate ale diferitelor utilaje. Astfel, un atelaj are o productivitate anuală de 1100 t.km, în comparație cu 3500 t.km, cît se înregistrează la funicular, 5000 t.km la tractor și 150 000 t.km la transportul auto. Totuși, pe ansamblul procesului de colectare și transport, productivitatea muncii, ca urmare a dotării cu drumuri forestiere, nu este pe măsura diferenței mari de productivitate a

utilajelor care, parțial, se înlocuiesc unele cu altele. Aceasta din cauză că, în condițiile realizării accesibilității în accepțiunea dată, încă multă forță de muncă se folosește în parchete sau parcele prin folosirea actualelor tehnologii și utilaje.

#### Terenuri ocupate de drum

Suprafețele ocupate de drum, care, conform reglementărilor în vigoare, nu se scot din fondul forestier ci doar primesc altă destinație, sînt de asemenea reduse.

La actuala dotare aceste suprafețe reprezintă 0,3% din suprafața unității de producție, ea să crească la 0,5%, în cazul realizării accesibilității, procent care se apreciază neînsemnat, mai ales că, în realitate, în condițiile specifice vegetației forestiere — cînd rădăcinile se dezvoltă sub platforma drumului iar coronamentul arborilor acoperă drumul — este vorba de cazul unor drumuri înguste, pentru construcția cărora nu se scot terenuri din producția forestieră.

#### Concluzii

1. Dotarea, în continuare, a fondului forestier cu drumuri constituie calea principală de reducere a costurilor, a consumurilor de carburant și a creșterii productivității muncii în activitatea de exploatare a lemnului.

2. O rețea corespunzătoare de drumuri va permite dezvoltarea silviculturii sub aspectul gospodăririi intensive a pădurilor, efectuarea la timp a tăierilor de igienă și îngrijire, recoltarea imediată a arboretelor calamitate, ceea ce conduce, în final, la o stare bună de vegetație a pădurilor și o productivitate maximă a acestora.

#### A few considerations regarding wood exploitation in connection with forest road net works

On the basis of a few studies that have been accomplished in some representation plants the correlation is analysed between the supply degree of forest with roads which is represented by thickness value and collecting distance.

The economic effects on a whole year exploitation which has been established according to forest plannings that correspond to an existing thickness value of 6.1 m/ha or 11.0 m/ha, are presented.

The results of the study make their choice for continuing the forest roads because they represent the main way to reduce costs, fuel consumption and increase productivity in parallel with meeting the foresters' demands to protect the environment.

New equipments and technologies that rationally complete the forest road network within the framework of mechanizing the exploitation of forests will be introduced as soon as possible.

# Contribuții teoretice privind mecanica descărcătorului de bușteni cu braț rotitor

Prof. ing. T. REOLOV  
Dr. ing. ST. UNGUREANU  
Universitatea Brașov

## 1. Introducere

În centrele de sortare și preindustrializare a lemnului, precum și în fabricile de cherestea, se folosesc la data actuală transportoarele de tip „Telesorta”, care preiau lemnul rotund de la punctele de secționare și-l descarcă la rampele de sortimente în urma unor comenzi electropneumatice. În procesul de producție s-a constatat însă că instalația pneumatică se defectează frecvent (mai ales la temperaturile scăzute), provocând perturbări, uneori cu consecințe grave și de lungă durată, ale operației de descărcare.

Pentru acest motiv, specialiștii din cercetare și producție sînt preocupați de problema găsirii unor soluții constructive, menite să ducă la perfecționarea instalației de transport prin creșterea productivității și fiabilității acesteia.

A apărut astfel necesitatea utilizării unor descărcătoare cu braț rotitor, care să înlocuiască mecanismele comandate electropneumatic. Implicit s-a ridicat problema evaluării corecte a direcției și intensității forței de împingere, cu care brațul rotitor acționează asupra bușteanului, precum și cea a determinării particularităților mișcării acestuia în timpul operației de descărcare.

În literatura de specialitate sînt prezentate mai multe metode de calcul privind mecanica brațului de împingere al descărcătorului. Acestea se referă însă numai la anumite cazuri particulare. Astfel, de pildă, se neglijează uneori forța de frecare ce se dezvoltă în zona de contact dintre buștean și talpa împingătorului [Voeroda, 1962]. Alte ori se ia în considerare numai cazul forței de împingere de direcție orizontală [Zalegaller, 1965]. Un alt neajuns al metodelor de calcul folosite pînă în prezent îl constituie neluarea în considerare a faptului că forțele de frecare, existente în punctele de contact dintre buștean și organele instalației, nu-și ating valorile maxime în mod simultan, pierzîndu-se astfel posibilitatea de a descrie în mod corect natura mișcării ce se declanșează imediat după depășirea stării de echilibru la limită. Lucrarea de față își propune să corecteze imperfecțiunile semnalate mai sus, oferind proiectantului posibilitatea unei evaluări mai juste a forței de împingere, pe care trebuie să o realizeze brațul rotitor al descărcătorului.

## 2. Considerații mecanice și geometrice

Fie  $G$  și  $r$  greutatea, respectiv raza secțiunii transversale a bușteanului  $O$ , sprijinit pe suportii transversali, în formă de „V”, ca în figura 1.

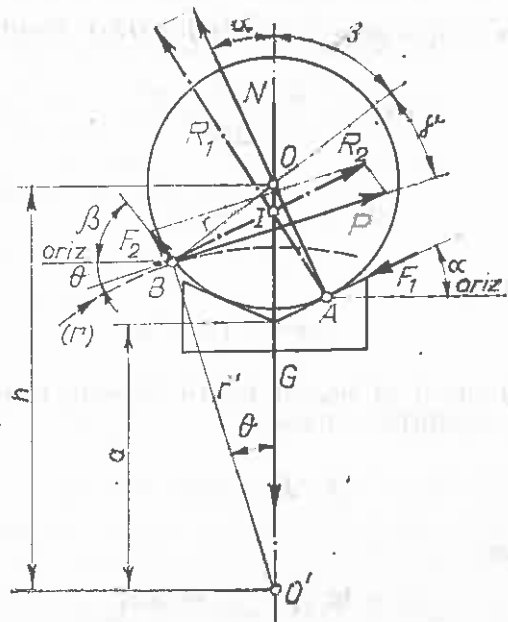


Fig. 1. Forțele active și pasive ce solictă bușteanul, în timpul operației de descărcare.

Pirghia de împingere a descărcătorului execută o mișcare de rotație în jurul axului orizontal  $O'$ , acționînd lateral asupra bușteanului cu forța  $P$ , aplicată în punctul de atac  $B$ . Acest punct se situează totodată pe cercul  $(I)$ , de rază  $r'$  și cu centrul în  $O'$ . Forța de împingere este tangentă în  $B$  la cercul  $(I)$  și se presupune a fi suficient de mare pentru ca bușteanul să rămînă rezemat numai în punctul  $A$  al suportului transversal, înclinat față de orizontală cu unghiul  $\alpha$ .

În  $A$  se dezvoltă o reacțiune înclinată  $R_1$ , avînd componenta normală  $N$  și cea tangențială  $F_1$ , cea din urmă reprezentînd forța de frecare dintre buștean și suport, avînd sensul opus tendinței de alunecare. Așadar, reacțiunea  $R_1$  intersectează verticala dusă prin  $O$  într-un punct  $I$ , situat dedesubtul lui  $O$ .

Presupunînd că bușteanul are tendința de a executa, pe lîngă translație, și o mișcare de rotație în sensul antiorar, în punctul  $B$  se dezvoltă o a doua forță de frecare,  $F_2$ , ce formează cu orizontala unghiul  $\beta$ , astfel încît, compusă cu  $P$ , să dea o rezultantă  $R_2$ , trecînd de asemenea (pentru motive de echilibru)

prin punctul  $I$ . Forța  $P$  formează cu direcția  $BO$  unghiul  $\gamma$ , considerat pozitiv ca în figura-1.

Unghiurile  $\beta$  și  $\gamma$  depind de  $r$  și de particularitățile constructive ale instalației. Notînd cu  $\theta$  unghiul pe care  $P$  îl formează cu orizontala, cu  $h$  distanța  $OO'$  și cu  $a$  diferența de nivel dintre punctul cel mai de jos al suportului și  $O'$ , avem:

$$h = \frac{r}{\cos \alpha} + a. \quad (1)$$

Din examinarea triunghiului  $OBO'$  rezultă:

$$\cos \beta = \frac{h^2 + r^2 - r'^2}{2hr}, \quad (2)$$

$$\sin \theta = \frac{r}{r'} \sin \beta, \quad (3)$$

așa încît:

$$\gamma = 90^\circ - (\beta + \theta). \quad (4)$$

Echilibrul în planul figurii impune respectarea condițiilor fizice:

$$F_1 < \mu_1 N, \quad F_2 < \mu_2 P \cos \gamma, \quad (5)$$

în care:

$$\mu_1 = \operatorname{tg} \varphi_1, \quad \mu_2 = \operatorname{tg} \varphi_2 \quad (6)$$

sînt coeficienții de frecare în  $A$ , respectiv  $B$ . La limita echilibrului avem:

$$F_{1,\max} = \mu_1 N, \quad F_{2,\max} = \mu_2 P \cos \gamma, \quad (7)$$

cu observația că, în general, aceste valori extreme nu sînt atinse în mod simultan.

În virtutea relațiilor (5), poziția punctului  $I$  este necunoscută. În anumite cazuri particulare însă, punctul  $I$  ocupă un loc bine determinat pe verticala ce trece prin  $O$ . De exemplu, în cazul cînd  $F_1 = F_{1,\max}$  și  $F_2 \leq F_{2,\max}$ , unghiul dintre forțele  $R_1$  și  $N$  este egal cu  $\varphi_1$ . Aplicînd teorema sinusurilor în triunghiul  $OAI$ , rezultă:

$$OI = \frac{r \sin \varphi_1}{\sin(\alpha + \varphi_1)}. \quad (8)$$

### 3. Condiții de echilibru și mișcare

Așa cum rezultă din relațiile de echilibru (5), problema găsirii reacțiilor  $R_1$  și  $R_2$  este static nedeterminată. Totuși, unele concluzii privind echilibrul și mișcarea bușteanului (adică negarea condițiilor de echi-

libru) vor putea fi desprinse din examinarea unor cazuri la limită, prin adoptarea citorva ipoteze probabile și prin stabilirea apoi a împrejurărilor în care acestea sînt compatibile cu realitatea fizică.

