

Mihai Daia

SILVICULTURĂ

Dr. ing. MIHAI DAIA

SILVICULTURĂ

CUPRINS

PARTEA I – SILVOBIOLOGIA.....	11
Capitolul 1 – Noțiuni generale.....	13
1.1. Definiția, scopul, obiectivele silviculturii.....	13
1.2. Date privind resursele forestiere.....	15
1.3. Evoluția silviculturii în țara noastră.....	18
1.4. Metode de cercetare în silvicultură.....	20
1.5. Relațiile silviculturii cu alte științe și ramuri de activitate	22
Capitolul 2 – Importanța pădurilor și zonarea lor funcțională	24
2.1. Rolul și importanța pădurilor.....	24
2.2. Zonarea funcțională a pădurilor.....	27
Capitolul 3 – Pădurea, ecosistem forestier.....	30
3.1. Elementele componente ale pădurii și conexiunile dintre ele.....	30
3.2. Arborele, element definitoriu al pădurii.....	33
3.3. Fitocenoza forestieră.....	37
3.3.1. Arboretul – definiție, caracterizare, importanță...	38
3.3.2. Subarboretul.....	48
3.3.3. Semințișul (lăstărișul).....	49
3.3.4. Pătura erbacee.....	49
3.3.5. Alte componente ale fitocenozei.....	50
Capitolul 4 – Intercondiționări între factorii ecologici și pădure.....	52
4.1. Considerații generale.....	52
4.2. Factorii climatici în viața pădurii.....	53
4.2.1. Lumina.....	53
4.2.2. Căldura.....	56
4.2.3. Umiditatea.....	58
4.3. Aerul.....	61
4.4. Factorii edafici.....	65
4.5. Factorii orografici.....	69
4.6. Factorii biotici.....	72

4.7. Omul în viața pădurii.....	76
4.8. Importanța ecologiei forestiere.....	77
Capitolul 5 – Procese de nivel ecosistemic în dezvoltarea pădurii.....	79
5.1. Considerații generale.....	79
5.2. Regenerarea pădurii.....	80
5.2.1. Definiții, clasificări.....	80
5.2.2. Regenerarea naturală din sămânță.....	82
5.2.3. Regenerarea pădurii pe cale vegetativă.....	86
5.2.4. Particularități ale regenerării în pădurea virgină.....	89
5.3. Constituirea stării de masiv.....	91
5.4. Creșterea și dezvoltarea pădurii.....	93
5.4.1. Creșterea și dezvoltarea arborilor.....	94
5.4.2. Creșterea și dezvoltarea arboretelor.....	96
5.5. Îndreptarea și elagarea arborilor în pădure.....	104
5.6. Diferențierea și eliminarea naturală a arborilor în pădure...	107
5.7. Succesiunea vegetației forestiere.....	112
Capitolul 6 – Evoluția vegetației forestiere.....	116
Capitolul 7 – Distribuția vegetației forestiere pe glob.....	119
7.1. Zonele de vegetație din România.....	120
7.2. Tipologia pădurilor în România.....	125
PARTEA A II-A – SILVOTEHNICA.....	129
Capitolul 8 – Definirea, specificul și obiectivele prioritare ale silvotehnicii.....	131
Capitolul 9 – Întemeierea pădurii cultivate.....	135
9.1. Considerații generale privind întemeierea pădurii.....	135
9.2. Regenerarea pădurii cultivate pe cale naturală.....	136
9.2.1. Condiții în care se desfășoară procesul de regenerare.....	137
9.2.2. Lucrări pentru favorizarea instalării semințului (lăstărișului).....	140
9.3. Regenerarea artificială – împăduriri.....	141
9.3.1. Producerea semințelor și a puietilor necesari lucrărilor de împădurire.....	142

