

Gospodărirea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului

Ion BARBU

1. Introducere

Culturile de rășinoase instalate în afara arealului în ultimii 40 ani au fost realizate cu eforturi tehnice și financiare deosebite în contextul măsurilor de sporire a producției de masă lemnoasă și de mărire a productivității pădurilor prin folosirea rațională a capacității de producție a stațiunilor forestiere prin acțiuni de substituție și ameliorare a arboretelor degradate și slab productive și extinderii pe această cale a culturii rășinoaselor (12,29, 30, 31, 32, 33, 37, 39, 40, 41, 42). După 1970, s-au realizat programe speciale de creare a unor culturi specializate de rășinoase pentru producerea lemnului de celuloză.(58, 59, 61, 62, 63, 66)

Substituția în această etapă a acestor culturi nu se justifică deoarece ele au acumulat un volum important de masă lemnoasă și îndeplinesc funcțiile pentru care au fost create. Termenul cel mai corect ar fi ameliorarea stării lor în scopul asigurării stabilității și producției de masă lemnoasă până la ciclurile stabilite inițial.(7, 8, 9). Cercetările efectuate în perioada 1994 - 2000 argumentează că nu este necesară și nu se justifică substituția acestor culturi deoarece prin aplicarea unor măsuri raționale de ameliorare a parametrilor actuali ele pot fi menținute în continuare până la vârsta de 50 - 60 ani când se vor putea desprinde concluzii mai sigure, care vor sta la baza unor decizii privind oportunitatea continuării unor lucrări similare.(5, 7)

Majoritatea culturilor au vârste de 10 - 40 ani și au fost instalate la scheme foarte dese 3300 - 5000 N/ha (în terenuri degradate 7.000 - 10.000 N/ha) așa încât nu trebuie să surprindă frecvența mare a eliminării naturale sau a exemplarelor vătămate de factori abiotici și biotici.(61, 65, 55)

Cercetări anterioare efectuate de ICAS privind “Tehnologii de executare a tăierilor de îngrijire (degajări, curățiri și rărituri) în culturile create special pentru producerea lemnului de celuloză” au avertizat asupra instabilității acestor culturi în cazul neaplicării lucrărilor de îngrijire. Aceste recomandări rămân valabile în totalitatea lor.(34, 66)

Recomandările actuale, au la bază analiza stării actuale a culturilor, în special cele care au fost neglijate sau în care s-au aplicat intervenții de intensitate redusă și în care se înregistrează vătămări importante. Menținerea în starea actuală și neglijarea curățirilor și răriturilor ar putea conduce în următorii 10 - 15 ani la situații greu de controlat, concretizate prin vătămări catastrofale produse de zăpadă și vânt care ar impune substituția acestora.(5, 7, 18, 20, 21)

Ameliorarea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului este posibilă și absolut necesară având în vedere efectele economice pozitive. Pentru aceasta este necesară o evaluare serioasă a stării fiecărei culturi și intervenții diferențiate.(5, 6, 7)

2. Obiectivele cercetării. Aspecte cercetare

- Starea actuală a culturilor de rășinoase instalate în afara arealului, evaluare pe baza anchetei - chestionar :
 - caracteristici la crearea culturilor (compoziția, N/ha, scheme de cultură, tip de cultură)
 - vitalitatea
 - raporturile de concurență cu speciile autohtone
 - frecvența culturilor afectate de factori abiotici (ger, secetă, înghețuri timpurii și târzii, zăpadă, polei, vânt, incendii, deshidratări de iarnă etc.)
 - frecvența culturilor afectate de factori biotici (ciuperci, insecte, pășunat, vânat)
 - stadiul și intensitatea lucrărilor de îngrijire aplicate.
- Evaluarea stării actuale a culturilor de rășinoase pe baza inventarierilor statistice în suprafețele de probă permanente și volante :
 - stabilirea parametrilor actuali ai arboretelor (vârsta, N/ha, G/ha, distribuția arborilor, parametri de stabilitate : h/d, lungimea coroanei, frecvența arborilor vătămați pe cauze și categorii de vătămări)
- Identificarea frecvenței factorilor de stress în dezvoltarea culturilor și a nivelelor periculoase pentru stabilirea arborilor și arboretelor (cercetări pe itinerar și în suprafețele de probă permanente).
- Instalarea unor blocuri experimentale pentru urmărirea evoluției culturilor sub influența factorilor naturali și a lucrărilor de îngrijire (curățiri și rărituri)
- Stabilirea direcțiilor de evoluție și a structurilor optime pentru condițiile specifice fiecărui arboret în parte (analize de creșteri și dinamica parametrilor de stabilitate)
- Stabilirea tehnologiilor de conduce în continuare a culturilor de rășinoase
- Stabilirea urgențelor de aplicare a măsurilor silvotehnice care să permită valorificarea arboretelor actuale sau transformarea acestora
- Stabilirea metodelor de cartare a vulnerabilității arboretelor
- Evaluarea perspectivelor de menținere a culturilor de rășinoase instalate în afara arealului.

3. Locul cercetărilor și metode de cercetare

3.1 Locul cercetărilor

Având în vedere aspectele cercetate, locul cercetărilor a fost foarte extins (practic în toate zonele în care s-a recomandat anterior extinderea în cultură a rășinoaselor).

În tabelul 1 se prezintă direcțiile silvice în care s-au efectuat investigații pe baza rezultatelor obținute din ancheta - chestionar, și numărul de ocoale silvice în care s-au amplasat suprafețe de probă volante pentru studierea efectelor lucrărilor de îngrijire.

Tabelul 1. Locul investigațiilor preliminare efectuate pe baza sondajelor chestionar difuzate la Filialele teritoriale ale RNP**Table 1. Location of preliminary investigations through questions set in the Forest Directions of the National Forest Administration**

Nr. crt.	Direcția silvică	Nr. ocoale investigate	Suprafața culturilor de rășinoase investigate (ha)	Nr. culturi investigate
1.	Focșani	8	340	87
2.	Deva	9	230	15
3.	Suceava	6	2001	179
4.	Piatra Neamț	4	150	12
5.	Râmnicul Vâlcea	13	286	92
6.	Tulcea	4	2714	383
7.	Bistrița	6	3377	272
8.	Drobeta Tr. Severin	10	2866	1037
9.	Bacău	8	1260	894
10.	Miercurea Ciuc	4	830	524
11.	Reșița	6	850	320
Total		78	14.904	3.815

În tabelul 2 au fost sintetizate ocoalele silvice și arboretele în care s-au amplasat blocuri experimentale pentru gospodărirea în continuare a culturilor de rășinoase instalate în afara arealului.

La analiza rezultatelor obținute pe perioada de desfășurare a cercetărilor s-au prezentat detaliu lucrările efectuate și interpretarea datelor obținute din măsurători.

Tabelul 2. Locul amplasării blocurilor experimentale pentru stabilirea tehnologiilor de conducerea a culturilor de rășinoase în afara arealului**Table 2. Location of the experimental plots for the tending works in the resinous stands outside the natural area**

Ocolul silvic, U.P., u.a.	Nr. supr. instalate	Lucrări executate
Suceava, I Todirești, 28 A	27	- instalarea variantelor experimentale - deschiderea culoarelor
Suceava, VI Adâncata, 61B, 75A	6	- inventarierea arborilor - recoltări probe pentru analize
Dolhasca, III, 30 E	8	- marcarea arborilor de extras schematic - marcarea arborilor de extras prin rărituri selective
Botoșani, IV Poienița, 59B, 62A, 67A, 70	12	- observații și măsurători pentru starea de sănătate a arborilor
Mihăiești, SE1 Râul Târgului, 81 E,F,G	6	- reinventarii în blocuri experimentale instalate anterior în cadrul altor teme de cercetare
Cerna, I, 53C, 55, 56, 72, 73, 74, 69, 71	8	
Cerna, II, 80A, 82, 34, 62C, 67A, 67B, 1A	7	
Casimcea, II, 84B, 36P, 22D, 4D	4	
Casimcea, III, 26B, 25J, 11H, 10G, 27B	5	
Ciucurova, IV, 23A, 46D, 56M	3	
Babadag, III, 34H, 35F	2	
Babadag, IV, 1B, 17B, 55A, 56A	4	
Babadag, V, 33D, 33B	2	

3.2. Metode de cercetare

3.2.1. Lucrări de teren în suprafețele de cercetare volante

- Instruirea colaboratorilor, pe teren, în vederea aplicării aceluiași metode de inventariere și tehnici de lucru în toate suprafețele permanente și volante.

- Amplasarea suprafețelor de probă permanente în porțiuni de arboret reprezentative, în vederea determinării parametrilor reali de stare ai acestora și diagnosticarea lor.

- Completarea fișei - chestionar cuprinzând următoarele elemente : ocolul silvic, etaj fitoclimatic, u.a., țelul culturii, anul instalării, suprafața, compoziția, schema de plantare, N/ha la instalare și actual, consistența, elagajul natural, starea de vegetație. Factori climatici vătămători : secetă, ger, îngheț, deshidratări de iarnă, zăpadă, polei, vânt, chiciură. Factori biotici dăunători : insecte care atacă acele, între scoarță și lemn, lemn, ciuperci pe ace, pe ramuri, în lemn, vânat, pășunat.

- Inventarii pentru identificarea zăpezii ca factor limitativ în menținerea culturilor de rășinoase din afara arealului.

- Dinamica vegetației în suprafețele ocupate de culturi în afara arealului.

- Raporturi de competiție în culturile de rășinoase instalate în afara arealului

- culturi pure instalate în teren prelucrat integral anterior

- culturi pure instalate în teren prelucrat parțial anterior

- culturi amestecate de rășinoase și foioase autohtone

- culturi de înnobilitare în regenerări naturale.

- Tendințe de succesiune în zone afectate recent de dezechilibre climatice sau ecologice prelungite (secetă, scăderea nivelului apei freatice, poluare etc.).

- Identificarea structurilor optime sub raportul gospodăriei silvice posibil de realizat în arborete reprezentative din zonele în care au fost extinse rășinoasele.

- Strategii adaptative (reproducere, comportament față de lumină, toleranță față de stressori, competiție etc.) ale speciilor în zone forestiere puternic degradate prin intervenții antropice.

3.2.2 Lucrări de teren în suprafețele de probă permanente

- Parcurgerea integrală a u.a. pentru stabilirea gradului de omogenitate și a locului de amplasare a suprafețelor de cercetare. Cu această ocazie s-a stabilit, la nivel de u.a., frecvența vătămărilor produse de factori abiotici și biotici.

- Instalarea unei suprafețe de cercetare permanentă de 1000 m² și a 3 – 10 suprafețe de cercetare volante (cercuri de 300 m²).

- Inventarierea integrală a arborilor pe specii, categorii de diametre, vătămări etc. din suprafețele de probă permanente și volante.

- Doborârea unui număr de 2 – 4 arbori din specii de rășinoase din fiecare categorie de diametre și analizarea fiecărui arbore pentru reconstituirea parametrilor biometrici ai arboretului (creșterea în înălțime, creșterea radială, efectul lucrărilor de îngrijire aplicate sau al vătămărilor produse de zăpadă etc.).

- Pentru comparație s-au făcut inventarii și măsurători și în arborete din foioase autohtone sau exotice instalate în aceeași perioadă și în condiții staționale comparabile.

- Inventarieri pentru determinarea structurii în profil orizontal și vertical la diferite vârste și faze de dezvoltare
- Determinarea frecvenței arborilor vătămați pe categorii de vătămări
- Recoltarea de runde sau carote pentru analiza creșterilor.

3.2.3 Lucrări de laborator și birou

- Calculul N/ha și reprezentarea grafică a distribuției arborilor pe specii, categorii de diametre, clase poziționale Kraft, frecvența arborilor vătămați pe categorii de vătămări, frecvența arborilor extrași în ultimii 5 ani (1994 – 1999).
- Reprezentarea grafică a creșterilor în înălțime și diametru în raport cu diametrul actual al arborilor.
- Calculul curbei polinomiale care aproximează dinamica creșterilor anuale în înălțime și a creșterilor radiale în înălțime și a creșterilor radiale pe ultimii 15 – 20 ani.
- Calculul creșterilor radiale medii pe 5 ani în raport cu categoria de diametre în perioada 1989 – 1993 și 1994 – 1999.
- Calculul creșterii medii în înălțime pe 5 ani în raport cu categoria de diametre în perioada 1989 – 1993 și 1994 – 1999.
- Calculul curbei înălțimilor la diferite vârste ale arboretului.
- Dinamica N/ha în ultimii 5 ani (1994 – 1999).
- Calculul ponderii arborilor din diferite categorii de diametre în suprafață de bază a arboretului în 1994 și 1999.
- Calculul parametrilor biometrici medii actuali ai arboretului (N/ha, dg, hg, G, V și hg/dg).
- Calculul parametrilor de stabilitate ai arborilor din diferite categorii de diametre și stabilirea frecvenței arborilor cu coeficienți de zveltețe mai mari de 100 și mai mari de 120.
- Stratificarea și prelucrarea statistică prin metode specifice a datelor obținute în teren.
- Evaluarea comparativă a dinamicii acumulării masei lemnoase în culturile de rășinoase în afara arealului și în arboretele naturale din stațiuni similare.
- Interpretarea rezultatelor obținute.

