



REVISTA

1/1998
(ANUL 113)

PĂDURILOR

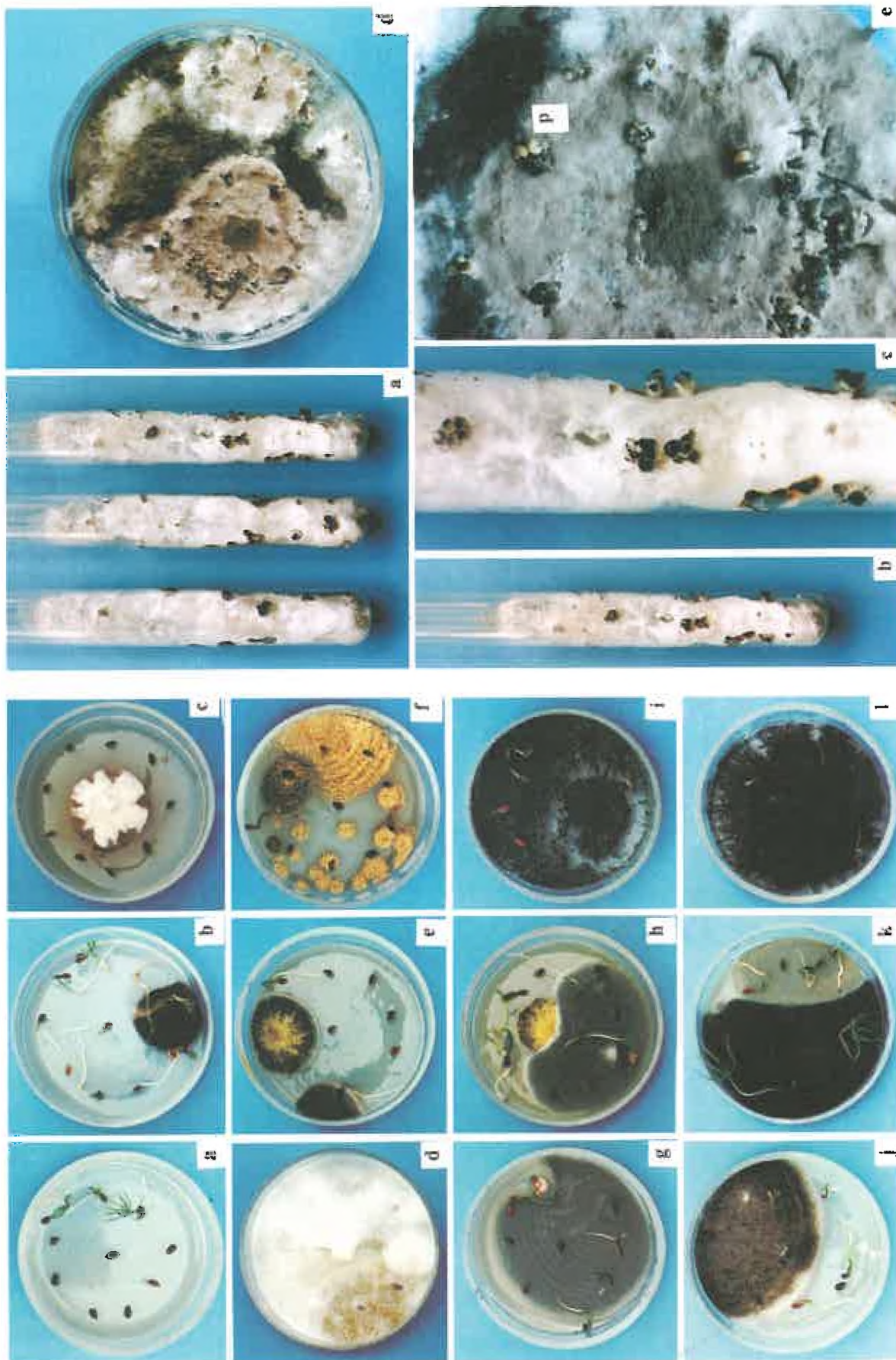


Fig.3. Ciuperca *Phomopsis occulta* izolată din semințele de *Larix decidua*: a-c – culturi purificate dezvoltate pe mediul CGA în eprubete; d-e – ciuperca cu picnidii (p) eliminând picnospori, crescută în vase Petri [*Phomopsis occulta* fungus isolated from *Larix decidua* seeds: a-c – containing purified pycnosporae, growing on PDA medium; d-e – fungus with pycnidia (p) ejecting pycnosporae, growing in Petri dishes] (foto: D.Kiss, 1996)

Fig.2. Micromicete izolate din semințele de *Picea abies* prin metoda Ulster: a – maritor ; b, k – *Cladosporium herbarum*; c-d – *Fusarium* sp.; e-f, h – *Penicillium* sp., *Aspergillus flavus*; g – *Penicillium* sp.; i – *Trichoderma* sp.; j – *Alternaria alternata*; l – *Seytaliaium* sp. [Micromycete isolated by Ulster method from *Picea abies* seeds] (foto: D.Kiss, 1996)

(continuare în pag. 7-16: Micoflora asociată cu semințele și plantulele de conifere)

REVISTA PĂDURILOR

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

ANUL 113

Nr.1

1998

COLEGIUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil: dr.ing. M.Ianculescu. Redactori responsabili adjuncți: dr.ing. N.Doniță (silvicultură) și ing. O.Crețu (exploatare).
Membri: dr.ing. Gh.Barbu, dr.ing. D.Cherecheș, dr.doc. Val.Enescu, prof.dr. I.Florescu, ing. Gh.Gavrilescu, dr.ing. N.Geambașu, dr.doc.
V.Giurgiu, prof.dr. I.Milescu, dr.ing. N.Nicolescu, dr.ing. I.Olteanu, dr.ing. Șt.Popescu-Bejat, prof. V.Stănescu, ing.I.Sbera.

Redactor șef: Elena Niță

Tehnoredactare computerizată: Cezar Ciobotaru

CUPRINS	pag.
LUCIA IONIȚĂ: Regenerarea protoplastilor din diferite tipuri de explante inițiale de salcâm (<i>Robinia pseudacacia</i> L.) -	2
TATIANA EUGENIA ȘESAN, IOAN TĂUT: Micoflora asociată cu semințele și plantulele de conifere -	7
CONSTANTIN ROȘU, FLORIN DĂNESCU: Diagnoza principalelor unități ecologice de soluri, din luncile marilor râuri interioare și câmpii joase din Câmpia Română -	17
GHEORGHE SPÂRCHEZ: Dinamica suprafeței de bază și a creșterii în suprafața de bază în fâgetele tinere din M.Perșani -	22
SIMIONESCU ADAM: Starea de sănătate a pădurilor din România în anii 1995 și 1996 (2) -	26
EUGEN C. BELDEANU, PETRU PESCĂRUȘ: Cercetări privind clasele de calitate acustică ale lemnului de molid de rezonanță -	32
VIOREL GĂZDARU: Degradarea fungică a lemnului. Putregaiul moale și putregaiul brun -	38
IOAN MĂDĂRAȘ, LETIȚIA MĂDĂRAȘ, MUGUR TĂTAR: Optimizarea rețelei de drumuri auto forestiere din România. Criterii ecologice și parametri economico-sociali -	43
RECENZII	16
DOCUMENTARE	6, 21, 25, 31, 37, 45
INDEX ALFABETIC, 1997	47

CONTENT	page
LUCIA IONIȚĂ: Protoplast regeneration from different explant sources of blacklocust (<i>Robinia pseudacacia</i> L.) -	2
TATIANA EUGENIA ȘESAN, IOAN TĂUT: Coniferous seed and seedling mycoflora -	7
CONSTANTIN ROȘU, FLORIN DĂNESCU: The diagnosis of the main ecological unities of soils (SUE) of the meadows of the large interior rivers and low plains in Romanian Plain and forest species indicated for afforestation -	17
GHEORGHE SPÂRCHEZ: The dynamic of the base surface and of the growing of the area within the young beech trees from the Perșani mountains -	22
SIMIONESCU ADAM: The health stage of Romanian forests during 1995 and 1996 -	26
EUGEN C. BELDEANU, PETRU PESCĂRUȘ: Research on the acoustic quality classes of resonance spruce wood -	32
VIOREL GĂZDARU: Fungal degradation of wood. Soft rot and brown rot fungi -	38
IOAN MĂDĂRAȘ, LETIȚIA MĂDĂRAȘ, MUGUR TĂTAR: The optimizing of the forest roads from Romania. Ecological criteria and economico-social parameters -	43
REVIEWS	16
DOCUMENTATION	6, 21, 25, 31, 37, 45
ALPHABETICAL INDEX, 1997	47

REDACȚIA „REVISTA PĂDURILOR“: BUCUREȘTI, B-dul Magheru, nr.31, Sector 1, Telefon: 659.20.20/258.
Articolele, informațiile, comenzile pentru reclame, precum și alte materiale destinate publicării în revistă se primesc pe această adresă. Contravaloarea reclamelor și abonamentelor (realizate prin redacție) se depune în Contul nr.40.85.47 B.A.S.A. - S.M.B.

Regenerarea protoplaștilor din diferite tipuri de explante inițiale de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.)

Dr. LUCIA IONIȚĂ,
Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice,
București

În ultimii ani, una dintre probleme cu care se confruntă societatea este **declinul progresiv al pădurii**. Acesta se datorează unor cauze multiple, cum ar fi poluarea apci și a aerului, efectul de *seră*, secetă și diferiți dăunători. Din acest motiv, este nevoie de metode noi, **pentru menținerea diversității genetice și pentru restaurarea**, dacă este posibil, a **echilibrului ecologic al arborilor forestieri**, acest deziderat fiind imperativ. Noua biotehnologie oferă o alternativă viabilă pentru rezolvarea acestor probleme, cu aplicații directe în ameliorarea arborilor forestieri, mai repede și mai bine decât metodele convenționale (Vasil, I.K., 1990).

Tehnicile de protoplaști sunt unele dintre tehnologiile utilizate în biotehнологia arborilor forestieri, care permit stabilirea de tehnici *in vitro*, pentru menținerea diversității genetice, pentru extinderea variabilității genetice și pentru propagarea vegetativă. Succesul acestor tehnici depinde de stabilirea eficientă și reproductibilă a metodelor de izolare și cultură a protoplaștilor de arbori forestieri.

Cercetările din iucrarea de față se referă la **regenerarea protoplaștilor de salcâm** (*Robinia pseudacacia* L.), izolați din diferite tipuri de materiale vegetale.

Materiale și metode

Materialul vegetal. Pentru izolarea de protoplaști, au fost utilizate două tipuri de material vegetal și anume: mezofil foliar *in vitro* și calus. Semințe liber polcizate au fost decorticate și cultivate pe mediu Murashige-Skoog (1962), suplimentat cu BAP 1mg/1 și cărbune activ 0,1%, pentru producerea de plante și pe același mediu, dar suplimentat cu BAP 0,4mg/1, pentru producerea de calus.

S-au utilizat plante *in vitro* complet dezvoltate și calus fiabil (15-25 zile după subcultivare), care au fost tăiate în bucăți mici, fiind utilizat 1g de material vegetal pentru 10 ml soluție enzimatică.

Izolare. S-au utilizat mai multe tipuri de amestecuri enzimatică și anume:

- E₁ - celulază „Onozuka“ R-10 2,5%, celulază TC 2,5%, pectinază 1,25%;

- E₂ - celulază „Onozuka“ R-10 2,5%, celulază TC 2,5%, pectinază 2,5%;
- E₃ - celulază „Onozuka“ R-10 2,5%, celulază TC 5%, pectinază 2,5%;
- E₄ - celulază „Onozuka“ R-10 5%, celulizină 2,5%, pectinază 2,5%;
- E₅ - celulază „Onozuka“ R-10 5%, maccrază 0,1%.

Amestecurile enzimatică E₁, E₂, E₄, E₅ au fost utilizate pentru mezofilul foliar *in vitro* (Fig.1) și amestecurile E₁, E₂, E₃ pentru calus (Fig.2). Izolarea s-a realizat la o temperatură de 30°C pentru frunze și de 25°C pentru calus.

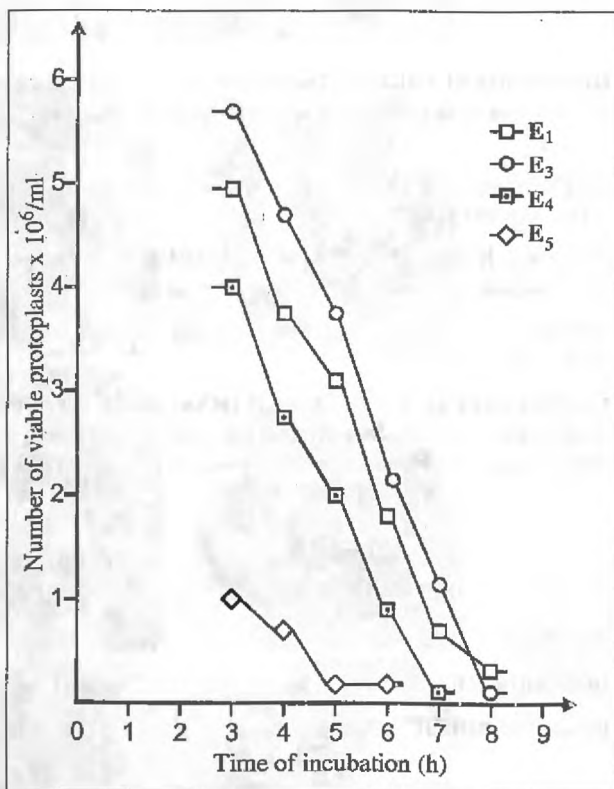


Fig.1. Influența tipului de amestec enzimatic asupra numărului de protoplaști viabili/ml, izolați din mezofil foliar *in vitro* de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.). [The influence of the type of enzymatic mixture on the number of viable protoplasts/ml isolated from *in vitro* leaves of blacklocust (*Robinia pseudacacia* L.)].

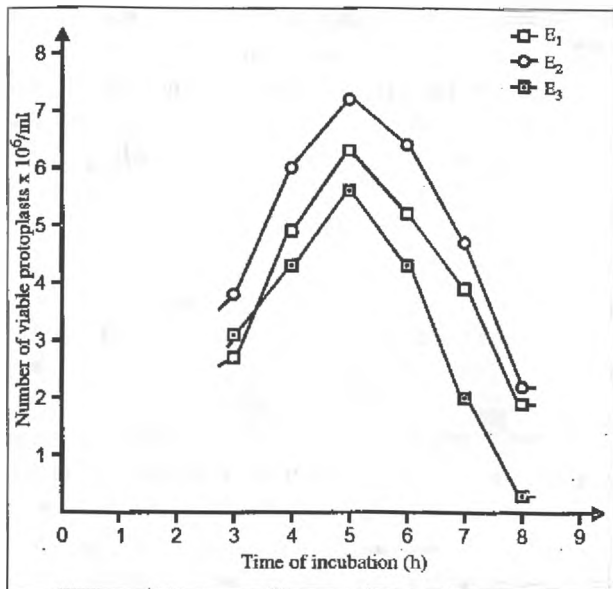


Fig. 2. Influența tipului de amestec enzimatic asupra numărului de protoplaști viabili/ml, izolați din calus de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.). [The influence of the type of enzymatic mixture on the number of viable protoplasts/ml isolated from callus of blacklocust (*Robinia pseudacacia* L.)]

Procentul de protoplaști viabili izolați din calus a fost mai ridicat, în toate cazurile, decât cel obținut în cazul utilizării mezofilului foliar *in vitro* ca material vegetal inițial. Cele mai bune rezultate s-au înregistrat în cazul amestecului enzimatic E₃ pentru mezofilul foliar *in vitro* ($5,74 \times 10^6$ protoplaști viabili/ml) și în cazul amestecului enzimatic E₂ pentru calus ($7,14 \times 10^6$ protoplaști viabili/ml). Diferența dintre cele două amestecuri enzimatică este concentrația celulozei TC, care a fost redusă la jumătate pentru calus, utilizarea unei concentrații mai mari fiind ineficientă pentru acest tip de material vegetal inițial.

A fost testat efectul diferiților regulatori osmotici asupra viabilităților protoplaștilor. În acest scop, au fost utilizate trei tipuri de combinații osmotice: sorbitol 0,6M; manitol 0,6M – sorbitol 0,3M; manitol 0,6M – sorbitol 0,6M. Testele au relevat faptul că ambele tipuri de protoplaști au avut aceleași necesități osmotice, utilizarea combinației manitol 0,6M – sorbitol 0,6M dând cel mai mare număr de protoplaști viabili/ml, în toate cazurile (Tabelele 1, 2). O concentrație mai mică de sorbitol dând rezultate mai slabe, chiar inferioare celor înregistrate pentru sorbitolul singur.

Pentru stabilizarea protoplaștilor în soluție, la amestecul enzimatic s-a adăugat clorură de calciu într-o concentrație de 3,40 mM. În afara acestei substanțe, amestecul de incubare a mai conținut și un mediu de cultură, care a fost mediul B₅ (G a m b o r g, O.B. et al., 1968), rolul acestuia fiind acela de a

Tabelul 1
Efectul agenților osmotici utilizați asupra ratei de protoplaști izolați din mezofil foliar *in vitro* de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.). [The effect of osmotic agents used on the rate of viable protoplasts isolated from *in vitro* leaves of blacklocust (*Robinia pseudacacia* L.)].

Agentul osmotic	Sorbitol 0,6M	Manitol 0,6M + sorbitol 0,3M	Manitol 0,6M + sorbitol 0,6M
Media	$5,74 \times 10^6$	$4,58 \times 10^6$	$6,48 \times 10^6$
Eroare standard	$\pm 0,28$	$\pm 0,35$	$\pm 0,14$
n	6	8	8

Tabelul 2
Efectul agenților osmotici utilizați asupra ratei de protoplaști viabili izolați din celula de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.). [The effect of osmotic agents on the rate of viable protoplasts isolated from callus of blacklocust (*Robinia pseudacacia* L.)].

Agentul osmotic	Sorbitol 0,6M	Manitol 0,6M + sorbitol 0,3M	Manitol 0,6M + sorbitol 0,6M
Media	$7,14 \times 10^6$	$6,58 \times 10^6$	$7,94 \times 10^6$
Eroare standard	$\pm 0,15$	$\pm 0,28$	$\pm 0,18$
n	6	8	8

asigura, protoplaștilor izolați, elementele nutritive necesare reducerii șocurilor datorate schimbărilor bruște de mediu.

Purificare. Protoplaștii izolați au fost purificați în prealabil, prin filtrare, cu un filtru de 67 μm, pentru protoplaștii izolați din mezofilul foliar *in vitro* și de 40 μm pentru cei izolați din calus. Eliminarea debrisurilor celulare grosiere s-a realizat fără pierderea aparentă a protoplaștilor.

Protoplaștii au fost apoi spălați cu mediu B₅, suplimentat cu manitol 0,6M și sorbitol 0,6M, și au fost centrifugați la 150xg, timp de 10 min, într-un gradient de densitate de sucroză, cu următoarele concentrații: 0,4M, 0,55M, 0,6M și 0,8M.

Eficiența purificării protoplaștilor a fost evaluată într-o primă etapă utilizând două criterii:

- ✱ absența debrisurilor celulare;
- ✱ omogenitatea protoplaștilor.

Cea mai bună purificare a fost obținută pe monostrat de sucroză 0,55–0,6M, utilizarea acestei concentrații ducând la separarea unui strat de protoplaști de talie relativ omogenă, lipsit total de debrisuri.

Al treilea criteriu de evaluare a procedurii de purificare a fost numărul de protoplaști viabili, rezultați după purificare (Tab.3). S-a observat că viabilitatea protoplaștilor se modifică foarte puțin pentru ambele tipuri, dar numărul de protoplaști viabili a fost sensibil scăzut după purificare, procentul celor recuperați fiind de 27–31%, ceea ce este considerat, totuși, suficient pentru metodele de cultură.

Rezultatul purificării protoplaștilor pe monostrat de sucroză 0,55–0,6M. [The result of blacklocust protoplast purification on 0,55–0,6M sucrose monolayer].

Tabelul 3

	Mezofil foliar <i>in vitro</i>		calus	
	Înainte de purificare	După purificare	Înainte de purificare	După purificare
Nr. total de protoplaști/ml	7,93 x 10 ⁶	2,32 x 10 ⁶	8,48 x 10 ⁶	2,76 x 10 ⁶
Viabilitate (%)	90	85	90	85
Nr. de protoplaști viabili/ml	7,14 x 10 ⁶	1,98 x 10 ⁶	7,64 x 10 ⁶	2,35 x 10 ⁶
Protoplaști regenerați după purificare (%)		28		31

Cultură

Protoplaștii au fost cultivați pe mediu B₅ lichid, suplimentat cu caseină hidrolizată 1g/l, CaCl₂ 6,8 mM, 2,4-D 1mg/l și kinetină 2mg/l. Au fost utilizate două combinații osmotice și anume: (1) manitol 0,6M, sorbitol 0,6M, (2) manitol 0,6M, sorbitol 0,6M, glucoză 3g/l, xiloză 0,5g/l, riboză 0,5g/l.

Pentru a putea compara comportarea protoplaștilor în cultură a fost luată în considerare evoluția în timp a trei parametri:

- ☞ viabilitatea;
- ☞ regenerarea peretelui celular;
- ☞ frecvența de intrare în diviziune.

Viabilitatea protoplaștilor a fost diferită în funcție de natura hidraților de carbon prezenți în mediul de cultură (Fig.3). Cele mai bune rezultate s-au obținut în cazul utilizării celui de-al doilea tip de mediu de cultură, pentru ambele tipuri de protoplaști. În

consecință, prezența unei cantități mai mari de hidrați de carbon în mediul de cultură duce la păstrarea relativ constantă a viabilității, reducerea acesteia având loc numai în procente foarte mici, și anume: cu 11,7% pentru protoplaștii izolați din mezofil foliar *in vitro* și cu 5,8% pentru cei izolați din calus.

Al doilea parametru studiat a fost regenerarea peretelui celular. Regenerarea peretelui celular începe imediat după izolare, dar devine frecventă după patru zile de cultură pentru ambele tipuri de material vegetal inițial și este completă după 10-14 zile, când protoplaștii se rege-

nerează în proporție de 50-90%. Comportarea protoplaștilor, în funcție de compoziția mediului de cultură utilizat, a fost aceeași, cele mai bune rezultate fiind obținute pe al doilea tip de mediu de cultură.

Cel de-al treilea parametru testat a fost frecvența de intrare în diviziune a celulelor regenercate (Fig.4). Celulele regenercate încep să se dividă după opt zile de cultură pentru ambele tipuri de protoplaști. Frecvența diviziunii celulare depinde de mediul de cultură folosit, cele mai bune rezultate fiind obținute în cazul utilizării aceluiași mediu de cultură ca și pentru ceilalți doi parametri. De asemenea, s-a observat că frecvența diviziunii celulare a fost mai ridicată în cazul protoplaștilor izolați din calus, pe întreaga durată a cultivării.

Analiza activității mitotice a protoplaștilor a arătat comportamente diferite ale acestora, în funcție de materialul vegetal inițial. Protoplaștii izolați din mezofil foliar *in vitro* au încetat diviziunea după 30 de zile de cultură, când s-au dezvoltat cu formarea

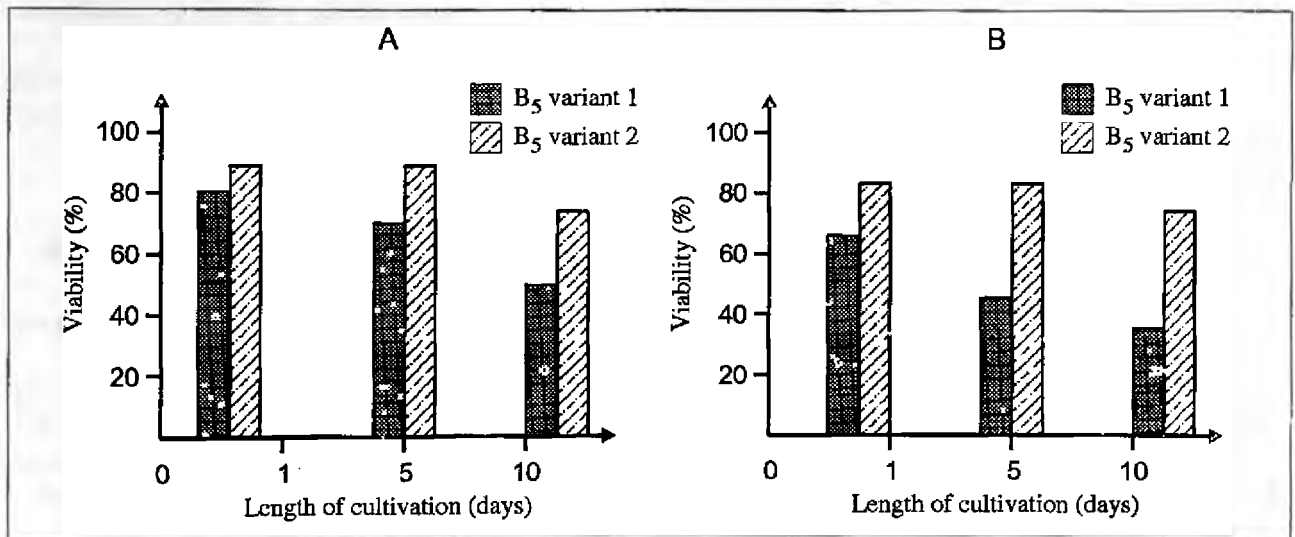


Fig.3. Variația viabilității protoplaștilor de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.) în funcție de mediul de cultură: A. Protoplaști izolați din mezofil foliar *in vitro*; B. Protoplaști izolați din calus. [The variation of the viability of the blacklocust (*Robinia pseudacacia* L.) protoplasts in function of the culture medium utilised. A - protoplasts isolated from *in vitro* leaves; B - protoplasts isolated from callus].

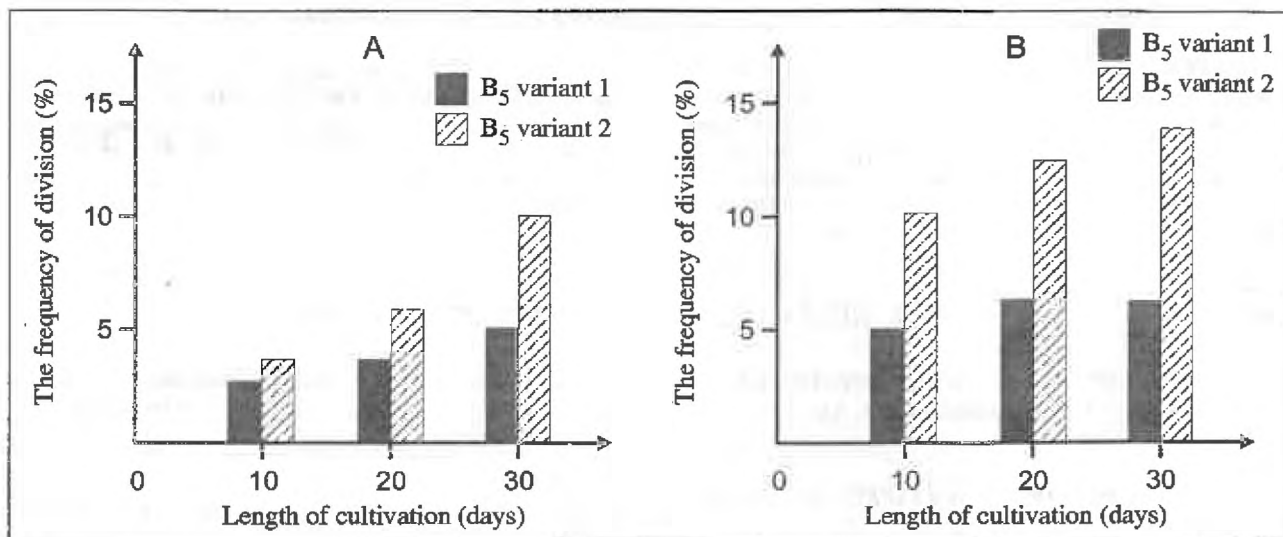


Fig.4. Variația frecvenței de intrare în diviziune a protoplaștilor de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.), în funcție de mediul de cultură utilizat: A. Protoplaști izolați din mezofil foliar *in vitro*; B. Protoplaști izolați din calus. [The variation of the frequency of division of the blacklocust (*Robinia pseudacacia* L.) in function of the culture medium utilised. A - protoplasts isolated from *in vitro* leaves; B - protoplasts isolated from callus].

de aglomerări alcătuite din 7-8 celule. În cazul protoplaștilor izolați din calus, dezvoltarea unor asemenea aglomerări de celule s-a observat după 10 zile de cultură, formarea de colonii alcătuite din sute de celule înregistrându-se după 30 de zile de cultură. Aceste colonii au fost transferate pe mediul Murashige-Skoog (1962), solidificat cu 7g/l agar și suplimentat cu două tipuri de balanțe hormonale: (1) BAP 0,1mg/l, NAA 0,1mg/l și (2) BAP 0,1mg/l, NAA 0,1mg/l, 2,4-D 1mg/l.

După opt zile de cultură pe mediul 2, s-a observat formarea de microcalusuri, care au crescut în dimensiuni și, după 45 zile de cultivare, s-au dezvoltat cu formarea de calus.

Protoplaștii au fost cultivați la lumină slabă (100 lx.) și la o temperatură de 25°C, timp de 30 de zile. După acest interval de timp, condițiile de iluminare au fost schimbate, utilizându-se o fotoperioadă de 16 h și o intensitate luminoasă de 4.000 lucși, la aceeași temperatură.

Rezultate și discuții

Metodele de cultură utilizate au permis menținerea la rate ridicate a viabilității protoplaștilor izolați din ambele tipuri de materiale vegetale inițiale.

Regenerarea peretelui celular într-un procent de 50-90% s-a observat după 10-14 zile de cultură, pentru ambele tipuri de protoplaști. Primele diviziuni celulare au fost observate după opt zile de cultură, activitatea lor mitotică depinzând de natura materialului vegetal inițial. Pentru protoplaștii izolați din mezofil foliar *in vitro*, după 30 de zile de cultură

pe mediu lichid, s-a observat formarea de aglomerări celulare formate din 7-8 celule. Cultivarea acestora în continuare nu a dus la dezvoltarea lor, cu formarea de colonii mai mari, indiferent de tipul de mediu de cultură utilizat. În cazul protoplaștilor izolați din calus, după 30 de zile de cultură, s-a observat formarea de colonii mari, alcătuite din sute de celule, care au fost cultivate pe mediu Murashige-Skoog (1962), solid suplimentat cu BAP 0,1mg/l, NAA 0,1 mg/l, 2,4-D 0,1mg/l și agar 7g/l. Formarea de microcalusuri s-a înregistrat după opt zile de cultură, cu utilizarea aceluiași mediu de cultură, dar fără 2,4-D, duce la reducerea viabilității sub 25%. Microcalusurile s-au dezvoltat pe acest mediu de cultură, cu formarea de calus după 45 de zile de cultură.

Următorul pas va fi regenerarea de plante întregi, care nu a fost raportată până acum la această specie, fiind necesare cercetări privind compoziția mediilor de cultură pentru a atinge acest obiectiv.

BIBLIOGRAFIE

- Gamborg, O., L., Eveleigh, D., E., 1968: Culture methods and detection of gluconases in suspension culture of wheat and barley. *Canad. J. Biochem.*, **46**: 417-421.
- Murashige, T., Skoog, F., 1962: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant* **15**: 473-497.
- Vasil, I., K., 1990: The contribution of plant biotechnology and its challenger. *News Lether, International Assoc. for Plant Tissue Culture*; **1-11**.

Protoplasts were isolated from two explant sources: *in vitro* leaves and friable callus. Different factors were tested involving the protoplast isolation. The highest number of viable protoplasts was obtained when using cellulaze „Onozuka“ R-10 2,5%, cellulaze TC 2,5% and pectinase 2,5%. The best osmotic regulator was manitol 0,6M and sorbitol 0,6M. The culture of the isolated protoplasts was performed on B₅ liquid modified medium. The regeneration of the cell wall was observed in 50-90% of the cases for both types of protoplasts. The *in vitro* leaves protoplasts ceased division after 30 days of culture and did not develop further. The callus protoplasts developed in forming big colonies which were transferred on solid Murashige-Skoog (1962) medium. On this medium the colonies grow and the formation of green callus was observed.