9.3.2. Împăduriri. Definirea și clasificarea lucrărilor de împădurire.....	149
9.3.3. Alegerea și asocierea speciilor în lucrările de împădurire.....	151
9.3.4. Pregătirea terenului pentru împădurire.....	156
9.3.5. Metode și tehnologii folosite în lucrările de împădurire.....	158
9.3.6. Îngrijirea culturilor silvice.....	162
9.4. Concluzii privind întemeierea pădurii cultivate.....	164
Capitolul 10 – Îngrijirea și conducerea arboretelor.....	167
10.1. Considerații generale.....	167
10.2. Clasificarea lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor.....	170
10.3. Tehnica generală a lucrărilor de îngrijire.....	172
10.4. Lucrări de îngrijire cu caracter sistematic.....	177
10.4.1. Degajări.....	178
10.4.2. Depresaj.....	180
10.4.3. Curățiri.....	182
10.4.4. Rărituri.....	185
10.4.5. Efectele lucrărilor de îngrijire cu caracter sistematic.....	193
10.5. Lucrări de îngrijire cu caracter special.....	195
10.5.1. Lucrări de igienă.....	195
10.5.2. Elagajul artificial și emondajul.....	196
10.5.3. Îngrijirea marginii de masiv.....	198
10.6. Accesibilizarea interioară a arboretelor în perioada lucrărilor de îngrijire.....	199
10.7. Programarea și organizarea lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor.....	203
Capitolul 11 – Regime și tratamente.....	207
11.1. Considerații generale.....	207
11.2. Clasificarea tratamentelor.....	212
11.3. Tratamente din regimul codrului.....	214
11.3.1. Tratamentul cu tăieri rase pe parchete cu regenerare artificială.....	214
11.3.2. Tratamentul cu tăieri rase în benzi cu regenerare naturală.....	216
11.3.3. Tratamentul tăierilor succesive.....	219

11.3.4. Tratamentul tăierilor progresive (în ochiuri).....	223
11.3.5. Tratamentul codrului grădinărit.....	227
11.3.6. Tratamentul tăierilor cvasigrădinărite (jardinarii).....	231
11.3.7. Tratamentul tăierilor progresive combinate cu tăieri succesive în margine de masiv.....	232
11.3.8. Tratamentul tăierilor combinate (tăieri succesive cu tăieri progresive).....	233
11.4. Tratamente din regimul crângului.....	235
11.4.1. Tratamentul crângului simplu.....	236
11.4.2. Tratamentul crângului simplu cu rezerve.....	239
11.4.3. Tratamentul crângului grădinărit.....	240
11.4.4. Tratamentul cu tăieri în scaun (cu tăieri de sus)..	240
11.4.5. Tratamentul crângului compus.....	242
11.5. Alegerea tratamentului.....	243
Capitolul 12 – Lucrările de conversiune și transformare.....	246
12.1. Conversiunea.....	246
12.2. Transformarea.....	249
Capitolul 13 – Lucrări speciale de conservare.....	251
Capitolul 14 – Refacerea, substituirea și ameliorarea arboretelor necorespunzătoare.....	253
Capitolul 15 – Planificarea și organizarea aplicării tratamentelor.....	258
Bibliografie.....	262

ARGUMENT

La începutul anului universitar 2002 - 2003, am fost solicitat să predau cursul de Silvicultură studenților din anul III ai Facultății de Management, Inginerie Economică în Agricultură și Dezvoltare Rurală din cadrul Universității de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București.

Am acceptat provocarea ca pe o experiență a cărei responsabilitate urma să mi-o asum. Eram obișnuit să mă adresez specialiștilor, cu deosebire practicienilor, cu o bogată experiență, sau acelora tineri cu o bună pregătire teoretică. Avusesem ocazia să mă adresez și unui auditoriu din afara breslei dar, într-o problemă anume, sau pentru a face o pledoarie pentru unicitatea și farmecul profesiei.

După un prim asalt de câteva ședințe, am decis că trebuie să schimb atât stilul comunicării, cât și maniera de înaintare în problema ce-am hotărât s-o abordez. Argumentele în favoarea tipăririi unei cărți s-au strâns unul câte unul, până m-au determinat să pornesc la lucru. Am scris lucrarea de față orientat fiind de reacția studenților agronomi la prezentarea făcută de un specialist silvicultor. Am avansat și m-am oprit, am reflectat și am pornit din nou, cu accelerări și cu reduceri de tempo, cu opriri pentru analize și reflecții. N-a fost ușor. A fost o încercare. A fost răspunsul dat unei provocări. Am parcurs din nou, pentru o câta oară, tot ce-am citit, studiat și acumulat în 28 de ani de muncă în slujba PĂDURII. Am revăzut lucrările dascălilor mei, ale colegilor mai mari și mai tineri, încercând tot timpul să nu mă îndepărtez de ținta fixată. Dacă n-am reușit, voi mai încerca, dacă am reușit, în ce măsură, timpul îmi va da, probabil, cândva, o confirmare.

