

REZULTATELE CULTURII PINULUI SILVESTRU ÎN BAZINELE INFERIOARE ALE RÎURILOR TÎRGULUI ȘI ARGEȘEL

Ing. IACOVLEV ALEXE

Arboretele de pin silvestru din țara noastră deși ocupă o suprafață redusă în comparație cu celelalte rășinoase au început să ridice în ultima vreme o serie de probleme de ordin tehnic și economic (1,15). Faptul își găsește explicația pe de o parte în principiul director al economiei noastre forestiere — ridicarea productivității pădurilor — în vederea realizării căreia nu poate fi neglijată nici o suprafață a patrimoniului forestier iar pe de altă parte în modificarea vechii concepții că pinul silvestru formează la noi numai arboretele de tip derivat.

Datorită enormului său areal natural explicat prin variabilitatea sa ecologică pinul silvestru a putut fi cultivat la noi în condiții foarte diferite obținându-se rezultate de asemenea diferite și care au impus necesitatea de a se adopta o atitudine mai precisă față de cultura acestei specii care se găsește în condițiile țării noastre la limita sudică a arealului său european.

În lucrarea de față se prezintă rezultatele culturii pinului silvestru într-o regiune din dealurile Munteniei unde această specie se poate întâlni numai în arborete artificiale.

Arboretele cercetate sînt rezultate din plantațiile efectuate în perioada 1895—1906 în bazinele inferioare ale rîurilor Tîrgului și Argeșel pe o rază de cca 20 km în jurul localității Mihăiești-Muscel. Puietii au provenit din sămîntă importată de la Innsbruk (Austria). Din punct de vedere botanic acest pin aparține așa-zisei „rase” de Riga. Menționăm că pinul silvestru spontan din țara noastră aparține după cei mai mulți autori (10) aceleiași „rase”.

Plantațiile din jurul Mihăieștilor ocupă cca 25 ha dispersate de pădurile Oprești, Rădești, Vulturești, Mălăești, Limpedia și Robulești, în majoritate pure, meritul acestor experiențe neconstînd în volumul lor ci în diversitatea condițiilor în care ele au fost instalate.

I. CADRUL STAȚIONAL

Regiunea cercetată, din punct de vedere geomorfologic, face parte din platforma Argeș cu relieful caracterizat prin dealuri cu coame teșite (muscele) avînd altitudini de 350—750 m iar din punct de vedere climatic aparține provinciei Dfbx indicele anual de ariditate fiind 40,8. Temperatura medie anuală 9,1 °C, extremele absolute 40,1 °C și —26,5 °C. Media sezonului de vegetație 180 zile. Precipitațiile anuale 777 mm: primăvara 200 mm, vara 247 mm, toamna 145 mm și iarna 185 mm. Numărul mediu al zilelor cu ploaie 108 iar

al celor cu zăpadă 28. Grosimea medie a stratului de zăpadă 7 cm. Nebulozitatea medie anuală 4,9. Media anuală a umidității relative 77%. Datele de mai sus provin de la stația meteorologică forestieră Mihăiești-Parc. În intervalul 1950—1956, s-au înregistrat 6 perioade de secetă în timpul sezonului de vegetație și 8 în timpul repausului vegetativ. Vânturile cele mai frecvente bat din direcțiile N E, N V, S V și S E cu tăria 1—3 (6) grade Beaufort.

Substratul litologic predominant aparține levantinului reprezentat prin nisipuri fosilifere avînd la bază strate de linit, nisip cu pietrișuri și mai rar marne vineții peste care în unele cazuri s-au suprapus formațiuni cuaternare reprezentate prin aluviuni din lunci, cu grosimi și texturi variate însă rar argiloase, cu un conținut variat de schelet provenit din depozite levantine.

Apa freatică se găsește în lunci vechi la adîncimi ce variază între 2 și 8 m.

Solurile sînt de tipul brun-gălbui și brun de pădure în diferite stadii de evoluție și grade de podzolire.

Din punct de vedere forestier regiunea aparține zonei de interferență a gorunului cu fagul cu pătrunderi insulare de stejar pedunculat pe văi pînă în jurul cotei de 400 m.

Plantațiile de pin silvestru au fost instalate în toate unitățile de relief: luncă veche, coaste (îndeosebi de expoziții estice) și platouri.

II. METODA DE CERCETARE

Metoda de cercetare adoptată se bazează în mod deosebit pe interpretarea auxonomică (biologică) a creșterilor pe tipuri de pădure, motiv pentru care s-a căutat să se stabilească corelația între variația creșterilor și cea a factorilor staționali.

Pentru a nu amplifica volumul lucrării în majoritatea cazurilor nu se prezintă decît mediile cazurilor tipice ce oferă posibilitatea unor interpretări clare. În unele cazuri s-au dat numai rezultatele finale cu o succintă interpretare. Valabilitatea mediilor și semnificația diferențelor dintre acestea a fost verificată prin procedeele calculului statistic; detalii asupra calculelor nu se dau din motivele arătate mai sus.

În perioada 1954—1958 cît au durat cercetările, plantațiile de pin au fost inventariate într-un procent de 60, s-au făcut analize de soluri și s-a urmărit comportarea pinului în diferite condiții.

În ceea ce privește creșterile, studiul lor s-a făcut cu ajutorul analizelor de arbore (26). În cazul determinării creșterii curente în volum la arborete s-a aplicat metoda Fekete combinată cu cea a analizelor de arbori (creșterea în înălțime s-a determinat exclusiv pe baza analizei arborilor pe categorii de diametre).

Analizele de soluri și cele privind calitățile fizicomecanice ale lemnului s-au făcut la I.N.C.E.F.

A. ARBORETELE CERCETATE ȘI ASPECTUL TIPOLOGIC

Arboretele artificiale cercetate au putut fi grupate fără excepție în două tipuri artificiale: pinet artificial de luncă din regiunea de dealuri cu floră de mull și pinet artificial de productivitate superioară din regiunea de dealuri.

Criteriile de diferențiere a acestor tipuri au fost cele stabilite la Conferința de tipologie din 1955.

Pinetele artificiale descrise mai jos nu au corespondenți în formația pinetelor naturale cunoscute pînă acum (1958).

1. PINET ARTIFICIAL DE LUNCĂ DIN REGIUNEA DE DEALURI CU FLORĂ DE MULL

A fost identificat în luncile rîurilor Tîrgului și Argeșel în plantații situate pe prima și a treia terasă a acestor rîuri la altitudinea 400—450 m: Rezervația I.N.C.E.F. Mihăiești, u.a. 4 a, U.P. VI Rădești, M.U.F.B. R. Tîrgului inferior, pădurea Vulturești u.a. 81 c, U.P. I Huluba, M.U.F.B. Argeșel.

Substratul litologic este format din depozite aluvionare (nisip, pietriș) aparținînd cuaternarului. Solurile sînt de tipul brun de pădure slab podzolit și brun tînăr de luncă, nisipo-lutoase, freatic umede, afînate, bine aerate, de permeabilitate normală și compacitate mică. În unele cazuri (brun tînăr de luncă) moderat înțelenit. Conținutul în humus în general redus. Reacția slab acidă pînă la neutră. Conținutul în baze de schimb variază între 12 și 17 miliechivalenți la % iar gradul de saturație în baze între 21 și 35%. Adîncimea apei freatice 2—4 m.

Tipul natural de pădure corespunzător stațiunii este stejăretul de luncă din regiunea de dealuri.

Arboretele sînt pure și unietajate. Se remarcă totuși, acolo unde pășunatul lipsește, instalarea speciilor proprii șleului de deal cu stejar pedunculat: gorun, frasin, paltin, ulm, stejar pedunculat, mesteacăn, fag (în ordinea abundenței) și care tind cu timpul să formeze al doilea etaj.