PENTRU DOCUMENTAREA DUMNEA VOASTRĂ

Rapoartele celui de-al XI-lea Congres Forestier Mondial, 13-22 octombrie 1997, Antalya

Volumul 1

A. RESURSE FORESTIERE ȘI SUPRAFETE ÎMPĂDURITE (ARBORETE)

1. Evaluarea și urmărirea resurselor forestiere și altor tipuri;
2. Asemănări și deosebiri între silvicultură și agricultură;
3. Silvicultură urbană și periurbană;
4. Păduri, schimbări climatice și rolul pădurilor în calitate de captator de carbon;
5. Protecția pădurilor față de boli, dăunători, poluarea aerului și uscure;
6. Pădurile și focul.

Volumul 2

B. PĂDURI, DIVERSITATE BIOLOGICĂ ȘI APĂRAREA PATRIMONIULUI NATURAL

7. Conservarea ecosistemelor forestiere;
8. Conservarea și utilizarea resurselor genetice forestiere;

C. FUNCȚIA PROTECTOARE ȘI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR AL PĂDURILOR

9. Amenajarea bazinelor hidrografice, corectarea torenților și protecția împotriva avalanșelor, refacerea terenurilor și lupta contra eroziunii;
10. Rolul silviculturii în lupta contra deșertificării;
11. Protecția ecosistemelor din zonele mlaștinoase, de coastă și habitatul lor.

Volumul 3

D. FUNCȚIILE PRODUCTIVE ALE PĂDURILOR

12. Reîmpăduriri și plantații forestiere;
13. Silvicultura și amenajarea pădurilor de producție;
14. Exploatarea pădurilor și transportul lemnului;
15. Produse forestiere nelemnoase;
16. Combustibili lemnoși și energia biomasei: importanța pentru industrie;
17. Pășunatul în pădure și de-a lungul drumurilor de acces;
18. Fauna sălbatică, turismul și produsele zonelor sălbatice.

Volumul 4

E. CONTRIBUȚIA ECONOMICĂ A SILVICULTURII LA DEZVOLTAREA DURABILĂ

19. Transformarea și industriile forestiere;
20. Păduri, strategii de industrializare și folosire;
21. Cererea de produse forestiere, modele de consum și comercializare;
- 21.1. Aspecte macroeconomice și cererea de produse forestiere;
- 21.2. Efectele evoluției ofertei și cererii și rolul lor la îmbunătățirea comercializării produselor pădurii;
22. Comerțul cu produse forestiere și legalizarea lui;

23. Rolul sectorului privat și avantajele privatizării în silvicultură;
24. Evaluarea bunurilor și serviciilor pădurii și încadrarea lor în economia națională.

Volumul 5

F. DIMENSIUNI SOCIALE ȘI CONTRIBUȚIA SILVICULTURII LA DEZVOLTAREA DURABILĂ

25. Pădurile, calitatea vieții și veniturile populației;
26. Viziunea și rolul silviculturii comunității în dezvoltarea durabilă;
27. Promovarea gestiunii participative la nivel comunitar în definirea politicilor ca mijloc pentru eliminarea eventualelor conflicte în utilizarea resurselor naturale;
28. Rolul ONG-urilor și grupelor specifice;
29. Populația din zona pădurilor, populații indigene și comunități locale;
30. Metode de comunicare și sensibilizare.

G. POLITICI, INSTITUȚII ȘI MIJLOACE PENTRU DEZVOLTAREA FORESTIERĂ DURABILĂ

31. Tendințe noi în administrația publică forestieră;
32. Formulare, analiză și punere în operă a politicilor forestiere;
33. Planificare sectorială forestieră;
34. Dezvoltarea resurselor umane, educație și formare;
35. Cercetare și transfer de tehnologie;
36. Cooperare internațională și mobilizarea resurselor pentru dezvoltarea unei silviculturi durabile.

Volumul 6

H. REVISTA ECOREGIONALĂ

37. Bilanțul diverselor procese de gestiune forestieră durabilă (G.D.F.);
- 37.1. Procesul de la Montreal;
- 37.2. Procesul de la Helsinki;
- 37.3. Propunerea de la Tarapoto;
- 37.4. Inițiativa Lepaterique privind America centrală;
- 37.5. Inițiativa privind zona aridă a Africii;
- 37.6. Inițiativa regiunii Orientului Apropiat;
- 37.7. Procesul O.I.B.T.;
- 37.8. Inițiativa O.A.B.;
38. Schimbul de experiență și starea capacității privind gestiunea forestieră durabilă (G.D.F.) ecoregională;
- 38.1. Păduri din zona boreală;
- 38.2. Păduri din zona temperată;
- 38.3. Păduri din zona mediteraneană;
- 38.4. Păduri din zona tropicală uscată;
- 38.5. Păduri din zona tropicală umedă;
- 38.6. Mangrove și alte păduri de coastă.

Volumul 7 și volumul 8 (editate după Congres).

(Traducere integrală Elena Niță).

Micoflora asociată cu semințele și plantulele de conifere

Introducere

Se cunosc numeroase date în literatura străină privind studiul agenților criptogamici ai plantelor forestiere, mai ales în zonele în care pădurile ocupă suprafețe întinse. Cele mai multe dintre acestea se referă la macromicetele *Heterobasidion annosum* (Fr.) P. Karst. și *Armillariella mellea* (Vahl.) Karst. și mai puține la micromicetele asociate cu conurile, semințele și plantulele și, în special, la cele implicite în fenomenul de putrezire și cădere a puietilor de conifere.

Cercetările referitoare în general la micoflora conurilor, semințelor și plantulelor de conifere provin din diferite zone de pe glob: **Anglia** (Whittle, 1977), **Finlanda** (Hietala & Lilja, 1994), **Norvegia** (Børja & al., 1995), **Taiwan** (Jong & Chen, citați de Richardson, 1979), **Tanzania** (Hocking, citat de Richardson, 1979), **Brazilia** (Lasca & al., citați de Richardson, 1979) ș.a.

Sunt predominante mai ales lucrările asupra speciilor de pin, din diverse areale: **S.U.A.** (Index boli S.U.A., 1960; Riffle & Springfield; Belcher & Walrip, citați de Richardson, 1979; Storer & al., 1994; Fraedrich & Miller, 1995), **Canada** (Zhang & Sutton, 1994), **Brazilia** (Homechin & al., 1986), **Finlanda** (Petäistö, 1982; Lilja & al., 1995), **Italia** (Branzanti & Zambonelli, 1994), **Rusia** (Belinova & Lopatin, citați de Richardson, 1979), **Estonia** (Hanso & Karoles, 1980), **Bulgaria** (Rosnev, citat de Richardson, 1979), **Polonia** (Kozłowa, citată de Richardson, 1979), **Cehia** (Urošević & al., 1961; Cizkova, 1983, 1988), **India** (Pandey & Kapkoti, 1990), **Africa de Sud** (Linde & al., 1994 a, b), **Australia** (Vartaja, 1964, 1968) etc.

Literatura consultată este mai puțin bogată în date despre molid (Cizkova, 1983, 1988; Rosnev, citat de Richardson, 1979), larice (Index boli S.U.A., 1960; Ginns, 1986; Neergaard, 1979; Richardson, 1979; Smith & al., 1988) etc.

În țara noastră, în afara lucrării lui Zaharia, Georgescu & Petrescu (1953) și a lucrării

Dr. TATIANA EUGENIA ȘESAN, Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor - București
Ing. IOAN TĂUT, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice - Stațiunea de Cercetare și Producție Silvică - Cluj-Napoca

monumentale de sinteză elaborată de Georgescu și colab. (1957), nu s-au publicat alte date privind micoflora semințelor și plantulelor de specii forestiere, în general, și de conifere, în special. Recent, Tăut (1995) a publicat unele date referitoare la tratamentele chimice pentru prevenirea căderii plantulelor de conifere, fără analiza anterioară a microflorei acestor specii. Lucrarea noastră vine să completeze datele ce lipsesc, până în prezent, referitoare la micoflora asociată cu semințele și plantulele de conifere (molid, larice, pin silvestru, pin negru) din țara noastră.

Material și metode

A. La Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor (I.C.P.P.), București, în laboratorul de micologie, au fost analizate probe de semințe de conifere (molid, larice, pin), provenite din diferite zone forestiere (opt județe, Fig.1), și colectate cu concursul I.C.A.S. Cluj, prin metoda Ulster (Nergaard, 1979). S-au utilizat trei medii de cultură, naturale și artificiale: cartof-glucoză-agar (CGA), malț-agar (MA) și Czapek (Cz), pe care s-au amplasat semințele de rășinoase după dezinfectarea lor prealabilă (Fig.2, coperta a II-a).

B. În laboratorul de micologie al I.C.P.P. a fost analizat un număr de 371 plantule de conifere: molid (99), pin negru (89), pin silvestru (100) și larice (83), provenite din experiențele amplasate la I.C.A.S. Cluj în 1995, experiențe având următoarele variante: **V1** – Trichosemin 25 PTS – 2g/kg sămânță; **V2** – Trichosemin 25 PTS – 3g/kg sămânță; **V3** – Trichosemin 25 PTS – 4g/kg sămânță; **V4** – Tiramet 60 PTS – 3g/kg sămânță (standard); **V5** – Martor (netratat).

S-au utilizat metodele fitopatologice și micologice clasice de izolare și identificare a microflorei plantulelor căzute (Rappilly, 1968; Hulea, 1969; Hulea și colab., 1973; Constantinescu, 1974 etc.).

S-a apreciat frecvența micromicetelor prezente pe/in probele de semințe și plantule analizate și s-au identificat principalele genuri și specii de ciuperci parazite și saprofite, asociate cu acestea.



Fig.1. Proveniența probelor de semințe de conifere. (Conifer seed samples provenance).

Rezultate

A. Micoflora din semințele de conifere

Rezultatele obținute pentru molid [*Picea abies* (L.) Karst.], pin negru [*Pinus nigra* Arn.] și larice [*Larix decidua* Mill.] sunt prezentate în Tabelele 1-3.

La molid (Tab.1; Fig.2, coperta a II-a), frecvența speciilor de *Fusarium* pe semințe (1-21%) și a celor de *Alternaria* (1-10%) a fost destul de ridicată. Dintre micromicetele saprofite s-au dezvoltat *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link ex Fr. (0-3,5%), *Mucor* spp. (0-16%), *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.

ex Fr.) Lind (0-14%). Dintre ciupercile cu însușiri antagoniste s-au identificat: *Penicillium* spp. (2-10%), *Aspergillus* spp. (0-14%), *Trichoderma* spp. (0-2%), *Verticillium tenerum* (Nees ex Pers.) Link etc. Cu valori reduse, de până la 2%, s-au înregistrat bacterii și actinomicete.

Din semințele de pin negru (Tab.2), s-au identificat, în general, cu frecvențe reduse, specii de *Fusarium* (0-1%), *Alternaria* (0-1,5%), *Aspergillus* (0-0,5%), *Penicillium* (0-4,5%), *Cladosporium herbarum* (0-2,5%), *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.), *Bainier* (1%).

Micoflora (%) identificată din semințele de molid (*Picea abies*). (*Picea abies* seed-borne mycoflora)

Tabelul 1

Genuri și specii de ciuperci (%)	Iiva Mică - jud. Bistrița				Rucăr-Brașov		Iacobeni - Suceava	Soveja - Suceava	Sudrigiu - Bihor
	CGA	CGA	Malt-agar	Czapek	CGA	CGA	CGA	CGA	CGA
<i>Fusarium</i> spp.	1	6	1	-	3	1	1	21	5
<i>Alternaria</i> spp.	-	-	1	-	1	10	-	-	10
<i>Penicillium</i> spp.	2	38	3	5	3	20	10	6	7
<i>Aspergillus</i> spp.	14	-	6	-	-	-	0,3	-	-
<i>Trichoderma</i> spp.	-	-	2	-	-	-	2	-	-
<i>Cladosporium herbarum</i>	-	-	-	-	3,5	-	1	-	-
<i>Mucor</i> spp.	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	16	-	-	-	-	-	14	-
Alte ciuperci	-	-	1	2	0,8	-	-	-	-
Bacterii	-	-	-	-	0,5	-	0,3	-	-
Actinomicetes	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-

Tabelul 2
Micoflora (%) identificată din semințele de pin negru (*Pinus nigra*). (*Pinus nigra* seed-borne mycoflora)

Genuri și specii de ciuperci (%)	Secuieni - Bihor			Gilău-Cluj
	CGA	Malt-agar	Czapek	CGA
<i>Fusarium</i> spp.	–	1	–	–
<i>Alternaria</i> spp.	–	–	–	1,5
<i>Penicillium</i> spp.	4,5	2	–	4,5
<i>Aspergillus</i> spp.	0,5	–	–	–
<i>Cladosporium herbarum</i>	–	–	–	2,5
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	–	–	–	1
Alte ciuperci	0,5	2	–	–
Bacterii	15	17	2	0,5

Din semințele de larice (Tab.3), prezența speciilor de *Fusarium* a fost mică (1%), în timp ce frecvența speciilor de *Alternaria* (14%) și a ciupercilor neidentificate (9%) a fost mai mare. Dintre ciupercile inițial neidentificate, s-au determinat ulterior micromicetele: *Phomopsis occulta*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Scytalidium* sp.

Phomopsis occulta Trav. este cunoscută de pe semințele de conifere, în general, și de pe cele de *Larix leptolepis* (Sieb. & Zucc.) Gord. din Danemarca (N e e r g a a r d, 1956, 1979), de pe *Picea abies* (L.) Karst. în Austria (D o n a u b a u e r, 1995) etc. De asemenea, W h i t t l e (1977) semnalează în Anglia *Phomopsis* sp. pe semințele de *Larix* spp.

Ph. occulta este citată din S.U.A. de pe ramuri de *L. leptolepis* (= *L. kaempferi* Sarg. non Carr.), *L. decidua* Mill., *L. occidentalis* Nutt., *L. hyallii* Parl. (index boli S.U.A., 1960), dar nu este citată pe larice, în compendiuul speciilor fitopatogene din Canada (G i n n s, 1986). S m i t h & al. (1988) semnalează pe diferite *Cupressaceae* și pe *Larix* sp. (familia *Pinaceae*) micromiceta *Phomopsis juniperina* Hahn, responsabilă de pieirea (*dieback*) unor conifere în Europa, America de Nord, Africa de Sud.

În România, *Ph. occulta* a fost citată de pe conurile de rășinoase în general (G e o r g e s c u & al., 1957). Ulterior, L u n g e s c u (1972) a semnalat această micromicetă pentru prima dată din conurile de *Larix decidua* Mill. din Munții Perșani, incluzând în lucrare și descrierea taxonului:

„Ciuperca prezintă picnidii simple sau aggregate, subglobuloase, până la 1 mm lungime: spori A elipsoidali-oblongi, bigutulaji, hialini, de $6-9 \times 2-5 \mu\text{m}$; spori B filiformi, drepti sau curbați, ascuțiți la unul din capete, de $20-27 \times$

Tabelul 3
Micoflora (%) identificată din semințele de larice (*Larix decidua*). (*Larix decidua* seed-borne mycoflora).

Genuri și specii de ciuperci (%)	Cluj	Cluj
	CGA	CGA
<i>Fusarium</i> spp.	1	14
<i>Alternaria</i> spp.	14	21
<i>Penicillium</i> spp.	3	4
<i>Scytalidium</i> sp.	2	–
<i>Phomopsis occulta</i>	2	–
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	4	–
Alte ciuperci	8	–

$1 \mu\text{m}$; spori C intermediari, de $9-13 \times 1-2 \mu\text{m}$. Conidiofori subulați, de $6-12 \times 1-3 \mu\text{m}$. Sporii sunt evacuați în cârcel, albicioși.“

Semnalarea noastră, pentru *Ph. occulta* din semințele de *L. decidua* (Fig.3, coperta a II-a), provine dintr-o probă de la Ocolul silvic Cluj-Napoca, și este prima pentru țara noastră. Fiind implicată în fenomenul de pieire (*dieback*) la conifere, se impune ca această ciupercă să fie studiată mai aprofundat din punctul de vedere al bio-ecologiei sale în condiții specifice, concrete, din țara noastră, pentru a se putea stabili principalele măsuri de limitare a efectelor sale negative în pădurile de conifere.

De asemenea, semnalăm pentru prima dată pe semințele de larice și pin negru micromiceta saprofită *Scopulariopsis brevicaulis*, necitată până în prezent în țara noastră decât de pe semințele de năut (Ș e s a n & P r o c o p o v i c i, 1996) și de pe alte substraturi cu totul diferite, cum sunt obiectele de artă, obiectele din piele și hârtie sau din peșteri (B o n t e a, 1985-1986).

Dintre cele trei specii de rășinoase, s-a înregistrat o micofloră mai variată pe semințele de molid, urmat de pin negru și larice.

Analizând aceste date (Tabelele 1-2), se constată că pe mediul MA și CGA micoflora crescută a fost mai variată și mai bogată, în timp ce pe mediul Czapek a fost mai puțin diversificată și abundentă. De aceea, după analiza micoflorei de pe câte o probă preparată pe toate cele trei medii de cultură, s-au continuat cercetările numai pe mediul CGA, mai economic și mai frecvent folosit în lucrările de micologie, care se prepară ușor și asigură o dezvoltare bună a micromicetelor din semințe.

Speciile de ciuperci saprofite au fost observate

cu frecvență redusă, mai ales pentru faptul că s-a lucrat cu semințele dezinfectate în prealabil.

Prelucrarea amănunțită a datelor asupra microflorei din conurile și semințele de molid și pin silvestru a fost realizată de C i z k o v a (1983, 1988), care a determinat în Cehia o serie de micromicete, pe care le-am identificat și noi în probele din România; pe baza acestora, ca și a datelor noastre, **considerăm de mare importanță practică micromicetele *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Phomopsis occulta*, *Alternaria* spp.**, care trebuie studiate mai profund, în scopul cunoașterii implicării lor complexe în fenomenul de pieire a plantulelor de conifere.

B. Micoflora din plantulele de conifere

Rezultatele referitoare la micoflora identificată de pe plantulele de molid, pin silvestru [*Pinus silvestris* L.], pin negru și larice sunt prezentate în Tabelele 4-9 și Figurile 4-5 (coperta a III-a), 6 și 7.

Dintre genurile și speciile de ciuperci fitopatoge-

ne responsabile de putrezirea și căderea plantulelor de rășinoase, s-au identificat, în majoritatea probelelor, în proporții diferite: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Alternaria* spp.

Speciile de *Fusarium* au fost înregistrate de la toate cele patru plante rășinoase analizate, cu frecvențe până la 100%, valorile variind cu specia, cu tratamentul aplicat (V1-V5) și cu locul de experimentare. În literatura străină, speciile de *Fusarium* sunt semnalate în **Bulgaria și Rusia** (R o s n e v, respectiv, B e l i n o v a & L o p a t i n, citați de R i c h a r d s o n, 1979), **Estonia** (H a n s o & K a r o l e s, 1980), **India** (P a n d e y & K a p k o t i, 1990), **S.U.A.** (S t o r e r & a l., 1994; F r a e d r i c h & M i l l e r, 1995), **Italia** (B r a n z a n t i & Z a m b o n e l l i, 1994), **Finlanda** (P e t ä i s t ö, 1982; L i l j a & a l., 1995) ș.a.

Asupra importanței speciilor de *Fusarium*, în producerea căderii răsadurilor sau fuzarioziei puietilor la rășinoase, au fost și în literatura românească anterioară unele contribuții, mai puțin prin prisma

Tabelul 4

Micromicete (%) identificate din plantulele de molid (*Picea abies*) căzute. [Micromyceta (%) identified from damping-off - diseased *Picea abies* seedlings]

Varianta	V1		V2		V3		V4		V5	
	Trichosemin 25 PTS - 2g/kg		Trichosemin 25 PTS - 3g/kg		Trichosemin 25 PTS - 4g/kg		Tiramet 60 PTS - 3g/kg (St.)		Martor (netratat)	
	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda
Nr. probe analizate	24	8	23	5	14	10	6	5	20	4
<i>Fusarium</i> spp.	30	25	44	-	26	20	-	84	18	75
<i>Rhizoctonia solani</i>	-	-	-	100	-	-	-	-	25	25
<i>Pythium</i> spp.	-	75	-	-	-	80	-	12	-	-
<i>Alternaria</i> spp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium</i> spp.	0,3	-	3	-	5	-	-	-	-	-
<i>Trichoderma</i> spp.	7	-	2,5	-	17	-	17	-	-	-
<i>Mucor</i> spp.	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-
Bacterii	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-
<i>Actinomycetes</i>	-	-	-	-	17	-	17	-	-	-

Total probe analizate = 99

Tabelul 5

Micromicete (%) identificate din plantulele de pin silvestru (*Pinus silvestris*) căzute. [Micromyceta (%) identified from damping-off - diseased *Pinus silvestris* seedlings]

Varianta	V1	V2	V3	V4	V5
	Trichosemin 25 PTS - 2g/kg	Trichosemin 25 PTS - 3g/kg	Trichosemin 25 PTS - 4g/kg	Tiramet 60 PTS - 3g/kg (St.)	Martor (netratat)
Nr. probe analizate	20	20	20	20	20
<i>Fusarium</i> spp.	65	70	85	75	60
<i>Rhizoctonia solani</i>	5	-	-	-	-
<i>Alternaria</i> spp.	10	10	5	15	15
<i>Penicillium</i> spp.	-	10	-	-	-
<i>Mucor</i> spp.	-	-	-	-	5
Alte ciuperci	-	5	-	-	5

Total probe analizate = 100

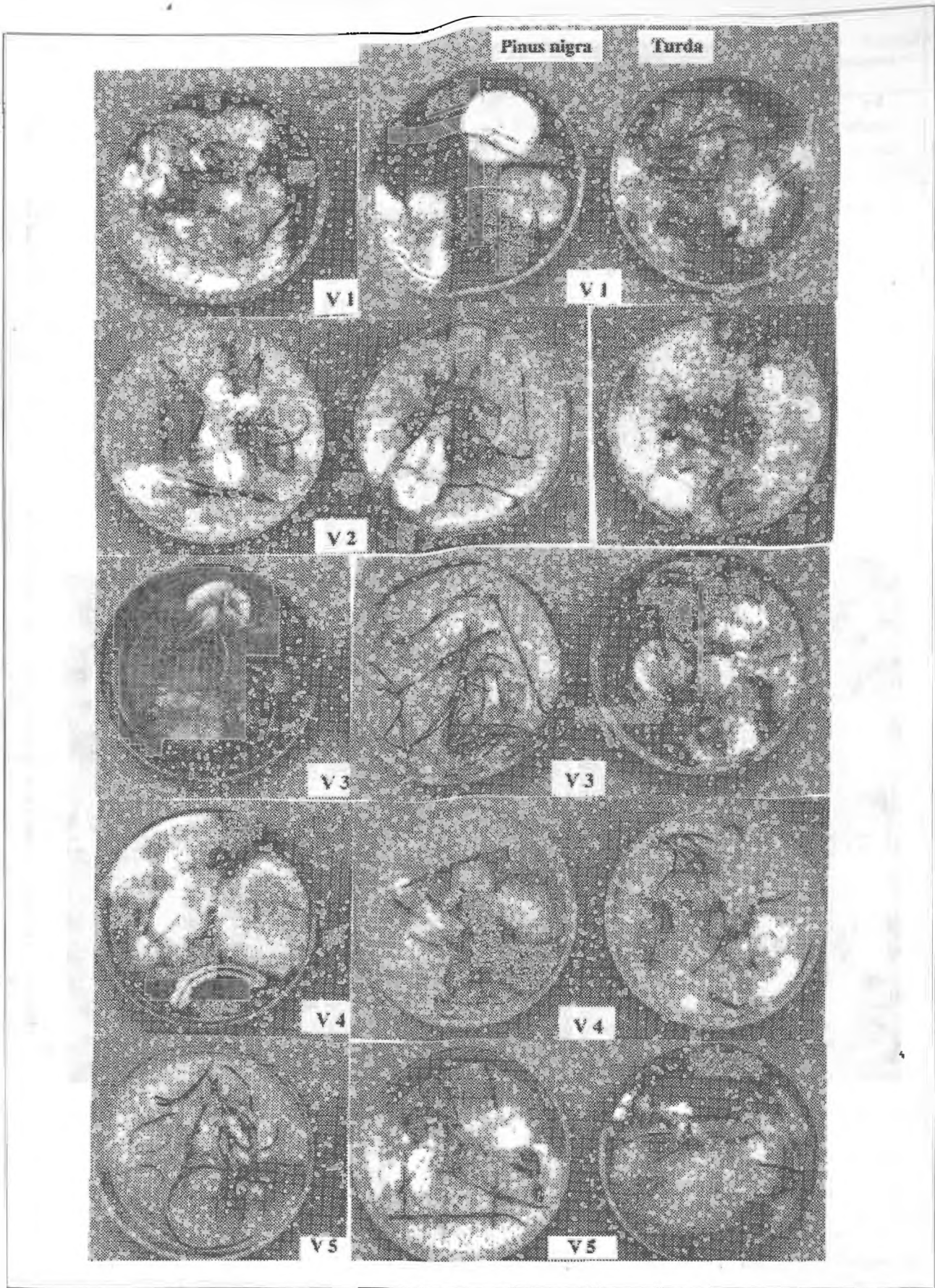


Fig.6. Micromicete izolate din plantulele de *Pinus nigra*: V1 - *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*; V2 - *Fusarium* spp.; V3 - V5 - *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* (foto: D.Kiss, 1996). [Micromyceta isolated from *Pinus nigra* seedlings]

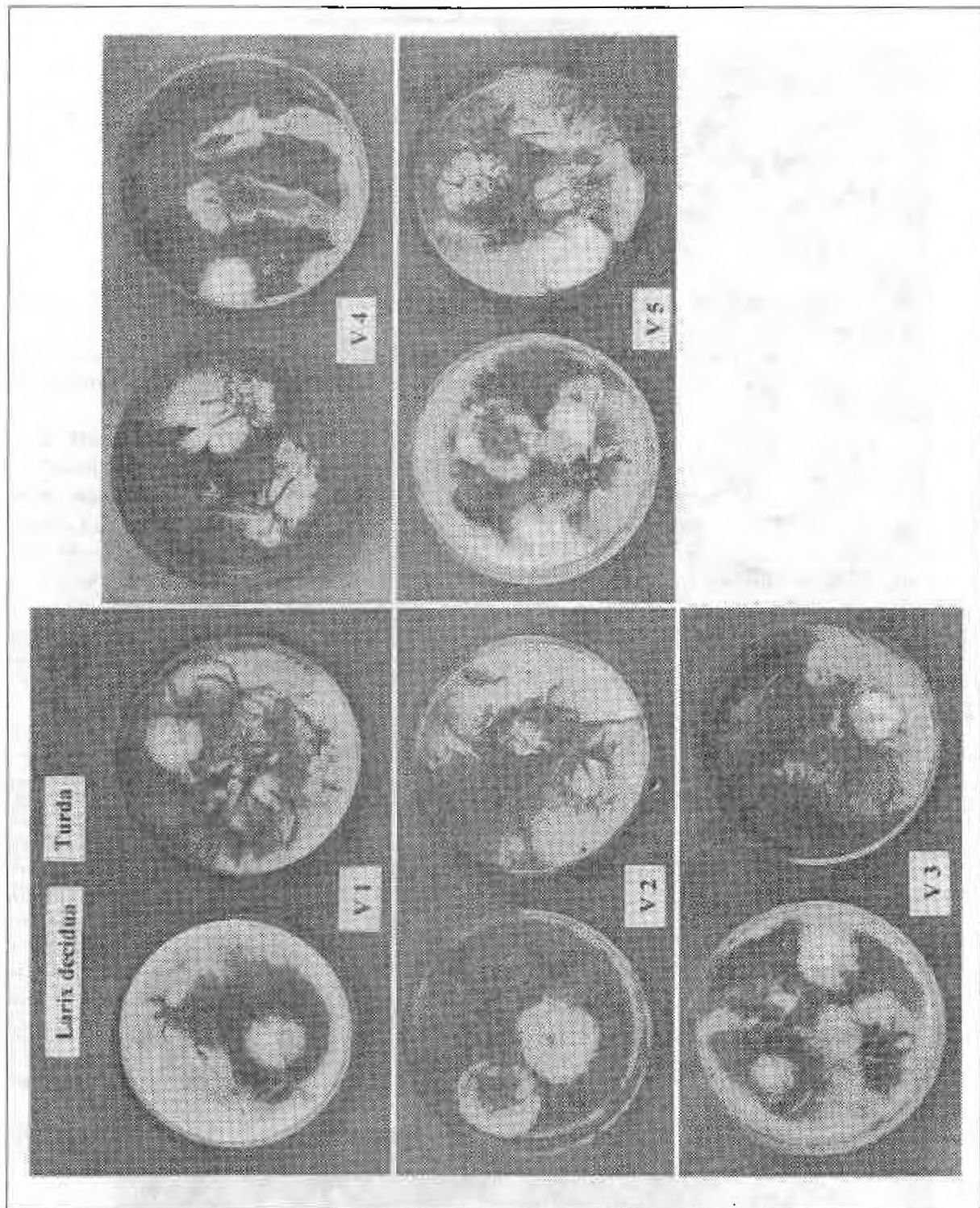


Fig.7. Micromicete izolate din plantulele de *Larix decidua*: V1 - *Pythium* sp.; V2 - *Fusarium* spp.; V3 - *Fusarium* spp.; V4 - *Fusarium* spp.; V5 - *Fusarium* spp.; V6 - *Rhizoctonia solani*, *Actinomyces*; V5 - *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* (foto: D.Kiss, 1996). [Micromycete isolated from *Larix decidua* seedlings].

Tabelul 6

Micromicete (%) identificate din plantulele de pin negru (*Pinus nigra*) căzute. [Micromyceta (%) identified from damping-off - diseased *Pinus nigra* seedlings]

Varianta	V1		V2		V3		V4		V5	
	Trichosemin 25 PTS - 2g/kg		Trichosemin 25 PTS - 3g/kg		Trichosemin 25 PTS - 4g/kg		Tiramet 60 PTS - 3g/kg		Martor (netratat)	
Proba	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda
Nr. probe analizate	8	16	0	24	11	10	15	4	13	12
<i>Fusarium</i> spp.	50	90	-	59	15	13	42	100	1	27
<i>Rhizoctonia solani</i>	25	15	-	37	50	61	6	-	47	30
<i>Pythium</i> spp.	-	75	-	-	-	80	-	12	-	-
<i>Alternaria</i> spp.	-	20	-	8	25	-	6	-	1	-
<i>Penicillium</i> spp.	0,3	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-
<i>Mucor</i> spp.	-	-	-	8	-	-	-	-	-	22
Alte ciuperci	-	-	-	-	-	6	-	0,7	-	-
Bacterii	1	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-
<i>Actinomyces</i>	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-

Total probe analizate = 89

Tabelul 7

Micromicete (%) identificate din plantulele de larice (*Larix decidua*) căzute. [Micromyceta (%) identified from damping-off - diseased *Larix decidua* seedlings]

Varianta	V1		V2		V3		V4		V5	
	Trichosemin 25 PTS - 2g/kg		Trichosemin 25 PTS - 3g/kg		Trichosemin 25 PTS - 4g/kg		Tiramet 60 PTS - 3g/kg (St.)		Martor (netratat)	
Proba	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda	Gilău	Turda
Nr. probe analizate	3	16	2	12	16	4	10	6	6	8
<i>Fusarium</i> spp.	33	20	100	25	33	50	-	-	-	37
<i>Rhizoctonia solani</i>	-	45	-	50	9	-	-	25	-	50
<i>Alternaria</i> spp.	33	25	-	-	-	-	-	25	17	12
Bacterii și actinomicete	33	-	-	-	25	-	-	25	1	-

Total probe analizate = 83

Tabelul 8

Frecvența (%) principalelor genuri patogene de ciuperci implicate în căderea plantulelor de rășinoase. [Frequency (%) of the main pathogenic fungal genders causing conifer damping-off]

Genuri și specii de ciuperci (%)	Varianta	Molid	Pin		Larice
			silvestru	negru	
<i>Fusarium</i> spp.	V1	25-30	65	50-90	20-33
	V2	0-44	70	0-59	25-100
	V3	20-26	85	13-15	33-50
	V4 (Standard)	0-84	75	42-100	-
	V5 (Martor)	18-75	60	1-27	0-37
<i>Rhizoctonia solani</i>	V1	-	5	15-25	0-45
	V2	100	-	0-37	0-50
	V3	-	-	50-61	0-9
	V4 (Standard)	-	-	0-6	0-25
	V5 (Martor)	25	-	30-47	0-50
<i>Pythium</i> spp.	V1	0-75	-	0-75	-
	V2	-	-	-	-
	V3	0-80	-	0-80	-
	V4 (Standard)	0-12	-	0-12	-
	V5 (Martor)	-	-	-	-
<i>Alternaria</i> spp.	V1	0-1	10	0-20	25-33
	V2	-	10	0-8	-
	V3	-	5	0-25	-
	V4 (Standard)	-	15	0-6	0-24
	V5 (Martor)	-	15	0-1	12-17

microflorei cauzale, dar mai ales prin cea a tratamentelor de prevenire a acestui fenomen în pepinierele forestiere (Zaharia, Georgescu & Petrescu, 1953; Tăuț, 1995).