Autorul

PARTEA I

SILVOBIOLOGIA

Capitolul 1

NOȚIUNI GENERALE

1.1. Definiția, scopul, obiectivele silviculturii

Pădurea constituie una dintre bogățiile esențiale care, prin funcțiile ei mediogene, sociale și economice, joacă un rol de o excepțională importanță în viața poporului care a conservat-o, a creat-o, sau mai cu seamă, conservând ceea ce a moștenit, i-a adăugat, dezvoltând-o prin eforturile fiecărei generații. Pădurile sunt, așa cum arăta în anul 1937 Marin Drăcea „liniștea pământului, scutul agriculturii și garanția că viața se va putea desfășura normal ...”.

Binefacerile pe care pădurea le revarsă asupra omului sunt existențiale. Este însă adevărat că și cerințele acestuia față de pădure cresc exponențial cu trecerea timpului. Întâi, omul a conștientizat importanța cerințelor de ordin social și economic, ulterior însă a realizat și excepționalul rol ecologic al pădurii. Cerințele tot mai mari față de pădure au determinat în decursul timpului, schimbarea atitudinii omului și au marcat trecerea treptată de la pădurea naturală la pădurea cultivată. Sub influența intervențiilor din ce în ce mai variate și mai puternice ale omului, s-a urmărit și se urmărește sporirea efectelor ecologice, sociale și economice. Intervenția rațională a omului în existența pădurilor a determinat apariția unei științe noi – *silvicultura*. Din rezultatele cercetărilor științifice în acest domeniu, ca și din cele ale activității de producție s-au cristalizat concluzii care au permis fundamentarea bazelor teoretice și aplicative ale silviculturii, elaborarea unor metode și tehnici de lucru, din ce în ce mai eficiente, proprii fiecărei țări.

În sens larg, **silvicultura** include întregul ansamblu de preocupări privind cunoașterea pădurii, crearea și îngrijirea acesteia, recoltarea și valorificarea rațională a produselor sale. Ea stabilește căile și metodele de cultură a pădurilor menite să le ridice productivitatea și să le sporească influențele binefăcătoare. De aici, rezultă și cele două părți constitutive ale silviculturii: silvobiologia și silvotehnica.

Silvobiologia constituie baza teoretică a silviculturii ca știință și studiază ecosistemul forestier, respectiv biologia pădurii, elemente constitutive, modul lor de grupare, legile sale de viață în strânsă interdependență cu mediul înconjurător, condițiile în care au loc regenerarea, distribuția și evoluția pădurilor, studiul relațiilor dintre factorii ecologici și pădure.

Silvotecnica studiază metodele folosite pentru întemeierea, îngrijirea și recoltarea produselor pădurii, precizând modalitățile și tehnica de execuție ale fiecărei lucrări. Tratează deci măsurile silviculturale de gospodărire a pădurilor (regime și tratamente), întemeierea pe cale artificială a pădurilor (producerea materialului de împădurit, instalarea și îngrijirea culturilor), îngrijirea și conducerea arboretelor, exploatarea – regenerarea pădurii cultivate, refacerea pădurilor slab productive, precum și reconstrucția ecologică a unor ecosisteme deteriorate din fondul forestier.

Silvobiologia și silvotecnica se condiționează reciproc, fiind strâns legate între ele, definind astfel caracterul unitar, dar complex, al silviculturii ca știință.

Obiectul silviculturii, ca știință și ramură de producție, este pădurea însăși, aceasta stând, de fapt, în centrul întregului ansamblu de preocupări ale sectorului forestier.

Scopul silviculturii ca știință este de a pune la îndemâna celor ce activează în acest domeniu cunoștințele și metodele necesare gospodăririi eficiente spre a valorifica în grad cât mai înalt produsele și influențele benefice ale pădurilor.

În condițiile actuale, dar și în perspectivă, sarcina primordială a sectorului de silvicultură este de a contribui la creșterea stabilității pădurii, la sporirea resurselor de biomasă lemnoasă și a calității acestora, la valorificarea superioară, dar rațională a multiplelor resurse ale acesteia.