4. Rezultate obținute

4.1. Starea culturilor de rășinoase din România

În urma analizei stării culturilor de rășinoase instalate în afara arealului natural al speciilor, s-a lărgit baza de date care a permis stratificarea la nivel regional a culturilor și identificarea unor particularități în evoluția acestora.

Pentru analiza care se prezintă în continuare datele au fost stratificate pe provincii istorice ale României astfel :

Muntenia : Ocoale silvice reprezentative din județele: Mehedinți, Râmnicu Vâlcea, Vrancea, Prahova, Olt și Constanța

Moldova : Ocoale silvice reprezentative din județele: Bacău, Botoșani, Galați, Neamț și Suceava

Ardeal: Ocoale silvice reprezentative din județele: Bistrița Năsăud, Hunedoara, Harghita și Caraș Severin.

4.1.1 Starea culturilor de rășinoase din sudul țării

Pe baza analizei unui eșantion de 1132 culturi de rășinoase instalate în județe din sudul țării, în toate etajele fitoclimatice de foioase din câmpie până în etajul montan inferior al fagului se desprind concluzii interesante care pun în evidență specificul zonal sub aspectul frecvenței și intensității vătămărilor produse de factori abiotici și biotici.

Datele recoltate din teren, au fost stratificate în raport cu specia de rășinoase instalată în afara arealului, vârsta, etajul de vegetație, prezența vătămărilor produse de factori abiotici și biotici vătămători și lucrările de îngrijire aplicate.

La molid . Sub raportul vârstei se constată că majoritatea culturilor au vârste de peste 15 ani, vârsta maximei vulnerabilități la factori abiotici și biotici. Frecvența culturilor afectate de factori climatici (secetă, ger, zăpadă, deshidratare de iarnă, polei, vânt) reprezintă 25% din totalul culturilor analizate iar cele mai frecvente vătămări sunt produse de zăpadă (12%) și ger (9%). Vătămările produse de factori biotici sunt foarte rare sau lipsesc. Vătămările produse de vânat și pășunat s-au înregistrat în 11% dintre culturi până la vârsta de 20 ani.

Analiza lucrărilor de îngrijire aplicate pune în evidență abandonarea acestora. Doar 8% din culturile investigate au fost parcurse cu lucrări de curățiri, iar răriturile nu s-au aplicat.

În ceea ce privește starea culturilor de pini care reprezintă circa 2/3 din totalul culturilor de rășinoase investigate, datele sintetizate, pun în evidență următoarele aspecte:

- 58% dintre culturi au fost afectate de secetă; frecvențele cele mai mari s-au înregistrat în culturile tinere sub 25 ani în care 49 – 73% din arborete au fost afectate. La vârsta de peste 30 ani frecvența arboretelor afectate scade la 33 – 36%;

- vătămările produse de zăpadă s-au înregistrat în medie în 12% din culturi, frecvența maximă înregistrându-se la vârste de 25 – 30 ani (26 – 32%);

- vătămările produse de factori biotici criptogamici (ciuperci) au fost înregistrate la 4% din culturi iar vătămări produse de insecte s-au înregistrat la 2% din culturi;

- pășunatul și vânatul nu constituie un factor perturbator pentru culturile de pini din sudul țării;

- sub raportul lucrărilor de îngrijire aplicate, se constată o preocupare mai evidentă decât în culturile de molid. Astfel, 18% din culturile de pini au fost parcurse cu lucrări de curățiri (30% în culturile de 20 ani), doar 4% au fost parcurse cu rărituri și în 8% s-au extras produse de igienă (arbori uscați sau ruți de zăpadă).

4.1.2 Starea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului în Moldova

Eșantionul care face obiectul analizei cuprinde 824 culturi de molid și 339 culturi de pini instalate în FD2, FD3, FD4 și FM1.

Datele referitoare la distribuția culturilor analizate pentru molid și pini au fost stratificate în raport cu vârsta, etajul de vegetație, prezența vătămărilor produse de factori abiotici și biotici vătămători și lucrările de îngrijire aplicate.

La molid, din totalul de 824 culturi analizate, 11% au fost afectate de secetă, 4% de ger, 10% de zăpadă și 16% de deshidratări de iarnă.

Factorii biotici au efecte neînsemnate, numai 1% dintre culturi fiind afectate de ciuperci și 3% de insecte. Vânatul și pășunatul afectează 13% din totalul culturilor de molid, frecvențele maxime înregistrându-se în culturile tinere sub 20 ani. Sub raportul lucrărilor de îngrijire doar 20% dintre arborete au fost parcurse cu curățiri, 4% cu rărituri și 1% cu tăieri de igienă.

Pinul prezintă o stare asemănătoare cu molidul. Din totalul de 339 culturi investigate, 11% au fost afectate de secetă, 5% de zăpadă și ger și 12% de deshidratări de iarnă. Factorii biotici au afectat din total 7% dintre culturi, 5% au fost afectate de ciuperci și doar 2% de insecte. Vânatul și pășunatul afectează, în medie, 15% din culturile de pin, cele mai multe în vârstă de sub 20 ani.

Lucrările de îngrijire s-au aplicat sporadic, frecvența arboretelor în care s-au efectuat curățiri fiind de 16% iar rărituri în 3% dintre culturi. Tăieri de igienă s-au aplicat în doar 5% din totalul arboretelor studiate, cele mai multe în arboretele puternic afectate de zăpadă.

4.1.3 Starea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului în Ardeal

Eșantionul de culturi de rășinoase instalate în afara arealului în Ardeal cuprinde un număr total de 530 arborete dintre care 493 de molid, 30 de pini și 7 culturi amestecate de molid și pin.

În culturile de molid se constată că vătămările produse de secetă reprezintă 8% din totalul analizat, vătămările de ger și zăpadă 7%, vătămările de polei 7% iar cele de vânt 12%. Vătămările produse de factori biotici criptogamici și insecte lipsesc iar vătămările produse de pășunat și vânat au fost înregistrate în 22% din culturi.

Lucrările de îngrijire s-au aplicat doar sporadic, în 6% din culturile înregistrate fiind executate curățiri și doar în 2% rărituri și tăieri de igienă.

În culturile de pini care sunt mult mai slab reprezentate în Ardeal comparativ cu celelalte provincii ale țării, vătămările produse de factori abiotici sunt rare, doar 3% dintre culturi fiind afectate de secetă și 3% de vânt. Ciupercile au afectat 10% dintre culturi iar vânatul și pășunatul 17%.

Sub raportul lucrărilor de îngrijire 7% dintre culturile de pini au fost parcurse cu curățiri, 13% cu rărituri și 7% cu tăieri de igienă.

Culturile amestecate de molid și pin silvestru sunt slab reprezentate în peisajul forestier al Ardealului. Din cele 7 culturi analizate două (28%) au suferit vătămări de zăpadă și ger și în 3 dintre acestea (43%) s-au înregistrat vătămări produse de ciuperci.

Pășunatul afectează 14% din culturile amestecate sub raportul lucrărilor de îngrijire se constată că doar în una s-au efectuat tăieri de igienă în urma vătămărilor produse de zăpadă.

4.2 Evaluarea riscului de apariție a vătămărilor produse de factori vătămători în raport cu specia, vârsta arboretului și provincia geografică din România

Datele obținute din analiza tuturor culturilor de rășinoase în afara arealului investigate au fost stratificate în raport cu specia, vârsta și provincia geografică. Pentru comparație s-au calculat valorile relative (%) ca raport cîntre numărul de culturi afectate și numărul total de culturi din fiecare strat statistic.

Rezultatele obținute au servit la calculul frecvențelor medii ale *culturilor de molid* instalate în afara arealului afectate de factori vătămători pentru cele 3 provincii ale României.

Seceta afectează în medie 5 – 10 % din culturi, vătămările cele mai frecvente înregistrându-se în Moldova și Ardeal. Cele mai sensibile sunt arboretele în vîrstă de 20 ani în Ardeal și de peste 30 ani în Moldova.

Zăpada apare ca factor vătămător cu frecvență ridicată în arborete de peste 15 ani, frecvențele maxime înregistrându-se în arborete de peste 30 ani. Sub raportul frecvenței pe provincii, cele mai puternic afectate sunt arboretele din Muntenia și Moldova (în medie peste 30% culturi afectate la vîrste de peste 30 ani) iar cele mai slab afectate sunt cele din Ardeal.

Vătămările produse de ger în timpul iernii afectează, de regulă, arboretele tinere (sub 15 ani) iar în Muntenia și culturile de peste 35 ani. Frecvența medie a culturilor afectate este de 10% în Muntenia, 4% în Moldova și 0% în Ardeal.

Deshidrataările produse de vînturile puternice în combinație cu gerul și insolația din timpul iernii au frecvență maximă în Muntenia (15 – 20%) în special în culturile tinere. În Moldova și Ardeal frecvența acestui tip de vătămări este foarte redusă.

Dintre factorii biotici, vătămările produse de ciuperci înregistrează maximul la vîrste de 20 – 30 ani iar regiunea cea mai afectată este Ardealul.

Lipsa vătămărilor produse de ceilalți factori determină menținerea unei desimi exagerate a culturilor la aceste vîrste care favorizează dezvoltarea ciupercilor pe ace și lujeri. Probabil și condițiile climatice generale din Ardeal caracterizate prin umidități mai ridicate potențază apariția și extinderea atacurilor.

Vătămările produse de pășunat și vînat au frecvențe maxime în Moldova la vîrste mici, în Ardeal și Muntenia la vîrste mari. De regulă, vătămările la vîrste mari constau din roaderea scoarței iar la vîrste mici din ciupirea vârfului. Vătămările produse în culturile de peste 20 ani prin cojirea și roaderea scoarței sunt mai periculoase deoarece favorizează pătrunderea ciupercilor care produc putregai și reduc rezistența la zăpadă și vînt a arborilor.

Pe baza analizei frecvențelor medii în raport cu vârsta ale *culturilor de pini* afectate de factori vătămători, stratificate pe provincii geografice ale României s-au desprins următoarele concluzii :

Seceta afectează cel mai frecvent culturile tinere. Cele mai expuse sunt culturile de pini din Muntenia în care la vîrste sub 20 ani frecvența medie a culturilor afectate depășește 50%. Comparativ, în Moldova, frecvența culturilor de pini afectate de secetă este de 5 ori mai redusă iar în Ardeal de 10 ori mai redusă.

Și sub raportul vătămărilor produse de zăpadă culturile de pini din sudul țării sunt cele mai afectate. Frecvența culturilor vătămăte crește cu vârsta, valorile maxime înregistrându-se după vârsta de 20 ani.

Gerul din timpul iernii și deshidratarea afectează, în general, culturile tinere de 10 – 15 ani, frecvența maximă înregistrându-se în Moldova și Muntenia. Atât gerul cât și deshidratările din timpul iernii sunt determinate de climatul continental caracterizat prin advecții de aer rece polar adesea însoțit de vânturi puternice (crivăț) în special în Moldova.

Vătămările produse de ciuperci la pini, ca și în cazul molidului, au frecvențe maxime la vârste de peste 25 ani în Ardeal. În Muntenia și Moldova frecvența culturilor afectate este neglijabilă.

Vătămările produse de vânat și pășunat se înregistrează preponderent în Ardeal și Moldova. Cele mai afectate sunt culturile tinere din Moldova și cele de vârste mijlocii (20 – 25 ani) din Ardeal.

Analiza comparativă prezentată justifică necesitatea unei diferențieri regionale a măsurilor de gospodărire a culturilor de rășinoase pe regiuni geografice ale României în care aceiași factori analizați afectează diferit și la vârste diferite speciile de rășinoase introduse în afara arealului.

4.2.1 Ierarhizarea factorilor limitativi în dezvoltarea și menținerea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului

Calculul frecvenței culturilor afectate de diferiți factori abiotici și biotici vătămători permite evidențierea riscului de apariție și în viitor al vătămărilor produse de aceștia. Riscul este definit ca probabilitatea de apariție a vătămărilor și se calculează ca raport dintre numărul arboretelor afectate (ni) și numărul total de arborete luate în studiu (N) din stratul statistic considerat.