Rhizoctonia solani a fost prezentă cu frecvențe de până la 67%, mai ales pe plantulele de larice și pin negru. La molid, *R. solani* s-a constatat numai în probele de plantule provenite de la Turda în V2 (Trichosemin 25 PTS - 3g/kg) și în ambele probe (Turda, Gilău), în varianta martor (V5). A fost semnalată în literatură de către Mosca & Marchisio (1985/1986) de pe plantule de brad, Hietala & Lilja (1994) de pe conifere în general, de Branzanti & Zambonelli (1994) de pe pinul negru etc.

Micromicetele din genul *Pythium* au fost prezente mai ales la molid și pin negru, cu frecvențe între 0 și 83%, și

Micromicete (%) identificate din plantulele de conifere. [Micromyceta (%) identified from conifer seedlings]

Specia	Proveniența probelor	Locul experimentării	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Pythium</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	Bacterii
Molid	O.S.Toplița-Harghita	Grădina Botanică Cluj-Napoca	50	67	–	33	–
		Sera RAPD Cluj	50	–	–	33	+
		Solar Turda-Cluj	50	50	67	–	–
Pin silvestru	O.S.Moroieni-Dâmbovița	Grădina Botanică Cluj-Napoca	33	–	83	33	+
		Sera RAPD Cluj	33	50	–	100	–
		Solar Turda-Cluj	50	–	67	–	–
Larice	O.S. Cluj-Napoca Cluj	Grădina Botanică Cluj-Napoca	83	67	–	–	–
		Sera RAPD Cluj	67	–	67	–	+
		Solar Turda-Cluj	33	–	50	–	–

absente pe eşantioanele analizate de pe plantule de pin silvestru și larice. Specii diferite de *Pythium* au fost consemnate de Lindé & al. (1994), Børja & al. (1995) ș.a.

Speciile de *Alternaria* au fost înregistrate cu frecvențe până la 33%, mai ales pe plantulele de pin negru, urmate de pin silvestru și larice, în timp ce pe plantulele de molid au apărut sporadic (până la 1%). Deși speciile genului *Alternaria* sunt preponderent saprofite, prin frecvența lor ridicată, aceste micromicete pot să reprezinte un pericol pentru plantulele de conifere, ca și pentru numeroase alte plante. Aceste specii sunt considerate importante, din punct de vedere practic, și de unii autori străini (Pande & Kapoti, 1990; Lijja & al., 1995) etc.

Pe baza acestor constatări și a literaturii străine, considerăm că cele mai păgubitoare pentru plantulele de rășinoase sunt speciile de *Fusarium*, *Rhizoctonia solani*, urmate de *Pythium* spp. și *Alternaria* spp. Către aceste specii trebuie să se îndrepte, în special, atenția practicienilor pentru aplicarea metodelor de prevenire și combatere, în scopul protejării plantelor în primele faze de vegetație.

Alte micromicete saprofite identificate au fost în diferite proporții: *Cladosporium herbarum*, *Mucor* spp., *Rhizopus stolonifer* etc.

Dintre ciupercile saprofite cu proprietăți antagoniste se remarcă pe plantule, ca și pe/în semințe, prezența speciilor de: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma* etc.; acestea pot fi o sursă de izolare a agenților biologici de combatere a diferitelor ciuperci fitopatogene. Totuși, există unele lucrări în legătură cu speciile genului *Trichoderma* [*T. viride* Pers. ex S. F. Gray., *T. piluliferum* Webster & Rifai, *T. hamatum* (Bon.) Bain., *T. polysporum* Rifai], ca

producătoare de efecte negative asupra molidului norvegian (Schönhar, 1984, 1988; Forbrig, 1987; Kattner, 1990, 1991; Kattner & Schönhar, 1990) și asupra pinului (*Pinus radiata* D. Don., *P. taeda* L.) (Vartaja, 1964, 1968), dar mult mai numeroase sunt cele care consideră acest gen ca pe unul dintre cele mai reprezentative genuri de agenți biologici de combatere a patogenilor plantelor (Șesan, 1985-1997; Șesan & Baicu, 1993, 1996 etc.).

Au mai fost constatate bacterii și actinomicete, a căror importanță poate crește în dinamica putrezirii plantulelor forestiere.

Dintre cele patru specii de plante forestiere rășinoase, cea mai variată microfioră s-a observat pe plantulele de pin negru și larice, în timp ce pentru pin silvestru și molid aceasta a fost mai uniformă.

Concluzii

1. Prin analiza microflorei din semințele de rășinoase (molid, larice, pin negru), au fost identificate principalele genuri și specii de micromicete responsabile de putrezirea și căderea plantulelor (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., etc.) cu frecvențe diferite, în funcție de specia forestieră și de proveniența probelor de semințe. Cea mai variată microfioră seminală a fost înregistrată la molid și pin negru.

Deși s-au identificat relativ puține specii de micromicete din semințele de larice, a fost semnalată pentru prima dată în țara noastră, de pe aceste semințe, ciuperca parazită *Phomopsis occulta* Trav.; pentru această micromicetă urmează a fi ulterior studiată mai aprofundat bio-ecologia, în scopul stabilirii metodelor de prevenire și combatere a pieirii larice.

De asemenea, a fost identificată pentru prima dată pe semințele de conifere – larice și pin negru – ciuperca *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bainier.

2. S-au izolat de pe plantulele de rășinoase principalele agenți etiologici criptogamici ai putrezirii și căderii plantulelor de rășinoase (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp.), care au manifestat variabilitate în funcție de specia de plantă, de tratamentele aplicate și de locul de experimentare. Plantulele de pin negru și de larice au prezentat cea mai variată micofloră.

3. Speciile de *Fusarium*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium*, *Phomopsis occulta* și *Alternaria* sunt cele asupra cărora trebuie să se îndrepte măsurile de prevenire și combatere în vederea protejării plantulelor și asigurării unui material de plantare sănătos.

BIBLIOGRAFIE

Bontea, V. E., 1985-1986: Ciupercile parazite și saprofite din România, I-II, Ed. Academiei Române, Buc., 586+469p.

Børja, I., Aharma, P., Kreckling, T., Lönneborg, A., 1995: Cytopathological response in roots of *Picea abies* seedlings infected with *Pythium dimorphum*, *Phytopathology*, 85 (4): 495-501.

Branzanti, B., Zambonelli, A., 1994: *In vitro* effects of ectomycorrhizal fungi on *Fusarium solani* and *Rhizoctonia solani* damping off of pine seedlings, *Petria*, 4 (2): 131-139; RPP, 1995, 74 (9): 770.

Cizkova, D. A., 1983/1984: Mycoflora semen a sisek smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link) a borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), *Sbornik Ustavu Aplikovane Ekologie a Ekotechniky Vysoke Skoly Zemedelske v Praze*, 1: 49-65.

Cizkova, D. A., 1988: Hlavní zdroje houbových nákaz smrku ztepilého (*Picea abies* L./Karst.) a borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), *Sbornik Ustavu Aplikovane Ekologie a Ekotechniky Vysoke Skoly Zemedelske v Praze*, 7: 87-100.

Constantinescu, O., 1974: Metode și tehnici de micologie, Ed. Ceres, Buc., 215p.

Donaubauer, E., 1995: Über die *Phomopsis*-Krankheit bei Fichten (*Picea abies* / L. / Karst.), *FBVA Berichte*, 88: 29-32, RPP, 1996, 75 (10): 933.

Fraedrich, S. W., Miller, T., 1995: Mycoflora associated with slash-pine from clones collected at seed orchards and cone-processing facilities in the south-eastern USA, *European Journal of Forest Pathology*, 25 (2): 73-82.

Forbig, R., 1987: Anatomische und histologische Untersuchungen an pilzinfizierten Fichtenkeimlingen (*Picea abies* Karst.), *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 158 (11-12): 222-229; RPP, 1988, 67 (8): 450 (4148).

Georgescu, C. C., Petrescu, M., Ene, M., Ștefănescu, M., Miron, V., 1957: Bolile și dăunătorii pădurilor - Biologie și combatere, Ed. Agro-Silvică de Stat, Buc., 638p.

Ginn, J. H., 1986: Compendium of plant disease and decay fungi in Canada 1960-1980, Research Branch Agriculture Canada, Publication 1813, 416p.

Hanso, M., Karoles, K., 190: Some agents of damping off in conifer seedlings in Estonian forest nurseries and associated microfungi, *Metsanduslikud Uurimused*, Estonian SSR, 16: 120-134.

Hietala, A. M., Sen, R., Lilja, A., 1994: Anamorphic and teleomorphic characteristics of a uninucleate *Rhizoctonia* sp. isolated from roots of nursery grown conifer seedlings, *Mycological Research*, 98 (9): 1044-1050.

Mycological Research, 98 (9): 1044-1050.

Homechin, M., Pizzinatto, M. A., Menten, J. O. M., 1986: Sanidade de sementes de *Pinus elliotti* var. *elliotti* a *Pinus tarda* e patogenidade de *Fusarium oxysporum* em Plantulas de *Pinus elliotti* var. *elliotti*, *Summa Phytopathologica*, 12 (1/2): 102-112, RPP, 1987, 66 (4): 173 (1632).

Hulea, Ana, 1969: Ghid pentru laboratoarele de micologie și bacteriologie, Ed. Agrosilvică, Buc., 304p.

Hulea, Ana, Negru, Al., Severin, V., 1973: Principalele boli ale culturilor semincere, Buc., 246p.

Kattner, D., 1990: Zur Patogenität von *Trichoderma hamatum* (Bon.) Bain. an Fichtenkeimlingen (*Picea abies* Karst.), *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 161 (1): 1-6; RPP, 1992, 71 (1): 66.

Kattner, D., 1991: Zur Patogenität von *Trichoderma polysporum* Rifai an Fichtenkeimlingen (*Picea abies* Karst.), *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 162 (3): 60-62; RPP, 1993, 72 (12): 1015.

Kattner, D., Schönhar, S., 1990: Untersuchungen über das Vorkommen mikroskopischer Pilze in Feinwurzeln optisch gesunder Fichten (*Picea abies* Karst.) an verschiedenen Standorten, *Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standorteskunde und Forstpflanzenzüchten*, 35: 39-43; RPP, 1993, 72 (12): 104.

Lilja, A., Hallaksela, A. M., Heinonen, R., 1995: Fungi colonizing Scots-pine cones scales and seeds and their pathogenicity, *European Journal of Forest Pathology*, 25 (1): 38-46.

Linde, C., Kemp, G. H. J., Wingfield, M. J., 1994: *Pythium* and *Phytophthora* species associated with eucalypts and pines in South Africa, *European journal of Forest Pathology*, 24 (6-7): 345-356.

Linde, C., Kemp, G. H. J., Wingfield, M. J., 1994b: *Pythium irregulare* associated with *Pinus* seedling death on previously cultivated lands, *Plant Disease*, 78 (10): 1002-1005.

Lungescu, Elena, 1972: Cercetări privind ciupercile Deuteromicete din Munții Perșani, *Bul. Univ. Brașov, seria C*, XIV: 197-209.

Mosca, A. M. L., Marchisio, V. F., 1985/1986: Mycorrhizal fungal population of *Abies alba* seedlings, *Allionia*, 27 (1): 30-39; RPP, 1988, 67 (4): 181.

Neergaard, P., 1979: Seed Pathology, I-II, MacMillan Press Ltd, London & Basigstoke, 1191p.

Pandey, K. N., Nimmi, Kapkti, 1990: Mycoflora associated with the chir-pine seeds in Central Kunaun Himalaya, *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology*, 20 (2): 150-151; RPP, 1995, 74 (9): 729.

Petäistö, R.-L., 1982: Risk of fungal infection on coniferous seedlings after root pruning in forest nurseries. In: *Folia Forestalia*, no. 505, 8pp.; RPP, 1982, 61 (12): 611 (7190).

Rapilly, F., 1968: Les techniques de mycologie en pathologie végétale. In: *Annales des Épiphyties*, 19, 102pp.

Richardson, M. J., 1979: An annotated list of seed-borne diseases, Third Edition, *Phytopathological Papers* no. 23: 61, 123, 184-185.

Storer, A. J., Gordon, T. R., Dallara, P. L., Wood, D. L., 1994: Pitch canker kills pines, spreads to new species and regions, *California Agriculture*, 48 (6): 9-13; RPP, 1995, 74 (5): 393.

Schönhar, S., 1984: Infektionsversuche an Fichten- und Kiefernkeimlingen mit aus faulen Feinwurzeln von Nadelbäumen häufig isolierten Pilzen, *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 155 (7/8): 191-192; RPP, 1985, 64 (5): 219 (2185).

Schönhar, S., 1987: Untersuchungen über das Vorkommen pilzlicher Parasiten an Feinwurzeln 70-bis 90 jähriger Fichten (*Picea abies* Karst.), Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung, **33**: 77-80; RPP, 1988, **67** (5), (2648).

Şesan, Tatiana, 1985: Studiul biologic al speciilor de ciuperci cu acţiune antagonistă faţă de unii patogeni ce produc micoze la plante, teză de doctorat, ICEBIol. Buc., 189p., 46pl.

Şesan, Tatiana, 1986: Ciuperci cu importanţă practică în combaterea biologică a micozelor plantelor. *Trichoderma viride* Pers., ex S. F. Gray, Red. Prop. Tehn. Agr., Buc., **67p.**, 15pl.

Şesan, Tatiana, Baicu, T., 1993: Protecţia mediului înconjurător prin mijloace de combatere biologică a micozelor plantelor cultivate, Mediul Înconjurător, IV (1): 49-53.

Şesan, Tatiana, Baicu, T., 1996: Combaterea biologică a micozelor plantelor cultivate în România, Protecţia Plantelor, VI (23-24): 15-24.

Şesan, Tatiana, Procopovici, Emilia, 1996: Micoflora din seminţe de năut (*Cicer arietinum* L.) din România, Analele I.C.P.P Bucureşti, XXVII: 45-57.

Tău, I., 1995: Contribuţii privind prevenirea şi combaterea

agenţilor criptogamici din solarii. În: *Revista pădurilor*, **110** (4): 30-36.

Urosevic, B., 1961: The influence of saprophytic and semi-parasitic fungi on the germination of Norway spruce and Scots pine seeds, Proc. Int. Seed Test Ass., **26** (3): 537-556.

Vartaja, O., 1964: Fungi associated with a wood wasp in drying pines in Tasmania, Phytopathology, **54** (8): 1031-1032.

Vartaja, O., 1968: Wood inhabiting fungi in a pine plantation in Australia, Mycopath., Mycol appl., **34** (1): 81-89; RAM, 1968, **47** (8): 414 (2285).

Whittle, A. M., 1977: Mycoflora of cones and seeds of *Pinus sylvestris*, Trans. Br. Mycol. Soc., **69** (1): 47-57.

Zaharia, Elena, Georgescu, C. C., Petrescu, M., 1953: Boala „culcarea puieţilor“ (fuzarioza) la răşinoase. În: Studii şi Cercetări, Institutul de Cercetări Silvice, vol. **14**, 277-289.

Zhang, P. G., Sutton, J. C., 1994: High temperature, darkness and drought predispose black spruce seedlings to gray mould, Can. J. Bot., **72**: 135-142.

***, 1960: Index of plant diseases in United States, Agriculture Handbook no.165, Crops Research Division, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 333-348.

Coniferous seed and seedling mycoflora

Micromyceta taxons associated with seeds and seedlings of 4 conifers [*Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., *P. nigra* Arn., *Larix decidua* Mill.] collected from different forest areas by ICAS Cluj-Napoca have been identified.

Among fungal seed-borne species found, the most important for conifers protection in solaria and nurseries were: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Pythium* spp. The parasitic fungus *Phomopsis occulta* Trav. and *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bainier have been recorded in *L. decidua* seeds for the first time in this country.

Likewise, the fungi involved in resinous seedlings damping-off have been ascertained: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Pythium* spp., *Alternaria* spp.

RECENZIE

TUDOREL BAICU şi **TATIANA ŞESAN**, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti, 1996, 319p., 100 fig.

Lucrarea datorată celor doi distinşi şi recunoscuţi specialişti în domeniu, apărută la scurtă vreme după trecerea în eternitate a primului dintre autori, este destinată în special studenţilor din învăţământul superior agricol şi biologic, dar şi specialiştilor şi practicienilor interesaţi de protecţia plantelor. Ea cuprinde întreg spectrul problemelor unui tip de curs complex cum este fitopatologia.

Prin aducerea la zi a cunoştinţelor legate de bolile plantelor şi combaterea lor, abordate într-o manieră modernă, preponderent ecologică, autorii contribuie la o mai bună înţelegere a procesului de patogeneză cu consecinţe grave asupra culturilor vegetale, a producţiei agricole şi biologice, dar şi a posibilităţilor şi strategiilor moderne de protecţie integrată menite prevenirii şi combaterii acestuia.

Cele două părţi distincte ale cărţii sunt bine proporţionate şi prezentate într-o formă accesibilă studenţilor şi celor interesaţi în domeniu.

În partea generală (125 pagini împărţite în 7 capitole) sunt clar şi succint prezentate noţiunile de bază privitoare la bolile plantelor şi patogenii care le produc, semnificaţia acestora, pierderile cauzate, făcându-se şi o scurtă incursiune în istoricul fitopatologiei şi a modului de organizare a protecţiei plantelor în România.

Este demn de remarcat accentul care se pune pe influenţa factorilor ecologici, precum şi a tehnologiilor agricole asupra evoluţiei bolilor la plante, patogenilor, inclusiv a procesului epidemiologic, a relaţiilor plante de cultură-patogeni-antagonişti-micoparaziţi etc., dar şi a utilizării factorilor ecologici în scopul reducerii pierderilor produse de boli la plante.

Autorii acordă atenţie cuvenită fenomenului de rezistenţă a plantelor la boli, fenomen în care se pun mari speranţe datorită rezultatelor încurajatoare notabile înregistrate mai ales de genetica rezistenţei.

O foarte bine documentată şi pertinentă prezentare a carac-

terelor generale ale diverselor grupe de patogeni (virusuri, micoplasme, bacterii, ricketii, ciuperci etc.) şi factori neparazitari producători de boli, se realizează cu acurateţe pe baza celor mai noi date, în capitolul 4 al lucrării.

Problemele de prevenire şi combatere a bolilor plantelor de cultură sunt de asemenea tratate la un înalt nivel ştiinţific în cap.5, pe baza datelor din literatura de specialitate, dar mai ales a bogatei experienţe în domeniu a celor doi autori, care includ în carte şi propriile rezultate. Se pune accent pe principiile moderne de combatere şi metodele cele mai eficiente şi de perspectivă, cum sunt cele biologice, menite să restrângă cât mai mult combaterea chimică. În paralel sunt tratate şi problemele de protecţia muncii şi de prevenire a poluării mediului, a apariţiei de reziduuri toxice de fungicide în alimente şi furaje.

Partea specială a lucrării (cap.8-16, 180 p.) prezintă principalele boli ale diferitelor grupe de plante de cultură (cereale, leguminoase pentru boabe, plante tuberculifere şi rădăcinoase, plante oleaginoase, textile, furajere, legumicole, pomi fructiferi, viţă de vie). Se remarcă tratarea magistrală după o schemă riguroasă respectată ce are în vedere răspândirea, simptomatologia, caracterele generale ale patogenului, plantele gazdă, specializarea pe gazdă, factorii ecologici ai bolii, importanţa economică, prevenirea şi combaterea specifică. Toate aceste aspecte includ cele mai reprezentative date din domeniu, fiind însoţite şi de ilustraţii bine alese şi convingătoare, între care numeroase tabele, grafice, diagrama şi fotografiile originale, incluse şi în partea generală a cărţii.

Cele patru pagini cu bibliografia selectivă atestă nu numai documentaţia temeinică, dar şi contribuţia originală a autorilor care s-au achitat în mod exemplar de nobila lor misiune de a transmite tineretului studios, în principal, o serie de cunoştinţe fundamentale de mare importanţă şi utilitate din domeniul fitopatologiei.

Considerăm că lucrarea se situează între cele mai bine documentate şi originale apariţii în domeniu, care prin conţinutul ei bogat şi valoros pot prezenta un real interes nu numai pentru studenţi, ci şi pentru profesori, specialişti şi practicieni.

Conf.dr. AURELIA CRIŞAN

Diagnoza principalelor unități ecologice de soluri, din luncile marilor râuri interioare și câmpii joase din Câmpia Română

Dr. ing. CONSTANTIN ROȘU,
Ing. FLORIN DĂNESCU,
Institutul de Cercetări și Amenajări
Silvice - București

1. Considerații generale

Cercetările efectuate în teren asupra solurilor, a regimului hidrologic, a sistemului sol-vegetație forestieră din arealele situate în lunci și câmpii joase*), în care s-au produs transformări, ca urmare a lucrărilor „de îmbunătățiri funciare”, realizate – în cele mai multe cazuri – până în 1983, precum și numeroase determinări de laborator, privind însușirile de troficitate și fizice ale solurilor respective, au permis stabilirea **factorilor cu caracter decisiv** pentru creșterea vegetației forestiere; aceștia trebuie luați în considerare, pentru stabilirea pozițiilor de regenerare (împădurire) în unitățile silvice, din spațiul geografic respectiv.

Acești factori, experimentați și sub formă de indici cantitativi, determinați analitic (absolut necesari pentru a nu lucra în mod hazardat), sunt următorii:

- grosimea fiziologică posibilă (profundimea);
- textura solurilor (în special conținutul de argilă și de nisip grosier), până la adâncimea de cel puțin 1 m;
- conținutul de schelet (pe întregul profil și pe orizonturi);
- conținutul de humus și grosimea pe care acesta se distribuie;
- conținutul de săruri solubile (reziduu mineral) și conținutul de sodiu schimbabil (gradul de solonețizare sau alcalizare);
- gradul de compactitate;
- regimul hidric.

De asemenea, climatul general are un rol de factor ecologic foarte important; în cazurile studiate din lunci are, **în general, caracter silvostepic.**

*) Lunca Jiului (O.S. Sadova, Craiova, Filiași); Lunca Oltului (O.S. Tr. Măgurele, Corabia, Caracal, Drăgănești-Olt, Slatina); Lunca Argeșului (O.S. Mitreni, București, Bolintin, Răcari, Găești, Topoloveni); Lunca Ialomiței (O.S. Urziceni și Slobozia); Lunca Buzăului (O.S. Brăila, Ianca, Rm. Sărat, Buzău); Lunca Siretului (O.S. Brăila, Galați, Hanu-Conachi, Focșani, Adjud); Câmpia Ploieștilor (O.S. Ploiești); Câmpia Buzăului (O.S. Buzău); Câmpia Brăilei (O.S. Lacu Sărat și O.S. Ianca).

Chiar dacă unele areale, cum sunt cele din sectorul mijlociu al Jiului și cele din sectoarele inferior și mijlociu ale luncii Argeșului, se situează în zona forestieră, acest fapt nu poate determina decât unele „nuanțări” ale pozițiilor de regenerare (în special în cazul solurilor cu însușiri fizice favorabile). Câmpiile joase cercetate (Câmpia Buzăului, Câmpia Brăilei), cu excepția Câmpiei de divagare Ploiești, care se situează în zona forestieră, fac parte, de asemenea, din zona de silvostepă.

Pe baza factorilor menționați, s-au diferențiat și caracterizat unitățile de sol cu același specific ecologic sau echivalente ecologic (numite și unități ecologice de sol – U.E.S.**) care prezintă aceeași favorabilitate, pentru o specie forestieră principală de bază sau un grup (asortiment) de specii forestiere.

Acest procedeu de lucru a fost facilitat și de faptul că, în condițiile climatice zonale relativ omogene, solurile cu însușiri extreme pot fi grupate la un anumit nivel în scopul practic la care ne referim, celelalte soluri, cu însușiri mai favorabile, diferențindu-se mai mult, ca pretabilitate și favorabilitate, în funcție de specificul climatic districtual și regional.

Întrucât aceste U.E.S. sunt utile unităților din producție în acțiunea de reîmpădurire a terenurilor din zonele menționate, în care o serie de culturi-arborete (în special cele de plop, inclusiv cele de plop alb și de salcie) au suferit fenomene grave de uscure, ele se prezintă în mod succint în cele ce urmează, precizându-se și factorii determinanți pentru potențialul productiv și indici de favorabilitate (I.F.) și recomandările (Rec.) privind solurile forestiere considerate adecvate în astfel de condiții.

**) U.E.S. prezentate se referă la terenurile, din spațiul geografic cercetat, cu soluri care nu mai sunt influențate, practic, de apa freatică și – în același timp – neinundabile sau foarte rar inundabile, care – în prezent – însumează aproximativ 85% din întreg teritoriul aparținând fondului forestier din luncile râurilor interioare.

2. Principalele unități ecologice de soluri (U.E.S.)

Caracterizare diagnostică

2₁. LUNCI - *Silvostepa* și zona forestieră „relativ uscată” (soluri neevoluate)

⇒ U.E.S.₁ – Aluviuni nisipoase (depozite aluviale, textură grosieră (nisip mediu).

I.F.*): Ht^{*)} 0,5-1,0% (pe 10-15 cm); A^{*)} 3-8%; nisipuri slab coezive, supuse deflației.

Rec.*): culturi de fixare și ameliorare (arbuști): cenușar, dud.

⇒ U.E.S.₂ – Litosoluri (pe strat de pietriș) superficiale, textură grosieră (nisip mediu).

I.F.: Ht 0,7-1,5% (până la 20 cm); A 7-12/3-5%**); strat de pietriș în primii 20 cm.

Rec.: inapte pentru culturi din specii arborescente; culturi cu arbuști: cătină roșie, cătină albă, sălcioară, păducel, măceș, în funcție de zonă.

⇒ U.E.S.₃ – Protosoluri aluviale, superficiale, textură grosieră (nisip lutos mijlociu).

I.F.: Ht 1-2,5/0,5% (la 20 cm); A 5-9%; nisip necoeziv la 20-30 cm.

Rec.: culturi amelioratoare, arbuști ± glădiță; neindicate pentru salcâm (acesta se usucă la 5-7 ani de la plantare).

⇒ U.E.S.₄ – Protosoluri aluviale, puțin profunde, textură mijlocie (lut nisipos grosier).

I.F.: Ht 1,3-2,5/0,5% (la 30 cm); A 10-20/5-7%; nisip slab coeziv la 30-40 cm.

Rec.: salcâm (cu cicluri scurte 10-12 ani), urmate de culturi amelioratoare.

⇒ U.E.S.₅ – Soluri aluviale tipice, mijlociu profunde-profunde, textură grosieră (nisip lutos mijlociu).

I.F.: Ht 1-2,5/0,7-1%; A 11-12/8-10%; SS sub 0,150% la 80-120 cm.

Rec.: salcâm (15-20 ani); plop euramericani (I-214, Sacrau 79) cel puțin în regim slab freatic.

* ⇒ U.E.S.₆ – Soluri aluviale (stratificate), profunde, textură grosieră/mijlocie (nisip/lut nisipos).

I.F.: Ht 0,8-2,5% alternativ până la 80-100 cm; A 3-5/12-15%; SS sub 0,150%, în adâncime;

Rec.: salcâm (15-20 ani); nefavorabile pentru plop alb, plop euramericani.

⇒ U.E.S.₇ – Soluri aluviale tipice, mijlociu profunde, textură mijlocie-grosieră.

I.F.: Ht 1-3/0,3-0,7% (cel puțin 40-50 cm); A 11-25/6-10%.

Rec.: salcâm; nefavorabile pentru plop euramericani, puțin favorabile pentru plop alb, favorabile pentru plop cenușiu.

* ⇒ U.E.S.₈ – Soluri aluviale tipice, profunde, textură predominant mijlocie.

I.F.: Ht 1,2-2,5(3)/0,3-0,7%; A 15-30/10-15%; SS sub 0,150%, în adâncime.

Rec.: salcâm; stejar brumăriu, jugastru, păr, sânțer, păducel; plop euramericani: I-214, I-45/51, plop cenușiu.

⇒ U.E.S.₉ – Soluri aluviale molice, mijlociu profunde-profunde, textură mijlocie.

I.F.: Ht 1,5-3,5/0,6% (la 50-60 cm); A 15-25/15-35%; SS 0,150-0,250% (uneori) în adâncime.

* Rec.: stejar brumăriu sau stejar (în funcție de zonă) și alte specii de șleau, în special tei, frasin, jugastru, plop euramericani: I-214, Sacrau 79; plop alb.

⇒ U.E.S.₁₀ – Soluri aluviale molice, profunde, textură predominant argiloasă, slab salinizate și alcalizate.

I.F.: Ht 1,5-3/0,5%; A 30-35/15-25%; SS 0,150-0,200%; Na schimbabil 5-6% (la 40-50 cm).

Rec.: stejar brumăriu sau stejar, în funcție de zonă, frasin, păr, corcoduș, plop alb; nefavorabile pentru plop euramericani.

⇒ U.E.S.₁₁ – Soluri aluviale molice, vertice ± pseudogleizate, mijlociu profunde-profunde, textură fină (lut argilos).

I.F.: Ht 1,5-5/0,4-1,0%; A 40-50/20-40%; CO₃Ca sub 3-5%; slab moderat compacte.

Rec.: pregătirea specială a solului; stejari, cer, frasin, în funcție de zonă, păr, jugastru, arbuști, plop alb; nefavorabile pentru plop euramericani (clone selecționate).

⇒ U.E.S.₁₂ – Soluri aluviale molice vertice, profunde, textură fină (argilă lutoasă), slab-moderat salinizate.

*) I.F. – indici (analitici edafici) care condiționează favorabilitatea solurilor pentru principalele specii forestiere; Ht – humus total; A – conținut de argilă; SS – conținut de săruri solubile. Rec. – recomandări (aptitudini forestiere, tehnologii de lucru).

**) Primul interval de valori se referă la epipedonul (stratul de sol) intens explorat de rădăcini, al doilea interval de valori reprezintă stratul de sol de tranziție spre roca mamă, care poate fi aproape de suprafața terenului (la 20-40 cm) sau mai în adâncime.

I.F.: Ht 1,2-3,2/0,7-1%; A 45-50/20-30%; CO₃Ca 1,2/3%; SS 0,200-0,300%; compacte-foarte compacte.

Rec.: pregătirea specială a terenului; cer, frasin, pînă, arțar tătărească, corcoduș, păducel, puțin favorabile pentru plop alb și nefavorabile pentru plopi euramericani, salcâm.

⇒ U.E.S.₁₃ – Aluviuni - protosoluri aluviale/soluri aluviale (îngropate), puțin-mijlociu profunde, textură grosieră-mijlocie / argiloasă, slab salinizate.