#### Ipoteza 1

Admitem că unghiul  $\gamma$  este pozitiv și că bușteanul are tendința de a executa o mișcare de rotație în sensul antiorar (rotație „ $\Delta$ ”).

Varianta 1.1. Presupunem că

$$F_1 < F_{1,\max}, \quad F_2 = F_{2,\max}. \quad (9)$$

Proiectînd sistemul de forțe concurente  $R_1$ ,  $R_2$  și  $G$  pe tangenta și normala în  $A$ , se obțin ecuațiile de echilibru:

$$F_1 = P[\sin(\alpha + \beta + \gamma) - \mu_2 \cos(\alpha + \beta) \cos \gamma] - G \sin \alpha, \quad (10)$$

$$N = G \cos \alpha - P[\cos(\alpha + \beta + \gamma) + \mu_2 \sin(\alpha + \beta) \cos \gamma]. \quad (11)$$

Din condiția  $F_1 < \mu_1 N$  rezultă pentru starea de echilibru:

$$\frac{P}{G} < \Phi', \quad (12.1)$$

în care s-a introdus funcția:

$$\Phi' = \frac{\sin(\alpha + \varphi_1)}{\sin(\alpha + \beta + \gamma + \varphi_1) - \mu_2 \cos(\alpha + \beta + \varphi_1) \cos \gamma}. \quad (13)$$

Condiția (12.1) exprimă că bușteanul nu alunecă pe traversa de susținere (deoarece frecarea în  $A$  este inferioară valorii sale maxime), dar că manifestă tendința de rotație „ $\Delta$ ” (deoarece frecarea în  $B$  își atinge valoarea maximă); trebuie precizat totuși că rotația nu va putea avea loc atîta timp cît este împiedicată translația, din cauza legăturilor existente între buștean și piesele instalației.

Varianta 1.2. Presupunem că

$$F_1 = F_{1,\max}, \quad F_2 < F_{2,\max}. \quad (14)$$

Proiectînd forțele pe tangenta și normala în  $B$  la cercul  $O$ , rezultă ecuațiile de echilibru:

$$G \sin \beta + P \sin \gamma - F_2 = N[\sin(\alpha + \beta) + \mu_1 \cos(\alpha + \beta)], \quad (15)$$



$$G \cos \beta - P \cos \gamma =$$

$$= N[\cos(\alpha + \beta) - \mu_1 \sin(\alpha + \beta)]. \quad (16)$$

Eliminându-l pe  $N$  prin împărțire, se obține

$$\frac{G \sin \beta + P \sin \gamma - F_2}{G \cos \beta - P \cos \gamma} = \operatorname{tg}(\alpha + \beta + \varphi_1), \quad (17)$$

din care rezultă :

$$\begin{aligned} F_2 \cos(\alpha + \beta + \varphi_1) &= \\ &= P \sin(\alpha + \beta + \gamma + \varphi_1) - G \sin(\alpha + \varphi_1). \end{aligned} \quad (18)$$

Frecarea  $F_2$  se anulează pentru

$$\Phi_0 = \frac{P_0}{G} = \frac{\sin(\alpha + \varphi_1)}{\sin(\alpha + \beta + \gamma + \varphi_1)}. \quad (19)$$

Eliminând  $F_2$  între (14) și (18), rezultă pentru starea de echilibru :

$$\frac{P}{G} < \Phi', \quad (12.2)$$

condiție care, deși identică formal cu (12.1), se deosebește de precedentă prin interpretarea fenomenului mecanic pe care-l exprimă : bușteanul nu execută o rotație „A” (deoarece frecarea în  $B$  este inferioară valorii sale maxime), dar este pe punctul de a începe o mișcare de alunecare (deoarece frecarea în  $A$  își atinge valoarea maximă).

Este de observat că cele două condiții de echilibru, (12.1) și (12.2), sînt în parte incompatibile între ele, ceea ce se explică prin caracterul lor necesar, dar nu și suficient. În vederea rezolvării dilemei apărute este recomandabil să se determine forțele de frecare efective, pentru a le compara cu frecările maxime corespunzătoare, folosind în acest scop relațiile (10), (11), (18) și (7).

### Ipoteza 2

Admitem că unghiul  $\gamma$  este pozitiv și că bușteanul are tendința de a executa o mișcare de rotație în sensul orar (rotație „O”).

Varianta 2.1. Presupunind îndeplinite condițiile (9) și procedind ca în cazul 1.1, rezultă pentru starea de echilibru :

$$\frac{P}{G} < \Phi'', \quad (20.1)$$

în care

$$\Phi'' = \frac{\sin(\alpha + \varphi_1)}{\sin(\alpha + \beta + \gamma + \varphi_1) + \mu_2 \cos(\alpha + \beta + \varphi_1) \cos \gamma}, \quad (21)$$

diferența de semn în comparație cu funcția (13) fiind datorată faptului că forța  $F_2$  are sensul opus celui admis în ipoteza 1.

Condiția (20.1) exprimă că bușteanul nu alunecă pe traversa de susținere (deoarece frecarea în  $A$  este inferioară valorii sale maxime), dar că manifestă tendința de rotație „O” (deoarece frecarea în  $B$  își atinge valoarea maximă).

Varianta 2.2. Presupunind îndeplinite condițiile (14), se obțin următoarele relații, deduse din cele corespunzătoare variantei 1.2, prin schimbarea semnului forței  $F_2$  :

$$\frac{G \sin \beta + P \sin \gamma + F_2}{G \cos \beta - P \cos \gamma} = \operatorname{tg}(\alpha + \beta + \varphi_1), \quad (22)$$

$$\begin{aligned} F_2 \cos(\alpha + \beta + \varphi_1) &= \\ &= G \sin(\alpha + \varphi_1) - P \sin(\alpha + \beta + \gamma + \varphi_1), \end{aligned} \quad (23)$$

regăsind funcția  $\Phi_0$ , dată de (19), care marchează frontiera dintre valabilitățile ipotezelor 1 și 2.

Eliminând  $F_2$  între (14) și (23), rezultă condiția de echilibru :

$$\frac{P}{G} > \Phi'', \quad (20.2)$$

care exprimă că bușteanul alunecă pe traversa de susținere (deoarece frecarea în  $A$  își atinge valoarea maximă), ceea ce concordă cu condiția (20.1); în privința rotației „O” însă, condițiile de echilibru (20.1) și (20.2) prezintă o contradicție, care se rezolvă prin compararea forței de frecare  $F_2$ , dată de (23), cu valoarea sa maximă, dată de (7).

### Ipoteza 3

Admitem că unghiul  $\gamma$  este negativ, cel mult egal cu zero, și că bușteanul tinde să execute o rotație în sensul antiorar.

În acest caz, rezultanta  $R_2$  nu trece prin punctul de concurență  $I$  dintre  $R_1$  și  $G$ , așa încît ipoteza trebuie exclusă.

### Ipoteza 4

Admitem că unghiul  $\gamma$  este negativ, cel mult egal cu zero, și că bușteanul tinde să execute o rotație în sensul orar.

Valorile  $\Phi'$  și  $\Phi''$  pentru  $\alpha = 12^\circ$ .

| $\gamma$                                       | $\beta$  | 40°   | 50°   | 60°   | 70°   | 80°    | 90°      | Sensul rotației |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-----------------|
| Frecări mici: $\mu_1 = 0,14$ , $\mu_2 = 0,25$  |          |       |       |       |       |        |          |                 |
| 20°  | $\Phi'$  | 0,394 | 0,372 | 0,362 | 0,364 | 0,377  | 0,404    | Antiorar (A)    |
|  | $\Phi''$ | 0,310 | 0,317 | 0,333 | 0,364 | 0,414  | 0,499    | Orar (O)        |
| 10°  | $\Phi'$  | 0,419 | 0,380 | 0,357 | 0,347 | 0,348  | 0,360    | A               |
|  | $\Phi''$ | 0,322 | 0,320 | 0,328 | 0,347 | 0,381  | 0,437    | O               |
| 0°   | $\Phi''$ | 0,345 | 0,334 | 0,333 | 0,342 | 0,363  | 0,400    | O               |
| -10°   | $\Phi''$ | 0,385 | 0,360 | 0,348 | 0,347 | 0,357  | 0,380    | O               |
| -20°   | $\Phi''$ | 0,450 | 0,404 | 0,377 | 0,364 | 0,362  | 0,372    | O               |
| Frecări medii: $\mu_1 = 0,40$ , $\mu_2 = 0,65$ |          |       |       |       |       |        |          |                 |
| 20°  | $\Phi'$  | 0,674 | 0,617 | 0,585 | 0,572 | 0,578  | 0,602    | A               |
|  | $\Phi''$ | 0,480 | 0,541 | 0,642 | 0,821 | 1,187  | 2,271    | O               |
| 10°  | $\Phi'$  | 0,684 | 0,601 | 0,551 | 0,523 | 0,513  | 0,510    | A               |
|  | $\Phi''$ | 0,478 | 0,525 | 0,604 | 0,737 | 0,983  | 1,547    | O               |
| 0°   | $\Phi''$ | 0,490 | 0,526 | 0,587 | 0,688 | 0,861  | 1,201    | O               |
| -10°   | $\Phi''$ | 0,520 | 0,544 | 0,589 | 0,644 | 0,788  | 1,006    | O               |
| -20°   | $\Phi''$ | 0,572 | 0,581 | 0,609 | 0,660 | 0,746  | 0,889    | O               |
| Frecări mari: $\mu_1 = 0,65$ , $\mu_2 = 1$     |          |       |       |       |       |        |          |                 |
| 20°  | $\Phi'$  | 0,800 | 0,716 | 0,666 | 0,640 | 0,636  | 0,650    | A               |
|  | $\Phi''$ | 0,675 | 0,858 | 1,228 | 2,281 | 20,442 | —        | O               |
| 10°  | $\Phi'$  | 0,777 | 0,672 | 0,609 | 0,572 | 0,556  | 0,557    | A               |
|  | $\Phi''$ | 0,054 | 0,803 | 1,085 | 1,755 | 4,971  | —        | O               |
| 0°   | $\Phi''$ | 0,653 | 0,778 | 1,000 | 1,462 | 2,879  | $\infty$ | O               |
| -10°   | $\Phi''$ | 0,672 | 0,777 | 0,954 | 1,286 | 2,071  | 5,750    | O               |
| -20°   | $\Phi''$ | 0,716 | 0,800 | 0,939 | 1,180 | 1,656  | 2,924    | O               |

În acest caz, forțele  $R_1$ ,  $R_2$  și  $G$  sînt concurente. Prin efectuarea calculului în cele două variante posibile, se regăsește în întregime relațiile matematice stabilite în cadrul ipotezei 2, cu observarea că unghiul  $\gamma$  se consideră negativ, sau nul.