Pe baza cercetărilor efectuate în eșantioane reprezentative s-au stabilit clasele de risc în raport cu frecvența arboretelor afectate de factori vătămători (tab.3).

Tabelul 3. Clase de risc calculate în raport cu frecvența culturilor de rășinoase instalate în afara arealului afectate de factori vătămători

Table 3. Risk-classes estimated in relation with the frequency of resinous stands damaged by disturbing factors

Clasa de risc	Frecvența medie a arboretelor afectate (ni/N * 100)				
	Zăpadă	Secetă	Ger + deshidratare	Ciuperci	Vânat + pășunat
Risc foarte ridicat	> 20	> 40	> 40	> 20	> 20
Risc mijlociu	10 – 20	20 – 40	20 – 40	10 / 20	10 – 20
Risc redus	< 10	< 20	< 20	< 10	< 10

În raport cu efectele pe care le au vătămările produse de factorii naturali asupra capacității de menținere a funcțiilor eco – productive, aceștia au fost ierarhizați (tab. 4)

pe baza a numeroase studii de caz prezentate în referatele științifice din perioada 1997 – 1999, astfel :

Tabelul 4. Ierarhizarea factorilor limitativi în raport cu efectele lor asupra capacității de menținere a funcțiilor eco – productive în culturile de rășinoase instalate în afara arealului

Table 4. Hierarchisation of the disturbing factors and their effect on the resinous stands outside the natural area

Factorul Limitativ	Efecte			
	Frecvența exemplarelor eliminate (%)	Frecvența arb. debilitați care își reduc creșterile (%)	Favorizarea apariției altor factori vătămători	Efect global
Zăpada	50	30	- incendii - pășunat - putregai - tasarea solului	- rărirea neuniformă a arboretului - pierderea capacității de producție - invadarea foioaselor
Seceta	40	30	- incendii - pășunat - tasarea solului	- întârzierea constituirii stării de masiv - reducerea proporției rășinoaselor - invadarea foioaselor nevaloroase - degradarea arboretului
Ger + Deshidratare	30	30	- ciuperci - incendii - putregai	- întârzierea constituirii stării de masiv - reducerea proporției rășinoaselor - invadarea foioaselor nevaloroase - degradarea arboretului
Ciuperci	20	20	- incendii - putregai	- declasarea arborilor - rărirea rășinoaselor - invadarea foioaselor nevaloroase
Vânat + pășunat	10	20	- putregai - tasarea solului - vătămări de zăpadă	- declasarea lemnului - scaderea stabilitatii

În tabelele 5 -7 au fost încadrate în clasele de risc culturile de molid și pin din cele trei provincii ale României. Pe baza acestor rezultate se pot face recomandări privind zonele în care se poate continua acțiunea de extindere a culturilor de rășinoase în afara arealului și zonele în care acțiunea trebuie stopată sau în care arboretele trebuie substituite, gradul de risc permițând, de asemenea, încadrarea în urgențe de intervenție.

- În Muntenia, practic toate culturile de pini sunt încadrate în clase de risc foarte ridicat la zăpadă și secetă. Culturile de molid în vârstă de peste 20 ani în clasa de risc foarte ridicat la zăpadă. Practic, aceste arborete trebuie analizate caz cu caz, încadrându-le în urgențe de refacere în raport cu nivelul lor actual de producție.

Tabelul 5. Încadrarea în clase de risc a culturilor de molid și pini din Muntenia în raport cu frecvența medie a culturilor afectate

Table 5. Risk estimation for the main disturbing factors in Norway Spruce and pine plantations in Walachia

Molid

Vârsta (ani)	Zăpadă	Secetă	Ger + Deshidratare	Ciuperci	Vănat + Pășunat
Sub 10					■
11 – 20	■				■
21 – 30	■		■		■
Peste 30			■		■

Pini

Vârsta (ani)	Zăpadă	Secetă	Ger + Deshidratare	Ciuperci	Vănat + Pășunat
Sub 10		■			■
11 – 20	■	■			■
21 – 30	■	■			
Peste 30	■	■			

Legenda :



risc foarte ridicat



risc mijlociu



risc scăzut

Tabelul 6. Încadrarea în clase de risc a culturilor de molid și pini din Moldova în raport cu frecvența medie a culturilor afectate

Table 6. Risk estimation for the main disturbing factors in Norway spruce and pine plantations in Moldova

Molid

Vârsta (ani)	Zăpadă	Secetă	Ger + Deshidratare	Ciuperci	Vănat + Pășunat
Sub 10		■	■		■
11 – 20	■	■	■		■
21 – 30	■	■	■		■
Peste 30	■	■	■		■

Pini

Vârsta (ani)	Zăpadă	Secetă	Ger + Deshidratare	Ciuperci	Vănat + Pășunat
Sub 10			■		■
11 – 20			■		■
21 – 30					■
Peste 30					

Tabelul 7. Încadrarea în clase de risc a culturilor de molid și pini din Ardeal în raport cu frecvența medie a culturilor afectate

Table 7. Risk estimation for the main disturbing factors in Norway Spruce and pine plantations in Transylvania

Molid

Vârsta (ani)	Zăpadă	Secetă	Ger + Deshidratare	Ciuperci	Vănat + Pășunat
Sub 10					■
11 – 20		■		■	■
21 – 30				■	■
Peste 30				■	■

Pini

Vârsta (ani)	Zăpadă	Secetă	Ger + Deshidratare	Ciuperci	Vănat + Pășunat
Sub 10					■
11 – 20				■	■
21 – 30				■	■
Peste 30				■	

- In Moldova culturile actuale de pini, în vârstă de peste 10 ani au parametri care le permit menținerea lor în continuare cu condiția aplicării unor lucrări de îngrijire care să le fortifice și să accelereze creșterea în diametru. Culturile de molid din Moldova, în vârstă de peste 20 ani, se află sub incidența unor puternice vătămări produse de zăpadă. Se impune de urgență analiza stabilității acestora (caz cu caz) și stabilirea urgențelor de intervenție. O atenție deosebită trebuie acordată în culturile de 10 – 30 ani prevenirii vătămărilor produse de vânat prin cojirea scoarței.

- In Ardeal, riscul apariției vătămărilor de zăpadă este mai scăzut decât în celelalte provincii ale României, însă, trebuie menționat că în arboretele cu parametri nefavorabili, menținute prea dese, chiar și la căderi mai reduse de zăpadă pagubele pot fi mari mai ales în pinete. In culturile prea dese de pini în vârste de 11 – 30 ani există un risc foarte ridicat de apariție a vătămărilor produse de ciuperci acelor și lujerilor care pot conduce la uscarea arborilor și potențarea riscului de incendii în pădure. Prevenirea vătămărilor produse de vânat prin roaderea scoarței se impune, în special, în arboretele de 20 – 35 ani de molid și 20 – 30 ani de pin.

Cercetările experimentale au pus în evidență că aplicarea lucrărilor de îngrijire de intensitate forte în tinerețe (12 – 15 ani) conduce la creșterea stabilității arborilor și arboretelor la acțiunea factorilor vătămători, înregistrându-se, chiar în zone de risc ridicat, frecvențe ale vătămărilor care permit o dezvoltare armonioasă a culturilor de rășinoase instalate în afara arealului. Evaluarea „gradului de îngrijire” la nivelul fiecărui arboret permite estimarea șanselor de menținere în continuare a acestora.

4.3 Evaluarea “gradului de îngrijire” al arboretelor și efectele lucrărilor de îngrijire asupra stabilității arborilor și arboretelor la zăpadă și vânt

In pădurea cultivată, omul a modificat radical structura și raporturile dintre indivizii care formează populația de arbori. Procesele naturale de concurență și eliminare naturală se desfășoară lent, ceea ce conduce adesea la apariția unor vătămări catastrofale produse de zăpadă și vânt. Vătămările sunt amplificate de 2 - 10 ori (comparativ cu pădurile naturale) de gradul ridicat de vulnerabilitate al arborilor care se exprimă cel mai ușor prin coeficientul de zveltețe (h/d).

Cei mai afectați arbori sunt cei din plafonul mijlociu și inferior al arboretului (clasele III-IV Kraft) care deși numeroși (50 -70 din totalul arborilor la vârsta de 20-50 ani) au un volum și o capacitate de acumulare redusă . Prin lucrări de îngrijire adecvate (curățiri , rărituri) se poate măria simțitor stabilitatea arborilor și arboretelor, pe de o parte și reduce pierderile cauzate de factorii sus menționați (zăpadă, vânt, chiciură, polei etc.). In pădurile de rășinoase din zona premontană și de deal intervențiile de jos de intensitate forte în tinerețe și mai reduse după vârsta de 30-35 ani contribuie semnificativ la creșterea producției și stabilității arboretelor .(7, 8)

Deși s-au demonstrat experimental efectele lucrărilor de îngrijire asupra stabilității arboretelor de foarte multe ori aceste lucrări sunt neglijate sau executate foarte timid încât efectul asupra lor este foarte scăzut sau insesizabil. Lăsate neglijate (nerărite) până la vârsta de 30-35 ani aceste arborete nu mai reacționează la rărire sau cel mai adesea reacționează negativ în sensul creșterii instabilității arborilor și amplificării vătămărilor produse de zăpadă în ani imediat următori.(3, 4, 5, 6, 25, 26, 34)

Parametrii biometrici ai arborilor și arboretelor în tinerețe pot oferi specialistului elemente sigure de evaluare a stabilității la acțiunea zăpezii și vântului pe de o parte și a riscului potențial la care ne putem aștepta în viitor . In prezent aceste caracteristici pot fi obținute în două moduri :

- din descrierea amenajistică
- prin inventarierea pe teren și măsurători biometrice pe arbori reprezentativi.

Descrierea amenajistică a arboretelor tinere (10-50 ani) cuprinde o evaluare vizuală a unor parametri de stare (consistență, compoziție, proveniență, vitalitate) fără a preciza măcar câteva elemente absolut necesare pentru evaluarea stării și mai ales stabilității viitoare a arboretului. Datele biometrice din amenajament (h, d, volum, Id etc.) sunt generate automat la redactarea amenajamentului și se deosebesc radical de situația din teren .

Determinarea parametrilor biometrici pe baza unor inventarii statistice (fie și de precizie mai redusă - 1-2 sondaje/ha) permite precizarea compoziției, N/ha, eventual a distribuției arborilor pe categorii de diametre, lungimea coroanelor, h/d, frecvență pe clase de vătămare etc. și prin comparație cu descrierea anterioară, evoluția acestor parametri, efectele lucrărilor de îngrijire și intensitatea măsurilor de gospodărire în viitor.

Adesea pe baza datelor din amenajament nu se pot desprinde concluzii privind intensitatea și efectul lucrărilor de îngrijire deoarece fie nu se înregistrează volumul sau numărul de arbori extrași /ha, fie nu se cunoaște volumul sau numărul de arbori existenți.

Cercetările efectuate au pus în evidență metodele de expertizare a stabilității arborilor și arboretelor pe baza unor parametri de stare (4, 5, 7). Se constată că, pe fondul unei neglijări generale a lucrărilor de îngrijire, frecvența vătămărilor produse de factori abiotici și biotici este tot mai ridicată, iar arboretele sunt neuniform rărite nu prin aplicarea curățirilor și răriturilor ci ca urmare a rupturilor și doborâturilor de zăpadă.(5, 7)

- Metoda își propune evidențierea căilor celor mai simple de evaluare a gradului de îngrijire al arboretelor prin intermediul unor parametri de stare ai arborilor și arboretelor care trebuie să se regăsească în amenajament. Neglijarea acestor lucrări esențiale în tinerețea arboretelor conduc la situația paradoxală că în tinerețe (arboretele de molid de exemplu) au desimi mult mai mari decât cele optime iar după vârsta de 60 ani, sub valorile optime.

In arboretele amestecate neglijarea lucrărilor de îngrijire conduce la eliminarea speciilor valoroase de amestec și evoluția spre monoculturi pure de molid, mult mai vulnerabile și mai greu de gestionat.