Obiectivele silviculturii sunt numeroase și diferă în raport cu întinderea și starea fondului forestier, precum și cu cerințele de resurse și servicii solicitate de societate, între ele fiind obligatorie păstrarea unui echilibru durabil.

Ca un obiectiv de bază, se relevă necesitatea creșterii suprafeței pădurilor țării ocupate cu vegetație forestieră de la circa 26,7 % cât reprezintă în prezent, până la un nivel probabil de 40 %. Noile terenuri care vor forma obiectul lucrărilor de împăduriri sunt cele deja degradate, la care se vor adăuga unele terenuri abandonate de

agricultură, ca și unele spații intra și extravilane, sau cele ce sunt destinate aliniamentelor sau perdelelor forestiere de protecție etc. Distribuția neuniformă a pădurilor pe zone geografice, structura demografică și dezvoltarea socio-economică vor determina o creștere a ponderii pădurilor mai ales în zonele evident deficitare și intens poluate. De asemenea, creșterea procentului de împădurire se va realiza și în bazinele de recepție ale râurilor interioare responsabile de producerea eroziunii solului și a inundațiilor, sau de ritmul intens de colmatare a lacurilor de acumulare.

Deși conceptul fundamental al *polifuncționalității pădurilor* își păstrează valabilitatea, se conturează tot mai pregnant ideea organizării și gospodăririi diferențiate a pădurii. Astfel, pe lângă pădurile destinate producerii lemnului de lucru valoros, se evidențiază preocupări intense pentru pădurile de protecție a localităților, a solurilor, a lacurilor de acumulare, a celor de interes cinegetic, a culturilor intensive, a pădurii amenajate în scopuri științifice, a pădurilor rezervații naturale sau monumente ale naturii.

În viitor, în cadrul unei silviculturi specializate se vor crea culturi intensive cu destinație precisă și cu cicluri de producție adecvate, dar vor exista și păduri în care exploatarea va fi limitată sau interzisă. Se vor crea și gospodări mai judicioase pădurile – parc și zonele verzi din apropierea și din interiorul marilor centre urbane sau industriale. Totodată, silvicultura va trebui să-și perfecțeze și adapteze continuu măsurile tehnice privind întemeierea și îngrijirea pădurii, alegerea și aplicarea tratamentelor, reconstrucția ecosistemelor necorespunzătoare. Pentru realizarea acestor obiective, silvicultura are nevoie și în viitor de un corp silvic temeinic pregătit, la toate nivelurile, printr-un învățământ de calitate care să asigure gestionarea intensivă, judicioasă și durabilă a fondului forestier.

1.2. Date privind resursele forestiere

În privința *resurselor forestiere mondiale*, datele statistice arată o diminuare continuă a acestora. Actualmente, se apreciază că suprafața fondului forestier mondial, ocupă 3869 milioane ha (30 % din suprafața uscatului) (tabelul 1).

Tabelul 1

Suprafața pădurilor pe regiuni în anul 2000, după FAO

Regiunea	Suprafața (mil. ha)	Total păduri păduri naturale și plantații			Păduri naturale (mil. ha)	Plantații (mil. ha)
		Suprafață (mil. ha)	% din suprafața terestră	% din pădurile mondiale		
Africa	2978	650	22	17	642	8
Asia	3085	548	18	14	432	116
Europa	2260	1039	46	27	1007	32
America de Nord	2137	549	26	14	532	18
Oceania	849	198	23	5	194	3
America de Sud	1755	886	51	23	875	10
Total mondial	13064	3869	30	100	3682	187

Pădurile de rășinoase participă cu 32 % după suprafață și respectiv 48 % ca volum, în timp ce foioasele ocupă 68 % după suprafață și 52 % ca volum, fiind deci preponderente.