Productivitatea arboretelor este superioară (pe prima terasă excepțională) și prezintă oarecare variații funcție de gradul de evoluție a solului și umiditatea acestuia. La vîrsta de 55 ani realizează ca dimensiuni medii H: 26—29 m și D: 26—31 cm iar ca maxime H: 31 m și D: 52 cm. Volumul la hectar variază între 500 și 620 m³. Coeficientul de formă al arboretului variază între 0,450 și 0,490 iar procentul lemnului de lucru între 75 și 80. Partea elagată a trunchiului reprezintă 70% din lungimea sa, elagajul este bun, cu puține noduri uscate și sănătoase în jurul verticilelor. Valoarea calitativă a lemnului este medie, comparativ cu datele lui Kollmann. Vigoarea de creștere și vitalitatea arborilor este excepțională.

Consistența arboretelor la 55—60 ani este 0,8—0,7 și la care s-a ajuns prin procesul de eliminare naturală ajutat de slabe operații de igienă.

Condițiile de regenerare sînt foarte grele, deși arborii fructifică abundent, datorită fie prezenței subarboretului fie înțelenirii solului cînd acesta lipsește.

Subarboretul, acolo unde lipsește pășunatul, este luxuriant, ajunge pînă la 5 m înălțime și este reprezentat prin: alun, sînger, salbă moale, lemn ciînesc, păducel, ulm, măceș și pațachină.

Pătura vie este reprezentată prin speciile: *Rubus caesius*, *Brachypodium silvaticum*, *Poa nemoralis*, *Geranium robertianum*, *Sanicula europaea*, *Salvia glutinosa*, *Impatiens noli tangere*. Abundența și modul de răspîndire a acesteia variază cu gradul de acoperire al solului de către subarboret. În arboretele pășunate unde subarboretul lipsește predomină *Brachypodium silvaticum*, *Poa nemoralis* și *Galium schultesii*.

Tendința succesională remarcată este aceea de substituire a acestui tip artificial prin șleau de deal cu facies de stejar pedunculat.

Sub raportul productivității, arboretele artificiale de pin folosesc la maximum capacitatea stațiunii. Protecția solului este asigurată în condiții optime în cazul prezenței subarboretului. Datorită în cea mai mare parte lipsei operațiilor culturale (ce au dus la o disproporție între diametru și înălțime) pinul suferă de rupturi provocate de zăpadă. Față de secetă pinul a dovedit o rezistență sub media cunoscută în 1945—1946 uscările arborilor fiind frecvente.

2. PINET ARTIFICIAL DE PRODUCTIVITATE SUPERIOARĂ DIN REGIUNEA DE DEALURI

Acest tip grupează cea mai mare parte din plantațiile de pin din bazinele inferioare ale râurilor Tîrgului și Argeșelului. A fost găsit în: pădurea Oprești u.a. 17 d, 17 e, 18 b și 21 a, U.P. I Oprești; Mihăiești u.a. 80 c, Limpedeș u.a.

81 b, Robulești u.a. 63 b din U.P. IV Grădiștea; Poienile Frumoase u.a. 76 c U.P. I Rădești din M.U.F.B. R. Tîrgului inferior și u.a. 24 c din U.P. I Huluba M.U.F.B. Argeșel.

Tipurile naturale corespunzătoare acestui tip artificial sînt gorunetul

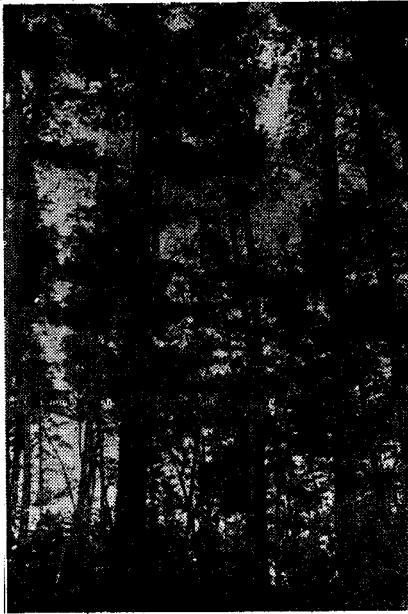


Fig. 1. Aspect dintr-un pinet artificial de luncă (rezervația I.N.C.E.F.-Mihăiești)



Fig. 2. Lizieră de pin silvestru la arboret de stejar pedunculat (al doilea plan, din rezervația I.N.C.E.F.-Mihăiești)

de coastă cu graminee și *Luzula albida*, goruneto-făget cu *Luzula albida*, gorunet de platou cu sol greu și gorunete de cumpănă înaltă. Deși tipurile naturale sînt diferite, în special din punct de vedere al solurilor și al productivității totuși arboretele de pin silvestru create artificial în stațiunile lor diferă prea puțin din punct de vedere al dezvoltării și productivității putînd fi grupate într-un singur tip.

Altitudinea variază între 450 și 750 m. Substratul litologic este format din marne, argile și pietrișuri aparținând levantinului superior și inferior. Solurile sînt reprezentate de tipurile brune podzolite și brune-gălbui nisipolutoase pînă la luto-nisipoase, mijlociu profunde pînă la profunde, rareori cu conținut apreciabil de schelet, variații de umiditate mari, compacte pînă la moderat compacte cu drenaj uneori insuficient. Reacția moderat acidă pînă la neutră (pH 5,8—7,1).

Arboretele sînt pure și unietajate. În unele cazuri se găsesc pinul negru și molidul, introduse tot artificial și care se ridică pînă la o proporție de facies.

Consistența arboretelor la 55 ani este 0,8—0,7 la care s-a ajuns prin procesul de eliminare naturală ajutat de operații de igienă. Productivitatea arboretelor este superioară (clasa I după tab. germane și sovietice) și cu toate variațiile nu coboară sub valorile clasei I din aceste tabele dar rămîne întrucîtva inferioară celei a arboretelor aparținînd tipului pinet artificial de luncă din aceeași regiune. La vîrsta de 55 ani realizează ca dimensiuni medii H: 22—26 m, D: 25—31 cm, iar ca maxime H: 28 m și D 50 cm. Volumul la ha variază între 450—500 m³. Coeficientul de formă al arboretului la 55 ani este 0,580—0,660 iar procentul lemnului de lucru 75—80. Partea elagată a trunchiului reprezintă 70% din lungimea acestuia. Elagajul este inferior din punct de vedere calitativ tipului de luncă, 50% din porțiunea elagată avînd noduri sănătoase de 3—4 cm diametru. Trunchiurile sînt în general drepte iar din punct de vedere al proprietăților fizico-mecanice lemnul este mai bun decît cel din pinetul de luncă.

Starea de vegetație este foarte activă.

Arborii fructifică abundant, regenerarea naturală este însă practic imposibilă datorită abundenței păturii erbacee.

Subarboretul este foarte rar sau lipsește. Atunci cînd există este reprezentat de păducel, măcieș, alun, *Cytisus nigricans* și fag. Fagul acoperă uneori 0,5 din suprafață.

Pătura vie este foarte abundentă și uniform răspîndită pe întreaga suprafață fiind reprezentată, în ordinea abundenței, de speciile: *Festuca silvatica*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Rubus hirtus*, *Fragaria vesca*, *Viola silvatica*, *Pulmonaria officinalis*, *Micelis muralis*, *Luzula albida*, *Galium cruciatum*, *Sanicula europaea* — ordinea primelor patru variînd de la caz la caz.

Tendința sucesională remarcată este aceea de substituire a acestui tip prin fag care nu lipsește niciodată din compoziția subarboretului tinzînd să formeze cu timpul al doilea etaj.

Arborii de pin suferă mai puțin de rupturi provocate de zăpadă decît cei din tipul de luncă. Influența nefavorabilă a secetei se manifestă cu o intensitate mai redusă decît în pinetul de luncă.