I.F.: Ht 0,5-0,9/1-2%; A 5-15/40-50%; SS sub 0,150-0,200% la 50-80 cm (compacte la această adâncime).

Rec.: specii modeste – ulm de Turchestan, glădiță, dud, păr, corcoduș, păducel; nefavorabile pentru plop alb, salcâm, plopi euramericani.

⇒ U.E.S.₁₄ – Soluri aluviale (suprapuse) vertice salinizate, mijlociu profunde, textură fină (argilă prăfoasă/argilă medie).

I.F.: Ht 1,5-2,5/0,7-2,0%; A 35-50/55-62%; CO₃Ca 4-5%; SS 0,250-0,300%; Na schimbabil 4-5% (la 70 cm); compacte-foarte compacte.

Rec.: pregătirea specială a solului; cer, ulm de Turchestan, păr, păducel.

⇒ U.E.S.₁₅ – Soluri aluviale vertice, salinizate-alkalizate, mijlociu profunde, textură fină (lut argilo-prăfos).

I.F.: Ht 1,2-4/0,3-1,2%; A 45/35-40%; CO₃Ca 0,8-2,5%; SS 0,200-0,300%; Na schimbabil 8-14% (la 35 cm); compacte-foarte compacte.

Rec.: pregătirea specială a solului; ulm de Turchestan, cer, păducel, corcoduș.

⇒ U.E.S.₁₆ – Soluri aluviale vertice-vertisoluri, salinizate-alkalizate, textură fină (argilă lutoasă).

I.F.: Ht 1,8-3,5%; A 50-57%; CO₃Ca 0,2-1%; SS 0,350-0,500% (la 30-50 cm); Na schimbabil peste 15% (la 30-50 cm); foarte compacte-extrem de compacte.

Rec.: în starea actuală sunt nefavorabile pentru specii arborescente; necesită tehnologie radicală de ameliorare.

⇒ U.E.S.₁₇ – Lăcoviști (cu caracter relict) vertice, salinizate-alkalizate, mijlociu profunde, textură fină, argilă medie.

I.F.: Ht 1-4%; A 60-65%; CO₃Ca sub 1%; SS 0,100-0,250%; Na schimbabil 5-7% (la 70 cm); foarte compacte-extrem compacte.

Rec.: inaptes pentru vegetația forestieră arborescentă; necesită tehnologie radicală de ameliorare.

⇒ U.E.S.₁₈ – Aluviuni-protosoluri aluviale amficleice (relict), puțin-mijlociu profunde, textură predominant fină (argilă prăfoasă).

I.F.: Ht 2-3/1-1,5%; A 45-55(60)%; CO₃Ca 4-6%; SS 0,150-0,200%; compacte, nematurate fizic.

Rec.: pregătirea specială a solului și perioadă de maturare 2-3 ani; frasin de Pensilvania, ulm de Turchestan, arbuști; nefavorabile pentru plop alb.

⇒ U.E.S.₁₉ – Aluviuni-protosoluri aluviale gleizate (relict), mijlociu profunde, textură mijlocie-fină.

I.F.: Ht 2-3/0,5-1%; A 35-45/25-30%; CO₃Ca 3-5%; SS 0,100-0,200% (în adâncime); început de structurare, slab compacte.

Rec.: pregătirea integrală a solului; frasin, păr, arbuști; plop cenușiu sau plop alb.

⇒ U.E.S.₂₀ – Aluviuni recente-protosoluri aluviale, salinizate-alkalizate, mijlociu profunde, textură mijlocie-grosieră.

I.F.: Ht sub 1-1,5/0,5% (la 40-50 cm); A 25-40/10-12%; SS 0,150-0,200%; Na schimbabil sub 5%; îndesate, compacte.

Rec.: pregătirea specială a solului și perioadă de maturare 2-3 ani; ulm de Turchestan, glădiță, dud, arbuști (în cazul prezenței abundente a cătinei roșii, aceasta se menține).

2₂. LUNCI - silvostepă și zona forestieră „relativ uscată“ (soluri zonale)

⇒ U.E.S.₂₁ – Cernoziomuri (aluviale), mijlociu profunde-profunde, textură mijlocie (lut prăfos).

I.F.: Ht 1-4%; A 22-26%; CO₃Ca 7-12% (cca. 60-100 cm).

Rec.: stejar brumăriu cu specii de ajutor și arbuști; salcâm (ca alternativă forțată, numai pe solurile cu orizont, cca. sub 80-90 cm).

⇒ U.E.S.₂₂ – Cernoziomuri (aluviale) cambice, foarte profunde, textură mijlocie (lut nisipo-argilos).

I.F.: Ht 1-5%; A 30-35%; CO₃Ca 0,0-12% (cca. sub 100 cm); tendință de compactizare în regim de umiditate deficitar.

Rec.: stejar brumăriu, tei, jugastru, păr, arbuști.

⇒ U.E.S.₂₃ – Soluri brune (aluviale), mijlociu profunde, textură mijlocie-grosieră.

I.F.: Ht 1,2-3/0,3%; A 15-25/10%; pietriș la 70-90 cm; moderat compacte.

Rec.: stejar brumăriu, tei, jugastru, păr, arbuști.

⇒ U.E.S.₂₄ – Soluri brune (aluviale), eumezobazice, textură mijlocie (lut mediu).

I.F.: Ht 2-6%; A 24-28%.

Rec.: foarte favorabile pentru amestecuri tip „șleau“.

2₃. CÂMPIE - silvostepă și zona forestieră „relativ uscată“

⇒ U.E.S.₂₅ – Vertisoluri gleizate (relict) salinizate, profunde, textură fină (lut argilos mediu).

I.F.: Ht 2-6%; A 40-45/30-35%; CO₃Ca 0,0-7/10% (100 cm); SS sub 0,250%; foarte compacte.

Rec.: pregătirea specială a terenului; stejar brumăriu, stejar, cer, frasin, păr, jugastru, arbuști.

⇒ U.E.S.₂₆ – Vertisoluri amfigleice (relict), salinizate-alkalizate, profunde, textură fină (lut argilos prăfos).

I.F.: Ht 2-5%; A 45-50/30-35%; CO₃Ca 0,0-1%; SS 0,250-0,350; Na schimbabil 5-6% (la 90-100 cm).

Rec.: pregătirea specială a solului; cer (în funcție de zonă), stejar, frasin, ulm de Turkestan, păr, arbuști.

⇒ U.E.S.₂₇ – Lăcoviști (cu caracter relict), salinizate-alkalizate, mijlociu profunde, textură fină (lut argilos mediu).

I.F.: Ht 2-10(14)/0,6-1,4%; A 33-45/20-30%; CO₃Ca 0,0-7%; SS 0,130-0,150% (la 40 cm); Na schimbabil 5-8%.

Rec.: stejar brumăriu, cer (în funcție de zonă), ulm de Turkestan, arțar tătărească, arbuști.

⇒ U.E.S.₂₈ – Cernoziomuri salinizate-alkalizate, superficiale, textură lutoasă (lut mediu).

I.F.: Ht 2-4%; A 21-25%; CO₃Ca 0,3/10% (cca.); SS 0,400-0,450% (primii 15-20 cm); Na sch. 12-14%.

Rec.: în starea actuală, inapte pentru vegetația forestieră; tehnologie radicală de ameliorare.

⇒ U.E.S.₂₉ – Cernoziomuri salinizate-alkalizate mijlociu profunde, textură lutoasă.

I.F.: Ht 2-4,5%; A 21-25%; CO₃Ca 0,5/10-12%

(cca.); SS 0,140-0,290/0,400% (la 50-60 cm); Na schimbabil 10-12% (la 50-60 cm).

Rec.: stejar brumăriu, ulm de Turkestan, păr, păducel, sânger; puțin favorabile pentru plop alb.

2₄. CÂMPIE - zonă forestieră „relativ umedă“

⇒ U.E.S.₃₀ – Lăcoviști (drenate) vertice, mijlociu profunde-profunde, textură fină (lut argilos mediu).

I.F.: Ht 2-8/0,8-1%; A 40-45/30-35%; CO₃Ca 2-6%; moderat compact la uscare.

Rec.: stejar, cer (în funcție de regiune), frasin, jugastru, păr, alun, păducel.

⇒ U.E.S.₃₁ – Lăcoviști (drenate) tipice, mijlociu profunde-profunde, textură fină (lut argilos mediu).

I.F.: Ht 2-8/0,8-1,5%; A 40-50/30-35%; CO₃Ca 2,5/10%; slab moderat compacte.

Rec.: stejar, frasin, tei, nuc negru, cireș, jugastru, alun, păducel.

3. Concluzii

1. Modificările produse în regimul hidrologic al luncilor au afectat în mod diferit potențialul productiv al diferitelor categorii de soluri. Solurile nisipoase din silvostepă, care – de altfel – predomină în luncile marilor râuri interioare, au fost afectate cel mai mult, deoarece ele au capacitate mică de reținere a apei din precipitații. În schimb, solurile cu textură lutoasă, profunde și mai bogate în humus și cu capacitate mai mare de înmagazinare a apei din precipitații, deși au suferit și ele modificări ale specificului ecologic, se pot valorifica mai bine prin împădurire, folosind însă specii adecvate.

2. În cazul solurilor (protosolurilor) din lunci, este necesar să se diferențieze categorii sistematice de nivel inferior, în funcție de omogenitatea texturii pe profil, de conținutul de humus și grosimea de sol, pe care acesta se acumulează. De asemenea, apare necesară diferențierea și caracterizarea aluviunilor (a depozitelor relativ recente) aflate în stadiul incipient de solidificare, deoarece acestea ocupă suprafețe relativ mari și pun probleme deosebite pentru împădurire.

3. O atenție deosebită trebuie acordată prezenței și naturii sărurilor solubile, al căror efect negativ crește în cazul solurilor cu deficit de umiditate.

4. Dintre speciile cărora trebuie să li se acorde

mai multă atenție în viitor, în scopul împăduririi terenurilor din luncile scoase din regim de inundație și de sub influența apelor freactice, în funcție de natura și însușirile solurilor din zona silvostepii, se menționează: stejarul brumăriu, frasinul comun, pufos și de Pennsylvania, cerul, teiul argintiu, paltinul de câmp, platanul, salcâmul, salcâmul japonez, ulmul de Turchestan, glădița, plopul cenușiu, plopul algerian, plopul alb, plopi euramericani neselectați (*P. regenerata*, *P. marylandica*) și selectați (I-45/51, I-214, Sacrau 79), pe soluri zonale și diferite

soluri aluviale, precum și arțar american, cenușar, dud, arțar tătăresc, corcoduș, păducel, sălcioară ș.a. pe protosoluri aluviale și aluviuni.

BIBLIOGRAFIE

- Barnéond, C., Bonduelle, P., Dubois, I., 1982: Manuel de popuculture, Nancy.
 Haralambe, At., 1963: Cultura speciilor forestiere, Ed. Agrosilvică, București.
 Traci, C., 1985: Împădurirea terenurilor degradate, Ed. Ceres, București.

The diagnosis of the main ecological unities of soils (SUE) of the meadows of the large interior rivers and low plains in Romanian Plain and forest species indicated for afforestation

The work has as objective the knowledge of the present specific of the soils in the meadows of the main interior rivers, as well of some low plains, on which has caused essential modification of the hydrological regime and which had affected the natural production potential of the respective soils.

The establishment of the potential and favorability of the respective grounds in the new conditions created has been made on the base of the differentiation of the ecological unities of soils (SUE) taking into consideration the next edaphic factors: the thickness of the soils, the texture, the coarse fragments content, the soluble salts content, the degree of compaction, the moisture regime.

Finally, depending on the SUE specific and the ecological demands of the forest species has been established the species indicated for afforestation.

PENTRU DOCUMENTAREA DUMNEAVOASTRĂ

***: Raport Principal. Dări de seamă ale celui de-al XI-lea Congres Forestier Mondial, 13-22 octombrie 1997, Antalya, vol. 7, 258p.

Dare de seamă asupra sub-programului A: Pădurile și resursele zonelor forestiere, p.19-21

Tema 1: Evaluarea și evaluarea și urmărirea resurselor forestiere și a altor zone împădurite;

Tema 2: Diferențe și asemănări între silvicultură și agricultură;

Tema 3: Silvicultură urbană și peri-urbană;

Tema 4: Pădurile, modificarea climii și rolul terenurilor împădurite în calitate de absorbant al carbonului;

Tema 5: Protecția pădurilor împotriva bolilor, dăunătorilor, poluării atmosferice și devitalizărilor acestora;

Tema 6: Pădurile și focul.

Probleme, concluzii și recomandări

Temele sub-programului A cuprind două dintre cele șapte criterii principale, referitoare la gestiunea forestieră durabilă. Primul este extinderea în sine a resurselor forestiere, în termeni cantitativi, în timp ce al doilea se referă la sănătatea și vitalitatea ecosistemelor, adică la aspectul lor calitativ. Congresul s-a interesat de zonele în care activitățile, în acest sens, sunt deja demarate observând necesitatea de a le intensifica sau reorienta, după necesități, și de a identifica noi priorități în materie de evaluare și urmărirea a resurselor forestiere existente cât și a altor zone împădurite.

Evaluarea și urmărirea, susținute și eficiente, ale resurselor forestiere existente sunt condiții indispensabile în beneficiul luării deciziilor, în ceea ce privește exploatarea și conservarea pădurilor, atât la nivel național și internațional cât și la aplicarea gestiunii forestiere durabile. Accesul la informații privind extinderea și condițiile acestor resurse reprezintă, deci, un factor esențial în reușita implicării populației însăși în dezvoltarea politicii forestiere și a gestionării ecosistemelor acestora.

Nevoia de informație pentru evaluarea resurselor forestiere

se referă, în egală măsură, la zonele forestiere, la volumul pădurilor și la biomasa însăși. Se mai dorește și colectarea de informații cu privire la mecanismele care stau la originea despăduririi, deșertificării și degradării solurilor. De asemenea, va trebui dezvoltată și o strategie de colaborare a părților implicate la scară internațională, regională sau națională, pentru a evita suprapunerile inutile și de a le spori nivelul de eficiență.

În această optică, Congresul dorește să insiste pe lângă guverne și comunitatea internațională, pentru ca acestea să contribuie la susținerea Programului de Evaluare a Resurselor Forestiere Mondiale 2000, care vor trebui să ofere informații privind starea mondială a acestor resurse, acționând totodată pentru aplicarea strategiilor de consolidare a resurselor umane, în țările respective.

Demarcația dintre silvicultură și agricultură a fost examinată din punctul de vedere al interacțiunilor între aceste două sectoare, în modelele de amenajare a teritoriului și în integrarea lor în sistemele agro-forestiere. Aceste sisteme permit creșterea veniturilor, reducerea riscurilor și contribuie la siguranța alimentară, ca și la obținerea de produse lemnoase și nelemnoase, concomitent cu conservarea și utilizarea durabilă a diversității biologice. S-a cerut Guvernelor să examineze și să modifice politicile care continuă utilizarea non-durabilă a practicilor agricole de exploatare a solului și care reprezintă un obstacol pentru agro-silvicultură.

Silvicultura urbană și peri-urbană este un domeniu din ce în ce mai important în lumina schimbărilor din modelele de amenajare a teritoriului, zonelor urbane, a nevoilor populației urbane și a urbanizării rapide, la care asistăm în numeroase țări în curs de dezvoltare.

La ora actuală oamenii de știință apreciază că pădurile nu contribuie la izolarea CO₂ din atmosferă dar această situație ar putea să se modifice atunci când pădurile din regiunile temperate vor ajunge la maturitate, devenind astfel un factor de reținere a carbonului, deși modest, dacă distrugerea pădurilor tropicale se continuă.

(Traducere selectivă)

Dinamica suprafeței de bază și a creșterii în suprafața de bază în făgetele tinere din Munții Perșani

Dr. ing. GHEORGHE SPÂRCHEZ
Universitatea „Transilvania”, Brașov

1. Introducere

Suprafața de bază reprezintă o caracteristică dendrometrică care variază cu vârsta și clasa de producție a arboretelor, dar care poate fi sensibil modificată prin aplicarea operațiunilor culturale de diferite intensități.

Fiecare arboret se caracterizează printr-o densitate naturală (maximă), exprimată în m^2/ha , care se realizează atunci când nu intervin perturbări naturale sau antropice în viața arboretelor.

Între creștere și densitatea arboretelor, exprimată prin indicii de densitate, calculat ca raport al suprafeței de bază reale și cea preluată din tabelele de producție ($I_D = Gr/Gn$), Assmann a constatat că există o corelație strânsă, exprimată prin intermediul unei curbe de formă parabolică.

Curba creșterii atinge un maxim la densitatea optimă (0,85), intersectează axa absciselor la indicii de densitate critic (0,68), pentru care creșterea în volum este egală cu cea a arboretelor de densitate naturală, după care trece în zona critică, unde creșterea curentă se diminuează continuu.

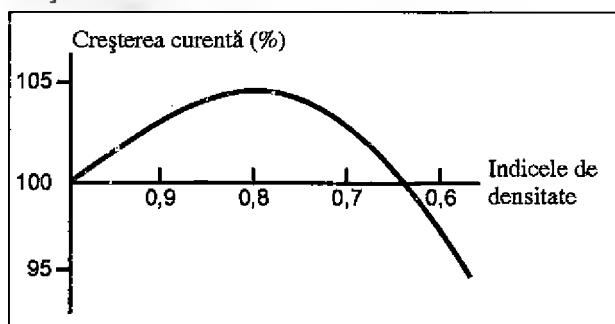


Fig.1. Relația dintre creșterea curentă în volum și densitatea arboretului (după Assmann). [The relation between the current growing in volume and density of the arboretum (according to Assmann)].

Stabilirea densității naturale, optime și critice, este o problemă dificilă, deoarece ele nu rămân constante ci depind de specie, vârsta și bonitatea stațiunii. După Assmann, densitatea critică este de 0,75-0,80 pentru molid, 0,60-0,70 pentru fag și de 0,75 pentru gorun. Densitatea optimă se apropie de 1,0 la speciile de umbră și de 0,8-0,9 la speciile de lumină.

Scopul operațiunilor culturale este acela de a menține suprafața de bază în jurul valorii optime, deoarece în această situație și creșterea în volum este maximă.

2. Locul cercetărilor și metoda de cercetare

Cercetările s-au efectuat în arborete pure de fag, cu vârsta cuprinsă între 25 și 110 ani, din clasa a II-a și a III-a de producție, parcurse cu lucrări de rărituri, situate în raza Ocoalelor silvice Codlea și Măieruș.

În aceste arborete, s-au amplasat 32 de suprafețe de cercetare cu aria de 2.500 m fiecare. În două unități amenajistice s-au amplasat două blocuri, cu câte trei suprafețe de cercetare, în care s-au executat rărituri de intensități diferite, iar evoluția suprafeței de bază a fost urmărită pe o perioadă de 14 ani. Ca metode de cercetare s-au folosit metoda experimentației și observației ce au avut la bază măsurători repetate în suprafețe experimentale. Datele primare au fost prelucrate la birou, după metode de lucru utilizate în dendrometrie și auxometrie.

3. Rezultate obținute

Analizând situația arboretelor cercetate, înainte de aplicarea actualei reprize de rărituri, sub raportul mărimii suprafeței de bază, se constată că s-a intervenit cu rărituri de intensitate relativ redusă, din moment ce, în foarte multe cazuri, indicele de densitate are valori frecvente de peste 0,90 (Tab.1).

La unele arborete mai tinere, cu vârste de până la 50 de ani, acest indice a rămas unitar sau chiar supraunitar. Explicația constă în aceea că arboretele rezultate din regenerări naturale au fost excesiv de dese și nu au fost parcurse sistematic cu lucrări de curățiri. La prima răritură, o intervenție mai puternică ar fi periclitat stabilitatea arboretelor, datorită dezechilibrului dintre diametru și înălțime. În unele unități amenajistice, în care s-au executat rărituri prea intense, arboretele au fost vătămate prin rupturi și culcări ale tulpinilor, produse de zăpezile moi de primăvară.

În arboretele din clasa a II-a de producție analizate, suprafața de bază variază între 24,7 m^2/ha și 38,7 m^2/ha , înainte de intervenție, și între 21 m^2/ha și 36 m^2/ha , după intervenție.

La arboretele cu vârsta până la 60 de ani, indicii de densitate este supraunitar înainte de intervenție și devine ușor subunitar sau aproximativ egal cu 1, după intervenție. Pentru realizarea acestui lucru, intensi-

Variația suprafeței de bază cu vârsta și clasă de producție în arborete în care s-au executat rărituri. [The base modification surface according with the age and production class within the forest area where the thinings have been performed]

Vârsta ani	Clasa de producție	Suprafața de bază (m ² /ha)			Indici de densitate		Intensitatea (%)
		Înainte de răritură	După răritură	Din tabele	Înainte de răritură	După răritură	
25	II	24,7	21,0	23,1	1,06	0,90	15
35	II	28,3	22,6	25,7	1,10	0,88	20
45	II	35,8	32,7	29,8	1,20	1,09	8,6
55	II	35,2	33,6	32,7	1,07	1,03	4,5
60	II	36,6	32,0	33,9	1,08	0,94	12
70	II	32,5	30,0	35,9	0,90	0,83	6,3
85	II	31,0	28,5	38,1	0,81	0,75	8
110	II	38,7	36,0	40,6	0,95	0,88	7
30	III	24,5	20,0	19,2	1,27	1,04	18,3
35	III	25,3	22,0	22,5	1,12	0,98	13
40	III	32,0	28,5	24,7	1,29	1,15	10,9
45	III	31,05	25,3	26,5	1,17	0,95	18,5
55	III	26,3	23,5	29,3	0,90	0,80	10,6
65	III	32,7	26,9	31,5	1,03	0,85	17,7
70	III	32,1	27,9	31,4	1,02	0,90	13,1
75	III	38,0	31,8	33,2	1,14	0,96	16,3
110	III	42,8	37,8	36,8	1,16	1,03	11,6

tatea de intervenție a variat între 4,5 și 20%. Menționăm că intensitățile obținute au rezultat din calcul, după efectuarea răriturii. Prin răritură s-au urmărit spațierea corespunzătoare a arborilor din arboret și înlăturarea exemplarelor vătămate sau rău conformat.

La arboretele trecute de 60 de ani, datorită parcurgerii acestora cu mai multe reprize de rărituri, indicele de densitate, calculat în raport cu valorile suprafețelor de bază, după tabele de producție, variază între 0,81 și 0,95, fiind deci subunitar. Răriturile efectuate în aceste arborete au intensitate redusă, având mai mult caracter de tăieri de igienă.

Se constată însă că reducerea suprafeței de bază, sub valorile din tabelele de producție, a condus la o majorare a diametrului mediu față de de valorile din tabele. Sporul în diametru variază între 2 și 8 cm.

Prin reducerea indicelui de densitate la 0,85-0,90 se majorează diametrul mediu, obținându-se astfel sortimente de dimensiuni mai mari, cu valoare mai ridicată.

În cazul arboretelor din clasa a III-a de producție, valorile suprafeței de bază variază între 24,5 m²/ha și 36,8 m²/ha, după intervenție. Și în cazul acestor arborete se observă valori mai mari ale indicelui de densitate în cazul arboretelor tinere, care nu au fost parcurse cu rărituri sau au fost parcurse cu o singură repriză de rărituri și valori mai mici pentru arboretele trecute de 65 de ani. Considerăm că în aceste

arborete, datorită calității mai slabe a masei lemnoase, din care au rezultat sortimente industriale mai puțin valoroase, intensitatea răriturilor a fost mai redusă. Actuala repriză de rărituri are intensități ce variază între 10,6 și 18,3%.

Starea actuală a arboretelor, caracterizată prin prezența multor exemplare rău conformat și dominate, a impus aplicarea unor rărituri de intensitate moderată. Răritura putea fi însă și puternică, fără a apărea riscul de degradare structurală a făgetelor.

Pentru arboretele de fag cu vârsta de până la 50 de ani, densitățile mai ridicate, cuprinse între 0,95-1,00, potrivit cercetărilor întreprinse (V. G i u r g i u, 1989), sunt indicate pen-

tru formarea de arbori cu fusuri cilindrice și elagaj accentuat, care asigură productivitate maximă în lemn de calitate superioară. Pentru arboretele trecute de 50 de ani, indicele de densitate poate fi coborât până la 0,85.

Cercetările întreprinse în blocurile experimentale din U.P. III u.a. 7 și U.P. VII u.a. 8 au permis formularea câtorva concluzii privind efectul răriturilor de intensități diferite, asupra creșterii și dinamicii suprafeței de bază.

În Tabelul 2, se prezintă dinamica suprafeței de bază a arboretului din blocul experimental situat în U.P. III u.a. 7, în raport cu diferite intensități ale răriturilor. Prin aplicarea răriturilor forte se constată o creștere mai accentuată în suprafața de bază. Astfel, în comparație cu suprafața experimentală parcursă cu răritură slab-moderată (S₁), în suprafața S₃ (moderată), procentul creșterii în suprafața de bază este de 157% iar în suprafața S₂ (forte) de 180%. Pentru arboretul principal, se constată o diminuare a suprafeței de bază în valoare absolută, în raport cu intensitatea de intervenție. După 14 ani în S₂ (forte), suprafața de bază este după 14 ani de 30,6 m²/ha, în S₃ (moderată) este de 34,9 m²/ha, iar în S₁ (slab spre moderată) de 39,1 m²/ha. Suprafața de bază a arboretului total nu s-a modificat simțitor sub influ-

Tabelul 2
Dinamica suprafeței de bază în blocul experimental din u.a. 7, U.P. III, Ocolul Silvic Codlea. [The dynamic of the base surface within the experimental block from U.A.7, U.P.III - O.S. Codlea]

Varianta Cls. de prod.	Anul inventar.	Vârsta ani	Suprf. de bază		Creșterea		Intens. %	Intens. medie %
			m ² /ha	% față de S ₁	m ² /ha	% față de S ₁		
S ₁ -Slabă II	1978	46	40,8	100			0	
	1983	51	43,5	100	2,7		9,5	
	1988	56	43,2	100	3,8		11,0	
	1992	60	39,1	100	1,1		7	
Total					7,6	100	19,1	6,8
S ₂ -Moderată II	1978	46	39,5	98,8			11,6	
	1983	51	39,2	90,1	4,3		23,7	
	1988	56	35,2	81,6	5,3		7,5	
	1992	60	34,9	89,1	2,4		7,2	
Total					12,0	157	32	12,5
S ₂ -Forte II	1978	46	35,9	90			8,6	
	1983	51	36,1	83	3,4		43,6	
	1988	56	24,8	57,4	4,4		0	
	1992	60	30,6	78	5,9		7,1	
Total					13,7	180	38	19,76

ența răriturilor de diferite intensități, având valorile de 48,42 m²/ha în S₁, 51,4 m²/ha în S₃ și 49,47 m²/ha în S₂.

Se constată că răriturile de intensitate moderată mențin suprafața de bază apropiată de cea dată ca normală în tabelele de producție (34,9 m²/ha în S₃, față de 33,9 în tabelele de producție).

În Tabelul 3 se prezintă evoluția suprafeței de bază în blocul experimental Rotbav U.P. VII u.a. 8.

Tabelul 3
Dinamica suprafeței de bază în blocul experimental din u.a. 8, U.P. VII, Ocolul Silvic Codlea. [The dynamic of the base surface within the experimental block from u.a.8, U.P.VII - O.S. Codlea]

Varianta Cls. de prod.	Anul inventar.	Vârsta ani	Suprf. de bază		Creșterea		Intens. %	Intens. medie %
			m ² /ha	% față de S ₁	m ² /ha	% față de S ₃		
S ₃ -Slabă III	1978	32	21,9	100			0	
	1983	37	25,3	100	3,4		0	
	1988	42	29,7	100	3,3		5,3	
	1992	46	34,0	100	5,4		0	
Total					13,2	100	4,5	5,3
S ₁ -Moderată III	1978	32	20,6	94			4,6	
	1983	37	23,4	92,4	3,8		0	
	1988	42	27,7	93,2	4,3		18,0	
	1992	46	27,8	81,7	5,1		11,6	
Total					13,2	100	17,6	11,4
S ₂ -Forte III	1978	32	20,4	93,1			19,0	
	1983	37	19,9	78,6	3,4		0	
	1988	42	24,6	82,8	4,8		13,4	
	1992	46	26,6	78,2	6,8		16,5	
Total					15,0	114	24,6	16,3

Arboretul din acest bloc experimental se încadrează în clasa a III-a de producție și a fost urmărită evoluția lui între 32 și 46 de ani.

Ca și în blocul experimental din u.a.7, în U.P.III, se constată o creștere mai accentuată în suprafața de bază, în cazul suprafeței parcursă cu răritură moderat-forte (114%). Arboretul fiind mai tânăr și cu o densitate mai mare, reacția la punerea în lumină nu este așa de evidentă ca la blocul precedent, de altfel și intensitatea totală de intervenție a fost de 24,6% în suprafața parcursă cu răritură forte, față de 38% în suprafața S₂ (forte), din u.a. 7, U.P. III.

Și în cazul arboretelor din clasa a III-a de producție, se constată că suprafața de bază are valori apropiate, de cele din tabelele de producție, în suprafața parcursă cu rărituri de intensitate moderată [27,8 m²/ha în S₁ (moderată) față de 27 m²/ha în tabele].

Se apreciază că suprafața maxim posibilă, în arboretele de fag din clasa a III-a de producție, la vârsta de 45 de ani, este de 34,0 m²/ha (valoare înregistrată în suprafața martor).

Arboretul din U.P.III, u.a.7 are înălțimea superioară de 27-28 m și o suprafață de bază ce variază, în raport de intensitatea răriturii, între 30,6

și 39,1 m²/ha. Cercetările întreprinse de A r m ă ș e s c u (1990) indică suprafețe de bază mai mici, cuprinse între 27 și 32 m²/ha.

Și în cazul u.a. 8 din U.P. VII, valorile suprafeței de bază sunt superioare celor indicate de autorul mai sus menționat.

4. Concluzii

Pe baza cercetărilor și observațiilor întreprinse se desprind câteva concluzii mai importante:

Majoritatea arboretelor tinere de fag, din teritoriul cercetat, prezintă suprafețe de bază apropiate de cele maxim posibile și reclamă intervenții cu intensitate puternică, pentru a stimula activ creșterea în grosime a arborilor valoroși din plafonul superior și chiar mijlociu.

Unitățile silvice intervin cu timiditate și, de regulă, în plafonul inferior. Ca urmare și masa lemnoasă exploatată este de calitate inferioară, făcând nerentabilă exploatarea produselor secundare, iar influența asupra arboretului remanent este suboptimă.

Este recomandabil ca la prima răritură, când diametrul mediu este mai mare de 10 cm, să se intervină cu intensități de 10-15% din volum în plafonul inferior și mijlociu dar și în cel superior, în vederea ameliorării structurii arboretelor și intensificării creșterii arborilor din plafonul superior.

Aplicarea răriturilor forte conduce la o creștere în suprafața de bază de până la 80% și la o majorare a creșterii în diametru de până la 8 cm, comparativ cu aplicarea răriturilor de intensitate slabă, dar se reduce numărul purtătorilor de creștere, astfel că volumul la hectar se diminuează.

BIBLIOGRAFIE

- Armășescu, S. ș.a., 1967: Cercetări biometrice privind creșterea, producția și calitatea arboretelor de fag din România, C.D.T.E.F., București.
Giurgiu, V. ș.a., 1989: Fundamente auxologice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor, I.C.A.S., seria a II-a, București.
Spârchez, Gh., 1996: Cercetări tehnico-economice privind aplicarea răriturilor în făgetele din Munții Perșani, teză de doctorat, Universitatea „Transilvania”, Brașov.
Târziu, D., Spârchez, Gh., 1978: Evoluția structurii tinereturilor naturale de fag parcurse și neparcurse cu lucrări cu îngrijiri. În: Buletinul Universității Brașov, Seria b, Vol.XX.