O analiză succintă a resurselor forestiere mondiale, pune în evidență câteva trăsături deosebit de importante, și anume:

- în prezent există o accentuată asimetrie a resurselor forestiere în plan regional, datorită mai ales efectului variat în timp al factorului antropic asupra pădurii;
- există o evidentă neconcordanță între structura fondului forestier mondial și structura demografică. Aceasta se poate datora și faptului că, în America de Sud sau zona Pacificului, revin peste 5,0 ha de pădure/locuitor, în timp ce în Europa (exceptând fosta URSS) numai 0,3 ha/locuitor, iar în Asia și mai puțin;
- procentul de împădurire pe regiuni geografice este, de asemenea, foarte variat. Cele mai mici procente de împădurire se constată în Asia – 18 %, în Africa acesta crește la 22 %, iar în America Centrală și de Nord 26 %. Regiunile cele mai bine împădurite ale globului sunt acelea din America de Sud (51 %). Se constată și faptul că resursele forestiere ale țărilor în curs de dezvoltare din

Africa, Asia sau America Centrală s-au epuizat în mai mare măsură decât cele din țările industrializate;

- pădurile de foioase sunt preponderente, iar rășinoasele sunt covârșitor situate în emisfera nordică (54 % în fosta URSS, 29,9 % în America de Nord, 6,1 % în Asia și 5,6 % în Eurora);
- volumul pe picior este mai mic în pădurile de foioase ($46 \text{ m}^3/\text{ha}$) decât la rășinoase ($79 \text{ m}^3/\text{ha}$);
- la nivel mondial volumele de masă lemnoasă exploatată anual au crescut continuu. La nivelul anului 2000 volumul mondial de masă lemnoasă era de circa 421214 mil. m^3 , 42,7 % numai în America de Sud (după F.A.O.).

Resursele forestiere ale României. Suprafața actuală a fondului forestier¹ este estimată la 6,37 milioane ha, ceea ce reprezintă un procent de împădurire de 26,7. În afara fondului forestier se află încă 319.000 ha ocupate de vegetație forestieră.

În raport cu populația actuală, România dispune de 0,27 ha/locuitor, situându-se astfel cu mult sub media mondială și cea europeană, ocupând locul 10 în Europa după suprafața de pădure și locul 13 după procentul de împădurire.

Pe regiuni geografice fondul nostru forestier este neuniform repartizat: 58,5 % în regiunea montană, 32,7 % la dealuri și coline și doar 8,8 % la câmpie și în lunci. Procentul de împădurire este de 65 la munte, 28 la dealuri și numai 7 în regiunea de câmpie. De remarcat că, în trecutul mai îndepărtat, pădurile ocupau circa 75 - 80 % din teritoriul României. Numai în ultimele două secole s-au despădurit aproape 5 milioane ha, cu precădere la câmpie și la deal.

Compoziția pădurilor pe grupe de specii este de 30,7 % rășinoase, 31,7 % fag, 17,8 % cvercinee, 15,2 % diverse foioase tari și 5,2 % diverse foioase moi.

Fondul lemnos pe picior se estimează la 1350 milioane m^3 (39 % rășinoase, 37 % fag, 18,2 % cvercinee, 11 % alte foioase tari și moi). Cota anuală de tăieri este estimată în perioada actuală la 14,5 milioane m^3 , fiind inferioară creșterilor curente anuale.

¹ Fondul forestier este alcătuit din pădure și din terenuri ce trebuie împădurite sau servesc nevoilor de cultură, producție ori administrație, toate cuprinse în amenajamentele silvice.

În structura posibilității (masa lemnoasă ce se recoltează anual), produsele principale participă cu 57 %, cele secundare cu 27,9 %, iar cele accidentale cu 15,1 %. Până în anul 1990 s-au exploatat volume mai mari de masă lemnoasă față de cele normale, ceea ce a accentuat dezechilibrul claselor de vârstă și a condus la creșterea peste nivelul normal al ponderii arboretelor tinere.

Volumul mediu al pădurilor României este de 217 m³/ha (locul 4 în Europa), iar creșterea medie este de 5,6 m³/ha/an.

1.3. Evoluția silviculturii în țara noastră

Concepțiile privind conținutul și definiția silviculturii au evoluat odată cu formarea și dezvoltarea acesteia ca practică, apoi ca știință. Evoluția silviculturii s-a aflat în continuă interdependență cu resursele și nevoile de resurse forestiere ale diferitelor țări și cu dezvoltarea învățământului și a cercetării științifice în domeniul silviculturii.