#### 4. Calcule numerice și recomandări utile în proiectare

Din considerațiile teoretice prezentate mai sus se desprinde concluzia că, în timpul operației de descărcare a lemnului rotund prin folosirea împingătorului cu braț rotitor, sînt

parcuse cîteva etape distincte, delimitate între ele prin valorile a cel mult trei funcții  $\Phi'$ ,  $\Phi_0$  și  $\Phi''$ , ce poartă în textul lucrării numerele de ordine (13), respectiv (19) și (21). Aceste funcții depind de unghiurile  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\varphi_1$  și  $\varphi_2$ , adică de particularitățile constructive ale instalației (mărimile  $\alpha$ ,  $a$  și  $r'$ ), de coeficienții de frecare în A și B ( $\mu_1$  și  $\mu_2$ ), precum și de raza  $r$  a secțiunii bușteanului.

Pentru o mai lesnicioasă orientare în aprecierea influențelor pe care parametrii menționați mai sus le exercită asupra funcțiilor  $\Phi'$  și  $\Phi''$ , se dau în tabelul 1 cîteva valori referitoare la frecările mici, medii și mari. Se

observă că, în cazul frecărilor ce depășesc cotele mijlocii (situații frecvent întâlnite în practică), funcția  $\Phi''$  poate atinge valori inadmisibile de mari: în consecință, cunoscând această stare de lucruri, proiectantului îi va fi înlesnită găsirea unei soluții constructive convenabile. În acest scop se dau mai jos trei exemple de calcul numeric, menite să contribuie la interpretarea corectă a considerațiilor teoretice prezentate anterior.

**Aplicația 1.** Se dau mărimile:  $\alpha = 12^\circ$ ,  $\beta = 70^\circ$ ,  $\gamma = 20^\circ$ ,  $\gamma_1 = 22^\circ$  ( $\mu_1 = 0,40$ ),  $\mu_2 = 0,65$ ,  $G = 10$  kN; forța de împingere  $P$  crește progresiv, luând valorile specificate mai jos. Se cere studierea mișcării bușteanului în timpul descărcării de pe transportor.  
1°.  $P = 5,5$  kN. Avem conform (13), (19), și (21):

$$\Phi' = 0,572, \Phi_0 = 0,675, \Phi'' = 0,821.$$

Întrucît  $P/G = 0,550 < 0,572$ , ne situăm în cadrul ipotezei 1.

Conform (10) și (11) rezultă:  $F_1 = 2,833$  kN,  $N = 7,598$  kN, așa încît  $F_1/N = 0,373 < \mu_1 = 0,40$ .

Conform (18) și (7) avem:

$$F_2 = 4,267 > F_{2,max} = 3,359 \text{ kN.}$$

Așadar, bușteanul rămîne în repaus. Deși forța tangențială activă în  $B$  depășește frecarea maximă, alunecarea nu poate avea loc, dat fiind că s-a admis o tendință de rotație „A”, legătura din punctul de contact  $A$  fiind în măsură să asigure echilibrul bușteanului.

2°.  $P = 6,0$  kN. Avem:

$$0,572 < P/G = 0,600 < 0,675$$

Condițiile de echilibru (12.1) și (12.2) fiind negate, calculăm conform (18) și (7):

$$F_2 = 2,553 < F_{2,max} = 3,665 \text{ kN.}$$

Așadar, bușteanul execută o mișcare de alunecare (translație) fără rotație „A”, întrucît forța tangențială activă  $F_2$  rămîne inferioară frecării maxime din  $B$ . (Tendința de rotație „A” continuă să se manifeste, dar cu o intensitate diminuată în comparație cu cazul 1°).

3°.  $P = 7,3$  kN. Avem:

$$0,675 < P/G = 0,730 < 0,821.$$

Ne situăm, așadar, în cadrul ipotezei 2. Conform (23) și (7) avem:

$$F_2 = 1,902 < F_{2,max} = 4,459 \text{ kN}$$

Condițiile de echilibru (20.1) și (20.2) fiind indeplinite, s-ar părea că bușteanul nu alunecă pe traversa de susținere; această interpretare trebuie înțeleasă admitînd ipoteza că bușteanul nu este animat de vreo mișcare prealabilă; în cazul de față însă se fac resimțite efectele forței de împingere din etapa precedentă, așa încît mișcarea de translație se continuă în virtutea principiului inerției. În concluzie, bușteanul execută o mișcare de alunecare, cu tendință de rotație „O” (deoarece frecarea  $F_2$ , calculată conform ipotezei 2, rămîne inferioară valorii sale maxime). Valoarea  $P/G = \Phi_0$  reprezintă așadar punctul de demarcație între cele două tendințe de rotație, „A” și „O”.

4°.  $P = 8,5$  kN. Întrucît  $P/G = 0,850 > 0,821$ , avem conform (23) și (7):

$$F_2 = 6,014 > F_{2,max} = 5,192 \text{ kN.}$$

Așadar, în conformitate cu condițiile (20.1), (20.2) și cunoscînd că forța tangențială activă în  $B$  depășește frecarea maximă, rezultă că bușteanul execută o mișcare de alunecare, combinată cu o rotație „O”.

Recapitulînd, se desprind următoarele concluzii cu privire la etapele pe care le parcurge bușteanul sub acțiunea forței de împingere:

$P/G < 0,572$  ... repaus cu tendință de rotație „A”,

$0,572 < P/G < 0,675$  ... alunecare cu tendință de rotație „A”,

$0,675 < P/G < 0,821$  ... alunecare cu tendință de rotație „O”,

$P/G > 0,821$  ... alunecare cu rotație „O” (rostogolire).

Este de observat că rezultatele de mai sus își păstrează valabilitatea numai în cuprinsul unui interval de timp foarte scurt după declanșarea mișcării bușteanului, deoarece, în cazul contrar, unghiurile  $\beta$  și  $\gamma$  devin mărimi variabile, problema trecînd din domeniul staticii în cel al dinamicii. Practic însă, avînd în vedere că lungimea traversei de sprijinire a bușteanului este mică, abordarea dinamică a problemei nu prezintă decît un interes minor, cu atît mai neglijabil cu cît forța de împingere, activă și după pornirea mișcării, contribuie la grăbirea operației de descărcare.

**Aplicația 2.** Se dau valorile:  $\alpha = 12^\circ$ ,  $\beta = 50^\circ$ ,  $\gamma = 20^\circ$ ,  $\gamma_1 = 22^\circ$  ( $\mu_1 = 0,40$ ),  $\mu_2 = 0,65$ ,  $G = 10$  kN și  $P = 6,5$  kN.

Avem conform (15) și (21):

$$\Phi' = 0,617 \text{ (ipoteza 1),}$$

$$\Phi'' = 0,541 \text{ (ipoteza 2).}$$

Întrucît  $P/G = 0,650 > 0,617$ , rezultă în virtutea condițiilor (12.1) și (12.2) că bușteanul alunecă și execută o rotație „A”.

Pentru verificare, se compară forța tangențială activă  $F_2$ , dată de (18) cu frecarea maximă din B dată de (7):

$$F_2 = 6,840 > F_{2,\max} = 3,970 \text{ kN.}$$

Așadar, valabilitatea ipotezei 1 este confirmată (întrucît  $F_2 > 0$ ), iar ipoteza 2 nu poate fi luată în considerare, deoarece este antagonistă celei dintîi.

Este de observat că, în cazul de față, bușteanul execută o mișcare ce poate constitui o sursă de accidente grave, întrucît rostogolirea sa se produce în sensul opus celui convenabil operației de descărcare.

Aplicația 3. Se dau valorile:  $\alpha = 12^\circ$ ,  $\beta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 0$ ,  $\varphi_1 = 33^\circ$  ( $\mu_1 = 0,65$ ),  $\mu_2 = 0,80$ ,  $G = 10 \text{ kN}$ . Se cere determinarea valorii forței de împingere  $P$ , astfel ca alunecarea bușteanului să fie asigurată.

Avem conform (21):

$$\Phi'' = 5,000.$$

Potrivit condițiilor (20.1) și (20.2), alunecarea bușteanului are loc dacă

$$P > 5G = 50 \text{ kN.}$$

Pentru verificare și completare, se calculează conform (23) și (7):

$$F_2 = 41,00 > F_{2,\max} = 40,80 \text{ kN.}$$

Așadar, bușteanul execută, pe lângă translație și o mișcare de rotație „O”.

Forța de împingere necesară descărcării bușteanului fiind însă în cazul de față exagerat de mare, se impune ca proiectantul să găsească o formă constructivă de așa manieră încît să fie evitate situațiile defavorabile, similare celei ilustrate prin exemplul de calcul de mai sus. În acest sens, datele înscrise în tabelul 1 pot fi de un ajutor substanțial în lucrările de proiectare.

#### BIBLIOGRAFIE

- Constantinescu, Gh., 1981: *Centre de sortare și preindustrializare a lemnului*. Editura Ceres, București.  
Piskula, F. ș.a., 1969: *Sklady dřevi*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.  
Popa, A., Lugoianu M., 1965: *Utilajul și tehnologia fabricării cherestelei*. Editura Didactică și Pedagogică, București.  
Voevoda, D., K., 1969: *Osnovnie metodí avtomatizacii v lesnoi promislennosti*. Goslesbumizdat, Moskva.  
Zalegaller, B., G., 1965: *Mehanizacija i avtomatizacija rabot na lesnih skladdah*. Izdatelstvo lesnaia promislennosti, Moskva.