The dynamic of the base surphace and of the growing of the area within the young beech trees form the Perșani mountains

According to the developed researches in the 32 experimental areas, placed within the beech arboretum in the Perșani mountains, with ages between 25-110 years has been analysed the evolution of the base surphace and of the growing of the base surphace according to the age and production class of the arboretum and the intensivity of the applied thinings.

The intenas thinings are leading to a majorship growing of the base area up to 80%, compared with the thinings of weak intensity.

The thinings of medium intensity are maintaining the base surphace at close values compared to the normal ones, from the production tables.

📖 PENTRU DOCUMENTAREA DUMNEAVOASTRĂ

***: Raport Principal. Dări de seamă ale celui de-al XI-lea Congres Forestier Mondial, 13-22 octombrie 1997, Antalya, vol.7, 258p.

DECLARAȚIA
celui de-al XI-lea Congres Forestier Mondial,
vol.7, p.13-16

Silvicultura și economia forestieră în slujba dezvoltării durabile: către secolul al XXI-lea

Noi, cei 4417 participanți la Congres, originari din 149 de țări, reuniți la Antalya (Turcia) între 13 și 22 octombrie 1997, cu diverse funcții, de la miniștri la reprezentanți din producție, cu formații și orizonturi diferite, aparținând unor organisme guvernamentale și non-guvernamentale sau altor organisme, preocupați de situația actuală și viitoare a pădurilor din lume și conștienți de necesitatea îmbunătățirii ei în beneficiul umanității:

Menționăm că toate tipurile de păduri oferă cele mai importante bunuri și servicii sociale, economice și de viață pentru umanitate și contribuie la siguranța alimentației, la limpezirea apelor, la puritatea aerului și la protecția solurilor, precum și că gestiunea lor durabilă este esențială însăși dezvoltării durabile;

Amintim „Declarația principiilor forestiere” și capitolele Acțiunii 21 care se referă la păduri, adoptate de Conferința Națiunilor Unite privind Mediul Înconjurător și Dezvoltarea (CNUED) în iunie 1992, de la Rio de Janeiro;

Recunoaștem progresele semnificative realizate de CNUED, datorită inițiativelor naționale, regionale și internaționale, destinate evaluării stării pădurilor din lume și pentru mai buna înțelegere și promovare a gestiunii lor durabile, dar conștienți de necesitatea luării, cu maximum de urgență, și a altor măsuri în sectorul forestier și, de altfel, în domeniul agri-

culturii, energetic, hidrotehnic și social;

Atragem atenția, cu îngrijorare, asupra procentului crescut de despădurire și deteriorare în numeroase regiuni din lume și **insistăm** asupra faptului că, pentru a reduce această tendință și a asigura gestiunea durabilă a pădurilor planetei, trebuie – în primul rând – ca țările să dovedească o voință politică sporită, până la cele mai înalte niveluri;

Notăm, în special, propunerile de acțiune, recomandate de Grupul interguvernamental privind pădurile, al Comisiei de dezvoltare durabilă a Națiunilor Unite în februarie 1997, care reflectă o apropiere echilibrată, globală și integrată, favorizând menținerea multiplelor foloase ale pădurilor;

Primim cu satisfacție decizia sesiunii extraordinare a Adunării generale a Națiunilor Unite în iunie 1997 („Sommet de la terre +5”) de a stabili un Forum interguvernamental al pădurilor, pentru aplicarea propunerilor Grupului și continuarea dialogului internațional;

Avem în vedere reuniunea pentru informarea miniștrilor pădurilor, organizată de Guvernul turc la Antalya, în 13 octombrie 1997;

Întrebăm:

1. dacă țările dovedesc o voință politică sporită, pentru a depăși obstacolele gestiunii durabile a pădurilor;

2. dacă *specialiștii forestieri*, se adaptează nevoilor, răspund provocărilor pe care le presupune dezvoltarea durabilă a pădurilor și suscită o mai bună conștientizare a problemelor mediului înconjurător, sociale și economice, adaptând programele de învățământ, încurajând metodele participative de planificare forestieră și de luare a deciziilor, pentru toate părțile interesate, și îmbunătățind calificarea lucrătorilor forestieri și agenților de teren, acordând o atenție specială rolului femeilor și tinerilor.

(continuare în p.46)

Starea de sănătate a pădurilor din România în anii 1995 și 1996 (2)

SIMIONESCU ADAM

1.2. Paraziții vegetali (Tab.1, 12) sunt un grup mai puțin răspândit, dar important în vederea prevenirii formării unor focare periculoase de infecție, mai ales pentru culturile silvice, uneori însă și pentru arboretele tinere

Tabelul 12

Paraziți vegetali. (Vegetal pests)

Specia	Anul	%	Intensitatea (%)		
			slab, f.slb.	mijl.	putern. f.putern.
Paraziți veg. ai frunz. și lujer.	1995	18,8	65	29	6
	1996	22,3	69	18	13
Paraziți xilofagi	1995	81,2	52	47	1
	1996	77,7	62	35	3
Total	1995	—	55	43	2
	1996	—	64	31	5

1.2.1. Paraziții fitopatogeni ai frunzelor și lujerilor, în majoritate, sunt întâlniți la foioase.

În cea mai mare parte, infecțiile sunt slabe (65-69%), mai puțin mijlocii și puternice.

Microsphaera abbreviata Peck. predomină, mai ales, în culturile tinere de *Quercus* pe 17,5-18,2 mii ha. Ciuperca preferă frunzele proaspete, mai puțin cerul și aproape deloc stejarul roșu. Atacuri intense se constată la creșterea a doua, urmare a defolierilor produse de insecte ori de îngheț, prin care sunt afectați mugurii, lujerii și frunzișul. Infecții pe suprafețe mai importante au avut loc în zonele din centrul Transilvaniei (40-42%) – mai cu seamă în Direcțiile Silvice Alba-Iulia, Târgu Mureș, Brașov, Sibiu, mai scăzut în Moldova (16,9-18,4%), mai mult la Direcțiile Silvice Iași, Suceava; Vestul Transilvaniei (15-18%), îndeosebi la Direcția Silvică Satu-Mare; Câmpia Română (15-24%) etc.

Prevenirea și combaterea făinării stejarului s-a asigurat prin tratamente chimice cu sulf praf (20-25 kg/ha), sulf muiabil, Thiovit, Cosan, Kumulus (0,3-0,4%), Tilt 250 CE (0,03%), Fadermorf 20 CE (0,15%), Karathane LC (1 l/ha) etc., prin care s-au evitat prejudicii economice.

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. s-a depistat pe frunze de paltin de câmp și platin de munte. Suprafețe mai importante se găsesc la Direcția Silvică Alba-Iulia, unde s-a identificat și *Rhytisma punctatum*.

La plopi, pe suprafețe mai mici s-au semnalat *Marssonina brunnea* (Ell et Ev.) Magn.; *Melampsora alii populina* Kleb, iar la sălcii *Melampsora salicinum*. Răchita, în special *Salix rigida* și *Salix viminalis*, este afectată de *Fusicladium saliciper-dum* (All et Tub.), adică necroza frunzelor și a vârfului mlădițelor, de intensitate slabă.

La puiții de cireș din plantații, s-a semnalat *Coccomyces hiemalis*, în majoritate de intensitate slabă și mijlocie.

Culturile de pin sunt deseori infectate de *Lophodermium pinastri* (Schard) Chev., mai ales când acestea sunt create la scheme dese, cât și de *Dothistroma pini*. În bună parte, suprafețele afectate de aceste ciuperci se găsesc în Centrul Transilvaniei (15-47%), în majoritate la Direcția Alba-Iulia, mai puțin la Deva și în alte locuri; Podișul Moldovei (37-58%), mai mult la Direcțiile Silvice Suceava și Focșani, mai restrâns la Iași, Vaslui; Vestul Transilvaniei (13-22%) în Direcțiile Silvice Baia-Mare și Zalău, iar în proporție scăzută – dealurile subcarpatice ale Munteniei (2,5-

Tabelul 13

Paraziți vegetali ai frunzelor și lujerilor. (Vegetal pests of leaves and stems)

Specia	Anul	%	Intensitatea (%)		
			slab, f.slb.	mijl.	putern. f.putern.
<i>Microsphaera abbreviata</i>	1995	86,9	67	28	5
	1996	89,3	68	18	14
<i>Lophodermium pinastri</i>	1995	5,4	62	28	10
	1996	2,0	92	8	—
<i>Rhytisma acerinum</i> (frev. <i>Rh. punctatum</i>)	1995	5,2	43	29	28
	1996	3,2	100	—	—
<i>Melampsora populina</i>	1995	1,3	63	37	—
	1996	1,2	76	24	—
<i>Coccomyces hiemalis</i>	1995	0,5	50	45	5
	1996	0,3	79	13	8
<i>Fusicladium saliciper-dum</i>	1995	0,3	100	—	—
	1996	0,3	100	—	—
<i>Marssonina brunnea</i>	1995	0,2	100	—	—
<i>Melampsora salicinum</i>	1995	0,1	100	—	—
<i>Melampsora pinitorqua</i>	1995	0,1	100	—	—
<i>Dothistroma pini</i>	1996	3,5	60	25	15
Alte specii	1996	0,2	—	—	—
Total	1995	—	65	29	6
	1996	—	69	18	13

5%) – Direcția Silvică Ploiești etc. și, cu totul izolat, în Câmpia Română. S-a procedat la parcurgerea arboretelor cu lucrări de îngrijire (curățiri și rărituri) și de igienă pentru reducerea consistenței cât și a unor tratamente chimice cu Ridomil (0,2%), Topsin (0,05-1%), Zineb (0,5%) ș.a.

Dispersat, pe suprafețe restrânse, s-au înregistrat infecții de *Melampsora pinitorqua* Rostr., *Coleosporium* spp., *Chrysomyxa rhododendri* (Dc.) de Bary etc.

1.2.2. Paraziții xilofagi se prezintă în Tabelele 12 și 14 și în majoritate aceștia sunt la foioase.

Răspândire mai însemnată are *Armillaria mellea* (Vahl.) Qulicl (10,6-38,2 mii ha), în cea mai mare parte de intensitate slabă. Ciuperca, în proporție de 17-71%, s-a depistat în Transilvania, mai cu seamă la Direcțiile Silvice Alba-Iulia, Baia Mare și Cluj, în Moldova (19-59%), îndeosebi la Direcția Silvică Iași, cât și în Banat la Reșița. Cu totul dispersat,

Tabelul 14
Paraziți vegetali xilofagi, antifitoze. (Xilophage vegetal pests)

Specia	Anul	%	Intensitatea (%)		
			slab, f.slb.	mijl.	putern. f.putern.
<i>Armillaria mellea</i>	1995	44,0	63	37	–
	1996	14,9	72	28	–
<i>Erwinia</i> sp.	1995	30,0	50	50	–
	1996	7,6	84	15	1
<i>Ophiostoma roboris</i>	1995	11,4	21	79	–
	1996	47,6	62	38	–
<i>Nectria detissima</i>	1995	6,5	24	73	3
	1996	19,1	35	53	12
<i>Fomes annosus</i>	1995	5,0	75	21	4
	1996	6,6	88	12	–
<i>Pseudomonas syringae</i>	1995	0,9	81	19	–
	1996	1,1	71	29	–
<i>Dothichiza populea</i>	1995	0,3	92	8	–
	1996	0,7	98	2	–
<i>Cytospora chrysosperma</i>	1995	0,3	80	12	8
	1996	0,3	100	–	–
<i>Griphola sulphurea</i>	1995	0,2	100	–	–
	1996	0,2	100	–	–
<i>Loranthus europaeus</i>	1995	1,0	94	6	–
	1996	1,3	95	5	–
<i>Viscum album</i>	1995	0,1	100	–	–
	1996	0,2	69	31	–
<i>Cronartium ribicola</i>	1995	0,1	1	67	32
	1996	0,1	2	57	41
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	1995	0,1	18	56	26
Alte specii	1995	0,1	24	9	67
	1996	0,3	60	40	–
Total	1995	–	53	46	1
	1996	–	62	35	3

prezența acesteia s-a mai constatat în Vestul Transilvaniei etc.

Armillaria mellea se instalează pe cioate vechi, rădăcini, cât și pe arbori de stejar, brad, pin, vătămași ori debilitați, în curs de uscarea sau uscați și, mai puțin, la puieții din plantații.

Stejarul, în care se manifestă fenomenul de uscarea este afectat de speciile *Erwinia* (*E. valachica*, *E. quercicola*) și *Ophiostoma roboris*, care produc alterarea cromatică a acestuia. Asemenea situații s-au constatat în centrul Transilvaniei – Direcția Silvică Alba-Iulia etc., în Moldova – Bacău, cât și în Câmpia Română – Alexandria etc.

La ulm, tot mai rar, se semnalează *Ceratocystis (Ophiostoma) ulmi* (Schartz Moreau).

La plopi, *Pseudomonas syringae* van Hall f. sp. *populea* Sabet se înregistrează în culturile afectate de uscarea din Lunca Dunării – O.s. Calafat, Lacu Sărat, Silvodelta Tulcea etc. și mai puțin luncile râurilor interioare – O.s. Darabani, Urziceni etc.

Dothichiza populea Sacc. et Br. și *Cytospora chrysosperma* (Pers) Fr. sunt depistate în plantațiile de plopi, mai ales la puieții cu stare de vegetație precară – Direcțiile Silvice Botoșani, Brăila, Iași etc.

În răchitării, tot mai frecvent se observă prezența cancerului *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsed).

Tot la plopi și sălcii se semnalează *Grifola sulphurea* (Bull) Pilat și *Trametes gallica* Fr.f. *trogii* Berk, mai cu seamă la Brăila.

În făgete, mai ales cele de limită inferioară, se extinde cancerul *Nectria galligena* Bres. Mai mult s-a depistat în Transilvania (23-58%) – Direcția Silvică Brașov, dar și Alba-Iulia cât și în Moldova – Bucovina (27-71%), în Direcțiile Silvice Botoșani, Suceava, Iași, Piatra-Neamț și mai puțin în Muntenia, Oltenia – Râmnicu Vâlcea.

Rășinoasele sunt atacate de *Fomes annosus* (Fr.) Cke, care este prezent în tot arealul lor, mai ales în arboretele mature, în majoritate de intensitate slab-mijlocie.

Antifitozele (Văscul), se semnalează în arboretele cu stare lăncedă de vegetație. Tot mai des întâlnit este *Loranthus europaeus* L. la stejar și *Viscum album* la brad, îndeosebi în arboretele afectate de uscarea, contribuind astfel la grăbirea acestui proces.

Cronartium ribicola Fischer produce grave vătămări tulpinilor și ramurilor de pin strob.

1.3. Mamiferele rozătoare au afectat culturile tinere, mai cu seamă cele de rășinoase, în proporție

de 1%. În majoritate, intensitatea atacului produs de acestea este scăzută, observând cum an de an vătămările puternice se reduc. Ponderea în această grupă o au cervidele (Tab.15); în proporție mai scăzută, se remarcă șoarecii, urșii și restrânsă, mistreții, pârșii, orbeții, iepurii, cârțițele.

Tabelul 15

Mamifere rozătoare. (Rodent mammals)

Specia	Anul	%	Intensitatea (%)		
			slab, f.slab.	mijl.	putern. f.putern.
Cervide	1995	42,8	84	10	6
	1996	43,0	78	17	5
Mistreți	1995	6,6	63	27	10
	1996	20,8	58	4	38
Urși	1995	17,3	90	10	—
	1996	17,1	88	12	—
Iepuri	1995	0,6	100	—	—
	1996	0,8	77	2	21
Pârși	1995	3,2	100	—	—
	1996	1,8	79	21	—
Șoareci	1995	21,9	88	12	—
	1996	7,7	57	35	8
Orbeți	1995	1,0	100	—	—
Cârțițe	1996	1,1	100	—	—
Animale domestice	1995	6,6	66	34	—
	1996	7,7	100	—	—
Total	1995	—	84	13	3
	1996	—	76	13	11

1.3.1. Cervidele, prin căprior (*Capreolus capreolus* L.), cerb carpatin (*Cervus elaphus* Erx.) și cerb lopătar (*Cervus dama* L.), au produs prejudicii (pe 8-8,6 mii ha) de roadere a mugurilor, lujerilor terminali și laterali ai puietilor și călcarea lor, cât și desprinderea scoarței mai ales în arborete tinere.

Culturile afectate de cervide sunt localizate în Bucovina – Direcția Silvică Suceava (26-40%), centrul și vestul Transilvaniei (25%), mai ales în Direcțiile Silvice Alba-Iulia, Baia-Mare, Brașov, Cluj, Târgu-Mureș etc. În procent apreciabil, vătămări cauzate de cervide s-au înregistrat în Moldova (14-16%), mai mult în Direcțiile Silvice Piatra-Neamț, Vaslui, Iași, Bacău etc., dealurile subcarpatice ale Munteniei și Olteniei (9-11%) – Direcțiile Silvice Ploiești, Buzău ș.a., Câmpia Română (5-16%) în culturi de foioase, îndeosebi la Direcțiile Silvice Alexandria, Călărași, Slobozia. Mult mai puțin s-a făcut simțită prezența cervidelor în Banat (3%), în majoritate la Direcția Silvică Timișoara cât și în Dobrogea (1%) – Direcția Silvică Constanța.

Scăderea efectivelor de vânat, combinat cu lucrări de protecție prin tratamente preventive cu repelente și pungi de plastic, iar în unele situații

chiar împrejurări ori șanț de minim sanitar, au evitat pagube de importanță economică, asigurând protejarea culturilor respective.

1.3.2. Mistreții (*Sus scrofa* Th.) au produs vătămări în semănături cu ghindă dar și prin călcarea puietilor, însă mai mult de intensitate scăzută. În majoritate, aceste vătămări cauzate de mistreți (în anul 1995) au fost localizate în centrul Transilvaniei (53%), mai ales la Direcția Silvică Alba-Iulia, mult mai redus la Direcțiile Silvice Cluj, Târgu-Mureș ș.a. În proporție însemnată, s-au înregistrat prejudicii datorate mistreților în Moldova (7-21%), mai mult la Direcțiile Silvice Piatra-Neamț și Suceava cât și la Direcția Silvică Timișoara (4-14%), în Câmpia Română (mai ales în anul 1996), cât și în Muntenia și Oltenia.

1.3.3. Iepurii (*Lepus europaeus* L.), cu totul izolat, au produs vătămări la puietii de foioase. Acest lucru se datorează scăderii drastice a efectivelor de iepuri, mai ales din regiunile favorabile înmulțirii lor. Prezența acestora mai mult s-a semnalat la Direcțiile Silvice Alba-Iulia și mai puțin Botoșani, Târgoviște, Suceava, cu intensitate slabă și foarte slabă.

1.3.4. În ultima perioadă, urșii (*Ursus arctos* L.) își fac tot mai simțită prezența, prin smulgerea scoarței de pe arbori, însă intensitatea vătămărilor este mult mai slabă. Asemenea situații s-au întâlnit la Direcția Silvică Târgu-Mureș (64-66%) – Ocolul silvic Răstolnița, după care scade mult la Suceava (17%) – Broșteni; Miercurea-Ciuc (13-15%) – Toplița, Zetea; Baia-Mare (3-4%) – Lăpuș, Groșii-Tibleș, Tăuții-Măgherauș.

1.3.5. Pârșii (*Glis glis* și *Muscardinus avellanarius* L.) s-au semnalat, în procent mai scăzut, de intensitate slabă și foarte slabă. Vătămările produse de pârși sunt localizate mai mult în tineretul de molid din Carpații Orientali, în majoritate la Direcțiile Silvice Miercurea-Ciuc, Bistrița etc.

1.3.6. Șoarecii (*Apodemus sylvaticus*, *A. tauricus flavicollis*, *Arvicola terrestris* L., *Microtus arvalis* Pall. ș.a.) s-au depistat în culturi, mai mult de intensitate slab-mijlocie, localizate în raza Direcțiilor Silvice Drobeta Turnu-Severin, Alba-Iulia, Brașov ș.a. Înmulțirea șoarecilor depinde de fructificația la stejar și fag.

1.3.7. Orbeții, în procent scăzut și, de intensitate slabă, s-au semnalat în culturile tinere de stejar din unele Ocoale silvice aparținând Direcției Silvice Tulcea.

1.3.8. Animalele domestice, mai ales ovine-caprine dar și bovine, prin pășunat neautorizat, au produs vătămări culturilor forestiere în proporție de

6,6-7,7%. Acestea au fost de intensitate slabă și mijlocie. Împrejmuirea și șanțul de minim sanitar au constituit mijloace eficiente de protejare a culturilor expuse pășunatului.

2. Dăunătorii abiotici

Grupa dăunătorilor abiotici, în proporție de 15-19% (265-299 mii ha) din total, în principal, este reprezentată de extremele elementelor climatice cât și de influența noxelor industriale și a ploilor acide.

2.1. Vântul și zăpada, în situații extreme, produc ruperea și doborârea arborilor. În perioada analizată, efectul distructiv al acestor factori climatici a avut loc pe o suprafață importantă, reprezentând 51-52%, raportat la totalul dăunătorilor abiotici.

Volumul afectat, de peste 6 mil. m³, aproape în totalitate a fost la rășinoase. Cele mai mari doborâturi s-au produs în noiembrie 1995, la Direcțiile Silvice Sfântu-Gheorghe, Miercurea-Ciuc și Târgu-Mureș, pe 4.866 mii m³. Totuși, multe doborâturi dispersate și în ochiuri s-au produs în raza Direcțiilor Silvice Suceava, Bistrița, Piatra-Neamț, Ploiești și, mult mai restrâns, în Alba Iulia, Brașov, Pitești, Cluj etc.

În general arboretele mature (80-100 de ani) au suferit, ceea ce explică volumul ridicat la hectar al doborâturilor în masă.

Asemenea calamități au ridicat probleme dificile în exploatarea și valorificarea în timp cât mai scurt a acestor produse. Se știe că altfel se creează condiții prielnice de înmulțire a scolidelor, care din dăunători secundari devin primari, în măsură să atace arbori sănătoși pe picior. În al doilea și al treilea an după ruperea arborilor, densitatea populațiilor de ipide crește până la șapte ori și mai mult. De aceea, s-a avut în vedere ca (în 1996) să se aplice un complex de lucrări de protecție, care să limiteze la maximum pericolul formării și extinderii unor focare de infecții. Aceste măsuri au constat în exploatarea cu prioritate a arborilor infestați de ipide, instalarea de arbori cursă și curse feromonale, tratarea chimică și amorsarea cu feromoni a arborilor perimetrali, cojirea și tratarea chimică a arborilor infestați, care nu s-au putut exploata la timp etc., lucrări care se vor aplica și în anul 1997.

2.2. Seceta s-a resimțit în culturile tinere, mai ales cele instalate în zone fitogeografice mai aride. Totuși intensitatea vătămarilor în majoritate a fost slabă, puternică fiind doar de 8-20%. În Câmpia

Tabelul 16

Factori abiotici. (Abiotics factors)

	Anul	%	Intensitatea (%)		
			slab, f.slb.	mijl.	putern. f.putern.
Vânt, zăpadă (dobor., rupturi arbori).	1995	51,4	-	-	-
	1996	53,5	-	-	-
Seceta	1995	10,2	64	28	8
	1996	9,6	66	14	20
Îngheț, ger, brumă	1995	1,7	55	45	-
	1996	0,4	83	17	-
Ploi torențiale, grindină, chiciură	1995	-	13	68	19
	1996	1,6	-	65	35
Alunecări cu teren cu vegetație forestieră	1995	-	32	24	44
	1996	-	42	26	32
Inundații	1995	0,8	23	71	6
	1996	1,3	3	72	25
Înmulținirea solului	1995	0,6	50	50	-
	1996	0,7	43	18	39
Noxe industriale	1995	32,8	51	24	25
	1996	28,4	55	24	21
Ploi acide	1995	2,5	54	46	-
	1996	4,5	18	12	70
Scurgeri petroliere, apă poluantă	1995	-	18	29	53
	1996	-	17	27	56
Incendii	1996	-	47	-	53
Total	1995	-	54	28	18
	1996	-	51	28	21

Română, procentul culturilor silvice afectate a fost de 40-50% - mai însemnate fiind în raza Direcțiilor Silvice Alexandria, Craiova, Brăila, Târgoviște și mai scăzută la Slobozia, Giurgiu ș.a. În același timp, seceta a influențat dezvoltarea unor culturi pe suprafețe importante, la Direcțiile Silvice Timișoara, Buzău, Alba-Iulia, Ploiești, Iași, Vaslui, și mai scăzute la Pitești, Piatra-Neamț și altele.

2.3. Înghețul și gerul, prin temperaturile negative înregistrate mai ales primăvara, au afectat arboretele la care vegetația a pornit. Asemenea situații s-au semnalat la Direcțiile Silvice Alba Iulia, Târgoviște, Piatra-Neamț și altele.

2.4. Ploile torențiale, grindina și chiciura s-au produs cu totul izolat, mai mult la Direcțiile Silvice Iași, Vaslui, Slobozia și pe suprafețe restrânse, în aceste zone. Cel mai mult, grindina a cauzat vătămări culturilor din răchitării prin declasarea sortimentală a nuielelor.

2.5. Alunecările de teren cu vegetație forestieră au avut loc în majoritate la Direcțiile Silvice Alba-Iulia, din care mai mult la Ocolul silvic Blaj, iar pe suprafețe mici și în alte locuri.

Uscarea arborilor. (Drying of trees)

Specia	Anul	%	Intensitatea (%)		
			slab, f.slb.	mijl.	putern. f.putern.
Stejar	1995	74,4	65	26	9
	1996	71,5	60	34	6
Brad	1995	5,9	75	25	-
	1996	14,0	21	76	3
Molid	1995	0,5	100	-	-
	1996	0,8	54	8	38
Pin	1995	1,4	71	25	4
	1996	0,8	40	40	20
Fag	1995	15,2	64	31	5
	1996	9,7	69	30	1
Salcâm	1995	2,1	23	46	31
	1996	2,3	45	43	12
Plop	1995	0,4	-	10	90
	1996	0,6	8	19	73
Salcie	1995	0,1	-	-	100
	1996	0,2	43	-	57
Frasin	1995	-	-	50	50
	1996	0,1	26	38	36
Total	1995	-	65	26	9
	1996	-	55	39	6

2.6. Inundațiile, în proporție de 71-72%, au fost de intensitate mijlocie. Multe din acestea s-au produs la Direcția Silvică Tulcea (1.500 ha), mai reduse la Vaslui, Alba-Iulia și, pe suprafețe mici, în alte zone. Inundațiile de lungă durată au contribuit la slăbirea stării de vegetație a arboretelor afectate, care, în felul acesta, au fost predispușe uscării.

2.7. Înmlăștinarea solului, mai mult de intensitate slabă și mijlocie este semnalată la Ocoalele silvice Aiud, Bistra și Blaj, mult mai puțin la Sebeș din Direcția Silvică Alba-Iulia. Excesul de umezeală din sol s-a răsfrânt negativ asupra stării de vegetație a arboretelor respective.

2.8. Poluarea vegetației forestiere, în majoritate, este cauzată de noxele industriale, difuzate în atmosferă de către întreprinderi chimice, metalurgice, ciment etc. De aceea, în preajma acestor întreprinderi, vegetația forestieră este afectată, intensitatea vătămării fiind în funcție de distanța până la sursa poluantă. Astfel, intensitatea slabă este în proporție de 51-55%, iar cea puternică nu depășește 21-25%. Acțiunea produșilor chimici toxici, ce vin în contact cu frunzele arborilor, se răsfrânge asupra proceselor fiziologice de asimilație și respirație. Efectul poluării asupra arborilor se resimte după o anumită perioadă de timp.

Cel mai mult au avut de suferit pădurile din Direcția Silvică Alba-Iulia, mai cu seamă din Ocoalele silvice Alba-Iulia, Valea Ampoiului, Teiuș și, în mai mică măsură, Blaj, Cugir, Aiud etc.; Direcția Silvică Deva – Ocoalele silvice Simeria, Hunedoara, Deva etc.; Direcția Silvică Sibiu – Ocolul silvic Mediaș; Direcția Silvică Brașov – Ocolul silvic Brașov, Codlea etc.

Ploile acide s-au înregistrat doar în arboretele din raza Direcției Silvice Alba-Iulia, de intensitate slab-mijlocie. Acestea se formează din condensarea vaporilor de apă cu noxele industriale.

Scurgerile petroliere și apa poluantă s-au semnalat în pădurile din Ocoalele silvice Slăvești – Teleorman și Câmpina, Verbila – Ploiești.

3. Complexul de factori abiotici și biotici

Complexul de factori abiotici și biotici, corelat și cu elemente de climă, îndeosebi temperatura aerului și precipitațiile atmosferice, cât și cu structura și compoziția arboretelor, depășind pragul de vătămare, au contribuit la uscarea arborilor (Tab.17) în unele zone forestiere. Raportat la întreg fondul

forestier, procentul este de 4% (250 mii ha), din care mijlociu-puternic 1,1%.

În schimb, intensitatea procesului de uscare este slabă (55-65%), mijlocie (26-39%), iar puternică nu depășește 6-9%. În acest fel, se poate spune că fenomenul uscării, în cea mai mare parte, este staționar. Mai afectate sunt pădurile de *Quercus* (71,5-74,4%), în majoritate localizate în dealurile subcarpatice ale Munteniei și Olteniei (35-38%) și Câmpia Română (21%), respectiv Direcțiile Silvice Drobeta Turnu-Severin, Târgoviște, Târgu Jiu, Craiova etc. În procent de 19-26%, se află în centrul și vestul Transilvaniei – Direcțiile Silvice Alba-Iulia, Brașov, Oradea, Tg.Mureș etc., mai scăzut în Banat (10-11%), Direcția Silvică Arad etc. cât și în Moldova (4-9%).

Au avut de suferit speciile de *Quercus pedunculata*, *Quercus petraea*, *Quercus pedunculiflora*, iar în sud îndeosebi Direcția Silvică Craiova – uscarea gărnitei (*Quercus frainetto*) a devenit îngrijorătoare.

În ultimii ani, și fagul a înregistrat procesul uscării, mai ales în zonele poluate, cum ar fi la Direcțiile Silvice Alba-Iulia, Rm.Vâlcea, pe câtă vreme, la Direcția Silvică Iași, ciuperca *Nectria galligena* a cauzat uscarea arborilor.

Bradul, în ultima perioadă, se menține în aceleași limite și zone. De regulă, arboretele afectate au depășit vârsta fiziologică, iar în unele suprafețe s-au produs chiar schimbări în stațiuni. Mai mult este la

Direcția Silvică Suceava – Ocolul silvic Solca, Marginea, Gura Humorului Râșca etc.; Piatra-Neamț – Ocolul silvic Văratec, Tg. Neamț, Gârcina, Reșița – Ocolul silvic Anina etc. și mai puțin Direcțiile Silvice Brașov, Alba-Iulia, Hunedoara etc.

Molidul afectat se află tot în suprafețele poluate – Direcțiile Silvice Alba-Iulia, Reșița, Piatra-Neamț, Ploiești etc.

Uscarea pinului se datorește atât condițiilor staționale mai puțin prielnice, fiind instalat în locuri cu sol superficial (schelet, grohotiș), structurii arboritelor cu vârsta fiziologică depășită cât și poluării. Cazuri tipice de pin expus uscării sunt în Cheile Bicazului, Tulgheș, Valea Ampoiului etc.

La fel și uscarea salcâmului, accentuată în ultima vreme, s-a produs în arborete în care nu s-au mai efectuat tăieri de regenerare, ajungându-se la al treilea ciclu de producție. Intensitatea fenomenului, de 43-46% mijlocie și 12-31% puternică, arată că acesta a luat amploare, ceea ce necesită **adoptarea unei strategii adecvate de reconstrucție ecologică**. Mult au avut de suferit arboretele din Direcția Silvică Craiova dar și din Direcțiile Silvice Turnu-Severin, Galați, Târgu Jiu, Alba-Iulia, în alte locuri fiind pe suprafețe mai mici.

Uscarea plopului (0,4%) este în regres, în

majoritate fiind la Direcțiile Silvice Craiova – Ocoalele silvice Poiana-Mare, Sadova, Brăila, Galați, Slobozia etc.