Pădurea, componentă a mediului de viață, a fost și este puternic afectată de evoluția social-economică. Fără o proporție rezonabilă de păduri sănătoase pe glob, ca și pe zone și pe regiuni naturale, este inevitabilă amplificarea degradării mediului ce poate deveni impropriu pentru om. De aceea, s-a creat un puternic curent de opinie pentru conservarea pădurilor și creșterea suprafețelor de teren ocupate cu păduri. Acest curent de opinie se regăsește în mod pregnant și în reglementările și legile privind folosirea pădurilor ca și în documentele prezentate și adoptate la reuniunile și congresele internaționale ale silvicultorilor.

În România, problema conservării pădurilor a constituit obiectiv de dezbatere încă de la începuturile silviculturii. Codul silvic din anul 1881, ca și cele ce au urmat, au căutat să stăvilească procesul de reducere a suprafeței pădurilor și de diminuare a funcționalității lor, cu puțin succes însă. Presiunea economică a crescut treptat, concretizându-se în pierderea a cel puțin 1.300.000 ha pădure, expropriate pentru a crea păduri comunale, după primul război mondial.

În celelalte păduri, depășirea frecventă a posibilității în perioada anilor 1920 - 1940, dar mai ales în perioada anilor 1950 -

1980 a determinat epuizarea treptată a resurselor de lemn exploatabil. Amploarea necorespunzătoare a tăierilor, a dus la despădurirea de bazine întregi, la creșterea gradului de expunere la doborâturi de vânt, devenite cronice mai ales în pădurile de molid.

Odată cu industrializarea a apărut și fenomenul de poluare a aerului și a solului, la care s-a adăugat periodic și defolierea pădurilor de către insecte. Toate aceste acțiuni negative au accentuat destabilizarea ecosistemelor forestiere și au generat procese majore de uscare parțială sau totală a populațiilor de arbori din tot mai multe specii.

După apariția primului Cod silvic, în anul 1881, și alte acțiuni legislative au căutat să reglementeze activitatea și obiectivele silviculturii naționale. După cel de-al doilea război mondial are loc trecerea în totalitate a pădurilor în proprietatea statului (Constituția din anul 1948). Sunt de remarcat și în această perioadă o serie de măsuri legislative, care au înrăurit evoluția pădurilor ca: Legea pentru apărarea patrimoniului forestier (1947); noul Cod silvic (1962); Programul național pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier în perioada anilor 1976 - 2010; Legea pentru conservarea, protejarea și dezvoltarea pădurilor, exploatarea lor rațională, economică și menținerea echilibrului ecologic (Legea nr. 2/1987); Codul silvic din anul 1996.

În anul 1991 administrația silvică s-a reorganizat, constituindu-se Regia Autonomă a Pădurilor – ROMSILVA RA, cu filiale teritoriale în fiecare județ, precum și Departamentul Pădurilor în cadrul Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului. În aceeași perioadă s-a reînființat Societatea „Progresul Silvic”, constituită în anul 1886, dar a cărei activitate a încetat după anul 1948.

Cercetarea silvică a cunoscut o amplă dezvoltare după înființarea Institutului de Cercetări Forestiere (1933) care funcționează în prezent ca Institut de Cercetări și Amenajări Silvice în subordinea Regiei Naționale a Pădurilor (fostă Regia Autonomă a Pădurilor).

În ce privește *învățământul silvic*, acesta dispune de o îndelungată tradiție, prima școală superioară de silvicultură luând ființă în anul 1883, la București. În anul 1893 învățământul silvic a fost transferat la Brănești, având profesori în marea majoritate cu studii efectuate la Nancy (Franța). În timpul primului război mondial, școala de la Brănești își încetează activitatea până în anul 1918. În anul 1923 învățământul superior silvic a fost integrat mai întâi ca

secție, apoi ca facultate la Școala Politehnică din București, unde a funcționat până în anul 1948.

După reforma din anul 1948, învățământul silvic superior a funcționat la București, Câmpulung Moldovenesc și Brașov. În anul 1953 acesta a fost comasat la Brașov, funcționând în prezent în cadrul Universității. După anul 1990, pe lângă cele două facultăți cu profil forestier din Brașov s-au mai înființat și alte facultăți de stat (Suceava, Oradea).

1.4. Metode de cercetare în silvicultură

Ca și alte științe, silvicultura folosește, potrivit specificului său, anumite *metode de cercetare* pentru a pune în evidență fenomenele, legile și procesele caracteristice de existență, organizare structurală, dezvoltare și evoluție a pădurii, precum și pentru a fundamenta măsurile tehnice de dirijare a acestora în concordanță cu obiectivele stabilite.