B. ASPECTE ECOLOGICE ȘI SILVOTEHNICE]

1. MICROCLIMA IN PLANTAȚIILE DE PIN

Măsurătorile efectuate în rezervația Mihăiești (1955) împreună cu M. Stegaru, în vederea stabilirii influenței arboretelor de diferite specii asupra temperaturii și umidității relative au dus la constatarea că vara, în luna iulie (senin), arboretul de pin silvestru de consistență 0,7 și subarboret de consistență 0,8 ridică minimul temperaturii aerului la 0,5 m de la sol cu 3°C

și coboară maximum cu 3,6°C. Umiditatea relativă în același arboret este cu 6%, 9% și 4% mai mare decât în loc deschis la orele 8, 14 respectiv 20.

2. FENOLOGIA.

În condițiile staționale ale regiunii Mihăiești pinul silvestru înmugurește între 27 aprilie și 1 mai, începutul înfloririi are loc între 16 aprilie și 15 mai, iar începutul maturației conurilor între 1 și 5 octombrie.

3. COMPORTAREA FAȚĂ DE SOL

Solul din toate stațiunile cercetate, s-a dovedit foarte favorabil culturii pinului. Textura nisipo-lutoasă este cea mai convenabilă.

Maximul de productivitate s-a obținut pe soluri de tipul brun de pădure slab podzolit, nisipo-lutos, freatic, umed, de permeabilitate normală, compacitate mică, reacția slab acidă-neutră, gradul de saturație în baze 35% și conținutul în baze de schimb 12—17 miliechivalenți %. Pe platou, pe sol brun-gălbui, luto-nisipos, profund, cu drenaj insuficient și mari variații de umiditate, cu frecventă înmlăștinare în perioada de primăvară și toamnă pinul s-a dovedit rezistent la acțiunea apei stagnante și a reușit să dreneze complet locul producând totodată schimbări importante în sol prin suprimarea

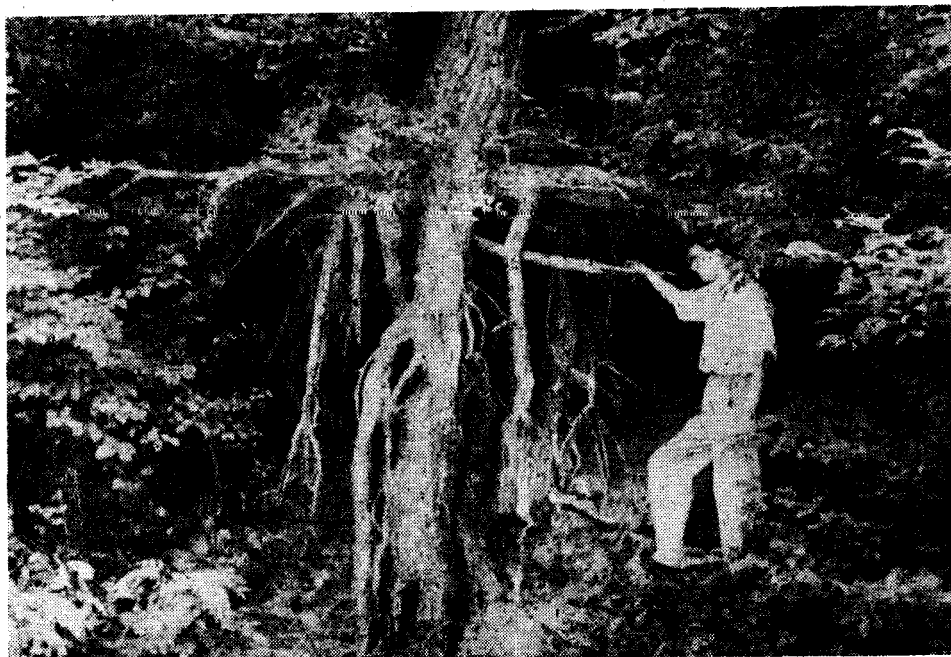


Fig. 3. Sistem radicular la pin silvestru în sol foarte profund, nisipo-lutos, apa freatică la 2—3 m (pinet de luncă, rezervația I N.C.E.F.-Mihăiești)

variațiilor de umiditate și printr-o afinare a orizontului A. Același tip de sol la 10—15 m de marginea arboretului de pin pe care se găsește gorun, prezintă fenomene de înmlăștinare.

Dezvoltarea sistemului radicular este diferită în pinetul de luncă, față de cel de platou-versanți. În primul caz dezvoltarea sistemului radicular este luxuriantă, profundă, cu un puternic pivot central ale cărui ramificații pătrund pînă la 1,5—2 m adîncime, atingînd în unele cazuri nivelul apei freatice.

Pe platouri și pe versanți unde solul este mai compact sau mai superficial sistemul radicular este mai trasant, pivotul central este mai puțin dezvoltat nedepășind 60 cm.

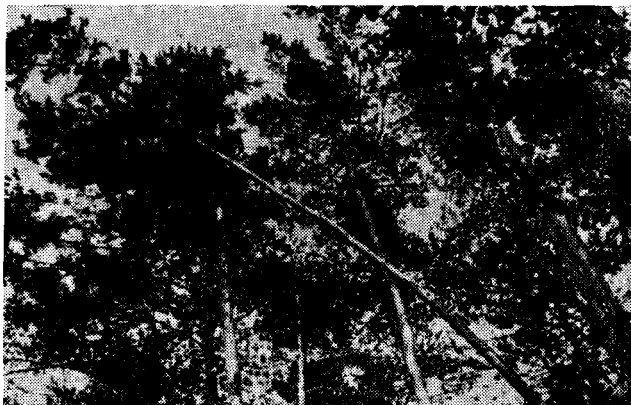


Fig. 4. Arbore de pin silvestru aplecat din cauza zăpezii



Fig. 5. Ruptură provocată de zăpadă.
Pin silvestru, pădurea Rădești

4. FACTORII DĂUNĂTORI

a) *Zăpada*. Zăpezile timpurii (noiembrie) și cele târzii (martie) cu fulgi mari provoacă rupturi ale trunchiurilor și coronamentelor îndeosebi la pinetul de luncă. Arborii aplecați de zăpadă revin în cele mai multe cazuri la poziția inițială.

Observațiile efectuate între 1954 și 1958 în rezervația Mihăiești au dus la constatarea că rupturile cele mai frecvente se produc la arborii cu diametrul cuprins între 16 și 20 cm și avînd înălțimea peste 18 m. Locul rupturii este situat la 2—3 m sub baza coroanei. Intensitatea maximă a rupturilor a fost de 18 arbori la ha (pe an), într-un arboret de 60 ani consistență 0,7. Media anuală pentru același arboret (perioada 1954—1958) fiind de 11 arbori. Rupturile nu sînt de natură de a evita cultura pinului în aceste stațiuni ele putînd fi preîntîmpinate prin efectuarea la timp a operațiilor culturale. Doborîturile sînt foarte rare și cauzate tot de zăpadă; ele afectează arbori cu coronamente bogate și trunchiuri în general peste 30 cm în diametru.

b) *Seceta*. Cercetările noastre anterioare (11) au condus la rezultatele consemnate în tabelul de mai jos:

Tabelul 1

Influența secetei asupra creșterii pinului

Perioada caracteristică	1940—1944	1945—1946	1947—1951
	Valorile caracteristicii, în %		
1	2	3	4
1 Precipitații față de normal	108	45	96
2 Creșterea curentă anuală în înălțime			
a. Pinet platou	100	56	65
b. Pinet luncă	100	50	93
3 Creșterea curentă în diametru			
a. Pinet platou	100	82	90
b. Pinet luncă	100	65	80