Parametrii de stabilitate ai arborilor

- coeficient de zveltețe (h/d)
- lungimea coroanei verzi lc (%)
- înălțimea elagată hc (%)
- diametrul coroanei
- creșterea în diametru pe perioade de 5 ani anteriori
- raportul dintre creșterea în înălțime și creșterea în diametru

Parametrii de stabilitate ai arboretelor

- distribuția arborilor pe categorii de diametre
- diametrul minim, diametrul maxim (amplitudine)
- frecvența arborilor pe clase Kraft și coeficienți de zveltețe
- coeficientul de zveltețe mediu și frecvența arborilor din arboret pe categorii de stabilitate
- N/ha ,N/ha/Noptim
- G/ha ,G/ha/Goptim
- intensitatea tăierilor (m³/ha/an) : - produse secundare
- produse accidentale
- raportul dintre diametrul mediu al arborilor extrași și al arborilor rămași etc.
- frecvența arborilor vătămați (vînat , zăpadă , exploatare, etc.)
- vechimea medie (minimă, maximă) a vătămarilor
- frecvența apariției vătămarilor de zăpadă (periodicitatea și intensitatea vătămarilor)
- frecvența categoriilor de vătămări produse de zăpadă
- periodicitatea și intensitatea intervențiilor (curățiri, rărituri) aplicate anterior.

Aprecierea stării arboretului în raport cu lucrările de îngrijire aplicate

- Starea de vegetație a arboretului și vitalitatea arborilor
- Stabilitatea (foarte redusă, redusă, mijlocie, ridicată)
- Calitatea (foarte slabă, acceptabilă, bună, foarte bună)
- Capacitatea de reacție la lucrările de îngrijire (pozitiv, indiferent, negativ)
- Oportunitatea unor lucrări de îngrijire care ar putea ameliora starea arboretului (inoportune , indiferente, necesare)
- Structura arboretului (foarte bună, bună, mulțumitoare, neadecvată)

Datele de amenajament sau din proiectele de lucrări de îngrijire trebuie să permită calcularea sau evaluarea tuturor acestor parametri. Numai în acest mod vom putea aprecia efectele lucrărilor de îngrijire și vom putea dirija arboretele spre creșterea stabilității, calității, funcțiilor de producție sau de protecție.

Inventarierea necesare pentru obținerea acestor date se pot realiza în suprafețele circulare sau dreptunghiulare cu mărimea de 100 - 300 într-un număr de minimum 3 - 5 suprafețe de probă distribuite uniform pe toată suprafața arboretului .

Datele din teren se completează în fișe tip și se centralizează la nivel de U.P. sau Ocol silvic pentru stabilirea urgențelor de intervenție (tab. 8).

Tabelul 8 Criterii de apreciere a stării arboretelor de molid și pini în raport cu lucrările de îngrijire aplicate**Table 8. Criteria for the evaluation of the actual state of resinous stands in relation with the former silvicultural works**

Caracteristica		Clasa de stabilitate (Urgența de intervenție)			
		foarte redusă (I)	Redusă (II)	mijlocie (III)	Ridicată (IV)
N/ha	> N opt.*	X	x		
	= N opt.			X	
	< N opt.				X
h/d Molid	> 100	x			
	80-100			x	x
	< 80				x
h/d Pin	> 90	x			
	70 - 90		x	x	
	< 70				x
Frecvența în arboret a arborilor cu h/d >100 (molid) și > 90 (pin)	> 60%	x			
	30 - 60%		x	x	
	< 30%				x
Lungimea coroanei verzi	> 60%				x
	40-60%			x	
	< 40%	x	x		
Frecvența arborilor vătămați de vânat	>60%	x			
	30-60%		x		
	< 30%			x	
Frecvența arborilor vătămați de zăpadă	> 20%	x			
	5-20%		x		
	< 5%			x	

NOTA : N opt = numărul optim de arbori la hectar, se calculează în funcție de înălțimea medie sau de vârstă pentru zone diferite de risc la acțiunea zăpezii (Barbu, I., Cenușă, R., 1987)

5. Recomandări pentru evaluarea vătămarilor produse de zăpadă și măsurile de mărire a stabilității arboretelor de rășinoase instalate în afara arealului

Arhitectura fiecărui arbore în parte și în special a speciilor de rășinoase cu dominanță apicală și ramuri dispuse în verticil, influențează acumularea zăpezii pe ace, ramuri și coroană. La arborii în masiv apar alți parametri individuali dar și de grup care pot amplifica vătămarile produse de zăpadă. Prin forma impusă a coroanei arborilor în masiv (coroane scurte, trunchiuri mai zvelte și elagate) este evident că aceștia sunt mai ușor vătămați decât arborii izolați. Arborii cu coroane asimetrice de la liziere și de pe versanți înclinați sunt mai ușor vătămați (datorită încărcării asimetrice) decât arborii cu coroane simetrice și mai lungi.

Pornind de la aceste observații generale, confirmate de cercetări detaliate efectuate asupra a mii de arbori din culturile de rășinoase instalate în afara arealului, se pot sintetiza următoarele concluzii :

- cele mai vulnerabile specii dintre rășinoase sunt pinul silvestru, pinul negru, molidul, bradul, duglasul, pinul strob, laricele; dintre foioase : aninul alb, aninul negru, fagul, mesteacănul, salcâmul, paltinul, frasinul.

- parametrii individuali care influențează stabilitatea (rezistența) arborilor la încărcarea cu zăpadă sunt : coeficientul de zveltețe (h/d), lungimea coroanei (exprimată în

% din înălțimea arborelui), poziția centrului de greutate al coroanei etc.

- relația dintre coeficientul de zveltețe al arborilor și frecvența arborilor vătămați (pe categorii de vătămări) este ilustrată în tabelul 10, care exemplifică o situație reală din arborete de molid în vârstă de 25 - 30 ani vătămate de căderile de zăpadă.(3).

Tabelul 9. Corelația dintre coeficienții de zveltețe ai arborilor (din arborete de molid în vârstă de 25 - 30 ani) și frecvența vătămarilor de zăpadă

Table 9. Correlation between slenderness coefficients of the trees (in spruce stands aged 25-30 years) and the frequency of snow damages

Coeficienți de zveltețe (h/d)	Frecvența (%) arb.		Frecvența formei de vătămare (%) ^{x)}			
	Întregi	Vătămați	Rc	Rt	D	A
< 80	87,2	12,8	66,6	33,4	-	-
81 - 100	55,3	44,7	38,1	42,8	14,3	4,8
101 - 120	31,0	69,0	33,3	35,3	11,7	19,7
121 - 140	26,4	73,6	15,4	48,7	20,5	15,4
141 - 160	4,5	93,5	19,0	19,0	33,3	28,7

NOTA : x) - procente din totalul arborilor vătămați

Rc - rupturi de coroană; Rt - rupturi de trunchi; D - arbori dezrădăcinați; A - arbori aplecați

- parametrii arboretului care influențează semnificativ vătămarile sunt (3, 4, 5, 7) : densitatea, desimea, vârsta, structura verticală, compoziția, starea de sănătate a arborilor (vătămarile produse de vânt pot amplifica de 2 - 10 ori frecvența vătămarilor de zăpadă).

Cele mai intense vătămări s-au înregistrat în arboretele dese ($Id \geq 1$) cu număr de arbori la hectar mai mare sau egal cu cel considerat optim din tabelele de producție. Tabelele de producție nu constituie un model de urmat în gospodărirea pădurilor din zone cu risc ridicat la apariția vătămarilor de zăpadă.(4, 5, 7)

- cele mai vulnerabile sunt arboretele tinere (15 - 30 ani), echiene și pure (5, 7)

- în arboretele neparcuse cu lucrări de îngrijire cu coeficienți de zveltețe medii 100, sau mai mari, se înregistrează vătămări mai ales la arborii din plafonul inferior uneori vătămări concentrate în ochiuri cu diametrul de 10 - 15 m (5, 7)

- în arboretele pluriene și amestecate, vătămarile sunt în general mai reduse, cei mai afectați sunt arborii din categoriile mici de diametre(3)

- capacitatea de redresare a arboretelor pluriene și amestecate este mult mai mare decât în arboretele echiene și pure.(3)

Împotriva factorilor determinanți (căderi masive de zăpadă aderentă la substrat) și favorizanți (relief, sol etc.) nu se poate lupta. Experimentele efectuate în Germania utilizând escadrile de elicoptere militare pentru a “scutura” zăpada de pe arbori au pus în evidență utopia acestui gen de intervenții.(3)

Singurele măsuri raționale de prevenire și diminuare a vătămarilor sunt :

- cartarea zonelor cu risc ridicat la apariția căderilor masive de zăpadă și evitarea instalării unor păduri vulnerabile (de rășinoase) în aceste zone. In mod natural în zonele cu risc ridicat pădurile de rășinoase lipsesc sau sunt rare și amestecate;(5, 7)

- dacă în zonele cu risc ridicat au fost instalate culturi de rășinoase se vor efectua cartări mai detaliate pentru stabilirea urgențelor de intervenție pentru stabilizarea și mărirea rezistenței la zăpadă. Cartarea va avea drept obiective prioritare următoarele :

- determinarea benzii altitudinale cu risc mare de apariție a vătămarilor de zăpadă (2, 3);

- delimitarea formelor de relief în funcție de intensitatea probabilă a vătămarilor de zăpadă (2, 3);

- delimitarea culturilor de rășinoase pe clase de vârstă, categorii de desime, compoziție (arborete pure și amestecate) și structură verticală.

Din suprapunerea acestor hărți vor rezulta o diversitate de unități staționale și de arboret care pot fi ierarhizate în clase de mărimi care se pot constitui în urgențe de intervenție.

- pentru arboretele aflate în primele două clase de vulnerabilitate (primele urgențe de intervenție) se vor efectua studii mai detaliate care se vor finaliza prin proiecte de lucrări care vor preciza oportunitatea și intensitatea intervențiilor, felul intervențiilor, costurile și efectele (ecologice) imediate și de perspectivă.

Cercetările experimentale efectuate de ICAS au pus în evidență, în detaliu, modul de intervenție și efectele posibile ale acestora. Toate tehnologiile se află la dispoziția personalului tehnico - ingineresc din producție. Problema care trebuie rezolvată pentru specialiștii din producție este aflarea răspunsului la următoarele întrebări: unde, cât și cum intervenim cu lucrări silviculturale specifice pentru a preîntâmpina vătămarile de zăpadă. Vom renunța la dezvoltările teoretice care fundamentează silvicultura în zone cu vulnerabilitate mare la zăpadă și vânt și vom insista asupra parametrilor măsurabili care permit oricărui silvicultor (inginer, tehnician, pădurar, muncitor forestier) să aprecieze singur stabilitatea unui arbore sau arboret.

Cel mai eficient parametru este coeficientul de zveltețe calculat ca raport între înălțime și diametru (tab. 11). Pentru arborete de molid și pin de 15 - 50 ani (cele mai vulnerabile la zăpadă) vulnerabilitatea în funcție de coeficientul de zveltețe ar putea fi sintetizată astfel :

Tabelul 10. Estimarea clasei de vulnerabilitate la zăpadă a arborilor de molid și pin din culturile de rășinoase instalate în afara arealului, în funcție de coeficientul de zveltețe (h/d) și frecvența medie a vătămarilor înregistrate la căderi masive (peste 50 l/m²)

Table 10. Estimation of the vulnerability to snow of Norway Spruce trees in relation with slenderness coefficient (h/d) and the mean frequency of damaged trees

Clase de vulnerabilitate	h/d al arborelui la vârsta de 15 - 50 ani		Frecvența (%) medie a vătămarilor în arboret
	Molid	Pin	
foarte mare	> 110	> 90	> 60
mare	100 - 110	80 - 90	40
mijlocie	90 - 100	70 - 80	20
redușă	80 - 90	< 80	< 10

Un alt parametru de stabilitate îl constituie lungimea coroanei verzi. Cu cât aceasta este mai lungă cu atât arborete este mai stabil și mai productiv.(3, 4). Coroana și rădăcina reprezintă “mijloace de producție”. Cu cât acestea sunt mai viguroase cu atât acumularea de masă lemnoasă în fus este mai mare. Pe măsură ce arboretul înaintează în vârstă, lungimea relativă a coroanei (exprimată în % din înălțimea arborelui) scade. De asemenea este cunoscut că în arboretele dese coroana verde este mai scurtă decât în arboretele mai rare. Pentru arborii de viitor - purtătorii de masă lemnoasă - la sfârșitul ciclului de producție lungimea coroanei nu trebuie să scadă sub 50 - 60% din înălțimea totală. Prin lucrări de îngrijire se vor extrage progresiv toți arborii cu coroane scurte și asimetrice care sunt cei mai vulnerabili la încărcarea cu zăpadă.

Cercetările experimentale au pus în evidență că în arboretele rare sau cele în care s-au aplicat corect lucrările de îngrijire se pot realiza parametri individuali care conferă rezistență individuală arborilor. Soluțiile ar putea fi formulate astfel : *plantații rare cu maximum 2500 - 3000 exemplare/ha. Acestea pot fi reduse chiar la 2000 puieți la hectar în zone foarte vulnerabile în care se estimează că nu se vor putea executa lucrări de îngrijire (curățiri) până la vârsta de 25 - 30 ani. Dacă nu s-au realizat de la început la o schemă rară, care să le confere stabilitate, se poate reduce desimea prin intervenții forte schematice până la vârsta de 15 ani.*

În arboretele create cu 4000 - 5000 exemplare/ha se recomandă reducerea (până la vârsta de 15 ani) densității la 2000 - 2500 exemplare/ha. Neexecutarea acestor lucrări până la 20 - 25 ani amplifică foarte mult riscul apariției RDZ și reduce posibilitatea de corectare a h/d.