Uscarea salciei se înregistrează la Ocolul silvic Fetești - Slobozia.

Totodată se semnalează uscarea la frasinul de 40 ani (80 ha) - Ocolul silvic Craiova și la nukul de 15 ani (14 ha) Ocolul silvic Perișor.

În concluzie, se poate aprecia - de fapt așa cum s-a arătat la început - că **starea de sănătate a pădurilor României poate fi socotită bună**, cu toate adversitățile inerente, cauzate în principal de factorii abiotici de natură climatică, mai ales efectul vântului, cât și de poluare în zonele combinatelor mari de petrochimie, chimie, metalurgie, ciment etc.

La asigurarea și menținerea stării fitosanitare a pădurilor și-au adus contribuția acțiunile de realizare la timp a lucrărilor de depistare, prognoză, prevenire cât și combatere a unor dăunători forestieri deosebit de periculoși, accentul fiind pus pe procedeele biologice și fizico-mecanice.

În acest fel, măsurile silviculturale, conjugate cu cele de protecție, îndeosebi biologice, au asigurat **punerea în practică a conceptului de combatere integrată în păduri**.

The health stage of Romanian forests during 1995 and 1996

During 1995 and 1996, the health stage of Romanian forests may be considered good.

Different pests affected the forests until a ratio of 25-28%, the majority (70%) having a low and very low intensity, 18% having a medium intensity and 12% having a strong intensity.

Biotic pests represent 81-85%, out of which the insects represent 74-78%, and the abiotic factors represent 15-19%. For the majority of the cases the effect of wind has been experienced, by throwing down and uprooting the trees.

Most of the pest insects are lepidopteres, especially *Tortrix viridana*, *Lymantria dispar* and *Geometridae* sp.

The protection activities, carried out on 4-6% of the forests area had mainly a preventive feature. These activities were aimed to meet the objectives of the integrated fight, by joining the forestry measures with the biological, physical-mechanical and less chemical measures.

PENTRU DOCUMENTAREA DUMNEAVOASTRĂ

***: **Raport Principal. Dări de seamă ale celui de-al XI-lea Congres Forestier Mondial, 13-22 octombrie 1997, Antalya, vol.7, 258p.**

**Dare de seamă asupra sub-programului B:
Pădurile, diversitatea biologică și
apărarea patrimoniului național, p.22-23**

Tema 7: Conservarea ecosistemelor forestiere

Tema 8: Conservarea și utilizarea resurselor genetice forestiere.

Diversitatea biologică caracterizează ecosistemele la niveluri inter- și intra-specifice, care evoluează în mod dinamic și interacționează în cadrul proceselor complexe. Pădurile și întreaga diversitate biologică pe care o conțin sunt afectate global de factorii ecologiei, sociali și economici, care conduc cel mai adesea la degradarea sau pierderea lor.

După al X-lea Congres Forestier Mondial, diversitatea bio-

logică, conservarea sa și utilizarea durabilă în beneficiul generațiilor actuale și viitoare au fost înscrise la ordinea de zi a Agendei 21 și Principii Forestiere ale Conferinței Națiunilor Unite privind Mediul Înconjurător și Dezvoltare. Temele conservării și utilizării durabile a diversității biologice au făcut parte integrată din Convenția privind Diversitatea Biologică și Convenția privind Lupta contra Dezertificării. În sfârșit, conservarea diversității biologice în ecosistemele forestiere a fost identificată ca unul din criteriile gestiunii forestiere durabile în cadrul tuturor proceselor internaționale aflate în desfășurare, cu privire la acest subiect.

Este totuși, mai mult ca niciodată necesar să fim vigilenți și conștienți, la toate nivelurile, de importanța conservării, îmbunătățirii gestiunii și utilizării durabile a diversității biologice forestiere, ca elemente la fel de indispensabile cu ale dezvoltării durabile a națiunilor.

(continuare în p.37)

Cercetări privind clasele de calitate acustică ale lemnului de molid de rezonanță*)

Prof. dr. ing. EUGEN C. BELDEANU,
Șef. lucr. ing. PETRU PESCĂRUȘ
Universitatea „Transilvania” din Brașov

1. Introducere

Lemnul recepționează și emite energie sonoră într-un mod ce depinde de caracteristicile sunetului, dar și de structura sa proprie. În ceea ce privește structura, un rol important îl are orientarea fibrelor acestuia în raport cu câmpul energiei sonore (longitudinală, radială, tangențială). Construcția pereților celulari, dimensiunile și coeziunea celulelor, prezența unor substanțe chimice, umiditatea, masa volumică și proprietățile elastice sunt factori care influențează caracteristicile sale acustice.

Având în vedere cele arătate, calitatea materiei prime folosite se află, alături de alți factori, pe prim plan, în ceea ce privește realizarea unor instrumente muzicale cât mai performante. Din acest punct de vedere, lemnul de molid de rezonanță românesc și-a câștigat un binemeritat prestigiu, datorită aleșelor sale însușiri, fiind cunoscut și exploatat de peste 200 de ani. La fabrica de la Reghin, înființată după cel de al doilea război mondial, până în anul 1980 s-au realizat 1 milion de instrumente muzicale.

Pentru diagnosticarea și caracterizarea calității de rezonanță a lemnului de molid, pot fi luate în considerare particularitățile morfologice ale arborilor, sunetul produs la lovirea trunchiului arborilor, unii indici biochimici ai frunzelor, caracteristicile inelelor de creștere și, îndeosebi, proprietățile fizico-chimice ale lemnului, care prezintă avantajul că se exprimă prin parametri măsurabili și privesc însușiri ale sunetelor pe care le vor emite viitoarele instrumente muzicale. Importanța unora sau altora dintre elementele enumerate este atât de ordin practic cât și științific. Astfel, în domeniul fabricării instrumentelor muzicale, ele pot servi la alegerea materiei prime și, totodată, fac posibilă o mai bună înțelegere a cauzelor existenței diferențelor de la un instrument la altul. În domeniul silviculturii, cu aju-

torul lor pot fi identificate arboretele cu arbori de molid de rezonanță, un obiectiv important, dat fiind faptul că acestea urmează a fi conduse folosind metode adecvate de gospodărire. Din punct de vedere științific, în silvicultură, elementele respective prezintă interes pentru că permit cunoașterea variabilității proprietăților fizico-acustice ale lemnului și a dependenței acestora de acțiunea diferiților factori de influență.

2. Scopul cercetărilor

Cercetările întreprinse au drept scop adâncirea cunoștințelor privind proprietățile fizico-acustice ale lemnului de molid de rezonanță. Subordonat acestui scop, s-au efectuat investigații asupra unui număr de arbori de diferite proveniențe, urmărindu-se precizarea domeniului de variație a acestor proprietăți și clasificarea arborilor respectivi în raport cu un criteriu nou, respectiv cu *clasele de calitate acustică*.

3. Materialul cercetat și metoda de lucru

Materialul cercetat l-a constituit lemnul unor arbori de molid, apreciați pe teren ca fiind de rezonanță pe baza particularităților lor morfologice, ca și în raport cu caracteristicile inelelor de creștere puse în evidență după doborârea acestora. Punctele de proveniență au fost astfel alese încât să fie situate în condiții de vegetație cât mai variate.

Din fiecare arbore s-au secționat tronsoane de lemn, destinate confecționării epruvetelor necesare pentru efectuarea încercărilor de laborator. Pentru a se asigura condiția de omogenitate calitativă a probelor supuse determinărilor, tronsoanele s-au secționat întotdeauna aproximativ din același loc, respectiv, din treimea inferioară a părții elagate a trunchiului. Totodată, din același motiv, epruvetele au fost debitate numai din jumătatea nordică și respectiv numai din zona A de creștere anuală, uniformă, a secțiunii transversale a tronsoanelor (Fig. 1). Zona A s-a stabilit ținând cont de variația lățimii inelelor de creștere pe raza tronsoanelor. În mod obișnuit, arborii de molid de rezonanță au două sau trei zone de creștere anuală uniformă, spre axul acestora existând o zonă cu inele anuale mai late, iar spre exteri-

*) Lucrare susținută la al X-lea Simpozion Internațional de Testare Nedestructivă a Lemnului, de la Lausanne, Elveția, august, 1996.

Rezultatele din lucrare constituie o contribuție la tema ICAS „Cercetări privind gospodărirea arboretelor de molid cu lemn de rezonanță și claviatură” (1984-1988), responsabil dr.ing. N.Geambașu, căruia îi mulțumim pe această cale pentru materialul de pe teren pus la dispoziție.

or o zonă cu inele anuale mai fine. Cu simbolul A, s-a notat întotdeauna zona de creștere uniformă de la exterior.

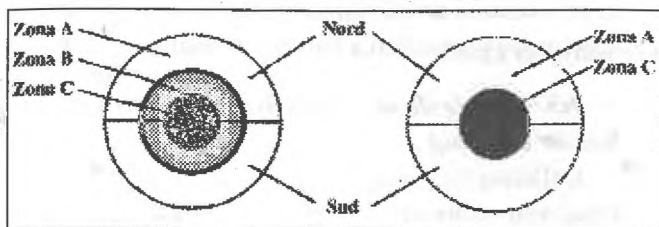


Fig.1. Zonele de creștere anuală uniformă A, B, C și părțile Nord, Sud ale arborilor cercetați. (Annual uniform growth zones A, B, C, and the northern, southern parts of the studied trees)

La laborator, lemnul a fost suspus uscării naturale. Epruvetele confecționate, de formă prismatică și cu dimensiunile 500x20x20 mm, s-au condiționat la temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ și, respectiv, la umiditatea relativă a aerului de $60 \pm 5\%$, aducându-se la umiditatea de $12 \pm 2\%$.

Încercările de laborator, privind proprietățile acustice, au fost efectuate prin metoda dinamică (a rezonanței), epruvetele fiind supuse la vibrații longitudinale, având frecvența în domeniul de audibilitate (16...20.000 Hz).

S-au determinat:

⊙ viteza de propagare longitudinală a sunetului, care rezultă din relația:

$$C_L = 2 \cdot l \cdot f_r \quad (\text{m/s}); \quad (1)$$

⊙ radiația acustică, dată de relația:

$$K = C_L / \rho \quad [\text{m}^4 / (\text{kg} \cdot \text{s})]; \quad (2)$$

⊙ frecarea internă, calculată cu ajutorul relației:

$$\delta = [\pi (f_1 - f_2)] / f_r \quad (3)$$

⊙ impedanța (rezistența) acustică specifică, a cărei relație de calcul este:

$$R_S = C_L \cdot \rho \quad [\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^3]; \quad (4)$$

⊙ masa volumică, dată de relația:

$$r = M / V \quad [\text{kg}/\text{m}^3]. \quad (5)$$

Simbolurile din relațiile de calcul menționate au următoarea semnificație:

M - este masa epruvetei, în kg;

V - volumul epruvetei, în m^3 ;

l - lungimea epruvetei, în m;

f_r - frecvența de rezonanță, în Hz;

f_1 și f_2 - frecvențele, în Hz, corespunzătoare amplitudinilor A_1 și A_2 , care rezultă din relația:

$$A_1 = A_2 = 0,707 A_{\text{max}}. \quad (6)$$

În relația (6), A_{max} reprezintă amplitudinea maximă a vibrațiilor, corespunzătoare frecvenței de rezonanță.

În Figura 2, se redă schema instalației experimentale, utilizate la efectuarea încercărilor acustice. Generatorul de ton 7 al acesteia produce oscilații de audiofrecvență, care sunt amplificate de amplificatorul de putere 6 și, prin intermediul excitatorului electromagnetic 4, sunt transformate în unde elastice. Acestea din urmă ajung apoi la receptorul 5 și sunt transmise sub formă de oscilații electrice, la milivoltmetrul electronic 8. La început, crescând treptat frecvența generatorului de ton, milivoltmetrul electronic va indica o amplitudine a oscilațiilor din ce în ce mai mare. Fenomenul de rezonanță, căruia îi corespunde frecvența f_r , ce se citește la frecvențmetrul numeric 9, se înregistrează atunci când amplitudinea oscilațiilor devine maximă, A_{max} . După depășirea valorii A_{max} , la creșterea în continuare a frecvenței generatorului de ton, amplitudinea oscilațiilor se micșorează.

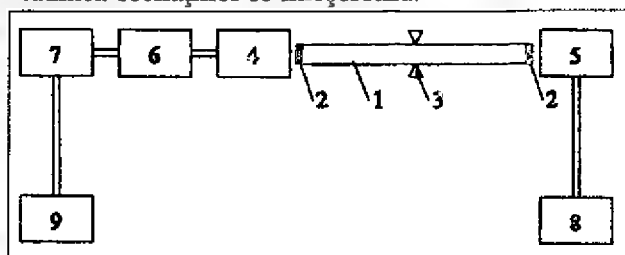


Fig.2. Schema de montaj a instalației pentru determinarea frecvenței de rezonanță: 1-epruvetă; 2-plăcuțe din metal feromagnetic; 3-dispozitiv de prindere tip cuțit; 4-traductor electromagnetic de excitație; 5-traductor electromagnetic receptor; 6-amplificator de putere; 7-generator de ton; 8-milivoltmetru; 9-frecvențmetru numeric. (Mounting scheme of the equipment for resonance frequency determinations: 1-specimen; 2-ferro-magnetic metal plates; 3-knife type fixing device; 4-electromagnetic excitation transducer; 5-electromagnetic receiving transducer; 6-power amplifier; 7-sound generator; 8-millivoltmeter; 9-numerical frequencymeter).

Pentru estimarea frecării interne, se modifică din nou frecvența generatorului de ton și, corespunzător valorilor A_1 și A_2 , calculate cu relația (6), se citesc la frecvențmetrul numeric frecvențele f_1 și f_2 , după cum urmează: frecvența f_1 , corespunzătoare valorii A_1 de pe cadranul milivoltmetrului, înainte de a se ajunge la valoarea A_{max} și frecvența f_2 , corespunzătoare valorii A_2 după depășirea valorii A_{max} .

În cazul fiecărui arbore și al fiecărei proprietăți cercetate, s-au supus determinărilor între 10 și 37 epruvete, numărul acestora depinzând de volumul de lemn disponibil din fiecare tronson. Valorile obținute s-au prelucrat folosind procedeele statisticii matematice. Rezultatele se prezintă sub formă de medii

aritmice, însoțite de intervalele de încredere, calculate cu ajutorul testului t Student, pentru o probabilitate de 0,95. În total, au fost testate 250 de epruvete.

4. Rezultatele cercetărilor

4.1. Situația arborilor cercetați

Arborii aleși pentru efectuarea determinărilor, în număr de 10, provin din raza Ocoalelor silvice Moldovița, Tomnatec, Coșna și Valea Gurghiului, situate în părțile nordică și centrală ale Carpaților Răsăriteni. Așa după cum rezultă din datele înscrise în Tabelul 1, altitudinea locului de proveniență a acestora este cuprinsă între 850-1.250 m. Terenul este orizontal, până la înclinat, cu panta ajungând la 20°. Expoziția este variabilă, sudică, sud-vestică și nordică. Vârsta arborilor este în general înaintată, de regulă de peste 170-180 de ani și chiar depășind 300 de ani. Dimensiunile sunt impresionante, înălțimea ajungând la 42 m și diametrul de bază la 80 cm. Fac excepție arborii 7 și 8, ceva mai tineri și cu dimensiuni ceva mai modeste.

4.2. Rezultatele determinărilor de laborator și semnificația acestora

Rezultatele determinărilor de laborator privind proprietățile acustice și masa volumică ale lemnului arborilor cercetați sunt consemnate (în Tab.2) și reprezentate grafic (în Fig.3).

Cu titlu informativ, în Tabelul 3 se prezintă limitele intervalelor de variație ale valorilor proprietăților acustice și masei volumice ale lemnului, determinate la arbori de molid de rezonanță din diferite țări (România, Italia, Germania, Franța, Austria, Polonia, Rusia, Canada) și apreciate drept caracteristice pentru această formă a speciei (Bucur, V., 1976, Cotta, N.L., 1983). Din Figura 3, se poate ușor constata că cele mai multe

dintre rezultatele privind arborii cercetați în lucrarea de față se încadrează între limitele respective. În cele ce urmează, aceste limite se folosesc ca puncte de reper pentru aprecierea calității lemnului cercetat.

4.3. Clasele de calitate acustică a lemnului arborilor cercetați

Calitatea de rezonanță a lemnului de molid cercetați este o însușire complexă, definită cu ajutorul mai multor proprietăți, în virtutea cărora, ulterior, când va fi încorporat în instrumentele muzicale, el va fi capabil să satisfacă, într-o măsură anume, cerințele de ordin sonor impuse acestora.

Tabelul 1

Date generale privind arborii cercetați. (General data on the studied trees)

Arborii	Locul de recoltare			Vârsta ani	Înălțimea m	Diametrul la înălțimea de cm
	Ocolul silvic	U.P.	u.a.			
1	Moldovița	III	111	>180	40,8	73,2
2	Moldovița	III	111	>202	42,8	76,4
3	Moldovița	III	111	>312	40,2	82,4
4	Tomnatec	I	99b	>170	40,0	52,9
5	Coșna	II	86a	>190	39,5	64,0
6	Coșna	II	88a	>217	38,6	48,7
7	Coșna	II	88a	>138	32,0	52,4
8	Valea Gurghiului	III	54a	>106	24,0	32,0
9	Valea Gurghiului	III	54a	>339	32,0	40,0
10	Valea Gurghiului	III	53	>179	35,0	44,4

Tabelul 2

Rezultatele determinărilor privind proprietățile lemnului arborilor cercetați. (Research results on the properties of the studied trees)

Arborii	Epruvete încercate	C_L	K	$\delta \cdot 10^2$	$R_s \cdot 10^{-6}$	ρ
		m/s	$m^4/(kg \cdot s)$		$N \cdot s/m^3$	kg/m^3
1	30	5145 ± 39	12,33±0,11	2,16±0,02	2,14±0,33	417,4 ± 4,6
2	29	5694 ± 26	12,75±0,17	2,02±0,02	2,54±0,04	446,8 ± 6,4
3	20	5415 ±100	12,53±0,31	2,00±0,02	2,34±0,10	433,2±12,9
4	30	5315 ± 24	11,61±0,22	1,88±0,01	2,43±0,05	458,7 ± 9,6
5	34	5044 ±140	11,67±0,34	2,06±0,05	2,18±0,06	432,3 ± 4,2
6	25	5452 ± 57	10,61±0,16	1,91±0,03	2,80±0,06	514,2 ± 8,1
7	15	5060 ±199	11,65±0,39	2,04±0,01	2,19±0,11	433,8 ± 8,9
8	10	4668 ±182	11,46±0,40	2,16±0,04	1,90±0,09	407,0 ± 6,8
9	20	5485 ± 85	10,66±0,24	1,87±0,02	2,80±0,08	511,0 ± 5,0
10	37	5362 ± 27	13,62±0,14	1,83±0,01	2,11±0,03	393,9 ± 5,2

Tabelul 3

Date privind proprietățile acustice și masa volumică ale lemnului de molid de rezonanță (după Bucur, V., 1976 și Cotta, N.L., 1983). (Data on the acoustic properties and the volume mass of resonance spruce wood)

Proprietatea	Valorile limită pentru molidul de rezonanță
Viteza de propagare longitudinală a sunetului (C_L), m/s	4800-5700
Radiația acustică (K), $m^4/(kg \cdot s)$	10,00-13,90
Frecarea internă (δ)	<0,02
Impedanța (rezistența) acustică specifică (R_s), $N \cdot s/m^3$	(2,16-2,50) $\cdot 10^6$
Masa volumică (ρ), kg/m^3	400-500

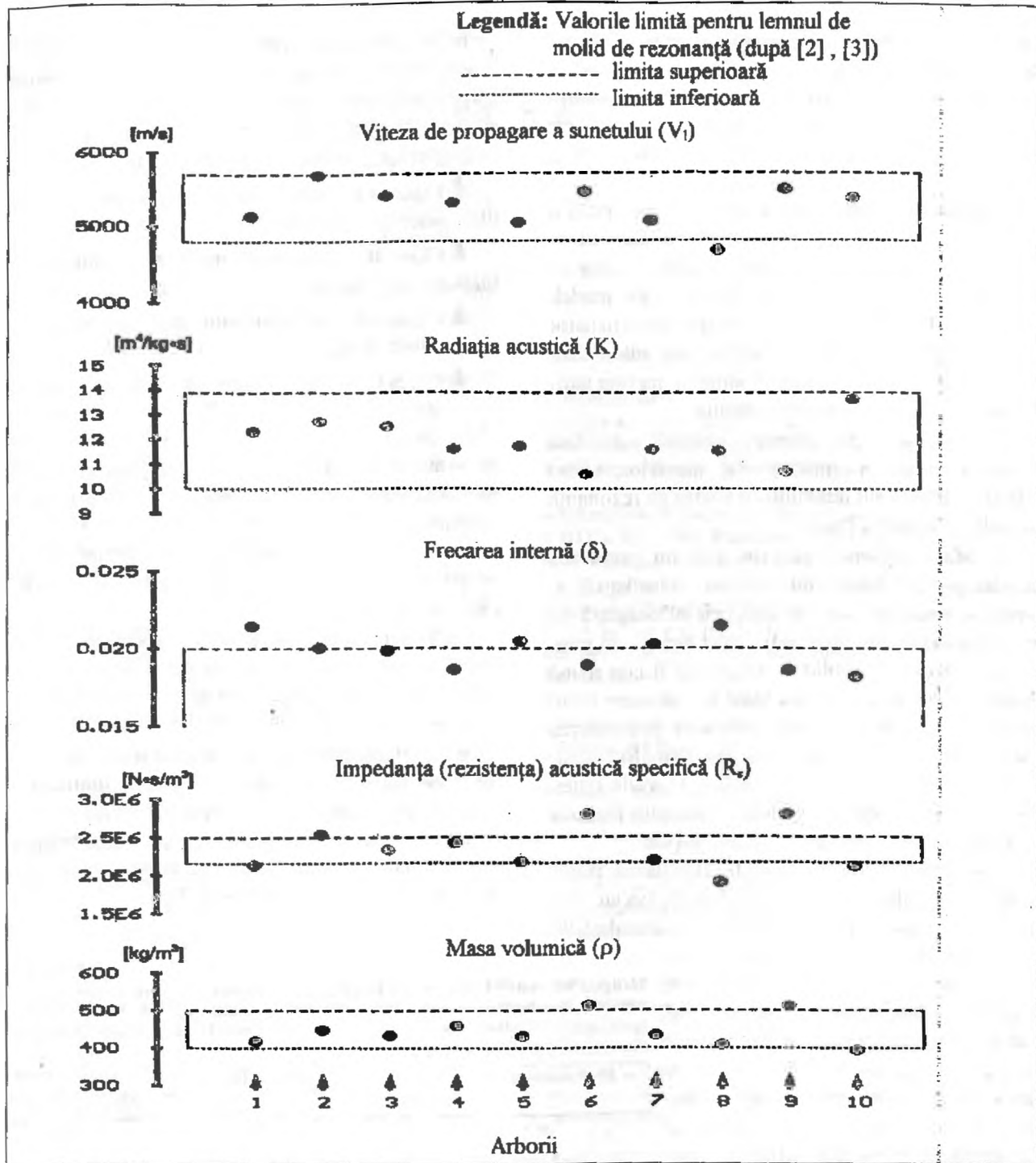


Fig.3. Proprietățile arborilor cercetați și valorile limită corespunzătoare pentru lemnul de molid de rezonanță. (Properties of the studied trees and the corresponding limit values for resonance spruce wood).

Referitor la semnificația proprietăților studiate se fac următoarele precizări:

☞ *Viteza de propagare longitudinală a sunetelor*, prin lemn, este în strânsă legătură cu claritatea sunetelor emise de instrumentele muzicale, în care acesta este încorporat; cu cât valorile acestor parametri sunt mai mari, cu atât claritatea sunetelor este mai bună. Viteza de propagare longitudinală a sunetelor depinde de regularitatea structurii lemnului.

☞ *Radiația acustică* semnifică emisia de unde sonore, iar *frecarea internă* - pierderea de energie sonoră. Și radiația acustică și frecarea internă au ca efect amortizarea vibrațiilor, respectiv reducerea amplitudinii undelor sonore, dar, în timp ce prima caracteristică exprimă o emisie de energie în spațiu, sub formă de unde sonore, cealaltă exprimă o pierdere de energie în lemn. Lemnul de molid cu calitate acustică bună prezintă valori mari ale radiației acus-

tice și valori reduse ale frecării interne. Radiația acustică este, după unii cercetători, cea mai adecvată caracteristică pentru aprecierea calității lemnului de molid de rezonanță. Importanța acesteia este foarte expresiv evidențiată de către Schelleng, J. (1963) (citată după Helmert, N., Beldie, I.P.), care consideră că dacă ar trebui construită o vioară identică uneia date, ar fi necesar lemnul de rezonanță utilizat pentru aceasta să aibă o valoare a radiației acustice similară celeia a vioarei model. Având însă în vedere complexitatea fenomenelor produse în lemnul supus vibrațiilor, alți autori consideră însă că radiația acustică, singură, nu este suficientă pentru caracterizarea acestuia.

Impedanța (rezistența) acustică specifică exprimă lejeritatea (sprinteneala) sunetelor, având valori mici în cazul lemnului de molid de rezonanță cu calitate acustică bună.

Masa volumică, deși nu este un parametru acustic, prezintă interes întrucât este strâns legată de structura lemnului, care, la rândul ei, influențează direct comportarea acestuia sub aspect acustic. În principiu, lemnului de molid de rezonanță îi corespund însușiri acustice cu atât mai bune cu cât masa volumică este mai mică. Astfel, o dată cu descreșterea masei volumice, cresc viteza de propagare longitudinală a sunetelor și radiația acustică și scade impedanța acustică specifică. Face excepție frecarea internă, care înregistrează o ușoară creștere.

Așa după cum se constată din rezultatele determinărilor de laborator efectuate (Tab.2), fiecare dintre arborii analizați are o serie de particularități, neexistând două exemple cu aceleași însușiri acustice. La unele exemplare,

valorile stabilite se încadrează mai mult sau mai puțin mulțumitor în intervale de variație corespunzătoare arborilor de molid de rezonanță, prezentate în Tabelul 3, în timp ce la alte exemplare, în cazul anumitor proprietăți, valorile respective nu se încadrează în aceste intervale.

Totodată, se remarcă faptul că nu se poate vorbi despre o calitate unică a lemnului arborilor de molid de rezonanță. Dimpotrivă, rezultatele obținute atestă că însușirea de rezonanță are caracteristice trepte de manifestare de niveluri diferite, ceea ce justifică diferențele de ordin calitativ, mai mari sau mai mici, dintre instrumentele muzicale în care acesta este încorporat, diferențe uneori perceptibile doar de către specialiști bine avizați.

În funcție de raportul în care se găsesc valorile proprietăților cercetate față de limitele intervalelor corespunzătoare arborilor cu lemn de rezonanță precizate în Tabelul 3, s-au evidențiat următoarele clase de calitate acustică ale arborilor cercetați:

Clasa R1 - arbori cu lemn de rezonanță de calitate acustică foarte bună;

Clasa R2 - arbori cu lemn de rezonanță de calitate acustică bună;

Clasa R3 - arbori cu lemn de rezonanță de calitate satisfăcătoare;

Clasa O - arbori cu lemn obișnuit, lipsit de calitate acustică.

Ordinea, în care proprietățile cercetate s-au avut în vedere la stabilirea claselor de calitate acustică, este următoarea: viteza de propagare longitudinală a sunetului; radiația acustică; frecarea internă; impedanța (rezistența) acustică specifică. Primele două proprietăți se consideră a avea un grad de semnificație superior celorlalte.

La încadrarea în clase de calitate acustică s-au luat în considerare grupele de valori foarte bune, bune și necorespunzătoare ale proprietăților studiate (Tab.4), grupe estimate în funcție de limitele intervalelor de variație corespunzătoare arborilor de molid cu lemn de rezonanță redată în Tabelul 3. Limita inferioară a intervalului în speță pentru frecarea internă, nefiind specifică în literatura de specialitate, a fost stabilită în raport de cele mai mici valori ale acestei proprietăți, rezultate în cadrul cercetărilor de față.

Tabelul 4

Grupurile de valori foarte bune, bune și necorespunzătoare ale proprietăților utilizate drept criterii la stabilirea claselor de calitate acustică. (Groups of very good, good and unsuitable values of the properties used as criteria in establishing the acoustic quality classes)

Proprietatea		Grupe de valori		
		Foarte bune	Bune	Necorespunz.
C_L	m/s	>5250	4800-5250	<4800
K	$m^4/(kg.s)$	>11.95	10.00-11.95	<10.00
δ	-	$(1.80-1.91) \times 10^{-2}$	$(1.90-1.99) \times 10^{-2}$	$>1.99 \times 10^{-2}$
R_s	$N.s/m^3$	$<2.33 \times 10^6$	$(2.34-2.50) \times 10^6$	$>2.50 \times 10^6$
ρ	kg/m^3	<450	451-500	>500

Repartiția pe clase de calitate acustică a arborilor, care au făcut obiectul investigațiilor, este redată în Tabelul 5. Pe lângă valorile proprietăților acustice, în acest tabel sunt cuprinse și valorile masei volumice. Examinând datele respective se desprind următoarele constatări:

Repartiția arborilor cercetați pe clase de calitate acustică. (Distribution of the studied trees on the acoustic quality classes)

Clasa de calitate acustică	Arborii	Proprietățile cercetate		
		Foarte bune	Bune	Necorespunz.
R1	10	$C_L, K, R_S, \delta, \rho$	-	-
R2	4	$C_L, K, \delta, R_S, \rho$	-	-
R3	1,2,3,5,6,7,9	$C_L, K, (\delta, R_S, \rho)$	-	(δ, R_S, ρ)
O	8	K, R_S, ρ	-	C_L, δ

rilor. Astfel, arborii 10, 9 și 8, care aparțin claselor R1, R3 și respectiv O, s-au recoltat din unul și același ocol silvic (Valea Gurghiului). Pe de altă parte, arborii aparținând clasei de calitate acustică R3 provin din trei locuri de recoltare diferite, din totalul celor patru, precizate în Tabelul 1.

✱ Se confirmă existența lemnului de rezonanță la nouă din cei zece arbori cercetați. Arborii cu lemn de rezonanță se încadrează în clase de calitate diferite. **Arborele 10**, pentru care, conform datelor din Tabelul 4, toate valorile determinate sunt foarte bune, se încadrează în clasa de calitate R1. **Arborele 4**, căruia îi corespund valori ale proprietăților foarte bune și bune, se încadrează în clasa de calitate acustică R2. **Arborii 1, 2, 3, 5, 6, 7 și 9** se încadrează în clasa de calitate R3. În toate cazurile, arborilor din clasa de calitate acustică R3 le corespund valori foarte bune și bune numai la două dintre proprietățile cercetate, considerate cele mai semnificative, respectiv la viteza de propagare a sunetului și radiația acustică. Celorlalte proprietăți le corespund valori uneori bune, alteori necorespunzătoare.

✱ Arborele 8 se încadrează în clasa O, având lemn obișnuit, lipsit de calitate acustică, întrucât în cazul acestuia viteza de propagare a sunetului are o valoare necorespunzătoare.