În timpul secetei din 1945—1946 plantațiile de pin cercetate aveau vârste cuprinse între 40 și 45 ani găsindu-se după culminarea creșterii diametrului și înălțimii dar anterior maximului creșterii în volum. Din datele prezentate în tabelul 1 rezultă că pinul plantat pe platouri și coaste în soluri mai grele decât în luncă a suferit mai puțin în perioada de secetă, în schimb redresarea creșterilor în perioada postsecetoasă a avut loc într-un procent mai mare în pinetul de luncă decât în cel de pe platou și coaste. Aceste diferențe se datoresc după toate probabilitățile unei adaptări mai xerofite a pinului pe platouri și coaste, stațiuni în care a putut suporta mai ușor deficitul de umiditate spre deosebire de cel de luncă obișnuit cu umiditate abundentă și constantă datorită pânzei de apă freatică apropiată de sistemul radicular. Redresarea a avut loc mai repede în lunci datorită revenirii mai rapide a solului la umiditatea anterioară secetei, fenomen care trebuie atribuit ridicării apei freactice la nivelul său normal.

c) *Dăunători animali*. Printre insectele dăunătoare, menționăm atacul masiv de *Ips acuminatus* din 1946 care a atins arborii uscați parțial de secetă. Foarte rar s-au găsit exemplare atacate de *Tetropium*. Dintre animale cităm verușele care în rezervația Mihăiești distrug cea mai mare parte a conurilor. În plantațiile tinere și culturile din pepiniere s-au constatat mulți puiți roși de iepuri.

C. SILVOTEHNICA FOLOSITĂ LA INSTALAREA ARBORETELOR ȘI LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE A ACESTORA

Plantațiile s-au executat cu puiți de doi ani la distanța de 1/1,5 m în poieni și goluri în care solul a fost mobilizat în prealabil pe întreaga suprafață. Plantațiile s-au făcut în gropi și au fost întreținute timp de 3—4 ani

prin culturi agrosilvice. Arboretele nu au fost parcurse cu operații culturale, singurele intervenții s-au mărginit la extragerea exemplarelor uscate sau rupte de zăpadă.

1. COMPORTAREA ÎN AMESTECURI

În rezervația Mihăiești — Stațiunea pinetului de luncă — pinul silvestru a fost cultivat pe suprafețe mici (grupe, pîlcuri) în amestec cu un număr destul de mare de specii autohtone și exotice. Rezultatele acestor experiențe sînt însă insuficiente spre a se putea trage în toate cazurile concluzii corespunzătoare. Cităm două amestecuri ce ocupă suprafețe mai mari și ale căror rezultate apar concludente după 60 ani:

a. *Amestec de brad, pin și molid* (0,5 brad + 3 molid + 0,2 pin) este de fapt un brădeto-molidiș artificial cu floră de mull și facies de pin. Vîrsta 60 ani, consistența 0,9—1, clasa de producție I la toate speciile realizîndu-se următoarele dimensiuni medii:

	H m	D cm
Pin silvestru	26	27
Brad	25	28
Molid	25	22

Amestecul este intim și unietajat. Bradul provoacă o bună elagare a pinului. Exemplarele codominante de pin sînt foarte subțiri și relativ prost conformate, ele luptă pentru a depăși bradul și de multe ori reușesc realizînd o excepțională disproporție între înălțime și diametru, prezintă coronament conic foarte redus și nu fructifică. În acest amestec nu s-au remarcat la pin rupturi provocate de zăpadă. Trebuie remarcat că pinul silvestru înghesuit puternic de brad formează trunchiuri strîmbe și bifurcate, iar umbrit numai lateral, sub nivelul coronamentului, prezintă creșteri frumoase și trunchiuri drepte. Amestecul este interesant dar nerealizabil decît în stațiuni similare unde nici rapiditatea creșterii bradului și molidului nu este inferioară pinului.

b. *Amestec de pin silvestru și pin negru* (0,5 pin silvestru + 0,5 pin negru) intim și grupat, unietajat, 60 ani, consistența 0,7—0,8. Productivitatea superioară la ambele specii dar mai ridicată la pinul silvestru. Au fost realizate următoarele dimensiuni medii:

	H m	D cm
Pin silvestru	26	31
Pin negru	25	24

Este un amestec lipsit de importanță, pinul negru nefiind o specie indicată a fi cultivată în stațiuni similare rezervației I.C.F. Mihăiești. În general acest amestec s-a dovedit neindicat datorită proprietăților ecologice diferite ale celor două specii, fiecare din ele dînd rezultate mai bune în culturi pure din stațiuni adecvate și diferite. În grupe, arborii de pin negru au trunchiuri drepte; izolați în masa pinului silvestru, au trunchiuri mai prost conformate, creșteri și dimensiuni mai reduse. Pinul negru suferă într-o măsură mai mică de pe urma rupturilor provocate de zăpadă.

2. REGENERAREA NATURALĂ

În pinetele artificiale cercetate datorită prezenței unui subarboret luxuriant sau a înțelenirii puternice a solului, regenerarea este practic imposibilă fără o intervenție silvotehnică în ciuda fructificațiilor sale abundente. În

urma unor măsurători efectuate într-un pinet de luncă (rezervația Mihăiești) de 60 ani, consistență 0,7 au fost obținute următoarele date medii privind numărul puietilor la ha:

	Puietii la ha	Vârsta maximă
Porțiuni cu subarboret foarte des	0	—
Consistența subarboaretului 0,9	3 000	2
Ochiuri de arboret, subarboret consistența 0,7	40 000	2
Tăietură, fără subarboret, pătura erbacee abundentă	90 000	6

Comparația dintre figurile 6 și 7 reliefează condițiile de creștere ale puietilor proveniți din regenerarea naturală realizată în condițiile de mai sus.

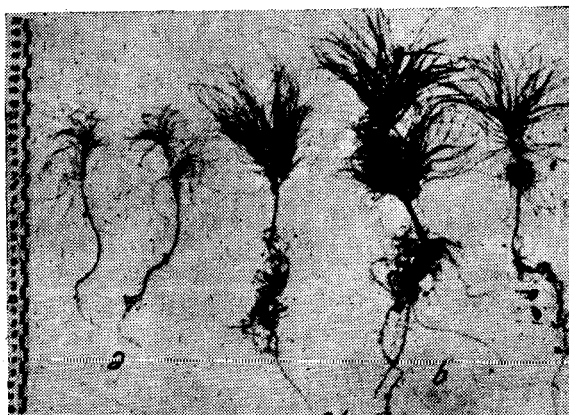


Fig. 6. Puietii de pin silvestru de 2 ani:
a — din regenerare naturală; b — din pepinieră

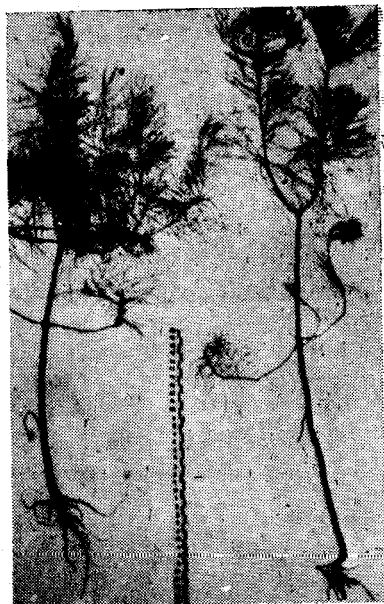


Fig. 7. Puietii de pin silvestru din
regenerări naturale în vîrstă de 5 ani

D. PREVEDERILE AMENAJAMENTULUI

Amenajamentele prevăd în mod invariabil substituirea arboretelor de pin artificiale din regiunea cercetată prin arborete formate din specii cores-punzătoare tipului natural de pădure. Aceste prevederi vor trebui revizuite în spiritul concluziilor și recomandărilor ce vor încheia lucrarea de față.