Modalitatea practică cea mai eficientă de verificare a calității executării curățirilor și răriturilor în culturile de rășinoase din zone vulnerabile la zăpadă este controlul densității arboretelor (N/ha). Prin sondaje simple se stabilește N/ha în arboretele de rășinoase. Din compararea valorilor obținute (atenție la vârsta arboretului !) cu cele din tabelul 14 se poate aprecia ușor calitatea și intensitatea gospodăririi, estimând gradul real de vulnerabilitate al arboretului. De cele mai multe ori, la realizarea acestor comparații, suntem surprinși de gradul foarte ridicat

de vulnerabilitate al arboretelor. Uneori, arboretele se mențin în desime foarte ridicată timp îndelungat fără a se înregistra vătămări. Apariția unor căderi mari de zăpadă poate conduce însă la vătămarea a peste 60 - 70% din totalul arborilor, obligându-ne la refacerea sau substituirea arboretului. Căderile de zăpadă din iarna 1995 - 1996 reprezintă un serios avertisment asupra pericolului permanent pe care îl constituie zăpada pentru arboretele tinere de rășinoase.

6. Recomandări pentru încadrarea culturilor de rășinoase în tipuri de structură în vederea gospodăririi în continuare a acestora

Pe baza cercetărilor făcute în culturi reprezentative se propune o schemă de încadrare a acestora în tipuri care permit stabilirea concretă a lucrărilor de îngrijire necesar a fi aplicate cu scopul măririi stabilității lor și menținerii unei capacități de producție ridicate.

Rezultatele obținute permit formularea unor concluzii cu privire la direcțiile de evoluție a arboretelor artificiale de rășinoase, instalate în afara arealului natural al speciilor. De asemenea, pe baza analizelor detaliate, s-a prognozat evoluția în următorii 10 – 20 ani a fiecărui tip de arboret în mai multe ipoteze :

A – sub acțiunea factorilor naturali de comandă (zăpadă, insecte, competiție intra și interspecifică);

B – sub acțiunea măsurilor silviculturale în ipoteza că acțiunea factorilor naturali va avea efecte minime asupra parametrilor structurali ai arborilor;

C – sub acțiunea conjugată a factorilor naturali de comandă și a măsurilor silviculturale care mai pot fi aplicate în continuare.

Pentru fiecare dintre cele 3 ipoteze, evoluția posibilă s-a încadrat în trei categorii :

F – evoluție favorabilă; arboretul își menține parametrii biometrici și de productivitate și stabilitate la un nivel mai mare de 70% din valoarea aferentă vârstei și clasei de bonitate. Parametrii de stabilitate mai pot fi ameliorați prin intervenții silviculturale;

I – evoluție incertă; arboretul poate evolua nefavorabil sub acțiunea factorilor naturali și antropici de comandă sau se poate menține în parametrii actuali dacă factorii naturali acționează cu frecvență și intensitate redusă. Se menține însă riscul spre o evoluție nefavorabilă. Parametrii de stare ai arboretului (N, G, V) pot evolua în limite cuprinse între 30 și 90% din valorile aferente vârstei și clasei de bonitate. Parametrii de stabilitate nefavorabili au șanse reduse de ameliorare;

N – evoluție nefavorabilă; arboretul este puternic dezechilibrat sau vătămat, astfel încât orice intervenție antropică (lucrări de îngrijire) sau acțiune a factorilor naturali, conduce la pierderea capacității de producție. Parametrii biometrici (N, G, V) reprezintă cel mult 50% din valorile aferente vârstei și clasei de bonitate. În această situație se impun lucrări de substituire a culturilor cu specii de foioase autohtone valoroase.

În fig. 1 se prezintă schema pentru determinarea tipurilor structurale ale culturilor de rășinoase instalate în afara arealului până la vârsta de 20 ani, în funcție de modul de instalare, desimea inițială și lucrările de îngrijire aplicate iar în fig. 2 s-au reprezentat schematic profilele verticale ale culturilor din tipurile stabilite la vârsta de 20 ani.

În fig. 3 s-a reprezentat dinamica tipurilor structurale 1 – 7 la vârsta de 25 – 30 ani în zone cu risc ridicat și mijlociu la vătămări produse de zăpadă, iar în fig. 4 s-au reprezentat schematic profilele verticale ale tipurilor structurale 8 – 12 la vârsta de 30 ani.

Pe baza inventarierilor și măsurărilor efectuate în culturi reprezentative s-au stabilit parametri de stare ai fiecărei culturi, evaluându-se șansa de menținere a arboretului în continuare sub influența acțiunii factorilor naturali.

În tabelul 11 au fost sintetizați principalii parametri biometrici și direcțiile de evoluție în următorii 10 – 15 ani, în ipotezele A, B, C menționate mai sus.

Tabelul 11. Parametri biometrici ai culturilor de rășinoase instalate în afara arealului și tipurile de structură posibil a fi identificate până la vârsta de 20 ani

Table 11. Biometrical parameters of resinous plantations and possible structural types until the age of 20 years

Parametri		Tip de structură						
		1	2	3	4	5	6	7
N/ha rășinoase		2000	2000	2500	2000	2500	3500	4500
N/ha foioase		-	-	< 1500	< 2000	> 2000	> 3000	> 5000
Lung.cor.verzi (%h)		80	70	60	50/50	50/40	50/40	50/30
h/d mediu		90	90	95	100	100	105	110
Frecventa arborilor h/d > 100 (%N)		20	25	25	20	30	40	50
Frecventa arborilor h/d > 120 (%N)		5	10	15	20	25	30	35
RDZ probabil (I _N %)		10	10	20	30	40	50	60
Prognoza evoluției arboretului în ipoteza	A	F	F	F	F	F – I	N	N
	B	F	F	F	F	F – I	F – I	F – I
	C	F	F	F	F	F - I	I	I

În tab. 12 se prezintă parametrii medii ai culturilor la vârsta de 30 ani și prognoza de evoluție a fiecărui tip structural identificat la această vârstă, în ipotezele A, B, C.

Tabelul 12. Parametri biometrici ai culturilor de rășinoase instalate în afara arealului și tipurile de structură posibil a fi identificate la vârsta de 30 ani
Table 12. Biometrical parameters of resinous plantations and the structural-types at the age of 30 years

Parametri		Tip de structură				
		8	9	10	11	12
N/ha	Rășinoase	1500	2500-3000	2000-2200	2000-2300	3000-3500
	Foioase	-	1000-1500	2000	600-800	1000
Lung. cor. verzi		60	50	50	40	40
h/d mediu		95	110	100	110	115
Frecv arb cu h/d > 100 (%N)		35	80	45	80	80
Frecv arb cu h/d > 120 (%N)		20	60	30	50	60
RDZ probabil (%N)		< 5	15 – 20	30 – 40	> 40	> 50
Proгноza evoluției în ipoteza	A*	F**	I**	N**	N	N
	B*	F	F	I	F-I	F – I
	C*	F	F	I	I	I
Șansa (%) arboretului de a ajunge la 50 ani		90	70	50	70	60

NOTA:* A – sub acțiunea factorilor naturali de comandă (zăpadă, insecte, competiție intra și interspecifică);

* B – sub acțiunea măsurilor silviculturale în ipoteza că acțiunea factorilor naturali va avea efecte minime asupra parametrilor structurali ai arborilor;

* C – sub acțiunea conjugată a factorilor naturali de comandă și a măsurilor silviculturale care mai pot fi aplicate începând din anul 2000

** F – evoluție favorabilă ; I – evoluție incertă; N – evoluție nefavorabilă.

7. Recomandări pentru adoptarea strategiei de gospodărirea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului

În fig. 5 se prezintă schema logică pentru gospodărirea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului care include toate etapele de analiză a stării arboretelor sub acțiunea factorilor naturali și antropici. Pe baza analizelor detaliate, la nivelul fiecărui ocol, se stabilesc tipurile structurale ale culturilor și se realizează planificarea diferențiată a lucrărilor de îngrijire în funcție de vârstă, tip de structură și oportunitate.

În tabelul 13 au fost sintetizate lucrările de îngrijire necesar a fi aplicate în culturile de molid și pin instalate în afara arealului, în raport cu tipul structural actual al arboretelor. Modul de executare a lucrărilor de îngrijire a fost prezentat detaliat în îndrumările tehnice pentru producție din anul 1986 (Barbu, I., Cenușă, R., 1986).

Tabelul 13. Lucrări de îngrijire necesar a fi aplicate în culturile de molid și pin instalate în afara arealului în raport cu tipul structural actual al arboretelor
Table 13. Silvicultural works needs in resinous plantations outside the natural area in relation with the actual structural type

Tip structural	Recoltare pomi iarnă (depresaj)	Curățiri schematice (1: 3, 1:5)	Curățiri selective în arb.pure	Curățiri electiv în arb. amestecate		Rărituri schema -tice	Rărituri de jos selective	Alege-rea arb. de viitor	Rărituri în jurul arb. de viitor
				Specie	Calitate				
1	X	X	X						
2	X	X	X	X	X				
3	X	X	X	X	X				
4	X	X	X	X	X				
5	X	X	X	X	X				
6	X	X		X	X				
7		X		X	X				
8						X	X	X	
9							X	X	X
10							X	X	X
11						X	X	X	X
12						X	X	X	X

8. Recomandări pentru aplicarea curățirilor și răriturilor în culturile pure de rășinoase din afara arealului

Așa cum s-a arătat în capitolele anterioare, culturile de rășinoase introduse în afara arealului reprezintă ecosisteme artificiale cu posibilități reduse de autoreglare și o mare instabilitate. Dezvoltarea lor și realizarea țelurilor propuse la instalare presupune un control permanent al parametrilor de stabilitate și intervenții (pentru modificarea acestora) adesea costisitoare.

Realizarea unor structuri simple și eficiente care să reziste la acțiunea factorilor vătămători presupune o precizare clară, fără ambiguități a țelurilor de realizat :

- obținerea unor cantități mari de lemn solicitate de piață în timp foarte scurt (40 - 60 ani);
- timpul pentru recuperarea investițiilor de instalare și conducere să fie cât mai scurt;
- riscurile determinate de monocultură să fie minime;
- veniturile obținute din vânzarea sortimentelor obținute să fie mai mari decât la realizarea aceluiași sortimente provenind din pădurile montane situate în arealul natural.

Analiza stării culturilor actuale demonstrează lipsa de experiență în gestionarea acestor culturi și o incoerență în urmărirea țelurilor propuse inițial.