#### Theoretical contributions regarding the mechanics of the log unloader with rotating arm

The article presents the theoretical calculation regarding the mechanization of the unloader with rotating arm, referring to the mechanical and geometrical condition, as well as to the equilibrium and moving conditions.

Four different hypotheses in the last conditions. Finally there have been scientifically proved design recommendations which are materialized in three different applications.

The article is completed with a bibliography containing Romanian and foreign papers, which is an useful guiding for the readers who want to study these problems thoroughly.

# Din activitatea Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice

**Tehnologii de împădurire a nisipurilor din Delta Dunării**  
(Responsabil: dr. ing. C. Tracl).

În lucrare se prezintă cercetările, întreprinse în perioada 1982-1987, referitoare la împădurirea nisipurilor din Delta Dunării. Au fost experimentate peste 40 specii forestiere pe diferite stațiuni de nisipuri, la Sfântu Gheorghe, Letea și Caraorman. Cele mai bune rezultate au dat:

- pe dune înalte și medii, cu nisipuri sărace: pinul negru, mălinul american, cenușorul, sălcioara, cățina albă și salcîmul (numai la Sfântu Gheorghe);

- pe dune joase, terenuri plane și interdune medii, cu soluri sărace: pinul negru cu mălin american și plopul alb în amestec cu specii fertilizante (cătină albă sau salcîm);

- pe terenuri plane și interdune medii, cu soluri nisipoase mai evoluat (psamosoluri molice); plopul alb sau plopul curamecani, în amestec cu salcîm sau anin negru; pinul negru cu mălin american; salcîmul cu cenușar sau glădiță; P'hellodendron, cu mălin american, sofră sau vișin turcesc și arbuști etc;

- pe interdune joase, cu soluri cu exces temporar de apă, slab moderat salinizate: cățina roșie, sălcioară, cățina albă și plopul alb.

Pinul a dat rezultate bune numai cu puieți crescuți în pungi de polietilenă, care s-au îndepărtat la plantare.

**Stabilirea metodelor de regenerare, îngrijire și conservare a pădurilor monumente ale naturii din Delta Dunării (Letea și Caraorman)** (Responsabil: ing. Mihaela Mănescu).

Cercetările efectuate au avut ca scop cunoașterea condițiilor ecologice specifice teritoriului deltatic, în care vegetează pădurile Letea și Caraorman, modificările microclimatice și edafice în interiorul acestor păduri, stadiul de conservare în care se află arborii monumente ale naturii, elaborarea unor metode de promovare și de conducere a regenerărilor naturale, îngrijirea și refacerea arborilor artificiali existenți, împădurirea terenurilor goale, stațiuni de foste hasmașuri, și protecția vegetației forestiere din cele două complexe de păduri luate în cercetare.

Lucrarea elaborată contribuie la organizarea unei mai bune gospodăririi a acestor păduri, în vederea protejării ca monumente ale naturii și a preluării, în același timp, a unui rol social estetic.

**Cercetări privind determinarea volumului total și pe sortimente dimensionale și industriale la speciile cireș, paltin de munte, arțar, stejar roșu, nuc negru, scoruș, jughastru și pin strob.** (Responsabil: dr. ing. I. Decei și ing. T. Andron).

În vederea ridicării preciziei și valorificării integrale a masei lemnoase conținute de arborii diferitelor specii forestiere, s-a considerat utilă continuarea cercetărilor menite să conducă la cunoașterea volumului conținut în arborii speciilor nestudiate pînă în prezent, mai puțin răspândite în pădurile țării noastre, dar importante din punct de vedere economic, ca: paltin de munte, cireș etc.

Măsurătorile întreprinse la un număr de peste 3 700 arbori au condus la rezultate ce caracterizează forma și volumul diferitelor componente ale arborilor acestor specii, permițînd elaborarea tabelelor biometrice, redată în lucrare, și anume: tabele conținînd indicele formei (coeficienți de formă, indice de formă, indici de descreștere), tabele cuprinzînd volumul crăcilor, coții și al trunchiului, precum și tabele conținînd sortarea dimensională și industrială. Cu aceste rezultate obținute, se dispune în prezent de tabele biometrice (cubaj și sortare) pentru un număr de 39 specii forestiere, considerîndu-se, în mare, încheiată etapa de cunoaștere a volumului arborilor pentru speciile reprezentative din pădurile țării noastre.

Noile tabele, implantate pe calculator sub forma tabelelor de cubaj pe serii de volume, constituie materialul de bază pentru evaluarea masei lemnoase, atât în lucrările de punere în valoare cît și în lucrările de întocmire a proiectelor de amenajare a pădurilor.

**Îmbunătățirea normelor de consum de carburanți, lubrifianți și energie electrică, pentru utilajele folosite la lucrările din pepiniere, răchitări și transporturi.** (Responsabil: dr. ing. C. Tircomnicu).

Se prezintă norme de consum carburanți și energie electrică pentru un număr de 800 lucrări mecanizate, din domeniul pepinierelor și răchităriilor, din care 180 au caracter de nouitate iar 200 constituie îmbunătățiri aduse față de normativul elaborat în anul 1984.

În domeniul transporturilor s-a ținut, de asemenea, seamă de condițiile specifice sectorului nostru, exprimate prin condițiile de lucru, natura mărfii transportate și dotarea cu utilaje.

Din cele 29 categorii de transporturi efectuate cu tractoarele U-650 (U-651) în agregat cu una sau două remorci simple sau basculante de 4 sau 5 tone fiecare, pentru 16 categorii s-au întocmit norme noi, iar la restul s-au adus îmbunătățiri față de normativul existent în producție.

Se prezintă respectiv măsuri și soluții de reducere a consumurilor de energie, prin care se dau o serie de indicații referitoare la modul de exploatare rațională a utilajelor. Se anexează instrucțiuni de aplicare corectă a normelor de consum în condiții diferite de lucru cu diverse utilaje.

Lucrarea ține seama de variabilitatea condițiilor din teren, de realitatea existentă, fiind străbătută de ideea reducerii consumurilor de energie, țel major al economiei naționale.

**Tehnologii de creștere, întreținere și recoltare a culturilor de specii lemnoase pentru producerea de biomasă de interes energetic.** (Responsabil: ing. C. Nicolae).

Cercetările efectuate între anii 1985-1987, în culturile de plop, sălcie, salcîm și răchită, în cicluri scurte de producție (1-3 ani), destinate producerii de biomasă în vederea obținerii de energie neconvențională (metanol, etanol, alcoolii-carburanți ș.a.), au condus la următoarele rezultate:

- terenurile indicate pentru culturi intensive de biomasă de plop, sălcii și răchite sînt cele ferite de inundatii, din luncele rivurilor interioare și din incintele îndiguite din Delta și lunca Dunării, caracterizate prin soluri aluviale molice sau brune aluviale - molice, bogate în substanțe nutritive și cu apă freatică accesibilă în tot cursul anului (la 1,5-3,0 m adîncime);

- instalarea culturilor se poate face prin butași viguroși (supradimensionali față de cei normali) în cazul plopilor euroamericani (1-214, Sacrau 79 ș.a.), sălciei și răchitei sau prin butași de rădăcină (barabtele) indicați mai ales în cazul plopilor deltoidei (1-69/55 ș.a.);

- desimea culturilor va fi diferită în funcție de specie, și anume: de 1,0x0,5 - 0,75 m, în cazul plopilor curamecani, și de 1,0x0,75 - 1,0 m, în cazul plopilor deltoidei; sălcia și salcîmul se vor cultiva la 1,0x0,5 m iar răchita la 0,6x0,2 m (*Salix rigida*) și 0,6x0,3 m (*Salix viminalis*);

- pentru ridicarea productivității culturilor, aplicarea de măsuri intensive de întreținere, fertilizare și irigare sînt strict necesare. Pentru întreținerea culturilor pînă la rînduri se recomandă folosirea cultivatorului tip IGAS adaptat (indicați în răchitări);

- recoltarea fitomasei se recomandă să se facă numai în afara sezonului de vegetație; recoltarea fitomasei în stare verde va conduce la reducerea productivității culturilor și la scurtarea ciclului de viață a acestora.

**Ameliorarea prin selecție a fagului și excluderea rezervațiilor sursă de seminte, din această specie, în arborete cu potențial genetic superior.** (Responsabil: dr. ing. Melanica Urechlatu)

Prin cercetările întreprinse s-a urmărit aprofundarea cunoștințelor privind variația intra- și interpopulațională a fagului din țara noastră, noi fundamente științifice pentru constituirea de rezervații de seminte la fag, în vederea asigurării conservării întregului fond de gene al fagului românesc, precum și găsirea criteriilor pentru selecționarea exem-

plarelor valoroase din regenerarea naturală și eliminarea celor cu însușiri fenotipice negative. Studiile s-au axat pe zone de recoltare și s-au desfășurat în 45 populații de fag, din 19 județe și 25 de sectoare de recoltare. Studiile efectuate au relevat: existența a patru climatotipuri la fag; corelațiile existente între ramurile groase și asimetrica accentuată a coroanei, lăbărțarea bazei trunchiului, precum și prezența pe trunchi a bărbilor chinezești; calitatea superioară a exemplarelor ale căror ramuri sînt inserate sub un unghi mai mare de 70°; existența unei corelații inverse între grosimea albumului, înălțimea arborelui, diametrul acestuia; corelația existentă între densitatea lemnului și următorii parametri morfologici ai arborelui: diametrul de bază, grosimea trăsăturilor, unghiul de inserție a ramurilor, culoarea scoarței; prezența pentru înfuriere a exemplarelor cu pornire timpurie; proporția optimă de elagare a tulpinii arborilor seminceri, precum și a proporției optime dintre înălțimea arborelui semincer și diametrul coroanei acestuia.