E. ASPECTUL TAXATORIC

1. STRUCTURĂ ȘI CUBAJE

Structura arboretelor artificiale de pin cercetate este proprie celei a arbo-retelor echine unietajate, în ceea ce privește curba frecvenței diametrului. Față de curba normală (Gauss) curba reală prezintă o ușoară asimetrie pe

dreapta. Cîmpul de variație al diametrelor la 55 ani este cuprins între 16 și 54 cm ce delimitează un interval $< \pm 3 \sigma$ (σ = abaterea medie pătratică a diametrului mediu) confirmînd regula generală a mărimii intervalului de varietate a diametrelor în arboretele echiene. Diametrul mediu este situat între 26 și 31,5 cm; din numărul total al arborilor 80% au dimensiuni mai mari de 24 cm, 40% diametre cuprinse între 26 și 34 cm iar 10% au diametre mai mari de 40 cm.

Cubîndu-se un lot de 94 arbori cu formula Huber s-a ajuns la concluzia că tablele de cubaj germane pentru pin peste 90 ani aplicate pinului din regiunea Mihăiești dau pentru fus volume mult mai mici (în medie cu cca 30% mai puțin). Diferența în cazul aplicării tabelor germane de cubaj pentru pin sub 90 ani este și mai mare. Concluzia practică este inoportunitatea folosirii tabelor germane, problema cubajului urmînd a fi rezolvată; pînă la elaborarea unor table de cubaj romînești, prin metoda Urich II.

2. PRINCIPALELE CARACTERISTICI TAXATORICE ALE ARBORETELOR CERCETATE

Rezultatele măsurărilor efectuate asupra arboretelor sînt date în tabelul 2. Nu s-a efectuat o comparație cu tablele de pin străine deoarece modul de întocmire a tabelor de producție este diferit de la țară la țară, atît în ceea ce privește aprecierea arboretului principal cît și delimitarea claselor de producție.

Tabelul 2

Principalele caracteristici taxatorice ale arboretelor artificiale de pin silvestru din regiunea Mihăiești pe tipuri de pădure

Tipul de pădure Caracteristica	Pinet artificial de luncă cu floră de mull Consist. 0,7	Pinet artificial de prod. super. din reg. de deal. Cons. 0,7	Pinet artif. de luncă consistența 0,7	
			Luncă veche. Apa freatică la 4-8 m adîncime	Prima terasă. Apa freatică la 2-3 m adîncime
1	2	3	4	5
Vîrsta	50	50	55	55
H medie m	27,5	25,0	26,8	29,1
D mediu cm	26,5	26,8	25,5	31,0
G m ²	38,0	29,5	36,7	46,8
Nr. arb/ha	690	524	720	620
Vol. arboret. princ. m ³	496	466	485	618
Creșt. med. an. m ³	0,9	9,3	8,9	11,2
Creșt. crt. an. m ³	17,7	16,3	11,6	19,2
F.	0,493	0,628	0,487	0,454
Vol. arboretului mediu m ³	0,725	0,900	0,673	0,996

Sub raportul tipurilor deosebite în pinetele cercetate, pinetul de luncă este întrucîtva superior pinetului de pe platou. Depășirea este netă în ceea ce privește înălțimea medie și numărul arborilor la ha dar ea este compensată printr-un coeficient de formă mult mai mare în pinetele de platou, unde arborii au trunchiuri mai pline ceea ce face ca volumul arborelui mediu la ha să fie mai mare decît în pinetul de luncă.

În cadrul pinetului artificial de luncă s-au constatat diferențe de productivitate remarcabile funcție de adâncimea pânzei de apă freatică. Acolo unde apa freatică se află foarte aproape de suprafață productivitatea devine deadreptul spectaculară: arborele mediu ajunge la 1 m³ la vârsta de 55 ani.

Sub raportul înălțimilor, primul indicator al productivității, pinetele artificiale realizează un record ce nu este depășit decât de molidul din cele mai bune stațiuni din țara noastră. Molidul ce vegetează în aceleași stațiuni cu pinul cercetat (rezervația Mihăiești) este depășit și el în medie cu 2 m. Comparând variația înălțimii cu vârsta arborilor medii la 55 ani în pinetele cercetate, cea a tabelelor de producție sovietice și germane s-a constatat că înălțimea medie a pinetului de luncă nu este realizată în cele mai bune condiții de vegetație pentru pin în U.R.S.S. și Germania decât la vârsta de 70 respectiv 100 ani.

Pe platouri și versanți unde condițiile de vegetație pentru pin sînt mai puțin favorabile decât în lunci, la dimensiuni aproape egale ale lui H și D coeficientul de formă este totuși mai mare deoarece s-a observat în aceste cazuri că majoritatea creșterii curente în volum se depune în partea superioară a trunchiului, consecința fiind o mai mare rezistență și o mai redusă frecvență a rupturilor provocate de zăpadă decât în pinetele de luncă.

Realizările pinului silvestru sub raport taxatoric au fost comparate cu alte specii în două stațiuni diferite în vederea clarificării atitudinii ce va

trebui adoptată față de plantațiile din regiunea cercetată. Prima stațiune este rezervația I.C.F. Mihăiești, iar a doua Poienile Frumoase din U.P. VI Rădești unde gorunul și fagul vegetează în condiții proaste. În ambele stațiuni pinul silvestru este superior majorității speciilor cu care a fost comparat dar importanța economică ce i se poate acorda nu este aceeași.

Comparațiile cu privire la stațiunea Mihăiești — rezervație sînt concretizate în tabelul 3 și fig. 8.

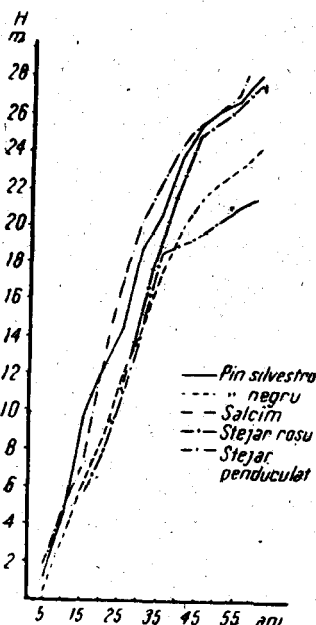


Fig. 8. Variația creșterii curente în înălțime, diametru și volum la pin silvestru plantat în luncă și platou (arbori medii pentru arborete de 55 de ani)

Tabelul 3

Dimensiunile realizate de pinul silvestru în comparație cu alte specii crescute în stare de masiv, la 60 ani, consistența 0,7-0,9 rezervația Mihăiești

Nr. crt.	Specia	Arbori medii		Maxime	
		Hm	D cm	H m	D cm
1	Pin silvestru	28,8	28,0	31,0	52,0
2	Pin negru	24,1	20,3	25,0	38,5
3	Pin strob	31,5	40,7	32,0	62,0
4	Molid	26,0	24,0	27,0	40,0
5	Brad	27,0	28,0	28,0	46,0
6	Stejar pedunculat	20,6	21,0	—	—
7	Stejar roșu	27,5	26,0	—	—
8	Salcîm	27,5	33,0	—	—

3. DINAMICA CREȘTERILOR

În graficul din fig. 9 și tabelul 4 este prezentată variația în raport cu vârsta, a creșterii curente în H D și V. În grafic sînt trecute valorile medii ale arborilor medii pentru arborete de luncă și platou-versanți. Urmărind aceste variații se desprinde în ambele cazuri, pentru toate elementele taxatorice, o caracteristică comună: o pronunțată scădere a creșterii curente după vârsta de 50 ani, scădere ce este mai accentuată în pinetele de luncă. Faptul în sine nu prezintă o curiozitate el fiind o lege a creșterii arborilor și arboretelor legată de însușirile lor fiziologice; ceea ce este curios este această scădere bruscă mai ales în pinetul de luncă și care nu apare în tabelele străine. Explicația fenomenului este probabil în legătură cu influența nivelului apei freatice.