✱ În conformitate cu rezultatele obținute, calitatea acustică a lemnului de molid de rezonanță studiat nu este influențată de locul de recoltare a arbo-

BIBLIOGRAFIE

- Beldeanu, E., Pescăruș, P., 1992: Resarches on some spruce resonance wood traits. In: Bulletin of the Transylvanian University of Brașov, Series B1 Sylviculture, vol XXXIV.
- Bucur, V., 1976: Proprietățile acustice ale lemnului de rezonanță utilizate în luterie. În Industria Lemnului, nr. 1.
- Cotta, N.L., 1983: Proiectarea și tehnologia fabricării produselor industriale din lemn. Editura Didactică și Pedagogică, Buc.
- Filipovici, J., 1965: Studiul lemnului. Vol. II. Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Gambas, N., 1995: Cercetări privind gospodărirea arboretelor de molid cu lemn de rezonanță și claviatură. Ed. Tehnică Silvică, București.
- Ghellezi, N., Beldie, I.P., 1970: Despre caracteristicile lemnului de rezonanță de molid. În: Buletinul Institutului Politehnic din Brașov, Seria B, Ec. Forestieră, Vol. XII.
- Grăpini, V., Constantinescu, N., 1968: Molidul de rezonanță. Centrul de Documentare Tehnică pentru Economie Forestieră, București.
- Pescăruș, P., Cismaru, M., 1979: Studiul lemnului. Îndrumar pentru lucrări practice. Universitatea din Brașov.
- Stănescu, V., Budu, Evelina, Sovărel, Simona, 1985: Determinismul biochimic al molidului de rezonanță. În Revista Pădurilor, Nr.3.

Research on the acoustic quality classes of resonance spruce wood

The scariness of resonance spruce wood and its high value of use require better and more through knowledge. This paper presents the research completed on the wood of trees, of the Romanian Oriental Carpathians. Tests have been carried out with special experimental equipment, the wood being subjected to mechanical vibrations of frequencies within the audibility range (16..20000 Hz). Determinations have been made of sound spreading speed, acoustic radiation, internal friction, specific acoustic impedance (resistance) and volume mass. Based on the obtained results, the trees with resonance wood were assigned to tree classes of acoustic quality (R1, R2, R3). One of the studied trees has ordinary wood, with no acoustic quality (class O).

PENTRU DOCUMENTAREA DUMNEAVOASTRĂ

(urmare din p.31)

De asemenea, se impune de urgență să se prezinte dovada grăitoare și să se insiste asupra faptului că însăși conservarea diversității biologice forestiere este compatibilă cu gestionarea rațională și utilizarea echitabilă a resurselor forestiere, fiind profitabilă atât pe termen scurt dar și pentru viitor. Evaluarea diversității biologice forestiere, inclusiv în ceea ce privește valorile necomerciale, ar putea să se dovedească un instrument economic convingător în sprijinul celor ce decid în elaborarea și planificarea politicilor proprii, ca și în definirea priorităților și destinației resurselor financiare.

Conservarea, gestiunea și utilizarea, durabile ale diversității

biologice forestiere sunt determinate de factori biologici, fizici, sociali, economici, umani și politici, implicând un larg evantai de susținători din sectorul public și privat. Angajamentul mării majorități a acestor depozitari ai garanțiilor este deci esențial, la cel mai înalt grad. Între altele, concordanța la nivel de concepție și aplicare a programelor pentru conservarea și gestionarea diversității biologice trebuie să fie multidisciplinară, integrată, participativă și condusă de autoritățile publice într-un context coerent regional și internațional. Programele de conservare și de gestiune a diversității biologice forestiere ar trebui, de asemenea, să fie compatibile cu celelalte strategii naționale.

(continuare în p.45)

Degradarea fungică a lemnului. Putregaiul moale și putregaiul brun

Dr. VIOREL GĂZDARU,
Institutul de Cercetări Chimice, București

Introducere

Creșterea rezistenței materialelor lemnoase la biodegradare presupune înțelegerea procesului care se desfășoară în mod natural, prin informații asupra colonizării, stabilirii și interacțiilor dintre agenții care invadează structura. Abordarea acestei probleme este dificilă, deoarece – pe de o parte – izolarea populațiilor, utilizând inocul prelevat din structura infectată, nu ține seama de caracterul microscopic al țesutului lemnos, iar – pe de altă parte – acest țesut nu este omogen (ex. razele constituie sisteme microecologice diferite de traheide, pentru fixarea și dezvoltarea populațiilor degradante).

Dacă, până de curând, creșterea rezistenței arborilor și a produselor derivate din aceștia se realiza prin tratamente cu substanțe chimice, cu acțiune toxică asupra microorganismelor, pe baza modului de interacție dintre ele, în ultima perioadă s-a reușit crearea de specii noi, în care structura fizico-chimică a ligninei și raportul natural dintre componenții chimici au fost modificați prin inginerie genetică (T r o t t e r, 1990). Extinderea acestor metode, pe lângă o protecție ridicată împotriva infectării, duce și la obținerea unei materii prime de calitate pentru valorificări industriale (celuloză).

Modul de acțiune a organismelor degradante capătă, în aceste condiții, o importanță covârșitoare.

1. Modul de acțiune a putregaiului moale

Acțiunea degradantă a putregaiului moale (soft rot) a suscitat atenția cercetătorilor în anii 1950, când s-a constatat deteriorarea turnurilor de răcire din lemn și doborârea unor stâlpi de telegraf fixați în pământ. Lemnul degradat este brun închis sau chiar negru, iar prin uscare se rupe cu ușurință în lungul sau transversal pe axa fibrelor. Prin umezire devine moale, de unde rezultă denumirea acestui agent degradant (S a v o r y, 1954). Degradarea este limitată la suprafața lemnului, macrostructura rămânând intactă. Doar analiza microscopică sau testarea rezistenței mecanice evidențiază acțiunea putregaiului moale. Scăderea randamentului acțiunii biologice cu 5-10% conduce la scăderea proprietăților de rezistență până la 70%.

Atacul putregaiului moale produce cavități cu terminații conice în structura pereților circulari. Aceste cavități se formează prin atacul enzimatic, provocat de hifele fungice, care se dezvoltă paralel cu microfibrilele celulozice din pereții celulari lignificați. În acest mod, aranjarea înlanțuită a cavităților individuale este orientată elicoidal sau paralel în lungul axei celulare, în funcție de orientarea microfibrilor din stratul S_2 sau pe direcția transversală a stratului S_1 .

Dimensiunile cavităților sunt variabile, alungite și înguste sau largi și scurte. Cele formate în fibrele foioaselor și în traheidele din incelele anuale târzii, cu pereții groși, din structura rășinoaselor sunt de dimensiuni mai mari, comparativ cu cele create în traheidele lemnului timpuriu de rășinoase. În urma activității enzimatice continue se formează cavități care se largesc progresiv, ducând în final la distrugerea stratului S_2 . Lamela mediană și stratul S_3 sunt mult mai rezistente la atacul putregaiului moale, iar degradarea stratului S_2 se limitează la vecinătatea hifelor și se propagă prin largirea cavităților. În secțiune transversală, orificiile sunt înconjurate de o structură amorfă, conținând lignină și polizaharide extracelulare.

Atacul este inițiat de hifele care se dezvoltă în lumen, prin penetrarea pereților celulari de către hife mult mai subțiri, comparativ cu cele parentale. Adesea, degradarea este limitată la orificiile din pereții celulari care nu se largesc, spre deosebire de acțiunea putregaiului alb sau brun. Modificarea direcției de atac se datorează curbării hifelor sau ramificării lor.

Experiențele asupra degradării rășinoaselor (*Pinus radiata*) indică atacul preferențial prin pereții celulari verticali ai traheidelor și nu prin străpungerea razelor lemnoase, spre deosebire de acțiunea bacteriilor și a altor specii de ciuperci. Traheidele sunt penetrate succesiv, producându-se cavități, în special în lemnul târziu. În lemnul timpuriu, al inelelor anuale, acțiunea este mult încetinită. După această colonizare și formare a cavităților se creează noi orificii în ariile deja infectate (B u t c h e r,

1975). După câteva luni, structurile atacate devin neregulate, fiind preponderente cele situate în lemnul târziu.

Susceptibilitatea mai ridicată a foioaselor, comparativ cu a rășinoaselor și a lemnului târziu din conifere, se datorește tipului, cantității și distribuției diferite a ligninei în structura țesutului lemnos. Diferențele se amplifică prin variațiile componentei hemicelulozice.

Ciupercile de putregai moale atacă lemnul, chiar în condiții extreme: lemnul permanent umed din structura turnurilor de răcire, pilonii portuari, vasele plutitoare și buștenii fixați în pământ, ca elemente de susținere, sunt degradați în special datorită capacității de dezvoltare a putregaiului moale la concentrații scăzute de oxigen. Cu toate că putregaiul moale atacă lemnul chiar în lipsa unei surse nutritive de azot, prezența acestui element chimic în mediu crește evident viteza de atac. Limitele de temperatură la care se desfășoară atacul sunt cuprinse între 5-60°C, spre deosebire de cea mai termofilă specie de Bazidiomicete, *Phanerochaete chrysosporium*, a cărei dezvoltare încetează la 50°C (Burdall & al., 1974).

Valorile pH-ului optim sunt situate în limitele 6-8 însă dezvoltarea se produce în intervale mai largi, între 3-9, indicând capacități adaptative mai ridicate comparativ cu bazidiomicetele în mediu alcalin.

Tratarea lemnului cu fungicide crește rezistența la atacul putregaiului. Cu toate acestea, se constată în timp degradarea materialului lemnos prin adaptarea unor microorganisme la substanțe toxice, în special care conțin complexul Cu-Cr-As (CCA) (Hale & al., 1988), microdistribuției neuniforme în țesutul lemnos, influenței ligninei și a substanțelor tanante.

Prin analiză microscopică, cuplată cu difracție de raze X, s-a constatat atacul lemnului de foioase (*Acacia mangium*, *Eucalyptus deglupta*, *Gmelia arborea*) de către putregaiul *Lecythophora mutabilis*, indiferent dacă a fost sau nu tratat cu CCA. Inițial atacul se produce asupra stratului S₂ din fibrele vecine razelor cu formarea unor depozite dense electronice, vizibile în lumenul razelor. Prezența hifelor nu influențează formarea acestor depozite. În *A. mangium* și *E. deglupta* concentrația cuprului și cromului scade, de la suprafață către interiorul structurii lemnoase.

Degradarea preferențială în jurul razelor se datorează microdistribuției substanțelor nutritive din lemn, a căror prezență crește capacitatea de adaptare a microorganismelor la fungicide. Prezența acestor substanțe la suprafața lemnoasă conferă o rezistență

limitată la atacul putregaiului moale, deoarece degradarea este inițiată asupra celulelor situate în vecinătatea suprafeței exterioare, unde concentrația substanțelor toxice este mult diminuată.

Capacitatea ridicată de biosinteză a unui complex hidrolazic, format din celuloză și hemiceluloză, care oferă posibilitatea degradării hidrolitice a polizaharidelor, a dus la amplificarea cercetărilor asupra unor specii ale putregaiului moale, de tipul *Chaetomium globosum*, în scopul valorificării pe cale fermentativă a subproduselor celulozice de proveniență industrială (Moo-Young & al., 1978; Varadi, 1972; Simionescu & al., 1990).

2. Acțiunea putregaiului brun

Bazidiomicetele de tipul putregaiului brun degradează hidrolitic polizaharidele, păstrând structura ligninei relativ intactă, cu excepția demetilării unităților fenolice și nefenolice. Materialul rezultat este brun la culoare și conține o cantitate ridicată de lignină iar în stare uscată este friabil. Chiar în fazele inițiale ale atacului, lemnul își pierde rapid proprietățile de rezistență mecanică. În acest stadiu, degradarea este eterogenă dar se uniformizează rapid.

Hifele fungice invadează lemnul prin raze și se extind prin punctuații și prin penetrarea transversală a microfibrilelor din țesutul traheidal. Spre deosebire de putregaiul moale, putregaiul brun se dezvoltă în special în lumenul celular, în contact direct cu suprafața stratului secundar (Schmidt & al., 1986).

În Tabelul 1 sunt prezentate câteva caracteristici fiziologice ale speciilor putregaiului brun.

Tabelul 1
Caracteristicile fiziologice ale speciilor putregaiului brun.
[Physiological characteristics of brown rot fungi species]

Specia	Temperatura		Umiditatea
	Max.	Optimă	optimă
	°C	°C	%
<i>Cohiophora puteana</i>	29-38	22-26	53-67
<i>Doedalea quercina</i>	30-44	23-30	38-42
<i>Fibroporia vaillantii</i>	35-38	25-30	43-47
<i>Gloephyllum abietinum</i>	35-44	26-35	43-47
<i>Gloephyllum sepiarium</i>	32-45	26-35	43-47
<i>Lentinus lepideus</i>	37-40	27-33	38-42
<i>Serpula lacrymans</i>	25-27	18-23	38-42

De remarcat rezistența putregaiului brun la substanțele protectoare sau biocide: *Lentinus lepideus* distruge lemnul tratat, tolerând condițiile excesiv de umede sau uscate în stare latentă; *Serpula lacrymans* se dezvoltă în construcții părăsite, unde formează canale care plesnesc la uscare, cu zgomot specific. Acest putregai penetrează și materialul de

construcție nelemnos producând, în final, distrugerea avansată a edificiilor umede.

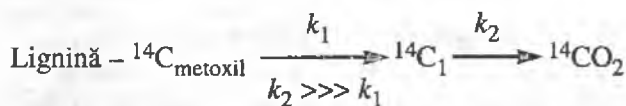
Prin scindarea grupărilor metoxil și formarea de noi grupări hidroxilice, crește reactivitatea ligninei și deschide noi perspective de aplicare industrială a acestui subprodus industrial, care se produce în cantități imense în prezent (K i r k, 1975).

Apropierea taxonomică a fungilor putregaiului alb și brun a dus la ipoteza că unele aspecte ale celor două tipuri de agenți degradanți sunt similare.

Creșterea concentrației oxigenului la aerarea culturilor îmbunătățește viteza de demetoxilare, produsă de *Gloephyllum trabeum* similar *Phanerochate chrysosporium* care, în aceste condiții, mineralizează întreaga matrice ligninică, prin creșterea activității lignin peroxidazei și a sistemului producător de apă oxigenată (F a i s o n & al., 1983; F a i s o n & al., 1985).

Analog este influențată mineralizarea grupărilor metoxil de concentrația sursei de azot: degradarea maximă a ligninei este realizată de putregaiul alb, la concentrații scăzute ale azotului.

Efectul inhibitor al glucozei sau glicerolului asupra mineralizării grupelor metoxil este similar acțiunii *P. chrysosporium* (Y a n g & al., 1980). Determinarea naturii $^{14}\text{CO}_2$ eliberat în urma acțiunii putregaiului brun (*G. trabeum*) s-a realizat prin metilarea ligninei cu $^{14}\text{CH}_3\text{I}$ (J i n & al., 1990). Materialul rezultat a fost supus degradării, iar dioxidul de carbon este caracteristic grupelor metoxilice din lignină, fără a se putea evidenția existența intermediarilor oxidați, de tipul metanolului, aldehidei formice sau a acidului formic. Se consideră că intermediarii de mai sus prezintă o viteză de transformare mult superioară celei de formare, conform ecuației:



Metanolul, produsul primar al demetoxilării nucleelor aromatice, constituie o sursă de carbon mai puțin acceptată de organismele biodegradante, care preferă glucoza, de unde rezultă efectul inhibitor al ultimei asupra degradării fungice.

Lemnul de molid preextras, tratat biologic cu *Lenzites trabes*, evidențiază alterarea structurală a ligninei (Tab.2).

Tratarea materialului rezultat, cu hidroxid de sodiu 1%, urmată de acidulare cu acid sulfuric, duce la obținerea unui reziduu cu masă moleculară scăzută, care străbate membrana de celofan și este solubil în

acetat de etil. Soluția de lignină formează un platou în domeniul 250-280 nm, diferențiindu-se de lignina extrasă din lemnul neatacat (P e w & al., 1962).

Tabelul 2

Proprietățile chimice ale ligninei reziduale în urma biodegradării cu *Lenzites trabes*. [Chemical properties of residual lignine result of *Lenzites trabes* biodegradation]

Caracteristici	Martor	Durata tratamentului	
		19 săptămâni	38 săptămâni
Conțin. de lignină			
Klason (%)	24,7	83,7	83,8
Compoz. chimică a ligninei:			
C (%)	65,2	63,2	63,8
H (%)	6,1	5,4	5,0
OCH ₃ (%)	15,5	11,9	11,5

Putregaiul brun atacă lemnul prin degradarea avansată a celulozei care se produce anterior scăderii randamentului biologic. Depolimerizarea celulozei din lemn, limitată de bariera protectoare a ligninei, necesită o fază prehidrolitică pentru a crește accesibilitatea fibrelor la acțiunea agentului degradant. Porii existenți în structura fibroasă sunt însă de dimensiuni prea scăzute pentru a fi străbătuți de enzimele hidrolitice. Prin studii de microscopie electronică s-a demonstrat dimensiunea scăzută a agentului degradant primar, de 15-38 Å, care este format din complexul (Fe²⁺/H₂O₂ - reactiv Fenton). Reacția ciclică de oxidare/reducere a Fe²⁺/Fe³⁺ se desfășoară în prezența acidului oxalic secretat de hifele care penetrează structura lemnoasă. Putregaiul brun produce cantități limitate de apă oxigenată, care, în prezența urmelor de fier din structura lemnoasă, degradează oxidativ celuloza, prin generarea radicalilor hidroxilici. Acest agent micromolecular străbate peretele terțiar mai resitent, urmat de enzimele depolimerizante ale celulozei și difuzează în stratul S₂ din care distruge și îndepărtează hidrații de carbon.

Un alt mecanism presupune degradarea celulozei prin simpla acțiune a acidului oxalic, care, în condițiile unui pH 1, 3, temperatură 35°C, durata trei patru săptămâni, la o concentrație de 1% reduce vâscozitatea cu 60%.

Depolimerizarea anterioară scăderii randamentului sugerează că sistemul care utilizează produșii de reacție (hidrații de carbon cu masă moleculară scăzută):

- este indus de produșii formați în ultimele faze ale depolimerizării;
- este inhibat în primele faze ale degradării;

- acționează doar asupra fragmentelor cu masă moleculară scăzută eliberate în ultimele faze (Kirk & al., 1991).

Analiza gradului de polimerizare a celulozei în cursul deradării arată două faze ale atacului biologic (model bifazic). Nivelarea gradului de polimerizare la 250, analog hidrolizei acide, se datorește atacului asupra zonelor amorfe, mai accesibile, care sunt distruse și are ca urmare creșterea gradului de cristalinitate a fibrelor. În plus, polidispersitatea crește prin contribuția fragmentelor cu grade de polimerizare scăzute, deoarece putregaiul brun nu consumă aceste fragmente cu viteza cu care le produce prin hidroliză (Kleman-Leyer & al., 1992).

Putregaiul alb consumă continuu celuloza, fără scăderea gradului de polimerizare a celulozei reziduale. Variația polidispersității se datorează, în acest caz, generării de fragmente conținând câteva unități de glucoză (oligomeri), care sunt consumate concomitent cu formarea lor, fără a se acumula în mediu. Rezultatul este polidispersitatea scăzută a probelor (Tab.3).

Tabelul 3

Variația distribuției gradului de polimerizare a celulozei. [Variation of the cellulose polymerization degree]

Durata tratam. biologic, zile	Random. (%)	Gradul de polimer. numeric GP_n	Gradul de polimer. gravimetric GP_g	Polidispersitatea GP_n/GP_g
Putregaiul brun (<i>Poria placenta</i>)				
0	100	1150	2111	1.84
5	100	676	1717	2.34
14	100	244	754	3.09
22	94	86	454	5.27
42	80	65	293	4.49
Putregaiul alb (<i>Phanerochaete chrysosporium</i>)				
0	100	1057	2009	1.90
8	91	293	1134	3.87
12	79	745	1433	1.92
24	50	984	1570	1,60

Gradul de polimerizare mediu numeric s-a calculat cu formula:

$$\overline{GP}_n = (GP_1 \cdot X_1) / (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) + (M_2 \cdot X_2) / (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) + \dots + (GP_n \cdot X_n) / (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) =$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^h GP_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^h X_i}$$

Gradul de polimerizare mediu gravimetric s-a calculat cu formula:

$$\overline{GP}_g = (GP_1 \cdot GP_1 \cdot X_1) / (GP_i \cdot X_i) + (GP_2 \cdot GP_2 \cdot X_2) / (GP_i \cdot X_i) + \dots + (GP_n \cdot GP_n \cdot X_n) / (GP_i \cdot X_i) = \frac{\sum_{i=1}^n GP_i^2 \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n GP_i \cdot X_i}$$

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ reprezintă numărul moleculelor cu gradele de polimerizare $GP_1, GP_2, GP_3, \dots, GP_n$ (Rozmarin, 1984).

Spre deosebire de putregaiul brun, care scindează aleator regiunile amorfe ale microfibrilelor celulozei, anterior consumării acestor fragmente, putregaiul alb atacă suprafața microfibrilară iar fragmentele eliberate sunt asimilate imediat (Fig.1).

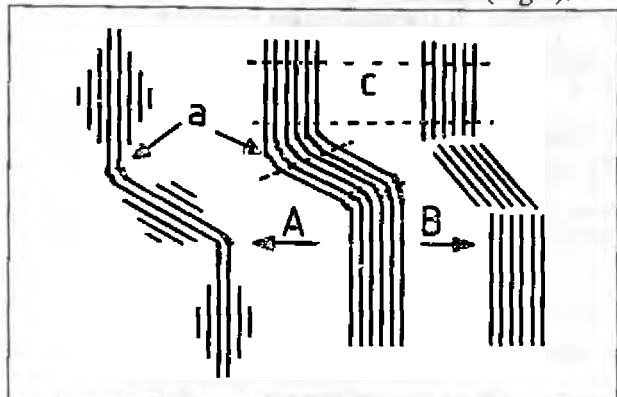


Fig.1. Degradarea microfibrilelor celulozei de către: A - putregaiul alb și B - putregaiul brun. a - domeniul amorf; c - domeniul cristalin. (Cellulose microfibrils degradation by: A - white rot; B - brown rot fungi; a - amorphous domain; c - crystalline domain).

În alt experiment (Kirk, 1975), putregaiul brun demetoxilează structura ligninică în proporție de 35% paralel cu creșterea conținutului de grupe conjugate, carboxil și carbonil, pe seama conversiei grupărilor α -carbinol și α -carbonil (Tab.4).

Concluzii

Degradarea fungică a lemnului, de către ciupercile de putregai moale și putregai brun, duce la depolimerizarea avansată a structurii polizaharidice care se reflectă în scăderea caracteristicilor de rezistență a materialului. De aici rezultă pericolul deteriorării obiectelor din lemn, dacă acestea sunt depozitate în condiții propice dezvoltării acestor tipuri de agenți biodegradanți.

Modificarea chimică a ligninei în urma acțiunii fungice. [Change of lignine chemical composition as result of fungi action]

Preparat	C	H	O	OCH ₃	-C=O	COOH	OH	
	%	%	%	%	Moli / 100 C ₉		Total	Fenolic
Martor	62,9	6,1	31,1	15,1	7	10	116	24
Degradat de <i>Lenzites trabea</i> (putregai brun)	59,0	5,3	35,7	9,7	23	136	58	
Degradat de <i>Polyporus anceps</i> (Putregai alb)	58,7	5,0	36,3	11,2	16	58	87	10

BIBLIOGRAFIE

Trotter, P.C., 1990: Biotechnology in the pulp and paper industry; a review. In: Tappi Journal, nr.73, p.198-204.
 Savory, J.C., 1954: Damage to wood caused by microorganisms. In: J. Appl. Bacteriology, 17, p.213-218.
 Butcher, J.A., 1975: Colonization of wood by wood-rot fungi. In: Biological transformation of wood by microorganisms (Liese W., ed), Springer, Berlin, p.24-36.
 Burdall, H.H.Jr., Esllyn, E.W., 1974: A new Phanerochaete with a chryso sporium imperfect state. In: Mycotaxon, nr.1, p.123-133.
 Hale, M.D.C., Eaton, R.A., 1988: Soft wood decay of treated hardwoods. In: Biodeterioration (Houghton D.R., Smith R.N., Eggins H.O.W., eds), Elsevier Appli., Sci., London, p.749-754.
 Moo-Young, M., Moreira, A.R., Daugulis, A.J., Robinson, C.W., 1978: Bioconversion of agricultural wastes into animal feed and fuel gas. In: Biotechnology Bioengineering Symp., nr.8, p.205-218.
 Varadi, J., 1972: The effect of aromatic compounds on cellulase and xylanase production of fungi *Schizophyllum commune* and *Chaetomium globosum*. In: Biodeterioration of materials (Walters A.H., Hueck-Van der Plas E.H., eds), Appl. Sci., London, vol.2, p.129-135.
 Simionescu, Cr., Popa, V.I., Rușan, M., Vitalariu, Cr., Rușan, V., Marinescu, Cr., Popa, M.I., 1990: Influence of some mutagenic agents upon the production of the cellulolytic complex by *Chaetomium elatum* microorganisms. In: Cellulose Chemistry and Technology, nr.24, p.445-451.
 Schmidt, O., Waltraut, K.G., 1986: Natural materials. In: Biotechnology (Rehm H.J., Reed G., eds), VCH, Berlin, vol.8, cap.17, p.558-582.

Kirk, T.K., 1975: Effect of brown-rot fungus, *Lenzites trabea* on lignin in spruce wood. In: Holzforschung, nr.29, p.99-107.
 Faison, B.D., Kirk, T.K., 1983: Relationships between lignin degradation and production of reduced oxygen species by *Phanerochaete chryso sporium*. In: Appl. Environ. Microbiol., 46, p.1140-1145.
 Faison, B.D., Kirk, T.K., 1985: Factors involved in the regulation of a ligninase activity in *Phanerochaete chryso sporium*. In: Appl. Environ. Microbiol., 42, p.299-304.
 Yang, H.H., Effland, M.J., Kirk, T.K., 1980: Factors influencing fungal decomposition of lignin in a representative lignocellulose thermochemical pulp. In: Biotechnology Bioengineering, 22, p.65-77.
 Jin, L., Nicholas, D.D., Kirk, T.K., 1990: Mineralization of the methoxyl carbon of isolated lignin by brown rot fungi under solid substrate conditions. In: Wood Sci. Technol., 24, p.263-276.
 Pew, J.C., Weyna, P., 1962: Grinding, enzyme digestion and the lignin-cellulose bond in wood. In: Tappi, 45, p.247-252.
 Kirk, T.K., Ibach, R., Mozuch, M.D., Conner, A.H., Highley, T.L., 1991: Characteristics of cotton cellulose depolymerized by a brown rot fungus by acid or by chemical oxidants. In: Holzforschung, 45, p.239-243.
 Klemann-Leyer, K., Agosin, E., Conner, A.H., Kirk, T.K., 1992: Changes in molecular size distribution of cellulose during attack by white rot and brown rot fungi. In: Appl. Environ. Microbiol., 58, 1266-1270.
 Rozmarin, Gh., 1984: Fundamentări macromoleculare ale chimiei lemnului, Ed. Tehnică, București.
 Kirk, T.K., 1975: Chemistry of lignin degradation by wood destroying fungi. In: Biodegradation of wood microorganisms (Liese W., ed), Springer, Berlin, p.153-164.

Fungal degradation of wood. Soft rot and brown rot fungi

In this paper the main features of the action of soft and brown rot fungi on wood are presented. The preferential degradation of wood rays by soft rot fungi is due to nutrient microdistribution which increases the adaptability to fungicidal compounds. Brown rot fungi degrade the polysaccharide matrix by the hydrolytic action of enzymes with a bimodal rate of decreasing the degree of polymerization.

REVISTA PĂDURILOR a intrat în al 113-lea an de apariție neîntreruptă.

Dar, precum **PĂDUREA**, „fără cuvinte tari”, însăși apariția ei spune **ADEVĂRURI CRUDE** și **DE DURATĂ**...
 Cea mai veche publicație științifico-tehnică (cu profil silvic) din Lume apelează la sprijinul – moral și material – al **IUBITORILOR SINCERI AI PĂDURII ROMÂNEȘTI**.

N-O IGNORAȚI!

Redacția

Optimizarea rețelei de drumuri auto forestiere din România.

Criterii ecologice și parametri economico-sociali

Dr.ing. IOAN MĂDĂRAȘ - ICAS Cluj-Napoca
 Ing. LETIȚIA MĂDĂRAȘ - ICAS Cluj-Napoca
 Ing. MUGUR TĂTAR - Univ.Tehnică Cluj-Napoca

1. Introducere

Gestiunea modernă a pădurilor nu este de conceput fără o rețea permanentă de transport, care să permită efectuarea în condiții tehnice și economice a tuturor activităților legate de cultura pădurilor și punerea în valoare a produselor ei. Sub raport ecologic, s-a demonstrat științific (Mădăraș, 1980) că mișcarea utilajelor, a muncitorilor și a produselor recoltate din pădure, pe distanțe cât mai mici, asigură o protecție maximă pădurii; dar, sub raport economic, realizarea accesibilității impune costuri direct proporționale cu gradul de accesibilizare. Rezolvarea antagonismului ecologico-economic în domeniul drumurilor forestiere constituie obiectul cercetărilor prezentate.

2. Modalități de exprimare a optimizării

2.1. Relația Lebrun

$$S = 2 \{R / [q (dc + ic)]\}^{1/2} \quad (1)$$

unde

S – intervalul între drumuri în km;

R – cheltuieli de construcție și întreținere, în unități monetare/km;

q – volumul masei lemnoase la 100 ha în mc;

dc – costul operațiilor de recoltare în pădure, raportat la momentul de transport;

ic – indice exprimând venituri auxiliare.

Dacă, pentru România, considerăm:

$$R = 25.000 \text{ USD/km}$$

$$q = 23.000 \text{ mc}$$

$$dc = 5 \text{ USD/km}$$

înlocuind în relația de mai sus, rezultă un interval între drumuri de 650m.

2.2. Relația FAO

$$ORD = 50 [(Q \cdot C \cdot T \cdot 1.000 t \cdot U) / (R \cdot L)]^{1/2} \quad (2)$$

unde:

ORD – desimea optimă, în m/ha;

Q – indice de producție, în mc/ha;

R – costul construcției și întreținerii, în unități monetare/m;

L – sarcina medie de transport, în tone sau mc;

T – coeficient de corecție a modelului matematic;

U – coeficient echivalent corecției apropiatului;

C – costul funcționării utilajelor;

t – timpul consumat de utilaje.

Considerând pentru România:

$$Q = 2,35 \text{ mc/ha};$$

$$R = 2,5 \text{ USD/m};$$

$$L = 2 \text{ mc};$$

$$T = 0,4;$$

$$U = 0,80;$$

$$C = 3 \text{ USD/ora};$$

$$t = 0,0007 \text{ ore/mc} \times m,$$

se obține $ORD = 28 \text{ m/ha}$

2.3. Relația clasică de echilibrare a costurilor de producție și de investiții

$$y = m \cdot c \cdot d + D (A + I) \quad (3)$$

unde:

m – indicele de recoltare, în mc/ha;

c – costuri variabile de recoltare a produselor pădurii, în timp consumat sau unități monetare la momentul de transport;

d – distanța medie parcursă pentru aducerea produselor pădurii la o instalație permanentă de transport sau distanța medie parcursă pentru alte intervenții (lucrări de regenerare, îngrijire, protecție), în m;

D – desimea drumurilor în m/ha;

A – cota de amortizare anuală, decurgând din capitalul investit;

I – costuri pentru întreținere.

Din relația de mai sus – introducând, ca rezultat al cercetărilor prezente, parametri de modelare – am obținut relația prin care se obține desimea optimă a rețelei de drumuri, în raport cu condițiile ecologice și parametrii economico-sociali:

$$D = 100 \{ [k \cdot m \cdot c \cdot kp \cdot kt (1 - \eta)] / [(A + I) \cdot \epsilon_t] \}^{1/2}$$

unde, în afara semnificațiilor din relația (3), avem:

k – coeficient de corecție a modelului matematic (coeficient de colectare);

kp – coeficient de protecție ecologică;

kt – coeficient exprimând ponderea traficului;

η – coeficient de restricție ecologică – diminuarea suprafeței păduroase;

ϵ_t – coeficient de alungire a traseului.

3. Criterii ecologice

În urma cercetărilor au rezultat, ca având importanță sub aspectul optimizării rețelei de drumuri auto forestiere, următoarele criterii:

3.1. Proporția suprafeței ocupate cu rețeaua de transport și colectare – η –

η – are valori cuprinse între 4 și 7%, pentru rețeaua de transport, și 1,5 și 2,5% pentru rețeaua de colectare.