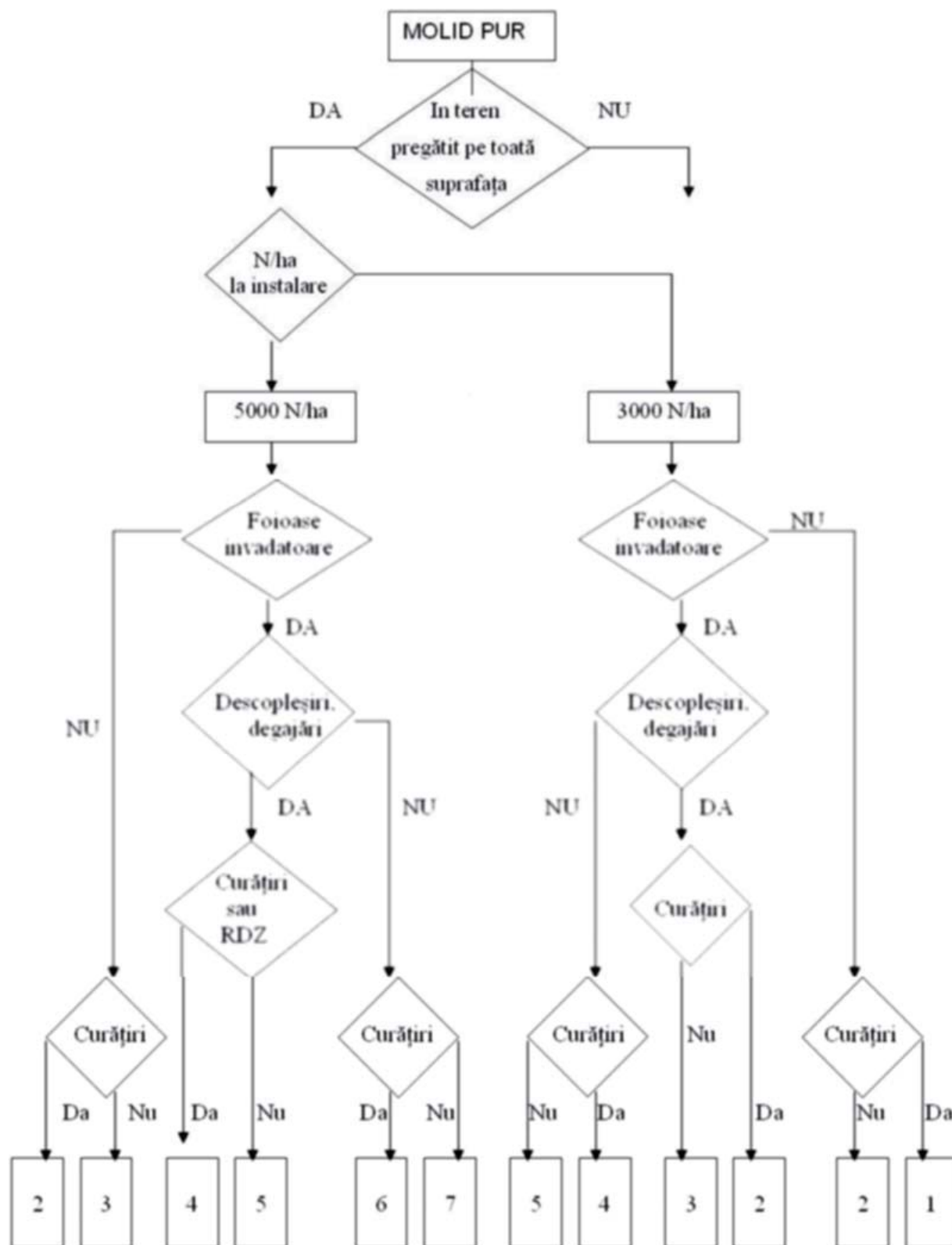


Fig. 1 Schema pentru determinarea tipurilor structurale ale culturilor de rășinoase în afara arealului la vârsta de 20 ani în funcție de modul de instalare, desimea inițială și lucrările aplicate

Figure. 1. Flowdrount for the determination of the structural types of resinous plantations at 20 years in relation with the start characteristics.

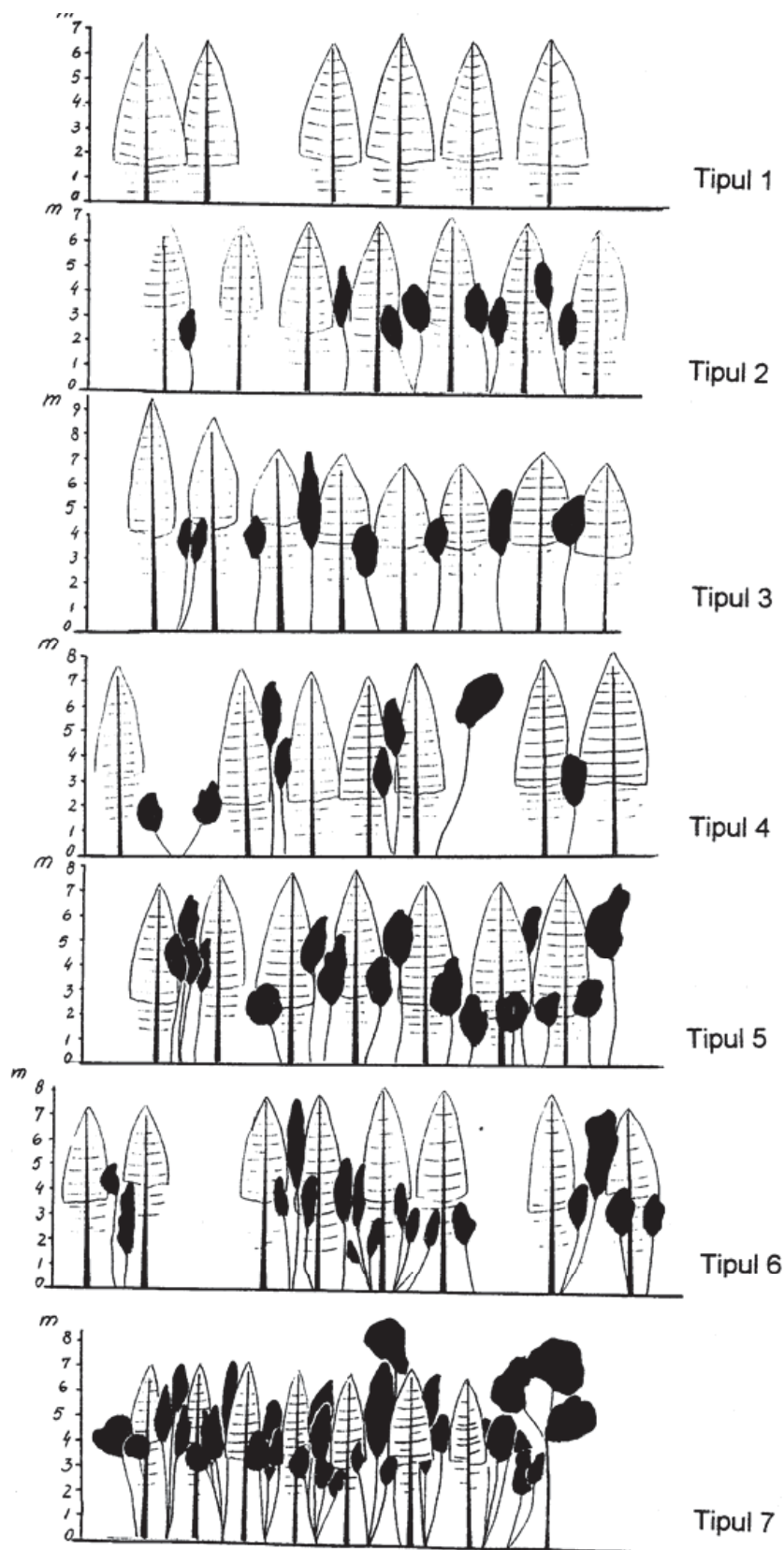


Figura. 2. Reprezentarea schematica in profil vertical a tipurilor de structura identificate in culturile de rășinoase instalate in afara arealului la vârsta de 15-20 ani

Figure 2. Vertical profile (scheme) of the structural types of resinous plantations outside the natural area at 15-20 years

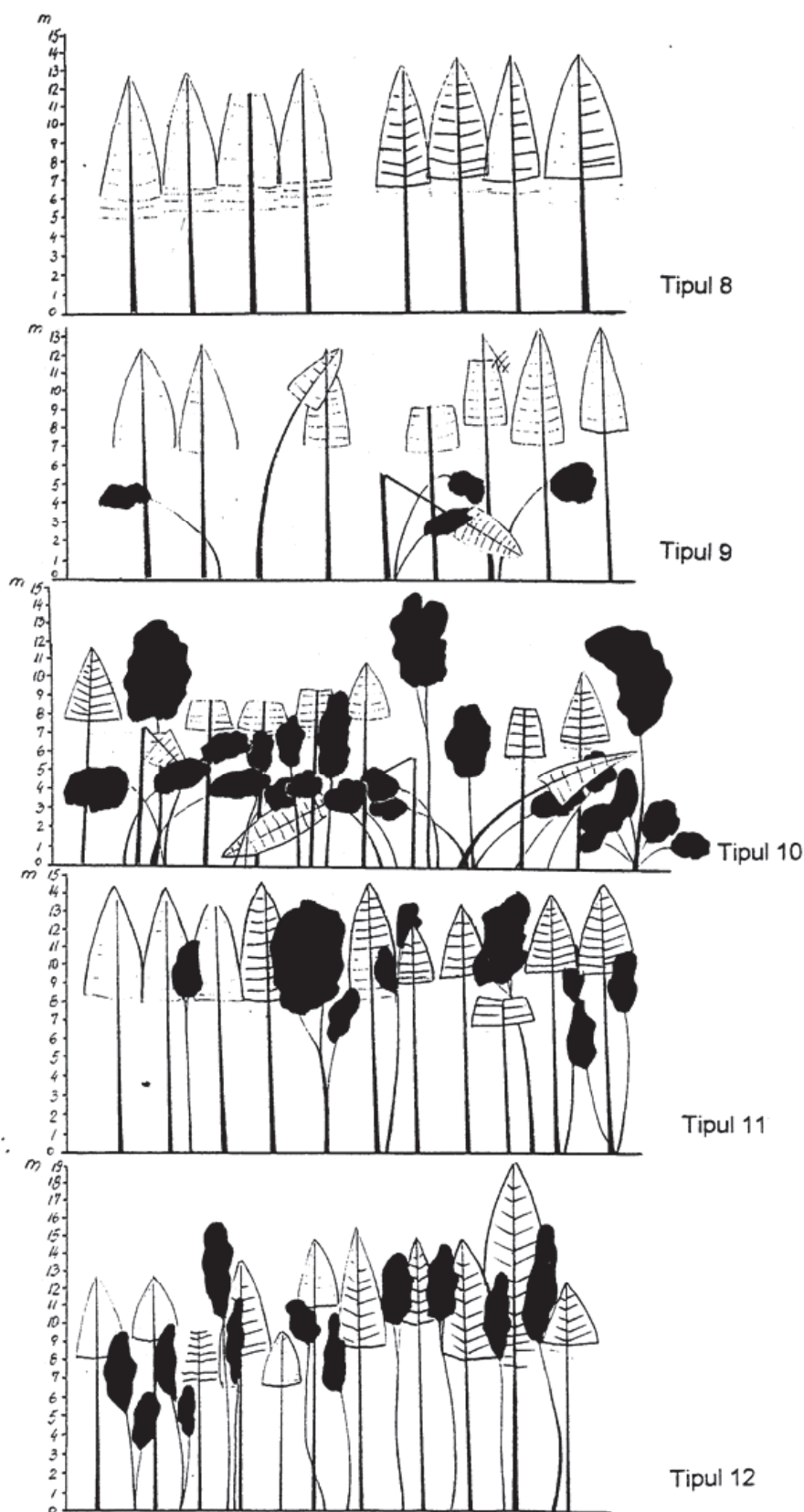


Figura 4. Reprezentarea schematica in profil vertical a tipurilor de structura identificate in culturile de rășinoase instalate in afara arealului la vârsta de 25-30 de ani

Figure 4. Vertical profile (scheme) of structural types (8-12) identified in resinous plantations at 25-30 years

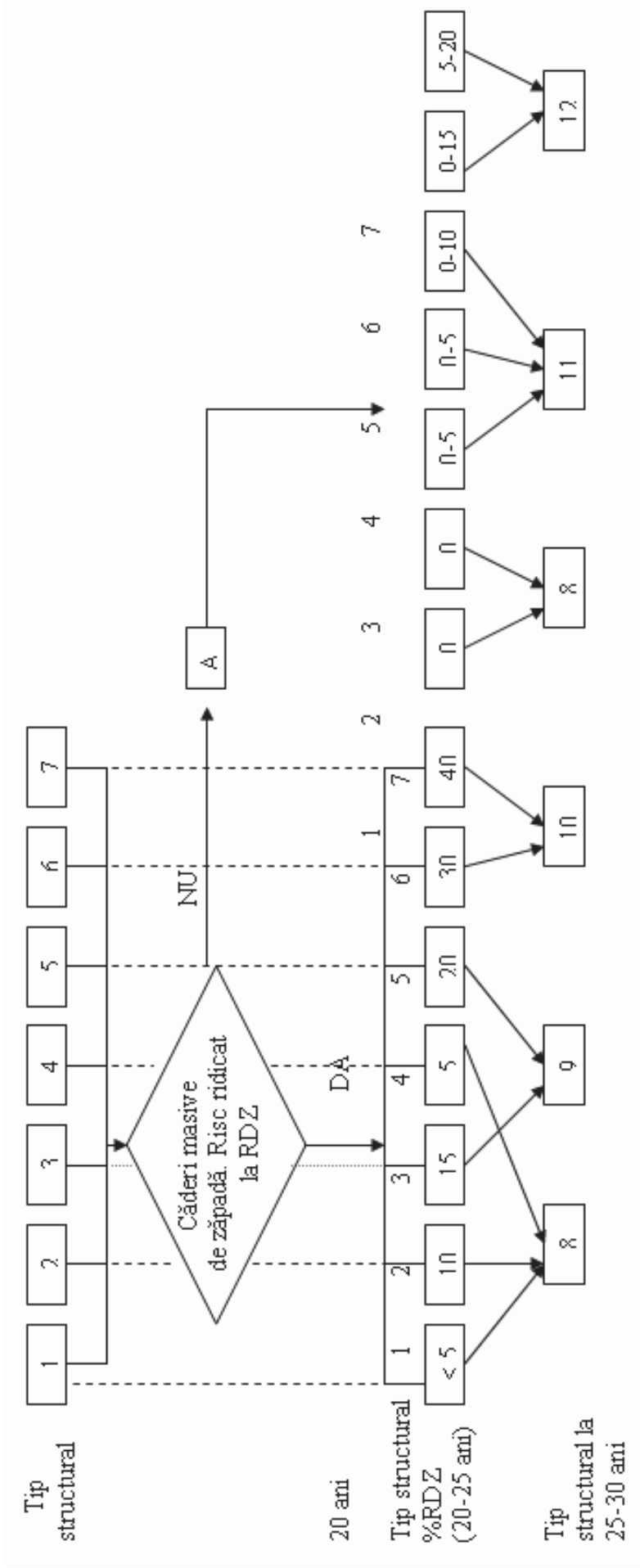


Fig. 3 Dinamica tipurilor structurale 1 – 7 la vârsta de 20 – 30 ani în zone de risc ridicat și mijlociu la vătămările produse de zăpadă
Dynamics of structural types (1-7) at 20-30 years in areas with high snow damage risk