**Selecția de clone de plop, salcie, salcîm și alte specii de mare valoare energetică.** (Responsabil: ing. V. Benea).

Se prezintă principalele rezultate obținute prin cercetările efectuate în perioada 1984 - 1987, și anume: a) stabilirea, la peste 60 de specii și clone de plop, salcie, salcîm și platan, a numărului, diametrul la colet și înălțimilor lăstarilor la diferite vârste ale acestora (1 - 5 ani) și ale cioatelor (2 - 11 ani), precum și a producției (t/ha) și productivității (t/ha/an) lor, la o densitate etalon (20...25 mii plante/ha). S-au identificat 14 specii și clone de plop, salcie și platan, care depășesc productivitatea etalon (20 t/ha/an), realizînd între 20,9 și 40,9 t/ha/an s.u. și două clone de salcîm, a căror productivitate se apropie de aceasta (16,2 - 17,2 t/ha/an); b) conținutul în celuloză și lignină, al fitomasei lemnoase la speciile și clonele de plop, salcie și platan testate, este în proporție de 41,4%...42,2% și respectiv 21,6%...23,7%, în timp ce pentozanele și polizaharidele se află în proporție de 19,9...22,2% și respectiv 17,1...38,2%; c) în experimentările de laborator și stațiile pilot, randamentele conversiei fitomasei în substanțe purtătoare de energie (furtulol, alcool etilic, benzină sintetică etc.) se situează între 7,2% și 34,8%; d) s-au stabilit metodele de inducere, pe medii nutritive „in vitro”, a morfogenezei și rizogenezei mugurilor axilari la specii și clone de plop greu regenerabile, pe cale vegetativă sau aflate în stadiul de maturitate, putîndu-se realiza în 6 - 7 luni, prin micromultiplicare și fragmentare repetată, câteva mii de plante autonome de la un explant.

**Cercetări asupra variabilității populaționale a rezervațiilor de semănțe de stejar pedunculat (*Quercus robur*) și testarea valorii lor genetice.** (Responsabil: ing. V. Benea).

Cercetările efectuate în perioada 1986 - 1987 s-au încheiat cu următoarele rezultate principale: a) stabilirea principalelor elemente fenotipice (botanice, biometrice și calitative) și variabilitatea acestora, la 35 rezervații de semînțe, situate în raza a 31 ocoale silvice și șapte zone de recoltare și utilizare a semînțelor. S-au deosebit trei categorii de rezervații de semînțe (superioare, mijlocii și inferioare). În raport cu valoarea lor fenotipică, determinată pe baza unor indici de bonitate aplicați la caracteristicile fenotipice de bază (recifitudinea, cilindricitatea și elagajul trunchiului, finețea ramurilor și clasa de producție); b) stabilirea principalelor elemente fenotipice (biologice, biometrice și calitative) ale descendențelor materne, în vîrstă de un an, provenite de la 70 de rezervații de semînțe, testate în cultură comparativă preliminară (pepinieră). S-a făcut o evaluare a valorii descendențelor materne, în raport cu capacitatea de răsărire și menținere, diametrele la colet și înălțimile, forma și ramificarea tulpinilor și rezistența la principalii agenți dăunători (*Oidium*, *Lymantria*).

**Integrarea sistemelor de supraveghere continuă a calității factorilor de mediu din fondul forestier cu sistemele de monitoring existente.** (Responsabil: dr. ing. N. Părășcolu).

Se prezintă rezultatul cercetărilor întreprinse în anii 1986 - 1987 (etapa a II-a) privind concepția, tehnicile de punere în funcțiune a unui sistem de supraveghere a mediului forestier, perfecționat prin experimentări și corelat cu

sistemele de monitoring aflate în funcțiune pentru sol, apă, aer. Sistemul permite o implementare imediată a unui sistem minimal, bazat pe datele existente, care va fi perfecționat pe parcurs (prin utilizarea datelor dintr-o rețea națională de suprafețe de probă permanente), urmîndu-se cu prioritate evoluția capacității pădurilor de a exercita funcțiile atribuite, înbină procedee evaluate aplicate în alte țări cu procedeul românesc îmbunătățite, privind: inventarierii pe spații mari, stabilirea vînturilor, modalități de corelare a metodologiei de control din amenajament cu cele ale sistemelor de supraveghere pe spații mari. În acest scop, se propun: indicatorii comuni de supraveghere și control, combinarea inventarierilor pe spații mari cu cele din amenajament și cu cele de inventariere a vînturilor produse de factorii biotici și abiotici și, pentru determinarea densității, permanentizarea suprafețelor de probă din care se înregistrează informații, realizarea unei rețele naționale de suprafețe de probă permanente ca sursă esențială de date, extinderea inventarierilor parțiale, a cartărilor staționale, a metodelor de prognozare, tipizarea unor evidențe dinamice în amenajament etc.

Implementarea sistemului de supraveghere, în responsabilitatea ICAS cu colaborarea cadrelor tehnice de la ocoalele silvice, va contribui la reducerea pagubelor cauzate de intervenții neraționale, la sporirea capacității de producție și de protecție a pădurilor, la păstrarea și ameliorarea echilibrului ecologic.

**Cercetări privind stabilirea tehnologiilor de îngrijire a semînșurilor naturale de fag.** (Responsabil: ing. E. Frățilă)

Cercetările întreprinse în perioada 1985 - 1987 au urmărit să stabilească modalități de îngrijire a semînșurilor naturale, instalate în făgete de productivitate mijlocie și superioară, pentru a asigura dezvoltarea normală a acestora. Din observațiile, măsurătorile și analizele efectuate în 13 blocuri experimentale, 24 suprafețe de cercetare permanente și 33 suprafețe de cercetare volante (pe itinerar), menționăm câteva dintre cele mai importante concluzii, astfel: a) după descoperirea semînșurilor de specie erbacee și speciilor lemnoase invadante, se înregistrează o diminuare a creșterii puieților, dar o creștere a stabilității lor. Gradul de vînturare a puieților de fag din zonele parcurse cu aceste lucrări scade, urmînd a accelera procesul de autorecupere; b) transplantarea de puieți din regenerări naturale realizează cel mai ridicat procent de menținere pentru categoriile de înălțimi cuprinse între 25 - 40 cm. Realizarea transplantării, imediat după scoaterea puieților, asigură un procent de prindere de peste 90%; c) în porțiuni ale regenerării naturale cu mai mult de 10 puieți/m<sup>2</sup>, executarea unor lucrări de depresaj favorizează creșterea în înălțime și stabilitatea puieților. Executarea depresajului în benzi asigură o structură etajată a semînșului de aceeași vîrstă, favorabilă dezvoltării și menținerii puieților.

**Cercetări privind evaluarea complexă (sol arboret, efecte de protecție) a fondului forestier.** (Responsabil: ec. M. Petrescu).

Pentru atingerea scopului propus, cercetările inițiate au soluționat următoarele aspecte: bazele teoretice ale evaluării solului forestier și fondului de producție; analiza critică a actualelor metodologii din țară și străinătate, de evaluare a solului și fondului de producție; crearea unei metodologii proprii de evaluare a solului forestier și a fondului de producție de masă lemnoasă; îmbunătățirea metodologiilor de evaluare a funcțiilor de protecție, exercitate de pădure; evaluarea complexă a fondului forestier dintr-un număr de unități silvice cu diferite structuri; estimarea valorii complexe a fondului forestier al țării; implicațiile social-economice pentru silvicultură, prin evaluarea complexă a fondului forestier.

**Cercetări privind depistarea și combaterea integrată a *Noctuidae* - lor, precum și relațiile planta gazdă-dăunător (*Euproctis chrysorrhoea* L.), în vederea stabilirii rezistenței stejarului la defolieri.** (Responsabil: dr. ing. P. Stutărăanu).

Prin cercetările efectuate în Transilvania, Banat și Moldova s-au identificat 84 specii de *Noctuidae* (Lepidoptera) în stadiul de adult (fiture) la curse luminoase și feromonale, 36 specii în stadiul de pupă, în sol și 22 specii în stadiul de

omidă, în coroana arborilor, ultimele contribuind la defoliere în stejărele, gorumete și stejuri de câmpie și deal, densitatea populațiilor cea mai ridicată înregistrându-se în stejărele de stejar pedunculat și gorun din Transilvania și Banat, unde fluctuațiile de la o generație la alta sînt invers proporționale cu cele ale principalilor defoliazatori cunoscuți. Toate speciile sînt polifage. Cele mai frecvente specii sînt cele din genul *Orthosia*, apoi *Eupsilia satellita* și *Conistra vacinii*. S-au stabilit elementele calitative ale pupelor și metode de depistare pe teren. Măsurile de prevenire și combatere se consideră oportune să fie corelate cu complexul de măsuri cuprinse în schemele de combatere integrată a principalilor defoliazatori ai arborilor de foioase, accentul fiind pus pe măsurile silvotehnice și biologice preventive.

În ce privește relațiile plantă-gazdă — dăunător, în stejărele din nord-vestul țării s-au identificat și ales pe teren arbori de stejar pedunculat nedefoliați de omizile defoliatorului *H. chrysorrhoea*, în faza de erupție a înmulțirii în masă, alături de arbori defoliați foarte puternic. Prin analize chimice foliare comparative s-a stabilit conținutul în compuși organici secundari cu rol defensiv, diferențele fiind semnificative — foarte semnificative în favoarea arborilor nedefoliați, în majoritatea cazurilor la derivații flavonici și polifenolici totali și în mai puține cazuri la acizii totali, tanin și lignină. S-au găsit diferențe și la conținutul în proteine, glucide totale și aminoacizi. Aceleași cantități, uneori mai mari, de substanțe secundare defensive se găsesc și în frunzele puieților multiplicați vegetativ. Testarea rezistenței arborilor nedefoliați s-a făcut prin creșteri comparative de omizi pe teren, obținându-se pupe mai ușoare în varianta crescută pe frunze din arbori nedefoliați. S-au determinat biochimic proteinele, glucidele și lipidele din omizi, pe vrste.

**Ameliorarea prin selecție a gorunului și extinderea rezervațiilor de semințe în zona de dealuri.** (Responsabil: ing. I. Stuparu).

Cercetările s-au efectuat în perioada 1986 — 1987 în 28 rezervații de semințe aparținând majorității zonelor de recoltare la gorun și au avut drept scop cunoașterea variabilității fenotipice intraspecifică, inter și intrapopulațională a gorunului, cu luarea în considerare a unui număr mare de caractere și însușiri fenotipice, interesante pentru selecție.