Creșterea în înălțime culminează la pinetul de luncă între 15—20 ani iar la cel de platou între 30—35 ani deci mai devreme decît în majoritatea tabelelor străine (cl. I).

Maximul creșterii în diametru se realizează anterior vârstei de 15 ani, variația ei fiind mai regulată în pinetul de luncă.

Creșterea în volum culminează în ambele cazuri între 45 și 50 de ani, cu 10—15 ani mai tîrziu decît în pinetele din cl. I din Germania.

O constatare interesantă este aceea că pînă la 30—35 ani se realizează maximul creșterii curente în înălțime și diametru iar maximul creșterii curente în volum cum ar trebui să urmeze imediat (așa cum se întîmplă în toate tabelele de producție străine) se realizează cu 15—20 ani mai tîrziu, perioadă în care se remarcă o creștere a coeficientului de formă deci o „împlinire“ a trunchiurilor prin depunerea masei lemnoase în partea superioară a acestora. La stabilirea vârstei exploatabilității pinetelor studiate va trebui să se țină seama de scăderea bruscă a creșterii în volum la pinetul de luncă și să se adopte o vîrstă a exploatabilității în general mai mică decît pentru pinetul de productivitate superioară din regiunea de dealuri.

4. REPARTIȚIA MASEI LEMNOASE DIN ARBORETE PE SORTIMENTE

Sub raportul repartiției masei lemnoase pe grupe mari de sortimente nu s-au constatat în urma sortării efectuate diferențe vizibile dintre cele două tipuri de pădure descrise. Procentul lemnului de lucru variază între 75 și 80 din care 60—38% gater. La vîrsta de 55 ani sortimentul cel mai economic ce se poate obține din plantațiile de pin silvestru este lemnul pentru stîlpi al cărui procent variază între 70 și 76% din totalul masei lemnoase (38—45% stîlpi categoria I).

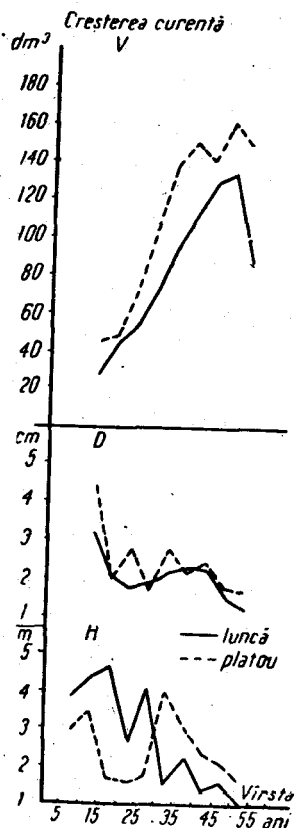


Fig. 9. Variația creșterii curente în înălțime, diametru și volum la pin silvestru plantat în luncă și platou (arbori medii pentru arborete de 55 de ani)

Variația principalelor elemente taxatorice în raport cu vârsta la arborii medii de pin silvestru (arborete de 55 ani)

Caracteristica Vârsta	Înălțimea m		Diametrul cm		Volumul dm ³		Coef. de formă	
	Luncă	Platou versanți	Luncă	Platou versanți	Luncă	Platou versanți	Luncă	Platou versanți
5	1,3	1,3	—	—	—	—	—	—
10	5,2	4,3	7,0	7,5	11	20	0,578	0,850
15	9,6	7,8	10,2	11,0	38	65	0,487	0,855
20	13,3	9,5	12,3	13,0	82	113	0,554	0,904
25	16,0	11,1	14,1	15,8	137	185	0,556	0,840
30	20,2	12,9	16,0	17,5	208	291	0,517	0,938
35	21,8	17,0	18,2	20,3	303	431	0,542	0,800
40	24,1	20,2	22,5	2,25	421	582	0,540	0,750
45	25,5	22,9	22,8	24,0	550	724	0,532	0,692
50	27,1	25,0	24,4	25,8	686	889	0,528	0,673
fără coajă								
55	28,0	26,6	25,7	27,5	722	1 042	0,518	0,651
cu coajă								
			28,2	28,5	838	1 102	0,487	0,640

F. ASPECTUL TEHNOLOGIC *

1. PROPRIETĂȚILE FIZICE ALE LEMNULUI

Aspectul exterior al trunchiului dă prima indicație asupra calității lemnului. În pinetele artificiale cercetate trunchiul este elagat în medie cu 70% din lungimea sa. Arborii sînt în general bine conformați, cilindrici, unele exemplare de o rectitudine perfectă (fig. 10).

Greutatea specifică a lemnului în cele mai bune condiții de vegetație (pinet luncă) nu este inferioară mediilor stabilite de Kollmann pentru Europa. Astfel greutatea specifică a lemnului de pin silvestru la umiditatea de 15% variază după Kollmann de la 0,33 la 0,89, media 0,52, iar în pinetul de luncă de la 0,427 la 0,584, media 0,523. Deci, chiar în cazul cînd se consideră că lemnul este cel mai poros, pinul din arboretele artificiale cercetate oferă un material admisibil în lucrările de construcții (minimum admisibil fiind 0,45 după DIN 1052).

Umiditatea medie a lemnului verde, în cursul iernii, este la pinul din regiunea Mihăieștilor 100% iar greutatea specifică corespunzătoare acestei umidități 0,92 ceea ce reprezintă 10% mai mult decît în cazul pinului silvestru din regiunea Leningrad (după datele lui Bajenova și Pricot).

* Analizele fizico-mecanice s-au executat la INCEF prin concursul dat de ing. Pană Gh., ing. Ursulescu A. și ing. Ciucu Al.

Inelele anuale la arborele mediu al unui pinet artificial de luncă de 55 ani prezintă următoarele caracteristici la secțiunea 6,30 m:

- lățimea medie a inelelor anuale 4,2 mm
- regularitatea inelelor anuale 66%
- proporția de lemn târziu în inelele anuale 24%

Inelele anuale prezintă o regularitate apreciabilă în special în partea inferioară a trunchiului cum se poate de altfel vedea în figura 11.

Proporția duramenului, care influențează în mod direct asupra proprietăților mecanice ale lemnului, este arătată în fig. 12, din care rezultă că lemnul pinetului artificial de productivitate superioară din regiunea de dealuri este superior celui de luncă iar partea cea mai rezistentă a trunchiului este cuprinsă între 3 și 11 m. De la înălțimea de 18 m diametrele arborilor studiați variază între 15 și 18 cm iar duramenul lipsește.



Fig. 10. Elagaj la pin silvestru în rezervația IN.C.E.F.-Mihăiești

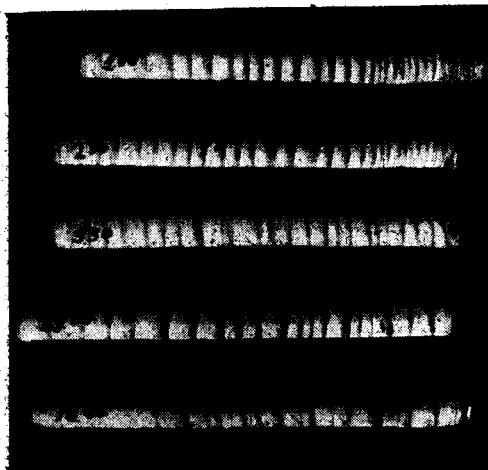


Fig. 11. Probe scoase cu burghiul de creșteri la un exemplar de pin silvestru de 60 de ani (pinet de luncă). De remarcat variația lățimii inelului anual și a proporției lemnului de toamnă în raport cu înălțimea secțiunii la care s-a luat proba