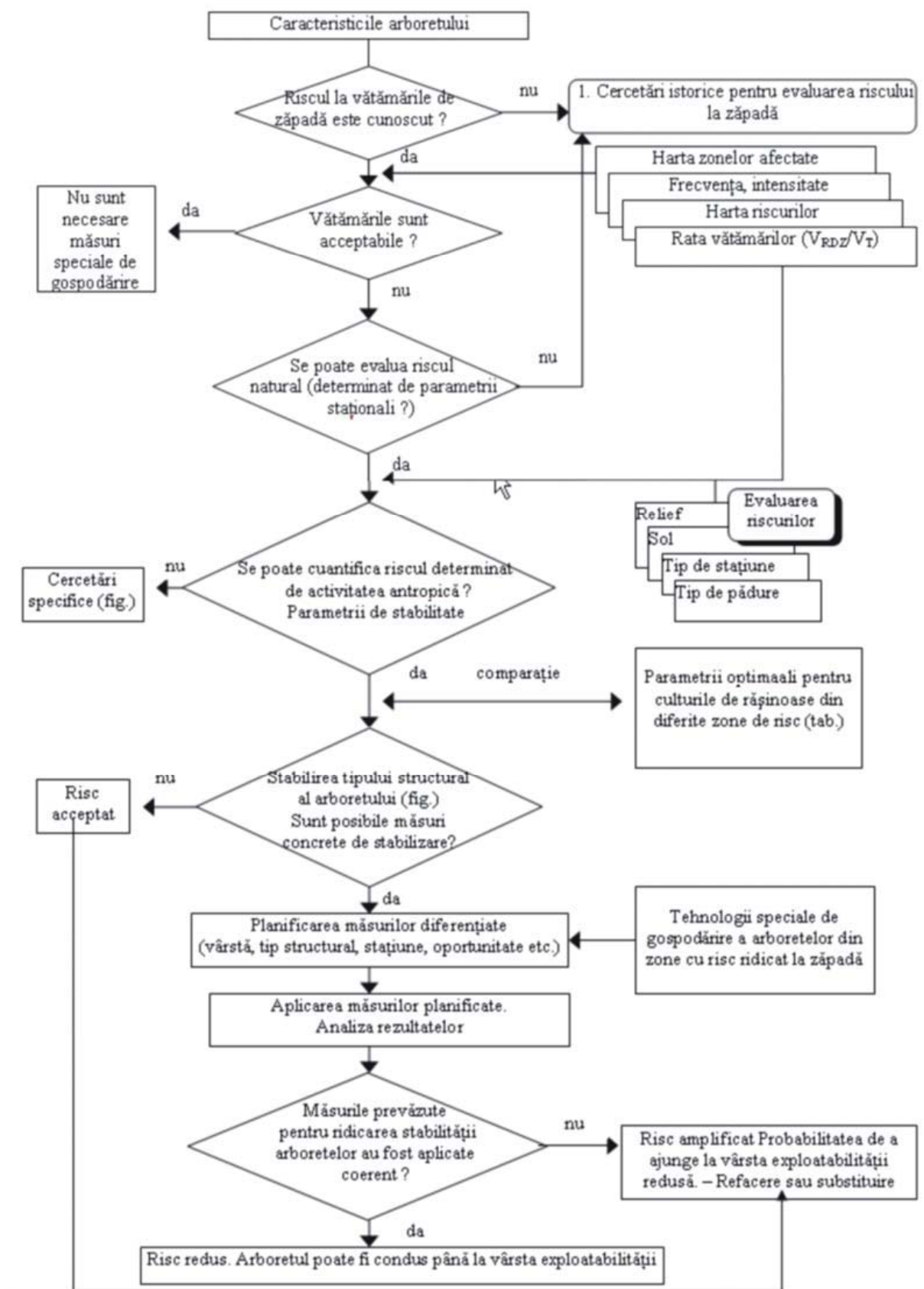


Figura 5 Schema logică pentru gospodărirea culturilor de rășinoase instalate în afara arealului în zone cu risc la vătămări produse de zăpadă
 Figure 5. Flowcount for the management of the resinous plantations installed outside the natural area in zones with high risk to snow damages

În primii 10 - 15 ani de la instalare (până la constituirea stării de masiv) aceste culturi au fost urmărite și gestionate pe baza unor programe speciale cu indicatori bine precizați.

În ultimii 10 ani, prin schimbarea politicii forestiere, aceste culturi au fost neglijate. Evoluția numărului de arbori/ha demonstrează instabilitatea acestora și necesitatea unor intervenții urgente și hotărâte pentru salvarea lor în vederea realizării țelurilor propuse.

După vârsta de 15 ani evoluția culturilor de rășinoase este determinată de următorii factori :

- frecvența și intensitatea vătămărilor produse de zăpadă;
- intensitatea eliminării naturale;
- raporturile de concurență intra și inter specifice.

Singura modalitate de influență a intensității de manifestare a acestor factori o constituie lucrările de îngrijire (curățiri și rărituri) care să asigure o spațiere corespunzătoare a arborilor și realizarea unor parametri de stabilitate ridicată la acțiunea zăpezii. Neaplicarea acestor măsuri conduce la vătămări, uneori, catastrofale și la mari pierderi economice.

Pentru a asigura o dezvoltare mai sigură a **culturilor de pini** instalate în afara arealului se preconizează o schemă simplă dar eficientă de aplicare a curățirilor și răriturilor : o curățire schematică - selectivă la vârsta de 12 - 15 ani prin care se extrag circa 50 din numărul de arbori astfel încât N/ha să nu depășească 2000, uniform distribuiți la distanța medie de 2 - 2,5 m între arbori. Această intervenție stimulează puternic creșterile în diametru la arborii rămași astfel că la prima răritură (la vârsta de 20 - 23 ani) se pot extrage circa 30 - 40% din arbori (20 - 28% din volum) prin răritură selectivă N/ha 1000 - 1300. După această primă răritură arboretul își ameliorează constant coeficientul de zveltețe, realizează creșteri în diametru mari, iar riscul vătămărilor de zăpadă este mult diminuat. Următoarea intervenție se preconizează la 33 - 35 ani când N/ha se reduce la 700 - 800 care se vor menține până la sfârșitul ciclului de producție de 40 - 50 ani.

În culturile de pini situate în zone cu risc mijlociu și redus la apariția vătămărilor de zăpadă prima intervenție forte se poate realiza la vârsta de 20 ani cu condiția ca la vârsta de 15 ani N/ha să nu depășească 3000.

Și pentru **culturile de molid** s-au efectuat analize similare pentru zonele cu risc mare la apariția vătămărilor de zăpadă. În molidișurile artificiale există două momente de maximă vulnerabilitate la acțiunea zăpezii la vârsta de 15 - 20 ani și la 25 - 30 ani. Aplicarea lucrărilor de rărire a arborilor trebuie realizată cu câțiva ani înaintea vârstei vulnerabilității maxime cu scopul de a evita pierderile produse de zăpadă și a realiza o distribuție cât mai uniformă a arborilor în arboret care asigură creșteri mari și o modificare favorabilă a coeficienților de zveltețe.

Pentru culturile instalate în zone cu risc mijlociu și redus la apariția vătămărilor de zăpadă schema evoluției N/ha și a intervențiilor până la vârsta de 25 ani este diferită.

Cercetări anterioare efectuate în molidișurile artificiale instalate în etajul amestecurilor de rășinoase cu fag, în suprafețe de cercetare permanente (Barbu, I.

și Cenușă, R., 1987), au pus în evidență corelația dintre coeficientul de zveltețe mediu al arboretului (hg/dg), înălțimea medie și distanța medie dintre arbori. Pentru un număr foarte mare de arborete cercetate s-a stabilit formula :

$$h/d = 105,5 + 2h - 16l$$

în care :

h/d = coeficientul mediu de zveltețe al arboretului

h = înălțime medie a arboretului (m)

l = distanța medie dintre arbori (m)

Verificările efectuate în culturile de rășinoase instalate în afara arealului au demonstrat valabilitatea acestei formule care a fost utilizată pentru stabilirea numărului optim de arbori pe hectar în arboretele de rășinoase situate în diferite zone de risc la vătămările produse de zăpadă. Pentru comparație s-a reprezentat și numărul de arbori/ha recomandat de tabelele de producție pentru molidul din afara arealului (clasa a II-a de producție). Rezultă foarte clar că tabelele de producție nu reprezintă un model de conducere a culturilor de rășinoase în afara arealului decât pentru arboretele situate în zone cu risc redus la zăpadă. Pentru zonele cu risc ridicat și mijlociu la acțiunea zăpezii sunt necesare tabele speciale calculate pe principii diferite. Menționăm că datele din tabelul 14 reprezintă rezultatul unor cercetări pe teren și al modelării matematice a evoluției coeficientului de zveltețe al arboretelor în raport cu clasa de risc.

Tabelul 14. Numărul optim de arbori la hectar în culturile de rășinoase instalate în afara arealului calculat pentru diferite clase de risc la apariția vătămărilor produse de zăpadă

Table 14. Optimal number of trees/ha in resinous plantations outside the natural area in relation with different risk classes to snow damages

Vârsta (ani)	hg (m)	Clasa de risc (coeficient de zveltețe optim)			Tabele de producție Mo clasa. a II – a de producție
		f. ridicat (h/d = 80)	mijlociu (h/d = 90)	redus (h/d = 100)	
15	5.0	2031	3936	10655	
20	8.0	1486	2579	5538	2337
25	11,5	1088	1727	3152	1907
30	14,8	843	1258	2078	1602
35	17,5	699	1004	1561	1362
40	20.0	597	831	1237	1164
45	22.0	530	723	1045	1016
50	23,5	487	655	929	909
55	24,7	456	608	849	821
60	26,0	426	562	774	750

Lipsa controlului prin numărul de arbori pe hectar poate conduce la rezultate nedorite în evoluția arboretelor. Starea actuală a culturilor de rășinoase permite

încă intervenții eficiente pentru salvarea lor și realizarea țelurilor pentru care au fost create.

Opinăm că nu se justifică substituirea culturilor de rășinoase, eforturile trebuie îndreptate spre gospodărirea rațională a culturilor existente.

Costurile ridicate pe care le-ar presupune îndepărtarea actualelor culturi de rășinoase și crearea unor culturi de foioase fac neoportună adoptarea unor soluții de substituire.

Culturile de rășinoase în afara arealului traversează o perioadă de maximă instabilitate datorită neglijării lor. Substituirea lor la această vârstă ar conduce la pierderi economice imense. Șansele de salvare prin aplicarea măsurilor preconizate sunt de peste 70% iar eforturile de investiții minime. Este necesară elaborarea unui program clar de gestionare a acestor culturi pe baza unor obiective clare și a unor parametri de control ușor de urmărit.