În concluziile lucrării sînt menționate următoarele:

— pentru caracterele studiate în populațiile eșantionate există o variabilitate fenotipică largă la nivelul populațiilor (interpopulațională) dar și la nivelul arborilor individuali (intrapopulațională);

— se constată o variabilitate largă la nivelul populațiilor pentru unele caractere morfologice ale frunzelor — lungimea, lățimea și suprafața limbului, lungimea pețiolului; între arborii individuali din interiorul fiecărei populații nu sînt diferențe semnificative;

— variabilitatea unor caractere și însușiri determinate pe lemn — densitatea aparentă convențională, grosimea inelelor anuale pe ultimul 20 de ani în scopul extinderii în cultură a celor mai valoroase forme, în funcție de distincția optimă a lemnului;

— stabilirea taxonilor componenți ai populațiilor studiate a seos în evidență valoarea fenotipică ridicată a unor cum ar fi *Quercus petraea* ssp. *petraea*, forma *longifolia* și *Quercus petraea* ssp. *dalechampia*, forma *pinnatifida*;

— existența unor corelații semnificative între caracterele fenotipice studiate și posibilitatea utilizării în viitor, în lucrările de ameliorare, a unor criterii de selecție ușor de apreciat, care pot constitui rezerve sigure în aprecierea globală a unor caracteristici fenotipice mai greu de observat sau determinat. Se remarcă cu acest prilej valoarea fenotipică ridicată a exemplarelor de gorun cu ramuri subțiri, unghiul de inserție a ramurilor mare, poziția ascendentă a lujerilor și grosimea mică a ritidomului.

Pe baza rezultatelor obținute au fost prin desemnate rezervații de semințe cu o valoare fenotipică ridicată, din care, în anii de fructificație cel puțin mijlocie, se va recolta cu prioritate pentru nevoile producției ghindă cu o valoare biologică superioară.

**Elaborarea normelor de gospodărire și amenajare silvico-vegetală în fondurile de vînațoare cu efective optime de vînat mare.** (Responsabil: ing. G. Pană).

Rezultatele obținute din cercetările efectuate au caracter de originalitate în cinegetica românească, fiind un fundament puternic în dezvoltarea și conservarea fondului cinegetic din țara noastră. Prin cercetările efectuate s-au stabilit măsurile concrete de amenajare și gospodărire intensivă a fondurilor de vînațoare, determinându-se elemente de fond în asigurarea liniștii și hranei vînatului, după cum urmează:

— necesarul de instalații, amenajări și construcții vîntorești (hrănituri, depozite de hrană, sărării și rații de sare pe speii de vînat, observatoare, standuri, puncte de mîdere a urșilor, poteci de vînațoare, scîldători, bordeie de pîndă și colibe de vînațoare);

— stabilirea rațiilor de hrană pentru vînat, cantități pe specii și pe grade de intensitate a gospodăririi vîntorești;

— asigurarea de hrană naturală complementară pentru vînat, calculul suprafeței necesare pentru culturile de plante pentru vînat, mărimea optimă a ogoarelor de hrană, amplasarea și împrejmuirea ogoarelor cultivate pentru hrana vînatului;

— măsuri de ordin silvo-tehnic în amenajarea fondurilor de vînațoare cu efective optime de vînat mare.

**Metode și tehnologii de instalare a vegetației forestiere pe terenuri cu condiții staționale extreme (stîncării, exces de apă, taluzuri artificiale, halde, terenuri decoperțate, nisipuri mobile) și terenuri erodate din zonele montane.** (Responsabil: dr. ing. E. Untaru).

În cazul stîncării, taluzurilor artificiale, haldelor și terenurilor decoperțate s-a evidențiat eficiența lucrărilor de terasare, cu deosebire a teraselor susținute și a plantării cu puieți crescuți în pungă de polietilenă sau cu pămînt de imprunat. Speciile cu utilizare mai largă s-au dovedit a fi: pinii, mojdreanul, vișinul turcesc și scumpia, pe stîncării; salcîmul, mojdreanul, vișinul turcesc, sălcioara, lilaucul, aninul alb, cătina albă și cununica, pe taluzuri artificiale; cătina albă, sălcioara și pinul negru, pe halde minlere; cătina albă, pinul negru, cîrșul mîlbăul american și salcîmul, pe terenuri decoperțate. Pe nisipurile mobile sărace, de la Hanu Conachi, s-a evidențiat creșterea eficienței lucrărilor de împădurire, prin plantarea mai adîncă a puieților de foioase, cu 15 — 30 cm, mulcirea cu resturi vegetale și udarea puieților în perioadele secetoase. În cazul terenurilor cu exces de apă, a rezultat necesitatea și oportunitatea lucrărilor de descăere a terenurilor. Speciile care se pot introduce în cultură în urma descăerii terenului sînt: stejarul pedunculat, gorunul, molidul, lăricele, pinul silvestru, frasinul, paltinul, teiul ș.a. Pe terenurile erodate din zonele montane, a reieșit necesitatea pregătirii terenului în terase simple sau susținute de banchete și gîrdulețe. Speciile, care au avut o comportare satisfăcătoare sînt: molidul, lăricele, jneapînul și aninul verde.

**Gospodărirea arboretelor de molid cu lemn de rezonanță și clavicatură.** (Responsabil: dr. ing. N. Geambașu).

Principalele rezultate practice obținute în urma cercetărilor, desfășurate în perioada 1984 — 1987, sînt:

— stabilirea criteriilor practice de identificare a stațiilor favorabile molidului de rezonanță, o atenție deosebită acordîndu-se factorilor litologici, orografice, pedologice și climatice;

— fundamentarea măsurilor de gospodărire în funcție de structura și starea actuală a arboretelor;

— referitor la gospodărirea propriu-zisă, s-au diferențiat două modalități distincte;

— gospodărirea arboretelor naturale cu molid de rezonanță, cu structuri nemodificate;

— gospodărirea arboretelor artificiale de molid din stații favorabile producerii lemnului cu valoarea acustică.

În esență, în ambele cazuri se are în vedere optimizarea structurii arboretelor în scopul conservării și ameliorării resurselor molidului de rezonanță. Structurile optime pentru arboretele cu asemenea funcție sînt apropiate de cele ale pădurilor seculare (virgine). Pentru realizarea lor se indică, în raport de starea actuală și structura arboretelui: tăieri de transformare la grădinarit; tăieri grădinarite de intensitate

căzută; lucrări speciale, cum ar fi elagajul artificial și introducerea sub masiv a bradului, fagului, iar acolo unde apar condiții (sau se creează special) a molidului de rezonanță. Indiferent de natura arboretului (natural sau artificial), ca regulă generală, se urmărește menținerea cât mai îndelungată a integrității biogrupelor, extragerile unor arbori făcându-se numai atunci când molidul de rezonanță este stinjenit în dezvoltarea sa echilibrată.

Gospodărirea molidșurilor de la limita altitudinală de vegetație. (Responsabil: ing. R. Cenușă)

Cercetările, care s-au efectuat în perioada 1981 - 1987, au urmărit mai buna cunoaștere a structurii și funcționalității molidșurilor de la limita superioară a pădurii, urmărindu-se elaborarea unor măsuri silvotehnice specifice acestor ecosisteme. Rezultatele practice ale cercetărilor se referă la:

— criteriul de delimitare a arboretelor de limită, pe baza unor caracteristici ale arborilor și arboretelor referitoare la compoziție, desime, productivitate, forma trunchiului, coeficientul de zveltețe, forma trunchiului, forma coroanelor potențialul regenerării naturale;

— necesitatea delimitării unor benzi de protecție, pentru pădurile situate la limita superioară de vegetație, cu lățimi de peste 200 m, ca urmare a investigațiilor asupra regimului factorilor meteorologici, a fenologiei principalelor specii și a modificărilor structurale ale arboretelor;

— determinarea complexului de măsuri de gospodărire, în funcție de structura arboretelor și gradul de exercitare a funcției, punându-se accent pe lucrările de conservare pentru suprafețele care sînt ocupate cu vegetația forestieră, și reconstrucția ecologică pentru terenurile lipsite de această vegetație. În acest context, se fac referiri la restabilirea limitei potențiale a pădurii;

— recomandări privind criteriile de alegere a speciilor de împădurit, pornind de la cele trei specii principale - molid, larice, zimbru - și a tehnologiilor de instalare a culturilor forestiere, în funcție de principalele condiții microstaționale (grad de insolație, vîntuie, acumularea zăpezii);

— îndrumări referitoare la extinderea culturii zimbrului în zonele de limită, care au în vedere întreaga gamă de lucrări, începînd cu prognoza și protecția fructificației și terminînd cu plantarea în terenuri lipsite de vegetație forestieră.

Cercetări privind stabilirea metodelor de executare a tăierilor de îngrijire în culturile speciale pentru producerea lemnului de celuloză, cu estimarea volumului posibil de extras prin aceste tăieri în deceniul 1991 - 1995. (Responsabil: dr. Ing. V. Popa-Costeș)

Cercetările din prima etapă (1981 - 1984) au stat la baza redactării subcapitolelor de specialitate din „Normele tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor”, ediția 1986 (Vol. 2), iar cele din etapa actuală (1985 - 1987) confirmă în întregime normele amintite și le completează cu unele aspecte noi, numai în cazul culturilor speciale de rășinoase, și anume:

— curățirile vor avea caracter selectiv sau schematic-selectiv, schematic numai în cazul arboretelor pure, uniforme și dese de intensitate forte;

— se vor executa numai două rărituri. Prima, de intensitate moderată, va avea un pronunțat caracter selectiv și numai excepțional schematic-selectiv, în arboretele nepurcurse cu curățiri. Numărul arborilor finali aleși va fi de: 500 - 600, în arboretele de douglas, pin strob și negru; 650 - 700, la molid și pin silvestru;

— răritura a doua se execută la vîrsta de 30 - 40 de ani, înălțimi dominante de 16 - 21 m, selectiv și de intensitate moderată-slabă, menținîndu-se în arboret cca 1000 exemplare din specia de bază. În continuare se vor executa extrageri de igienă;

— s-au stabilit, pe județe, volumele de extras în deceniul 1991 - 1995, din culturile speciale de folioase și rășinoase, destinate scopului menționat mai sus.