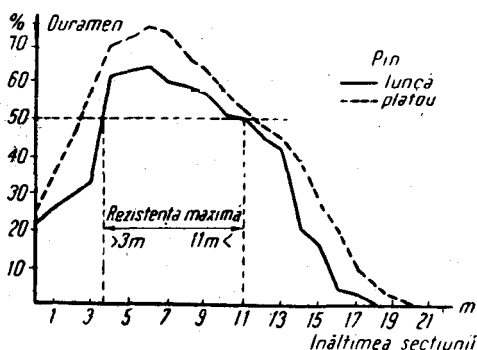


Fig. 12. Variația procentului de duramen din secțiunea transversală în raport cu înălțimea acestora (pentru arbori cu diametru 26-32 cm și înălțimea de 25-29 m, la 55 de ani, pinet de luncă)

Cercetînd problema sub raportul volumului (f. coajă) am constatat că lemnul duramenificat reprezintă 44% în pinetul artificial de luncă și 49% în pinetul artificial de productivitate superioară din regiunea de dealuri din volumul fără coajă al arborilor cu diametre cuprinse între 26 și 32 cm la vîrsta de 55 ani. În majoritatea cazurilor duramenul urmărește conturul unui inel anual în special în treimea mijlocie a trunchiului. Fiind cunoscut faptul că procentul de duramenificare crește odată cu vîrsta (25 vol. 84) se poate prevedea și o creștere a procentului de duramen în cazul de față cel puțin în jumătatea inferioară a trunchiului, cu atît mai mult cu cît s-a observat că de la 50 ani majoritatea creșterii anuale în volum se depune în jumătatea superioară a acestuia.

Afirmația din literatura de specialitate (10) că singura parte utilizabilă a lemnului de pin silvestru ar fi duramenul este foarte discutabilă. Concluzia la care am ajuns noi este diametral opusă: cu ocazia calculării mediilor rezistenței lemnului de pin crescut în luncă (deci cel mai poros) la diferite solicitări mecanice în regiunea duramenului s-au observat într-adevăr rezistențe mai mari pentru umiditatea naturală a lemnului pentru ca la umiditatea 15% aceste diferențe să devină cu totul neînsemnate, în unele cazuri constatîndu-se rezistențe mai mari în regiunea alburnului decît în cea a duramenului. Explicația acestui fapt constă în diferențele de umiditate dintre alburn (mai mare) și duramen (mai mică), în lățimea inelelor anuale (mai mare în porțiunea cu duramen și mai mică în alburn) și procentul lemnului timpuriu (mai mare în duramen decît în alburn) producîndu-se o compensare între influențele acestor elemente, cunoscută fiind regula generală că rezistența lemnului scade o dată cu creșterea umidității, lățimii inelului anual și proporției de lemn timpuriu (25 vol. 84).

Nu trebuie trecut în sfîrșit cu vederea faptul că cele arătate în paragraful de mai sus se referă la un caz bine determinat (cu excepția regulilor generale) cînd lățimea inelelor în alburn este mai mică decît cea din duramen, fenomen ce nu este universal valabil decît la vîrste înaintate iar în cazul nostru (pinet de luncă 55 ani) o particularitate a creșterii în stațiunea respectivă. Regula generală rămîne firește aceea că duramenul este mai rezistent și mai durabil decît alburnul iar la pin duramenul se formează destul de tîrziu, după 25—30 ani (25 vol. 84 pag. 267) dar ea nu justifică afirmația categorică pentru pinul silvestru că numai duramenul este utilizabil.

Concluzia practică pentru regiunea cercetată este următoarea: atît alburnul cît și duramenul pot fi folosiți în aceeași măsură datorită diferențelor mici ce există între rezistențele lor la principalele solicitări mecanice.

2. PROPRIETĂȚILE MECANICE ALE LEMNULUI

În tabelul 5 sînt date rezistențele medii ale lemnului de pin silvestru din rezervația Mihăiești, supus la diferite solicitări mecanice. Lemnul din rezervația Mihăiești reprezintă cazul cel mai dezavantajos sub acest aspect datorită creșterilor excepționale.

Privit în ansamblu pinul silvestru din Mihăiești nu poate fi considerat inferior mediei stabilite de Kollmann pentru pinul silvestru din Europa, dovînd dimpotrivă o rezistență superioară la unele solicitări. El este net inferior mediei în cazul forfecării longitudinale care „în practică se produce destul de rar, lemnul cedînd la compresiune înainte de a se forfecă” (25 vol. 84, pag. 417), iar rezistența la compresiune a pinului din Mihăiești este cu 9%

superioară mediei Kollmann. În ceea ce privește rezistența la încovoiere statică pinul din Mihăiești prezintă o curiozitate: deși cu 28% inferior mediei Kollmann, modulul său de elasticitate la încovoiere este cu 71% superior mediei stabilite de același autor. Faptul demonstrează că pinul din Mihăiești deși cedează mai ușor la un efort de încovoiere statică este totuși mult mai elastic decât lemnul obișnuit de pin silvestru avînd capacitatea de a reveni mai ușor după suprimarea sarcinii deformante. Aceasta este și explicația de ce pinii aplecați de zăpadă reușesc totuși să revină în cea mai mare măsură la poziția rectitudinii inițiale.

Tabelul 5

Proprietățile mecanice ale lemnului de pin silvestru

Nr. crt.	Rezistentă la	Față de fibră	Temperatura °C	Umiditatea %	Date medii după Kollmann kg/cm ²	Date medii rezerv. Mihăiești (pinet de luncă) kg/cm ²	Pin Mihăiești + % față de date Kollmann
1	Compresiune	—	20	15	470	512	+ 9
2	Compresiune	—	15	15	77	84	+10
3	Întindere	—	20	15	1 040	1 010	- 3
4	Încovoiere statică	—	20	15	870	628	-28
5	Încovoiere dinamică	—	20	15	0,35	0,35	0
6	Forfecare longit.	—	15	15	68	55	-20
7	Modul de elasticitate la încovoiere	—		30	106 000	182 000	+71
8	Modul de elasticitate la întindere	—		30—80	121 000	145 000	+20
9	Modul de elasticitate la compresiune	—		30—80	121 000	117 000	- 4
10	Duritatea Janka	—	—	15	300	271	-10
		radială		15	223	263	-18
		tanzențială		15	241	264	+ 9

După cum s-a arătat mai înainte rupturile provocate de zăpadă se produc la un punct situat în treimea superioară a trunchiului (fenomenul este caracteristic) lucru ce poate fi acum ușor explicat prin diferența mare dintre modulul de elasticitate la încovoiere al lemnului tîrziu și cel al lemnului timpuriu (pentru primul 300 000 kg/cm² și pentru al doilea 75 000 kg/cm²—25 vol. 84 pag. 396) proporția lemnului tîrziu fiind foarte redusă în partea superioară a trunchiului.

În ceea ce privește utilizarea în construcții a lemnului de pin de tipul celui de la Mihăiești, se poate face fără nici o restricție deoarece scăderile sale în privința rezistenței la încovoiere statică și forfecare sînt cu mult inferioare rezistențelor admisibile în construcții (după DIN 1052) fără să ținem seamă de supradimensionările ce se fac, în așa fel ca piesa să reziste efortului de rupere.

Pinul silvestru este cunoscut ca o specie ce dă un lemn bun de mină. Asupra utilizării lemnului (din plantațiile cercetate) la consolidarea galeriilor miniere trebuie să se facă o distincție între lemnul provenit din primele două treimi ale trunchiului și cel din treimea superioară, acesta din urmă fiind

lipsit de duramen. Pentru lemnul de mină din treimea superioară a trunchiului, este necesar să se verifice dacă greutatea sa specifică, la umiditatea de 15%, nu este inferioară celei admise în lucrările de construcții (0,45).