Bibliografie

- Barbu, I., 1979 : Factorii meteorologici care au favorizat producerea rupturilor și doborâturilor de zăpadă din 16-18 aprilie 1977 în pădurile din Bucovina. Rev. Păd. nr. 1.
- Barbu, I., 1979 : Cercetări privind influența reliefului în producerea rupturilor și doborâturilor de zăpadă din aprilie 1977 în pădurile din Bucovina. In vol. Lucrările Conferinței Naționale pentru Știința Solului, Brașov.
- Barbu, I., 1982 : Cercetări privind influența factorilor din sol și a altor factori staționali asupra rupturilor și doborâturilor produse de zăpadă în pădurile din Bucovina. Teză de doctorat, Universitatea din Brașov, 205 p.
- Barbu, I., Cenușă, R., 1987 : Asigurarea protecției arboretelor de molid împotriva doborâturilor și rupturilor de vânt și zăpadă. ICAS, Seria a II-a.
- Barbu, I. ș.a., 1994-2000 : Referate științifice parțiale la tema ICAS "Cercetări privind reconstrucția pădurilor de rășinoase instalate în afara arealului.
- Barbu, I., 1997 : Metode de evaluare a riscului de apariție a vătămărilor de zăpadă în pădurile din România. (Sub tipar). Ed. Academiei, București.
- Barbu, I., 1997 : Cercetări privind substituirea arboretelor de rășinoase din afara arealului natural al acestora. Ref. șt. final. ICAS. 123 p.
- Bândiu, C. ș.a., 1981 : Valorificarea optimă a potențialului stațional din făgete în scopul îndeplinirii optime a funcțiilor economice și de protecție. MEFMC-DS, ICAS, București.
- Bândiu, C. ș.a., 1982 : Valorificarea optimă a potențialului stațional din stejărete și șleauri (de câmpie și luncă) în scopul îndeplinirii optime a funcțiilor economice și de protecție. MEFMC - DS, ICAS, București.
- Beldie, Al. ș.a., 1968 : Stațiuni forestiere pentru cultura laricelui. MEF-CDF.
- Chiriță, C. ș.a., 1977 : Stațiuni forestiere. Ed. Academiei, București.
- Diaconu, A., 1980 : Cercetări privind extinderea culturii rășinoaselor în zona dintre Trotuș și Râmnicu Sărat. Rezumatul tezei de doctorat. Brașov. Pedosphere 5(1), p. 57 – 66.
- Giurgiu, V., 1961 : Despre productivitatea pădurilor. Ed. Agro-Silvică de Stat.

- Giurgiu, V., Beldie, Al. ș.a., 1968 : Contribuții privind zonarea pădurilor și a producției forestiere din R.S. România. MEF, ICF.
- Giurgiu, V., 1978 : Conservarea pădurilor. Ed. Ceres, București.
- Giurgiu, V., 1970 : Lemnul pentru celuloză ca țel de producție. Rev. Păd., nr. 5
- Giurgiu, V., 1988 : Amenajarea pădurilor cu funcții multiple. Ed. Ceres, București.
- Hanganu, C., 1962 : Observații în legătură cu unele arborete de pin negru, pin strob și pin silvestru create artificial în regiunea Ploiești. In : Rev. Păd. nr. 11.
- Hanganu, C., 1963 : Contribuții la studiul tipologic al pinetelor din ocoalele silvice Dumitrești și Vintilă Vodă (Masivul Bisoca). In : Rev. Păd. nr. 9, p.502-510.
- Hanganu, C., 1964 : Observații privind unele succesiuni naturale în arboretele de pin silvestru din ocoalele Nehoiu și Nehoiăș. In : Rev. Păd. nr. 7.
- Hanganu, C., Marian, A., 1967 : Considerații privind extinderea pinului silvestru în regiunea dealurilor. In : Rev. Păd., nr. 12.
- Hanganu, C. ș.a., 1968 : Cultura pinilor. In : Cultura speciilor repede crescătoare. Ed. Agro-Silvică, București, p. 206-241.
- Ichim, R. ș.a., 1975 : Cercetări asupra calității lemnului de molid din nordul țării. ICAS, Seria a II-a.
- Ichim, R., 1988 : Istoria pădurilor și silviculturii în Bucovina. Ed. Ceres, București.
- Ichim, R., 1990 : Gospodărirea rațională pe baze ecologice a pădurilor de molid. Ed. Ceres, București.
- Ichim, R., Barbu, I., 1979 : Relativ la gospodărirea pădurilor de molid din Bucovina cu privire specială la curățirea arboretelor tinere. Rev. Păd. nr. 3.
- Ichim, R., Barbu, I., 1981 : Rupturile și doborâturile de zăpadă din pădurile județului Suceava. Seria a II-a, ICAS, București.
- Ionescu, Al. ș.a., 1966 : Duglasul, pinul strob și stejarul roșu în culturile din RS.România. MEF, ICT.
- Ionescu, Al., Marian, A., Bakoș, V., 1970 : Condiții staționale și tehnica de instalare a culturilor speciale producătoare de lemn pentru celuloză din speciile de rășinoase. Rev. Păd., nr. 4
- Ionescu, Al., Marcu, Gh. ș.a., 1970 : Recomandări privind extinderea culturii pinului silvestru și a pinului negru în România. MASDS - ICAS București.
- Ionescu, Al., 1972 : Extinderea pinului silvestru și a pinului negru în regiunea de câmpie și coline joase. Recomandări pentru producție și silvicultură, p. 17-22.
- Ionescu, Al. ș.a., 1976 : Influența condițiilor staționale și a modului de cultură asupra caracteristicilor papetare ale rășinoaselor cultivate în afara arealului natural. MEFMC, IGSS, ICAS, Studii și Cercetări, vol. XXXIII.
- Ionescu, Al., Marcu, Gh. ș.a., 1980 : Elaborarea măsurilor silvotehnice și stabilirea stațiilor favorabile pentru extinderea molidului în afara arealului natural în diferite zone din țară. Tema 6.2/1980. Manuscris, ICAS, București.
- Liubimirescu, A. ș.a., 1984 : Cercetări privind stabilirea metodelor de executare a tăierilor de îngrijire (degajări, curățiri și rărituri) în culturile pentru producerea lemnului de celuloză, cu estimarea volumului de lemn posibil de extras prin aceste tăieri în cincinalul 1986-1990 (Etapa I). Tema 8.37/1984. Manuscris ICAS.
- Lupe, I.Z., Ionescu, Al. ș.a., 1967 : Tipuri de cultură în stațiuni de gorunete, făgete, brădet și molidișuri. INCEF-CDF, București.

- Lupe, I.Z. ș.a., 1969 : Tehnica de refacere, substituie și ameliorare a arboretelor slab productive. Ed. Agrosilvică, București.
- Lupe, I.Z. ș.a., 1975b : Refacerea și ameliorarea arboretelor necorespunzătoare din subzona fagului și a gorunului. MEFMC, IGSS, ICAS, Ed. Ceres, București.
- Marcu, Gh. ș.a., 1966 : Cercetări privind folosirea pinului silvestru și a pinului negru în culturile forestiere. Manuscris ICF, 454 pag.
- Marcu, Gh., 1974 : Culturi de rășinoase cu cilul de producție pentru lemn de celuloză în România. Rev. Păd., nr. 3.
- Marcu, Gh. ș.a., 1974 : Cercetări privind extinderea culturii molidului în R.S. România.
- MEFMC, Insp. Gen. de Stat al Silviculturii, ICAS, Ed. Ceres, București.
- Marcu, Gh., Liubimirescu, A., 1979 : Recomandări privind zonarea și cultura duglasului verde. In : Rev. Păd., nr. 2, p. 74-80.
- Marcu, Gh., Lazăr, D., Liubimirescu, A., 1983 : Tehnologii de creare și îngrijirea culturilor speciale de rășinoase pentru celuloză și eficiența economică a acestora. Comunicare prezentată la ASAS cu ocazia a 50 de ani de cercetare forestieră în România.
- Pătrășcoiu, N., 1968 : Vârste optime de tăiere pentru arboretele de pin silvestru și pin negru cultivat în afara arealului natural. In : Rev. Păd. nr. 4, p. 199-203.
- Pătrășcoiu, N., Vlad, I., 1977 : Organizarea procesului de producție în unitățile de gospodărire în care se extinde cultura rășinoaselor în afara arealului. MEFMC, ICAS, București.
- Pătrășcoiu, N. ș.a., 1979 : Proporția optimă de extindere a rășinoaselor autohtone și exotice în diferite subzone de vegetație, în regiunea de munte, dealuri și câmpie, în variate condiții staționale, pentru mărirea productivității pădurilor și sporirea eficienței în protecția mediului înconjurător. Tema ICAS nr. 6.4/1979 – Manuscris ICAS, București.
- Pătrășcoiu, N., 1982 : Proporția optimă de extindere a speciilor de rășinoase pentru mărirea productivității pădurilor și sporirea eficienței în protecția mediului înconjurător. MEFMC, Depart. Silv., ICAS, București.
- Popescu, Gh., 1977 : Cercetări privind extinderea culturii rășinoaselor între Bistrița și Troțuș. MEIU - Brașov, TSET. Rezumatul tezei de doctorat, Brașov.
- Popescu, C.I., Hanganu, C., 1962 : Contribuții la studiul extinderii pinului negru (P.n. var. austriaca) în pădurile de stepă și silvostepă. Rev. Păd. nr. 3, p. 136-140.
- Popescu, I.C., 1966a: Cultura pinului negru austriac. CDF.
- Popescu, I.C., 1966b : Cultura pinului negru în ocoalele silvice din regiunea București. CDF.
- Radu, St., 1971 : Culturi specializate pentru producerea lemnului de celuloză. Sinteză documentară tehnico-economică. Rev. Păd. nr. 4.
- Radu, St., 1977 : In problema culturilor speciale de pini destinate rezinajului intensiv. Rev. Păd., nr. 1.
- Radu, St., 1979 : Zone de cultură și stațiuni indicate pentru principalele specii de pin (silvestru, negru, strob) în scopul producerii de rășină (în culturi speciale). MEFMC, D.S., ICAS, București.
- Rubțov, St., 1964 : Laricele. Ed. Agro-Silvică, București.

- Traci, C. și colab., 1976 : Tipuri de culturi forestiere pentru împădurirea terenurilor erodate din subzonele gorunului și fagului. ICAS, Seria II, București.
- x x x 1961 : Alegerea speciilor pentru lucrările de împădurire. Ed. Agro-silvică, București.
- x x x 1962 : Realizări noi în cultura speciilor repede crescătoare. Culegere de material documentar. Vol. I, II, IDT, București.
- x x x 1969 : Program pentru înființarea unor culturi forestiere speciale producătoare de lemn de celuloză în perioada 1970 - 1975. M.E.F.
- x x x 1969 : Indrumări provizorii privind extinderea culturii molidului în România. MAS, Depart. Silv., București.
- x x x, 1969 : Instrucțiuni pentru amenajarea pădurilor din RSR. MEF, București.
- x x x, 1970 : Indrumări privind extinderea culturii pinului silvestru și a pinului negru în România (terenuri productive). MAS-DS, ICPDS, București.
- x x x 1973 : In problema culturilor specializate pentru producerea lemnului de celuloză. MEFMC - Direcția Generală a Silviculturii, București.
- x x x 1974 : Studiul privind înființarea unor culturi speciale de pin pentru producerea de lemn de celuloză și colofoniu. Manuscris, ICAS București.
- x x x, 1975 : Studiul pentru determinarea arboretelor apte de rezinat de molid și pin și a cantităților de rășină recoltabile pentru fabricarea colofoniului. Manuscris ICAS, București.
- x x x 1977 : Indrumări tehnice în Silvicultură I (3). Compoziții, scheme și tehnologii de împăduriri (1977). I (4) Influențarea și îngrijirea culturilor speciale pentru producerea lemnului de celuloză și a rășinii (1977), București.
- x x x 1977 : Indrumări tehnice în silvicultură. Înființarea și îngrijirea culturilor speciale pentru producerea lemnului de celuloză și rășină. MEFMC-DS, București.
- x x x, 1977 : Indrumări tehnice Silvicultură I (1). Cultura pădurilor - împăduriri (1977)- Introducerea în culturi forestiere a speciilor exotice *Abies grandis*, *Pinus ponderosa* și *Pinus peuce*. MEFMC - DS, București.
- x x x, 1979 : Indrumări tehnice privind zona și cultura duglasului verde. MEFMC-DS, București

Abstract

Management of Resinous Plantation Installed Outside Their Natural Area

On the ground of intensive research, made in the period 1994-2000, the author analyse the present state of resinous plantations outside their natural area (disturbing factors, damage, biometric parameters, vitality parameters and concurrence with broadleaved species) and propose the main steps for the adoption of management measures in the future years. 12 types of structural forms are described and the most adequate treatments are recommended. For the best organisation of the management plans, a flow-chart of works are presented too. According with three risk classes to distinguish factors (snow) optimal density of

stands in relation with the age are proposed. This can assure a high stability of trees and a good production in the future.

Keywords: coniferous outside natural area, biometric parameters, managerial plans

Dr. ing. Ion BARBU, CPI, Stațiunea
Experimentală de Cultura Molidului,
Câmpulung Moldovenesc, barbu.ion@icassv.ro