Cercetări complexe în blocuri experimentale de durată privind creșterea și calitatea arboretelor în raport cu lucrările de îngrijire și condițiile staționale, la principalele specii forestiere (Responsabil: dr. doc. V. Ciurghu)

S-a realizat și întreținut o amplă rețea națională de suprafețe experimentale (385) grupate în 107 blocuri, instalate în scopuri auxologice și silviculturale.

Spre deosebire de alte țări, în condițiile naturale ale României maximul de eficacitate funcțională a arboretelor se obține la consistențe mari. Astfel, maximul productivității se realizează în următorul interval al densității optime: 0,90 - 1,05 pentru molid și brad; 0,85 - 1,00 pentru fag. În afara acestui interval, mai ales sub limita critică inferioară (0,90 la molid și brad, 0,85 la fag), scad atât productivitatea, cât și stabilitatea arboretelor. Ritmul de împlinire a consistenței arboretelor după rărituri de specie, vîrsta arboretelor și bonitatea stațiunii. Această legătură a fost concretizată pentru brad, molid și fag în tabelele și ecuații de regresie. Intensitatea intervențiilor în arboretele trebuie corelată cu ritmul natural de dezvoltare a ecosistemelor forestiere, fiind concretizată cifric în tabele cuprinzînd indicii de recoltare pe specii și vîrste. Răriturile forte sînt nonecologice, ele potînd afecta negativ productivitatea cantitativă și valorică a arboretelor, precum și stabilitatea lor, mai ales pentru arboretele trecute de 40 ani și nepurcurse anterior cu lucrări de îngrijire adecvate. Ele situează arboretele în afara normelor stabilitate potrivit legii, referitoare la numărul de arbori la hectar. În limitele intervalului optim al densității, menționat mai sus, răriturile nu influențează asupra producției totale. În schimb, ele diminuează producția principală în favoarea celei secundare, ceea ce, în condițiile actualelor preturi la lemnul pe picior, afectează negativ eficiența economică de ansamblu a silviculturii, dar o mărește în industriile de exploatare și industrializarea lemnului.

S-au propus: pentru molidșuri și brădetate, curățiri forte, rărituri moderat-forțe în stadiul de pîrș, rărituri moderate în stadiul de codrișor și rărituri slabe, în stadiul de codru (mijlociu); pentru fâgete: curățiri moderat-forțe, rărituri moderat-forțe în stadiul de pîrș și rărituri moderate în stadiile de codrișor și codru (mijlociu).

Majoritatea cunoștințelor științifice dobîndite prin cercetările la această temă au fost valorificate prin elaborarea noilor „Norme tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor”, a „Instrucțiunilor tehnice pentru stabilirea densității arboretelor” și a anexei 3 din recenta Lege nr. 2/1987.

Stabilirea de tehnologii noi de combatere a defoliatorilor pădurii prin utilizarea de insecticide cu grad redus de poluare. (Responsabil: dr. Ing. M. Frașlan)

S-au cercetat cele mai noi insecticide - asupra eficacității față de omizile defoliatoare. Dintre cele organofosforice indigene corespund malationul (Carbofox), triclorfonul (Onefon) și triclorfonul amestecat cu PEB. Efectul rezidual redus al acestora nu este corespunzător tratamentelor timpurii, aplicate înaintea încheierii ecloziunii omizilor și combaterii simultane a speciilor decalate fenologic. Piretrinoizii de sinteză folostabili (Decis etc) diampotrivă, au efect rezidual prelungit iar dozele reduse utilizate nu vatămă albinele, peștii etc. și sînt foarte slab toxice. Cele mai corespunzătoare pentru protecția mediului (ca selectivitate, toxicitate, biodegradabilitate) sînt inhibitorii sintezei chitinei (dimiloizi) folosiți cu mare eficiență în combaterea integrată a lui *L. dispar*.

Studiul factorilor meteorologici a evidențiat rolul turbulenței atmosferei și al curenților de aer laterali asupra sedimentării picăturilor de insecticide. Vîntul slab, pînă la 2 m/s, este favorabil stropirii și poate fi tolerat pînă la 5 m/s. Perioadele de turbulență - generate de insolații - sînt contraindicate.

Picăturile difuzate din avion se rîspîndesc pe o bandă de circa 400 m. Densitatea lor fiind însă foarte neuniformă este necesar - pentru omogenizare - ca distanța dintre traseele de zbor să fie mică așa încît benzile să se acopere de mai multe ori.



## Sesiunea tehnico-științifică organizată în cadrul acțiunilor privind „Luna pădurii”, cu tema „Creșterea rolului pădurii în menținerea echilibrului ecologic”

În cadrul acțiunilor prilejuite de Luna pădurii, la 15 martie 1988, în aula Academiei de Științe Agricole și Silvice, a avut loc Sesiunea tehnico-științifică cu tema „Creșterea rolului pădurii în menținerea echilibrului ecologic”, organizată de Ministerul Silviculturii.

Sesiunea a fost anorată de prezența tovarășului Eugen Tarhou, ministrul silviculturii, care a prezentat cuvîntul de deschidere; a fost seos în evidență aportul pădurii românești la asigurarea echilibrului ecologic în spațiul nostru geografic, precizînd măsurile istorice luate de conducerea superioară de partid și de stat pentru mai buna gospodărire a fondului forestier. S-a menționat importanța „Legii privind conservarea, protejarea și dezvoltarea pădurilor, exploatarea lor economică rațională și menținerea echilibrului ecologic” la transpunerea în viață a noii ordini tehnico-economice și juridice în silvicultură.

Tovarășul academician Mihai Florescu, ministrul secretar de stat, a prezentat salutul din partea Consiliului Național pentru Știință și Tehnologie.

În cadrul sesiunii, au fost prezentate următoarele lucrări: Ideea de conservare a pădurilor în legislația românească (Dr. ing. I. Milesen). Reactivitatea fotochimică a principalelor specii forestiere autohtone și importanța sa în fundamentarea lucrărilor silvice (Prof. dr. V. Stănescu). Starea actuală a pădurilor în zonele afectate de poluarea industrială și măsuri pentru restabilirea echilibrului ecologic (Dr. ing. M. Ionescu). Concepții și soluții noi în domeniul regenerării pădurilor (Dr. ing. I. Catrina). Sarcini prioritare pentru modernizarea și dezvoltarea producției de puieți forestieri și ornamentali, corelat cu programele de împădurire și crearea de zone verzi (Ing. V. Popescu). Contribuțiile cercetării ecologice la mai buna gospodărire a pădurilor (Dr. ing. N. Doniță). Elaborarea

amenajamentelor pe baze ecologice și protecția naturii (Dr. ing. F. Carcea). Modele de structuri optime pentru pădurile cu funcții multiple și măsuri de realizare a acestora (Dr. doc. V. Gurghu). Rolul culturilor forestiere de protecție a solului și apelor la restabilirea echilibrului ecologic din zonele afectate de eroziune (Dr. ing. C. Tracl).

Sesiunea s-a bucurat de un succes deplin, aducînd o contribuție importantă la precizarea celor mai indicate măsuri pentru reconstrucția ecologică a pădurilor supraexploatare pînă în prezent, pentru însănătoșirea ecosistemelor forestiere dezechilibrate, pentru creșterea aportului silviculturii la ridicarea nivelului de trai și a calității vieții individuale și sociale în România. Totodată, ea a realizat un important pas înainte pe calea ecologizării silviculturii românești în direcția dezvoltării conștiinței ecologice în rîndul silvicultorilor și al populației. S-a degajat cu claritate faptul că reducerea volumului tăierilor, în care generația actuală consimte, reprezintă un act etic de mare rezonanță internațională, pus în slujba intereselor de viitor, el constituînd un element al solidarității între generații. S-a desprins concluzia, potrivit căreia sîntem doar la începutul unei lungi perioade de reconstrucție ecologică a pădurilor, subordonată intereselor actuale și de perspectivă ale națiunii noastre. Soluția pentru viitor nu poate fi alta decît cea oferită de conceptul de silvicultură ecologică, bazată pe ideea pădurii cu funcții multiple. Respectarea cu strictețe a legislației silvice în vigoare și creșterea conștiinței forestiere în rîndul silvicultorilor, și al tuturor celor care beneficiază de bogățiile pădurii, reprezintă condițiile fundamentale pentru redresarea pădurii românești, în vederea majorării aportului ei la înalțarea societății noastre spre culmile progresului și civilizației.

Dr. doc. V. Gurghu

## Sesiunea de comunicări științifice „Conservarea și îngrijirea pădurilor”

În amfiteatrul Academiei de Științe Agricole și Silvice, în 6 februarie 1988, a avut loc sesiunea anuală de comunicări științifice cu tema „Conservarea și regenerarea pădurilor”, organizată de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, în colaborare cu Secția de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvice.

La această sesiune a fost prezentat un număr de 13 comunicări științifice cu privire la principalele rezultate obținute în anul 1987, după cum urmează:

- Stabilirea valorii genetice a rezervatilor de molid (Val. Enescu și colaboratori, ICAS Ștefănești).
- Selecția de populații și a variabilității genetice a acestora (I. Stăparu și colaboratori, Stațiunea ICAS Mîhăești).
- Comportarea în cultură comparativă definitive multi-staționale a unor proveniențe românești și străine de brad (V. Diaconu și colaboratori, Stațiunea ICAS Brașov).
- Cercetări privind dinamica fenomenului de poluare industrială din zona Copșa Mică (M. Ionescu și colaboratori, ICAS Ștefănești).
- Gospodărirea molidurilor de la limita altitudinală de vegetație (R. Cenușă și colaboratori, Stațiunea ICAS Cîmpulung Moldovenesc).
- Metode și tehnologii de instalare a vegetației forestiere pe terenuri degradate în condiții staționale extreme și terenuri erodate din zonele montane (E. Untaru și colaboratori, Stațiunea ICAS Poșani).
- Cercetări privind depistarea și combaterea integrată a noctuidelor precum și relației plantă-gazdă-dăunător, în vederea stabilirii rezistenței la dăunători (P. Șentureanu și colaboratori, Stațiunea ICAS Cluj-Napoca).
- Stabilirea de metode și tehnologii noi de combatere a defoliatorilor pădurii, prin utilizarea preparatelor biologice

și a altor substanțe cu grad redus de poluare (A. Frașan și colaboratori, ICAS Stațiunea Cornetu).