G. PRODUCȚIA DE RĂȘINĂ *

Pinul silvestru este o specie ce suportă rezinajul un timp îndelungat (5—25 ani) fără ca acest lucru să ducă la deprecierea lemnului. Încercările



Fig. 13. Porțiune din trunchiul unui exemplar de pin silvestru după 14 ani de la rezinaj. Căștarea s-a făcut în 2 ani. De remarcat curbura trunchiului.

optime culturii acestei specii. Sub raport ecologic s-au distins 2 tipuri, ambele de productivitate superioară.

2. Sub aspectul productivității pinetele artificiale cercetate se situează deasupra tuturor pinetelor din clasa I de producție din tabelele principalelor țări europene. Maximul creșterii curente anuale în volum, determinat la

făcute în acest sens în țara noastră sînt cu totul insuficiente; cităm pe cele de la Brănești (1941), Mihăiești (1940—1941) și D. S. Cluj (1952). Rezinajele efectuate în pinetul de luncă din rezervația Mihăiești între 15 iunie și 25 octombrie 1940—1941 au dus la obținerea unor cantități de 500—2 600 g pentru un arbore în vîrstă de 46 ani pentru o perioadă de rezinare. Raportînd datele medii la ha rezultă că s-au obținut cca 1 000 kg rășină pe an și pe ha. Cercetînd creșterile arborilor rezinați nu s-a remarcat nici o diminuare (explicația fenomenului a fost dată în literatura de specialitate (3)). Singurul element negativ provocat de rezinaj constă la unele exemplare într-o ușoară curbare a părții inferioare a trunchiului și care se poate vedea în fig. 13.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

1. Condițiile ecologice [din bazinele rîurilor Tîrgului și Argeșel, unde au fost efectuate plantații de pin silvestru, s-au dovedit

* Rezinajul a fost efectuat de INCEF, iar datele ne-au fost puse la dispoziție de ing. Ghelmeziu N.

consistența 0,7 vîrsta 50 ani a fost 19,2 m³ la ha. După 50 ani creșterile scad într-un mod brusc și menținerea arboretelor peste vîrsta de 60—70 ani nu mai este rentabilă.

3. În ceea ce privește aspectele ecologice, cercetările au scos în evidență capacitatea pinului de a vegeta luxuriant în stațiunile aninului din luncile mai rar inundabile și de a drena solurile grele ocupate de gorunete ce prezintă fenomenul de înmlăștinare periodică.

4. Sub raport tehnologic lemnul pinetelor cercetate este de calitate medie nefiind inferior mediilor stabilite de Kollmann pentru pinul silvestru din Europa decît în foarte puține cazuri. El poate fi folosit în toate lucrările de construcții (inclusiv alburnul) cu unele rezerve pentru lemnul de mină.

5. Crearea unor arborete de tipul pinetului de luncă în stațiunile tipurilor naturale: stejăret de luncă din regiunea de dealuri și stejăret de terase joase și lunci vechi din regiunea de dealuri nu este recomandabilă. În aceste stațiuni deși pinul silvestru realizează maximul posibilităților sale sub raportul productivității, el este depășit de pinul strob, aproape egalat de stejarul roșu și lasă în mică măsură în urmă stejarul pedunculat.

6. Pentru regiunea cercetată și similarele se recomandă introducerea pinului silvestru, îndeosebi sub formă de arborete amestecate, în următoarele stațiuni ocupate de:

- gorunete cu fenomene de înmlăștinare periodică;
- aninișuri din lunci rar inundabile;
- gorunete cu *Luzula albida*;
- fâgete de deal cu *Vaccinium myrtillus*;
- în terenuri neocupate de vegetația forestieră cu soluri superficiale — foarte superficiale, cu textura nisipoasă — nisipo-lutoasă, bogate în schelet.



Sub raportul criteriilor actuale de apreciere a importanței economice a speciilor forestiere extinderea culturilor pinului silvestru în regiunea cercetată și similare vizează puține stațiuni și anume acelea în care celelalte specii principale ca fagul și gorunul au o productivitate inferioară sau în terenuri degradate improprii culturii altor specii mai valoroase. Dar în măsura în care în unele gospodării forestiere se urmărește o producere rapidă de sortimente de dimensiuni mijlocii, dintre rășinoasele autohtone el trebuie considerat, pentru regiunea dealurilor, specia cea mai productivă și polivalentă sub aspectul formării arboretelor de amestec, cultura sa putînd fi practică în majoritatea stațiunilor unde gorunul și fagul realizează o productivitate mijlocie.

BIBLIOGRAFIE

1. *Bezeran O.* — Contribuții la cultura pinilor în R.P.R. Rev. păd. 12/1955
2. *Ceuca G.* și colectiv — Studiu privind condițiile de vegetație ale arboretelor de pin cu fenomene de uscare. Analele I.C.E.S. Vol. XVIII. 1957
3. *Gavrilov B.I.* — Influența rezinajului asupra creșterii. Lesnoe Hozeastvo 7/1952

4. *Georgescu C.C.*
 5. *Georgescu C.C.*
 6. *G.O.S.T. 4631-49*
 7. *Haralamb At.*
 8. *Haralamb At.*
 9. *Haralamb At. și Rădulescu A.*
 10. *Haralamb At.*
 11. *Iacovlev A.*
 12. *J.P.C.*
 13. *Kollmann F.*
 14. *Kollmann F.*
 15. *Nascu Nerva*
 16. *Pașcouschi S. și Leandru V.*
 17. *Pavelescu M.I.*
 18. *Pavelescu M.I.*
 19. *Perrin Henri*
 20. *Popescu I. Zeletin și colectiv*
 21. *Stănescu M. și Petrescu L.*
 22. *Stinghe N.V. și Sburlan A.D.*
 23. *Stinghe N.V. și Toma T.C.*
 24. *Tomescu A.*
 25. —
 26. —
 27. —
- Răspîndirea naturală a pinului silvestru în România. *Analele ICEF Vol. V/1939*
 - Note asupra pădurilor de pe valea superioară a Argeșului. *Rev. păd. 2-3/1933*
 - Pocazateli fizico-mechaniceschih svoistvdresesini
 - Pin silvestru spontan în împrejurimile Curții de Argeș. *Rev. păd. 3-4/1939*
 - Pinul silvestru din cheile rîurilor Vîlsan și Lîmpedea. *Anale vol. VII. 1941*
 - O plantație de pin silvestru la poalele podgoriei Munteniei. *Rev. păd. 5/1936*
 - Cultura speciilor forestiere. Editura Agro-Silvică București, 1956.
 - Influența secetei asupra creșterii și texturii lemnului. *Rev. păd. 8/1956.*
 - Răces de pin silvestre. *Journal forestier Suisse 5/1937*
 - Technologie des Holzes, Berlin, 1936.
 - Technologie des Holzes und des Holzwerkstoffe, Berlin, 1951
 - Problema pinului în țara noastră. *Rev. păd. 7/1955*
 - Tipuri de pădure din R.P.R.: I.C.E.S. Seria II, 14, 1958
 - Iuliu Moldovan și Mihăiești. I.C.E.F. Seria II, 66, 1946
 - Efectele secetei în anii 1945-1946 în raza ocolului silvic experimental Mihăiești *Rev. păd. 1-3/1957.*
 - Silviculture. Tom. I, Nancy, 1952
 - Tabele dendrometrice, Editura Agro-Silvică București, 1957
 - Studiu privind efectul rezinajului asupra creșterilor la molid și pin. *Analele I.C.E.S. Vol. XVI, 1956*
 - Agenda forestieră București, 1941
 - Dendrometrie București, 1958
 - Fazele periodice de vegetație la speciile forestiere, I.C.E.S. Seria II, 9, 1957
 - Manualul Inginerului Forestier 80 și 84 București
 - Lucrările conferinței de tipologie forestieră, I.C.E.S. II, 8, 1957
 - Colecție de Standarde, Lemn-Silvicultură și Produse accesorii, vol. I. 1958.