3.2. Protecția semințișului și arboretului

În raport cu nivelul prejudiciilor admise aceasta s-a determinat și s-a exprimat printr-un coeficient kp – de protecție ecologică, stabilit diferențiat pe principalele tratamente.

Astfel:

$kp = 1,0$ – tăieri rase;

$kp = 1,1$ – tăieri succesive definitive și tăieri progresive de racordare;

$kp = 1,2$ – tăieri de punere în lumină și de lărgire a ochiurilor;

$kp = 1,3$ – deschideri de ochiuri sau prima tăiere la cele succesive;

$kp = 1,4$ – primele tăieri în cvasigrădinărite și de transformare spre grădinărit;

$kp = 1,6$ – următoarele tăieri în cvasigrădinărite și rărituri;

$kp = 1,8$ – următoarele tăieri în codru grădinărit;

$kp = 2,0$ – arborete de interes turistic și de recreere, rezervații etc.

Pentru calculele de optimizare, acest parametru se determină ca medie ponderată, în raport cu prevederile planurilor decenale și cu suprafețele ce sunt cuprinse în deceniul II din amenajamentele silvice.

3.3. Tehnologia de execuție a drumurilor nepoluante

Criterii de apreciere:

☛ excedentul de rambleu să nu fie depozitat în fondul forestier;

☛ nu se admit gropi de împrumut în fondul forestier;

☛ derocări prin dislocări, fără aruncare.

4. Parametrii economico-sociali

4.1. „ m ” – indice de recoltare, exprimat în mc/ha/an; are valori între 0,5 și 10 mc/ha/an, în condițiile României.

4.2. „ c ” – cheltuieli variabile de recoltare a produselor pădurii, exprimat în unități monetare rapor-

tate la momentele de transport.

Expresia analitică a acestui parametru este dată de relația:

$$c = a + b \operatorname{tg} \alpha,$$

unde:

– a și b sunt parametri reprezentând nivelul costului utilajelor și nivelul productivității muncii.

Pentru perioada 1995-2005:

$a = 0,020$ USD/mc;

$b = 0,00629$ USD/mc x m;

α = înclinarea terenului (în grade).

4.3. Cota de amortizare a capitalului imobilizat, în active corporale (A) și costuri de întreținere și reparații (I).

În raport cu valoarea actualizată a drumurilor forestiere, cu nivelul previzibil al investițiilor noi și al costurilor de întreținere, parametrul $A+I$ variază, în condițiile României, între 0,5 și 1,75 USD/m/an.

4.4. Ponderele traficului – „ kt ”.

Coeficient supraunitar, ce include în calculele de optimizare: traficul turistic, transporturi pentru prospecțiuni geologice, pentru exploatarea pășunilor alpine ș.a.

Prin ancheta de trafic s-a stabilit mărimea acestui coeficient, între 1,2 și 1,3.

5. Parametrii de modelare

5.1. „ k ” – coeficientul de colectare, exprimând corecția modelului matematic de optimizare față de condițiile fizico-geografice ale terenului.

S-a pus în evidență corelația acestuia cu înclinarea generală a terenului, după relația:

$$k = 0,47 + \operatorname{tg} \alpha$$

5.2. ϵ_r – coeficientul de desfășurare a traseelor.

Exprimă alungirea drumurilor datorată sinuozițiilor văilor, ondulării terenului și pentru învingerea pantei.

S-a determinat corelația mărimii acestuia cu panta, după expresia:

$$\epsilon_r = 1,00 + 0,589 \operatorname{tg} \alpha.$$

6. Concluzii

a. Nivelul optim al rețelei de drumuri în pădurile României este determinat de parametrii economico-sociali ce caracterizează dezvoltarea economică generală, condițiile fizico-geografice în care se află fondul forestier și cerințele de protecție ecologică, ce decurg din exigențele protecției mediului înconjurător și posibilitățile de suport, de către societate, a acestor exigențe.

b. Corelația complexă între acești parametri și desimea optimă este prezentată sintetic în tabelul de mai jos:

Nivelul exigențelor ecologice „kp”	Durata de funcționare a drumurilor - ani -	Indice de recoltare (productiv.) mc/an/ha	Desimea optimă m/ha
Moderat kp=1,2	5	2,5	7
	5	4,0	9
	25	2,5	9
	25	4,0	12
	50	2,5	13
	50	4,0	17
Nivelul Comunității Europene kp=1,4	5	2,5	8
	5	4,0	10
	25	2,5	10
	25	4,0	13
	50	2,5	14
	50	4,0	18
Optim ecologic kp=1,6	5	2,5	8
	5	4,0	10
	25	2,5	11
	25	4,0	14
	50	2,5	15
	50	4,0	20

Nivelul 2,5 mc/an/ha reprezintă indicele de recoltare actual iar 4,0 mc/an/ha – nivelul de productivitate și un posibil nivel de recoltare după anul 2015.

c. Factorul limitativ este durată stabilită prin HG nr.266/1994 pentru funcționarea drumurilor auto forestiere la 5 ani, durată arbitrară ce nu corespunde situației reale a drumurilor existente.

Optăm pentru o durată de funcționare de 50 ani corespunzătoare nivelului majorității țărilor din Comunitatea Europeană, astfel încât dezvoltarea rețelei

de drumuri forestiere să atingă, în următorii 30 de ani, nivelul al 14-15 m/ha.

d. Configurația geografică a suprafeței păduroase a României, care se află în proporție de 85-90% în teren frământat, conduce la o dublare a desimii drumurilor forestiere, față de un caz ideal (suprafața plană și complet împădurită).

e. Cerințele de protecție ecologică actuală aduc un spor de 12%, față de nivelul anilor 80 iar la nivelul exigențelor ecologice ale Comunității Europene sporul este de circa 40%.

f. Este de așteptat ca efectul eforturilor actuale de protejare a fondului forestier să conducă, după anul 2015, la o creștere a nivelului indicelui de recoltare până la 4,0 mc/an/ha, astfel că dezvoltarea rețelei trebuie să aibă în vedere o arhitectură corespunzătoare nivelului de perspectivă.

BIBLIOGRAFIE

- A m z i c ă, A., 1971: Contribuții la studiul desimii optime a rețelei de drumuri auto forestiere. Teză de doctorat, Brașov.
- B e r e z i u c, R., 1987: Rețele de drumuri forestiere, Editura Ceres, București.
- L e b r u n, R.: Equipement d'un massif forestier en voies de vidange région montagnèuse au le transport au moyen d'un reseau de routes denses est combine avec le trainage à courte distance.
- M ä d ä r a ș, I., 1980: Cercetări privind caracteristicile rețelei de colectare și de transport a lemnului din bazinul Someșului Mic Superior. Teză de doctorat.
- R o t a r u, C., 1991: Les interactions entre les méthodes d'exploitation et de la sylviculture. CTBA, Paris.
- XXX, 1992, 1993: Optimizarea după criterii ecologice și economico-sociale a rețelei de transport și colectare a lemnului în ecosistemele forestiere de munte și dealuri. Teme ICAS.

The optimizing of the forest roads from Romania. Ecological criteria and economico-social parameters

The modern management of the forests cannot be conceived without a permanent network of roads which assures the acces to the forest.

The improvement of the network of roads takes into account ecological criterions resulting from the roles of the forest and it is established depending on social-economic parameters: the forests productivity index, variable collecting costs, the costs for the invested capital's redemption and for the network's upkeep and reparation. The main modelling parameter is the slope of the ground.

For the romanian forests, the best level of the endowment with forest roads varies from 9 to 20 m/ha.

PENTRU DOCUMENTAREA DUMNEA VOASTRĂ

(urmare din p.)

Pe de o parte, acțiunea inerentă conservării și gestiunii diversității forestiere este o problemă urgentă, care presupune răspunsuri imediate și concrete, bazate pe disponibilitatea unor mai bune cunoașteri; pe de altă parte, este necesar să se intensifice cercetările privind modelele de diversitate biologică și procesele care le generează, inclusiv cele privind problemele socio-economice și impactul acțiunilor umane. Strategiile de conservare vor trebui să fie destul de suple pentru a absorbi descoperirile și rezultatele acestor cercetări, treptat și pe măsură ce vor fi puse la dispoziție și pentru a face față priorităților și noilor nevoi, atunci când vor apare.

Trebuie, de asemenea, ca inventarele forestiere, mai ales în cadrul programului de Evaluare a Resurselor Forestiere Mon-

diale al FAO, să includă progresiv și elemente de evaluare a diversității biologice forestiere. La acest subiect, eforturile ar trebui conjugate „inter alia”, analizând raporturile costuri/beneficii și evaluând riscurile cauzate de situații cunoscute anterior, ca și costurile derivate, care decurg din acțiunile corective care s-ar dovedi necesare, pentru a reduce eventualele erori datorate neglijenței sau unei proaste gestionări care ar putea conduce la pierderea diversității biologice forestiere.

Se impune deci, o acțiune concertată pentru a antrena toate capacitățile instituționale în materie de conservare, de gestiune și utilizare, durabile, ale diversității biologice forestiere la nivel național, regional și internațional. *

(Traducere integrală ELENA NIȚĂ)



(urmare din p.25)

3. dacă țările, organizațiile internaționale și principalele grupuri de lucru acționează împreună la aplicarea propunerilor de acțiune adoptate de către Grupul interguvernamental privind pădurile și făcând astfel încât să continue dialogul internațional privind politicile forestiere și activitățile conexe, în interiorul grupului și în alte instanțe, derulându-se într-un climat de franchețe și transparență;

4. dacă țările și comunitatea internațională, în special instituțiile financiare, contribuie mai eficient la mobilizarea resurselor financiare naționale și internaționale și la transferul de tehnologii corespunzătoare și în beneficiul mediului înconjurător, în condiții preferențiale convenite de comun acord, pentru a pune în funcțiune capacitățile țărilor, în curs de dezvoltare sau în tranziție, și de a le permite astfel să inventarieze mai bine, să evalueze și să-și gestioneze pădurile în mod echilibrat și durabil, pentru a obține multiple beneficii, inclusiv printr-o recurgere mai susținută la co-întreprinzători și la parteneriatul „sectorul public - sector privat”, în special cu programe mixte de punere în practică;

5. dacă țările și organizațiile internaționale adoptă o colaborare intersectorială pentru politicile naționale privitoare la păduri, agricultură, energie, ape, soluri, exploatarea minieră, transporturi și dezvoltarea rurală, dacă recunosc faptul că majoritatea cauzelor despăduririi și degradării solurilor sunt exterioare sectorului forestier și că și acolo trebuie căutate remediile;

6. dacă țările, organismele internaționale și specialiștii sectorului forestier lucrează în colaborare cu toate părțile interesate, într-un climat de deschidere și participare, inclusiv cu organizațiile non-guvernamentale, sectorul privat, populațiile autohtone, locuitorii zonelor de munte, proprietarii forestieri, comunitățile locale și alte grupuri afectate de politicile și deciziile care au drept obiect pădurile și alte utilizări ale pământului;

7. dacă țările și organismele internaționale finalizează metodologiile și mecanismele de evaluare a bunurilor și serviciilor forestiere și facilitează integrarea beneficiilor forestiere neschimbată în evoluțiile lor și luare lor în calcul în procedeele publice de luare de decizii, urmărind să asigure o repartitie echitabilă a costurilor și beneficiilor; și dacă elaborează metodologii și mecanisme pentru a include schimbările capitalului forestier în sistemele de contabilizare națională;

8. dacă țările și organizațiile de cercetare internaționale, regionale și naționale identifică și aplică niște activități prioritare de cercetare, care răspund nevoilor societății și se bazează pe cunoștințele științifice și tradiționale actuale, insistând asupra necesității cercetării aplicative și dacă asigură, în cel mai bun caz, o largă răspândire a rezultatelor la toate părțile interesate;

9. dacă țările stabilesc și aplică indicatorii și criteriile gestiunii durabile a pădurilor la nivel național, pentru a evalua starea pădurilor și dezvoltarea, pe această bază, inventarelor naționale și sisteme de urmărire forestieră și dacă ele furnizează de asemenea, datele dobândite pentru ameliorarea programului FAO „Evaluarea resurselor forestiere mondiale până în anul 2000”;

10. dacă țările, organizațiile internaționale, marile grupuri, sectorul privat și celelalte părți interesate devin mai conștiente de rolul vital al pădurilor pentru societate, de problemele cu care sunt confruntate și de nevoia urgentă de a lucra împreună la soluții practice care permit îmbunătățirea gospodăririi pădurilor;

11. dacă țările, organizațiile internaționale și organismele non-guvernamentale încurajează programele forestiere comunitare și agro-silvicultură și îmbunătățesc serviciile de popularizare în favoarea proprietarilor forestieri și a beneficiarilor în scopul de a răspunde mai bine nevoilor indivizilor și comunităților locale care depind de păduri și de promovarea investițiilor în gestiunea durabilă a pădurilor;

12. dacă țările și organismele internaționale recunosc faptul că, în numeroase regiuni din lume, plantațiile de arbori cu creștere rapidă pot contribui la gestiunea durabilă a pădurilor, răspunzând condițiilor de subzistență și pot crește și/sau reduce presiunile asupra pădurilor naturale, datorată unei oferte sporite de bunuri și servicii forestiere;

13. dacă țările stabilesc, aplică și reexaminează politicile, planurile și metodele de gospodărire, al căror scop este reducerea pagubelor și extinderii marilor incendii de pădure;

14. dacă țările se pregătesc pentru aplicarea prevederilor din programele forestiere naționale și pentru a stabili prioritățile naționale și să identifice acțiunile necesare unei gestiuni durabile a pădurilor într-un mod participativ și transparent, respectând drepturile de proprietate și drepturile tradiționale;

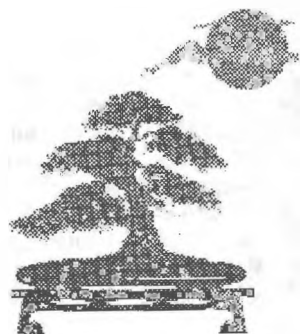
15. dacă țările și comunitatea internațională, ale sponsorilor, acordă o atenție sporită refacerii terenurilor degradate, și rezolvării problemelor de deșertificare, acordând o atenție sporită problemelor de ansamblu și zonelor aride și semi-aride, pentru a răspunde necesarului de subzistență, în special pentru populația dependentă de pădure, pentru hrană, lemn de foc și alimentarea animalelor sălbatice;

16. dacă țările, organismele internaționale, instituțiile de învățământ și specialiștii din producția forestieră declanșează, la toate nivelurile, o mai bună conștientizare a importanței diversității biologice, inclusiv a conservării, ameliorării și utilizării durabile a resurselor genetice forestiere, surse de importante avantaje pentru generațiile prezente și viitoare;

17. dacă sectoarele forestiere adoptă și aplică niște coduri facultative de conduită, pentru a contribui la gestiunea forestieră durabilă în timpul activităților lor specifice, naționale și internaționale, inclusiv prin niște metode de transfer de tehnologie, de educație și de investiții;

Exprimăm mulțumirile noastre cele mai sincere Guvernului Republicii Turcia pentru că a primit și organizat, cu concursul FAO, al XI-lea Congres Forestier Mondial și dorim ca el să difuzeze, cu maximum de deschidere posibilă, concluziile și recomandările acestui Congres, inclusiv această Declarație, către guvernele, organismele internaționale și tuturor părților interesate.

Antalya, Turcia
22 octombrie 1997



Index alfabetic 1997 (Alphabetical Index 1997)

A

ALEXE, ALEXE ș.a.: Nutriția minerală a stejarului brumăriu (*Quercus pendunculiflora* Koch) din România - fiziotipuri și tipuri de corespondențe fiziotip-mediudezvoltare (III). Nr.1, p.7.

B

BACIU, GEORGETA ș.a.: Starea fitosanitară a lemnului de rășinoase, rezultat din doborâturile masive de vânt. Nr.2, p.42.

BOLEA, VALENTIN ș.a.: Nutriția globală și echilibrul nutrițional la brad, în câteva stațiuni din România. Nr.2, p.18.

C

CHERECHES, DOREL ș.a.: Cercetări supra variației genetice a unor clone de molid [*Picea abies* (L.) Karst.]. Nr.2, p.2.

CIRA, SILVIU ș.a.: Contribuții asupra eficienței metodelor de prevenire și combatere a gândacilor de scoarță la rășinoasele din Carpații Orientali, calamitate în 5/6 noiembrie 1995 de doborâturile de vânt. Nr.3, p.32.

CIUBOTARU, ARCADIE: Cercetări privind stabilirea distanței de deplasare a lemnului la colectare. Nr.1, p.29.

CRĂCEA, SANDA ș.a.: Cercetări privind conservarea și protecția fungicidă a lemnului pe cale biologică (II). Experimentarea în teren a biopreparatului TRICHODEX 25 WP. Nr.4, p.77.

COTET, ADRIEL: Din istoria silviculturii românești. Modificări ale fondului forestier al Județului Olt, legate de legislația silvică. Nr.4, p.84.

CSABA, PETREȘ ș.a.: Contribuții asupra eficienței metodelor de prevenire și combatere a gândacilor de scoarță la rășinoasele din Carpații Orientali, calamitate în 5/6 noiembrie 1995 de doborâturile de vânt. Nr.3, p.32.

D

DĂNESCU, FLORIN ș.a.: Concluzii privind implicarea componentei fizico-hidrofizice a factorului edafic în declanșarea și evoluția fenomenului de uscare ce afectează arboretele de cvercinee din zona forestieră de câmpie. Nr.3, p.19.

DEĂCONU, VIOREL ș.a.: Nutriția globală și echilibrul nutrițional la brad, în câteva stațiuni din România. Nr.2, p.18.

DUDU, MARIA ș.a.: Concluzii privind implicarea componentei fizico-hidrofizice a factorului edafic în declanșarea și evoluția fenomenului de uscare ce afectează arboretele de cvercinee din zona forestieră de câmpie. Nr.3, p.19.

DUMBRAVĂ, S.: Tehnologii specifice la exploatarea lemnului în doborâturile masive de vânt. Nr.2, p.45.

E

ENESCU, VALERIU ș.a.: Cercetări asupra variației genetice a unor clone de molid [*Picea abies* (L.) Karst.]. Nr.2, p.2.

ENESCU, VALERIU: Evaluarea variației genetice a unor familii half-sib de pin negru și pin silvestru cu ajutorul parametrilor genetici. Nr.3, p.2. Studiul variației genetice a unor clone de brad cu ajutorul unor parametri genetici cantitativi. Nr.4, p.52.

G

GASPAR, RADU: Hidrologia bazinelor mici, predominant forestiere. Predicția stratului de precipitații scurse în timpul viiturilor în bazine hidrografice mici (Metoda potențialului de acumulare = M.P.A.) (I). Nr.2, p.9. Evaluarea debitului lichid maxim probabil de viitură prin metoda „suprafeței active“ (II). Nr.3, p.38. Predicția expeditivă a volumului și debitului maxim al viiturilor în bazine mici (III). Nr.4, p.63.

GĂZDARU, VIOREL: Biodegradarea materialelor lemnoase. Interacțiunile speciilor degradate și acțiunea bacteriană (I). Nr.2, p.26.

GLIGA, ASTRID ș.a.: Contribuții asupra eficienței metodelor de prevenire și combatere a gândacilor de scoarță la rășinoasele din Carpații Orientali, calamitate în 5/6 noiembrie 1995 de doborâturile de vânt. Nr.3, p.32.

GROȘU, RODICA ș.a.: Starea fitosanitară a lemnului de rășinoase, rezultat din doborâturile masive de vânt. Nr.2, p.42. Cercetări privind conservarea și protecția fungicidă a lemnului pe cale biologică (I). Testarea în laborator a eficacității fungicide a biopreparatului TRICHODEX 25 WP. Nr.3, p.49. Cercetări privind conservarea și protecția fungicidă a lemnului pe cale biologică (II). Experimentarea în teren a biopreparatului TRICHODEX 25 WO. Nr.4, p.77.

H

HORODNIC, SERGIU ș.a.: Utilizarea izoenzimelor, terpenelor și a markerilor moleculari pentru determinarea variabilității interpopulaționale la brad (*Abies alba* Mill.). Nr.3, p.9.

I

IANCULESCU, MARIAN: Pledoarie pentru gospodărirea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României. Nr.1, p.2.

IONESCU, MONICA ș.a.: Nutriția minerală a stejarului brumăriu (*Quercus pendunculiflora* Koch) din România - fiziotipuri și tipuri de corespondențe fiziotip-mediudezvoltare (III). Nr.1, p.7.

K

KRUCH, JOHANN: Despre relația plantă-caracteristici geotehnice. Nr.1, p.32. Considerații în legătură cu fiabilitatea operațională a ferăstraielei mecanice Husqvarna. Nr.3, p.46.

L

LUCACI, DORA ș.a.: Nutriția globală și echilibrul nutrițional la brad, în câteva stațiuni din România. Nr.2, p.18.

LUCĂU-DĂNILĂ, ANCUȚA, MIHAELA: Problema gestiunii resurselor genetice forestiere. Nr.2, p.35.

LUCĂU-DĂNILĂ, ANCUȚA, MIHAELA ș.a.: Utilizarea izoenzimelor, terpenelor și a markerilor moleculari pentru determinarea variabilității interpopulaționale la brad (*Abies alba* Mill.). Nr.3, p.9.

LUCĂU-DĂNILĂ, COZMIN ș.a.: Utilizarea izoenzimelor, terpenelor și a markerilor moleculari pentru determinarea variabilității interpopulaționale la brad (*Abies alba* Mill.). Nr.3, p.9.

LIEBERMAN, DAVID: Silvicultura în alte țări. Importanța drumurilor forestiere în existența și perpetuarea patrimoniului forestier din Israel. Nr.4, p.88.

M

MĂDĂRAȘ, IOAN ș.a.: Criterii de diferențiere a prețului lemnului pe picior - Fundamente tehnice și economice. Nr.2, p.28.

MĂDĂRAȘ, LETIȚIA ș.a.: Criterii de diferențiere a prețului lemnului pe picior - Fundamente tehnice și economice. Nr.2, p.28.

MIHALCIUC, VASILE ș.a.: Contribuții asupra eficienței metodelor de prevenire și combatere a gândacilor de scoarță la rășinoasele din Carpații Orientali, calamitate în 5/6 noiembrie 1995 de doborâturile de vânt. Nr.3, p.32.

N

NICOLESCU, MIHAELA, ALEXANDRA ș.a.: Cercetări privind conservarea și protecția fungicidă a lemnului pe cale biologică (I). Testarea în laborator a eficacității fungicide a biopreparatului TRICHODEX 25 WP. Nr.3, p.49. Cercetări privind conservarea și protecția fungicidă a lemnului pe cale biologică (II). Experimentarea în teren a biopreparatului TRICHODEX 25 WO. Nr.4, p.77.

O

OLTEANU, GHEORGHE ș.a.: Nutriția globală și echilibrul nutrițional la brad, în câteva stațiuni din România. Nr.2, p.18.

OLTEANU, MARIA: Considerații privind acțiunea fungicidă a unor extracte vegetale ce provin din specii de arbori indigeni și exotici, asupra ciupercilor ce degradează lemnul. Nr.1, p.24. Cercetări privind antiseptizarea lemnului cu tananți extrași din castan, molid și brad. Nr.4, p.81.

P

PANDELE, DAN ș.a.: Contribuții asupra eficienței metodelor de prevenire și combatere a gândacilor de scoarță la rășinoasele din Carpații Orientali, calamitate în 5/6 noiembrie 1995 de doborâturile de vânt. Nr.3, p.32.

POPESCU, EUGEN ș.a.: Nutriția globală și echilibrul nutrițional la brad, în câteva stațiuni din România. Nr.2, p.18.

POPESCU, OCTAVIAN ș.a.: Consolidarea taluzurilor de drum cu ajutorul vegetației forestiere. Nr.4, p.74.

POPOVICI, TRAIAN: Aspecte referitoare la efectuarea experimentelor în minipiramide. Nr.1, p.36.

R

REININGER, HEINRICH: Silvicultura pe glob. Pădurea seculară românească, arhetip pentru o silvicultură pe baze ecologice Nr.4, p.92.

S

SIMIONESCU, ADAM ș.a.: Contribuții asupra eficienței metodelor de prevenire și combatere a gândacilor de scoarță la rășinoasele din Carpații Orientali, calamitate în 5/6 noiembrie 1995 de doborâturile de vânt. Nr.3, p.32. Starea de sănătate a pădurilor din România în anii 1995 și 1996 (I). Nr.4, p.57.

SPÂRCHEZ, GHEORGHE: Considerații privind efectul aplicării răriturilor asupra unor caracteristici calitative în făgetele din munții Perșani. Nr.4, p.19.

SPÂRCHEZ, GHEORGHE ș.a.: Influența operațiilor culturale asupra proprietăților solurilor. Nr.3, p.28.

SURDU, AURELIA ș.a.: Concluzii privind implicarea componentei fizico-hidrofizice a factorului edafic în declanșarea și evoluția fenomenului de uscăre ce afectează arboretele de cvercinee din zona forestieră de câmpie. Nr.3, p.19.

T

TÂRZIU, DUMITRU ș.a.: Influența operațiilor culturale asupra proprietăților solurilor. Nr.3, p.28.

U

UNTARU, EMIL ș.a.: Consolidarea taluzurilor de drum cu ajutorul vegetației forestiere. Nr.4, p.74.

PENTRU DOCUMENTAREA DUMNEAVOASTRĂ: Nr.1: p.39, 43; Nr.3: p.8, 27, 31; Nr.4: p.91, 95.

ORGANIZAȚIILE NONGUVERNAMENTALE ÎN SPIRIJINUL PĂDURII: Nr.2, p.50.

CRONICĂ: Nr.1: p.42, 52, 55, 56; Nr.2: p.54, 55, 56; Nr.4: p.73, 80, 83, 96.

RECENZII: Nr.1: p.31, 35, Nr.2: p.23, 34, 44, 49; Nr.4: p.56, 76, 94.

REVISTA REVISTELOR: Nr.2: p.8, 49; Nr.3: p.31, 37.

Tipărit la „CROMOMAN“ S.R.L.
August, 1998

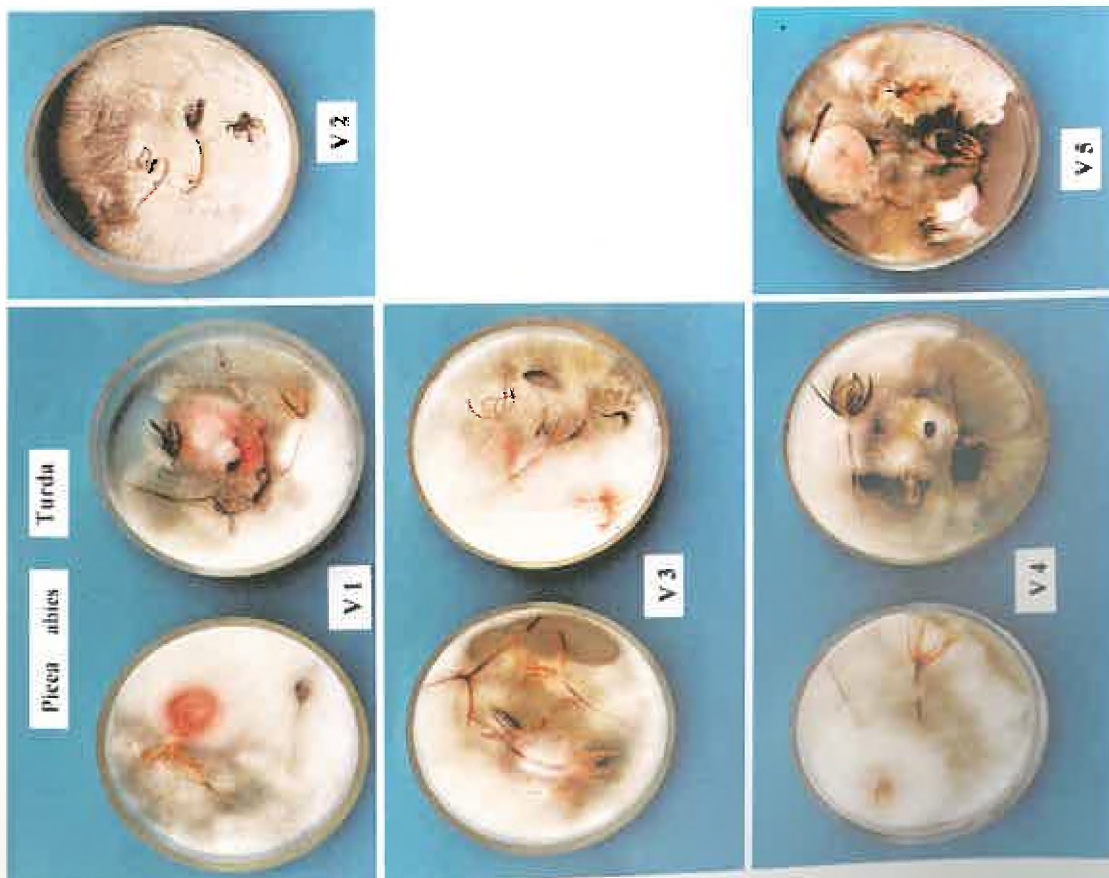


Fig.4. Micromicete izolate din plantulele de *Picea abies*: V1 – *Pythium* sp., *Fusarium* sp.; V2 – *Rhizoctonia solani*; V3 – *Pythium* sp.; V4 – *Pythium* sp.; V5 – *Fusarium* spp. [Micromyceta isolated from *Picea abies* seedlings] (foto: D.Kiss, 1996)

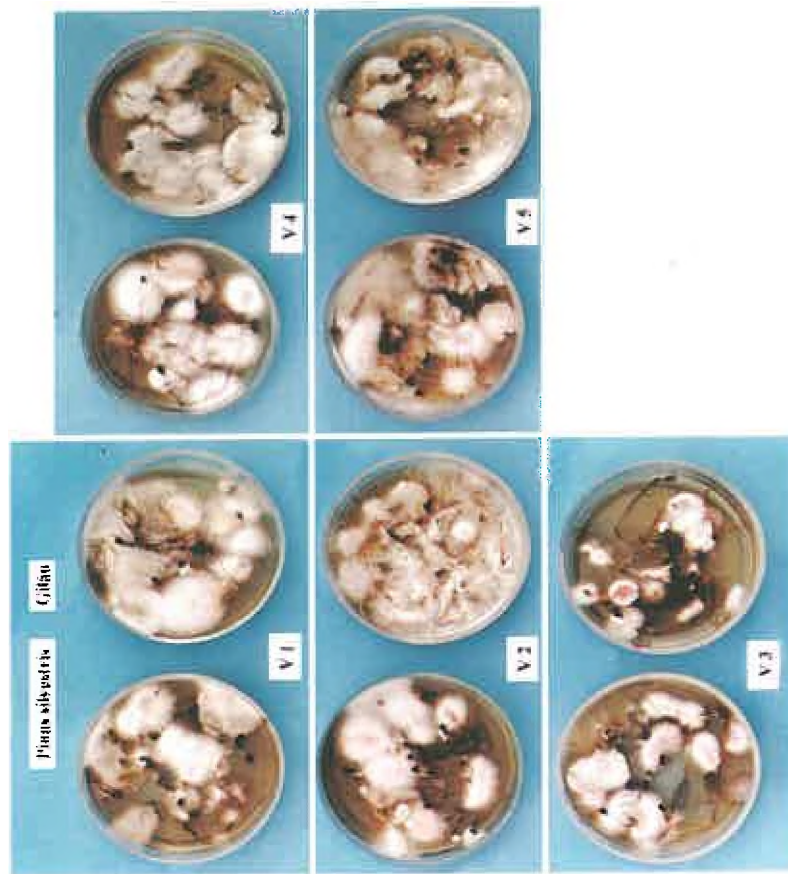


Fig.5. Micromicete izolate din plantulele de *Pinus sibiricus*: V1 - V5 – *Fusarium* spp. [Micromyceta isolated from *Pinus sibiricus* seedlings] (foto: D.Kiss, 1996)

(urmare din pag.7-16: Micoflora asociată cu semnițele și plantulele de conifere)