— Revizuirea clasificării pe bonitate a fondurilor de vîna-toare din R. S. România și stabilirea efectivelor optime la principalele specii de vînat, în funcție de condițiile ecologice actuale (H. Almășan și colaboratori, ICAS Ștefănești).

— Stabilirea criteriilor de evaluare a capacității cinegetice a fondurilor de vîna-toare, în raport cu biomasa vegetală (A. Negrușu și colaboratori, Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestieră, Brașov).

— Cercetări privind aplicarea fotogrametriei în amenajarea pășunilor și pajistilor alpine (N. Bos și colaboratori, Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestieră, Brașov).

— Cercetări privind evaluarea complexă (sol, fond de producție, efecte de producție) a fondului forestier (M. Petrescu și colaboratori, ICAS Ștefănești).

Discuțiile purtate au evidențiat faptul că la această sesiune au prezentat comunicări științifice, din domeniile de vîrf pentru silvicultură, cercetători tineri, insistîndu-se ca institutul, prin cadrele de cercetători cu vechime și experiență, să acționeze în continuare pentru îndrumarea și formarea acestor cadre tinere, dornice de afirmare. S-a apreciat pozitiv activitatea de cercetare științifică și rezultatele obținute, care se aplică în producție. În același timp, s-a insistat pentru a se acționa pe linia îmbunătățirii, în continuare, a conlucrării dintre cercetare, proiectare și producție, în neținea de valorificare în producție a rezultatelor științifice și, în primul rînd, în ocealele silvice din administrarea institutului. De asemenea, s-a subliniat că rezultatele obținute obligă la o mai puternică mobilizare și angajare a tuturor forțelor de cercetare, pentru a contribui la îndeplinirea sarcinilor prevăzute în documentele de partid cu privire la mai buna gospodărire a fondului forestier al țării.

Ing. Gh. Ivan

## Dr. ing. ION VLAD 1907 — 1987

Născut la 3 mai 1907 la Pianul de Jos, județul Alba, Ion Vlad a absolvit Facultatea de silvicultură a Politehnicii din București în anul 1931. După o perioadă de activitate tehnică în administrația forestieră a Episcopiei Săbărilor din Iași, în 1937 este trimis la specializare în Germania și Franța. Revine în țară în 1940, având titlul de doctor al Universității din München, obținut pentru lucrarea „Creșterea în pădurea de ering compus”. Este încadrat la Institutul de Cercetări și Experimentări Forestiere fiind, în același timp, asistent al profesorului Marin Drăcea. În Politehnica din București, în 1946 este numit șef al laboratorului de regenerări naturale și conducerea arboretelor. În 1943 pînă în 1949 a asigurat, ca detașat, și conducerea Ocolului Slobozia apoi a Ocolului experimental Tigănești. În cadrul acestor ocoale, pe lângă lucrările de producție a executat cercetări și experimentări în domeniul tipologiei forestiere, a împăduririlor și regenerărilor naturale în păduri de stejar, publicînd rezultatele în analele ICEF. Între anii 1951 — 1966 a lucrat la marile proiecte de împădurire din Dobrogea (perdele de protecție, zone verzi pe litoral), din Delta, din bazinele marilor hidrocentrale. Din 1966 pînă la pensionare, în 1975, a fost șeful secției de Silvotehnică din Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice.

În cei 43 de ani de activitate în cercetarea, proiectarea și producția forestieră, dr. Ion Vlad și-a concentrat atenția asupra problemelor de împădurire, regenerare naturală și formarea de structuri pluriene, de refacere a pădurilor slab productive. În toate aceste domenii a adus valoroase contribuții teoretice și practice, bazate pe îndelungate cercetări și experimentări. O problemă de viață pentru dr. Vlad a fost regenerarea naturală și formarea de structuri pluriene în moldișuri. Rezultatele din peste 30 de ani de experimentări, publicate în multe lucrări, stau la baza remarcabilei monografii „Cultura moldului în România” (în colaborare cu L. Petrescu), apărută în 1977 și distinsă cu premiul Academiei R.S.R. În Ocolul Tigănești, la sugestia profesorului Drăcea, a pus la punct o tehnologie de regenerare a stejarului în ochiuri care s-a aplicat apoi cu succes pe suprafețe mari. A lucrat mult și în probleme de regenerare naturală și transformare a structurilor echilene în făgete și amestecuri de rășinoase și fag. Rezultatele obținute i-au permis să aducă importante contribuții teoretice asupra perioadei speciale de regenerare și lungimii rotației în codru grădinarit și evasigrădinarit, asupra structurilor și tratamentelor în pădurile cu funcții speciale de protecție. Elaborează un sistem original de clasificare a arborilor din codrul grădinarit. Contribuie la elaborarea „Silviculturii generale” (1953), a „Manualului Inginerului Forestier” (1955) a sintezei „Pădurile României” (1981).

În abordarea problemelor de silvicultură, dr. Vlad a simțit, încă de la începutul carierei sale, nevoia fundamentării ecologice. Acordă, de aceea, deosebită importanță tipologiei forestiere, stabilind tipuri de pădure pentru Ocolul silvic Slobozia (1945), arătînd legătura dintre tipologie și regenerarea naturală (1955), participînd în anii 1960 — 1970 la stabilirea tipurilor de stațiuni (împreună cu G. Chiriță și N. Pătrășcoiu) și la elaborarea de proiecte de împădurire pe baze staționale. Stabilește măsuri de gospodărire pe tipuri de stațiuni (capitol special în lucrarea „Stațiuni forestiere”, de G. Chiriță și col., 1977).

Într-o amplă lucrare, elaborată în ultimii ani ai vieții (încă nepublicată), dr. Vlad prezintă dezvoltarea silviculturii în România, pe fondul evoluției silviculturii europene și pune bazele pentru o inginerie a ecosistemelor forestiere din țara noastră.

Dr. Ion Vlad lasă o bogată moștenire în științele silvice, concretizată în peste 100 de lucrări, dintre care șapte contribuții de sinteză apărute în manuale sau monografii. Silvicultorul aduc un ultim omagiu celui care și-a pus întreaga viață în slujba creării unei silviculturii ecologice, adaptată specificului pădurilor din România.

Dr. ing. N. Doniță

## Recenzii

Y. BAJAJ, P.S. (Editor): *Biotechnology in Agriculture and Forestry 1 Trees I*. (Biotehnologia în agricultură și silvicultură Arbori I). Springer — Verlag Berlin, Heidelberg, New-York, Tokyo, 1986.

Profesorul Bajaj, Y.P.S., renumită personalitate științifică internațională, prezintă cercurilor avizate de cititorii acestor lucrări de referință, rod al cooperării unor specialiști de elită din America de Nord și de Sud, Asia, Australia și Europa. Biotehnologia și mai exact, în accepțiunea modernă, noua biotehnologie înregistrează în ultimile 2—3 decenii progrese spectaculoase care au, în majoritate, aplicabilitate practică imediată și pe scară mare. Cu toate că în acest domeniu de vîrf, cu prioritate absolută în cercetarea științifică mondială, au fost publicate numeroase lucrări de sinteză, progresele foarte rapide, revoluționare, ce se fac, plasează fiecare nouă apariție prin aducerea la zi a stadiului actual al cunoștințelor în situația de a umple un gol. Aceasta este și situația tratatului ce se prezintă. Cititorul avizat se găsește în fața unei opere de sinteză, densă, cu o foarte bogată bibliografie consultată și la care se face referire în text, alcătuită din lucrări originale, majoritatea de ultimă oră. Textul bine sistematizat este clar, în obiect, răspunzînd celor mai exigente cerințe. Ilustrația este bogată și de primă mîna în ceea ce privește grafica și claritatea, ilustrînd explicit textul (în total cartea conține 150 figuri — fotografii, diagrame, scheme etc.).

Cartea are două părți importante:

În primele opt capitole se prezintă principalele probleme ale noii biotehnologii aplicate în agricultură și silvicultură

dintre care, cel mai interesant, este, fără îndoială, cel referitor la biotehnologia în ameliorare arborilor în scopul propagării rapide și producției de biomasă energetică. Capitolul tratează aspectele fundamentale ale principalelor implementări ale biotehnologiei în silvicultură.

Unele din aspecte sînt reînate, în tratare largă, specifică, în câteva capitole separate. Tot în capitolele separate se tratează: microaltoierea în ameliorarea arborilor și inducerea înrădăcinării.

În ultimile două capitole (IX și X), foarte largi, se tratează aspectele enumerate mai sus dar cu privire strictă la 23 specii de interes pomicol și silvic. Dintre ultimile, importante pentru silvicultura românească se menționează: moldul, ulmiul, eșreșul sălbatec, castanul și dudul.

Spre deosebire de alte tratate de acest gen, aspectele parțiale ale speciilor sînt situate în legătură cu obiectivele ameliorării genetice a acestora și importanța speciei de la care, de fapt, se pleacă. De exemplu, în cazul ulmiilor se evocă bolile care atacă ulmiul, ameliorarea genetică, necesitatea și oportunitatea folosirii metodelor noi biotehnologii și apoi se prezintă acestea: micropropagarea (natura explantului, sterilizarea, mediul de cultură), culturi de calus și celule în suspensie, organogeneza și regenerarea plantulelor, cultura de embrioane și de antere, izolarea, cultura și fuziunea protoplastilor, embriologia culturilor la celule și concluzii.

Glosarul de termeni utilizăți încheie cartea, pe care o recomandăm cu toată căldura tuturor celor interesați.

Dr. doc. Val. Enescu



# CEL

## CENTRALA DE EXPLOATARE A LEMNULUI

Transportul materialului lemnos pe căile ferate forestiere, cu locomotive cu abur, prezintă un mare avantaj, față de transportul auto, prin eliminarea consumului de carburanți lichizi.



## CENTRALA DE EXPLOATARE A LEMNULUI

# CEL