Pădurea fiind o comunitate de viață de mare complexitate, în studierea ei s-au utilizat cu bune rezultate *metodele specifice biologiei populațiilor*. De aceea, în studierea pădurii și-au găsit o largă aplicare observația, experimentul și raționamentul.

Observația științifică se cere să surprindă caracteristicile care definesc fenomenul cercetat cantitativ și calitativ, în spațiu și în timp, trebuind să fie exactă, completă, esențială, explicativă și reprezentativă.

Observațiile se efectuează pe suprafețe de probă cu caracter de durată, materializate pe teren (observații în staționar). Ele se pot desfășura și pe itinerare reprezentative pentru fenomenul cercetat, având fie un caracter temporar, fie de durată. Pentru aprofundarea fenomenelor cercetate, se pot executa și măsurători ce se stabilesc în prealabil.

Prin **experimentație**, cercetătorul concepe și construiește anumite modele de studiu pe care le supune apoi unui regim controlat. Se studiază reacțiile și efectele la care se ajunge prin mijloace de investigație adecvate, trăgând apoi concluzii cu un caracter mai general. Folosind mijloace de investigație perfecționate, experiența poate fi mai sigură și mai exactă în caracterizarea cantitativă și calitativă a fenomenelor studiate. Ea prezintă însă și unele

dezavantaje: se abate mai mult sau mai puțin față de situațiile care se pot întâlni în natură, cercetările necesită un timp mai îndelungat, sunt mai costisitoare, comportă aparatură perfecționată și personal calificat. Experimentația forestieră verifică și completează constatările și concluziile obținute prin observație. Se poate executa în laborator, în seră, în camere climatizate, în pepiniere și în păduri, după programe de lucru stabilite de cercetător, în raport cu obiectul experimentării și scopurile urmărite.

Raționamentul se bazează pe analiza unor date sau fapte și interrelații desprinse din observații și experimente, din care decurg noi constatări sau legi proprii fenomenului sau procesului studiat. Raționamentul se axează în principal pe capacitatea specialistului de a corela procesele și fenomenele care au loc în pădure astfel încât să se ajungă la concluzii riguroase privind aprofundarea cunoașterii pădurii și a măsurilor tehnice de gospodărire.

În silvicultură sunt utilizate din ce în ce mai **mult metodele matematice și cibernetice**, deoarece interacțiunile dintre organismele biologice, respectiv între acestea și mediul lor de viață, prezintă o mare variabilitate, care conduce la obținerea unor legi cu un caracter probabilistic.

Prin analogie cu biologia populațiilor, și silvicultura folosește și alte metode generale, ca: metoda analitică, istorică și sistemică.

Metoda sistemică este cea mai nouă și ia în considerare organizarea ecosistemului forestier în ansamblul său. Principial, metoda sistemică se ocupă de studiul interacțiunilor dintre părțile componente (subsisteme) și ecosistemul în ansamblu, ca întreg. Această metodă este în măsură să stabilească legile de organizare și însușirile comune ale diferitelor genuri de păduri, urmând să precizeze legile specifice la fiecare nivel de organizare, relațiile dintre aceste niveluri și rolul lor specific în organizarea și funcționarea pădurii.

În dezvoltarea silviculturii ca știință, un rol deosebit l-a avut *legătura permanentă a cercetării cu practica*, în care s-au verificat și selectat rezultatele și concluziile obținute. Cercetarea s-a aflat și se va afla întotdeauna înaintea practicii, facilitându-i dezvoltarea. În același timp practica, asimilând rezultatele științifice și tehnice și-a perfecționat continuu metodele și tehnicile de lucru în raport cu realitățile concrete ale fiecărui arboret.

În silvicultură, ca și în alte domenii, cercetarea științifică se află într-o evoluție continuă. Ea se desfășoară pe baza unor programe

de cercetare, în concordanță cu obiectivele prioritare ale sectorului forestier, fără a neglija însă cercetarea fundamentală.

Rezultatele cercetării trebuie cât mai neîntârziat valorificate în sistemul gospodăririi silvice. În această privință, stațiunilor Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice le revine un rol deosebit de important. De asemenea, prin creșterea volumului de informații și valorificarea rațională a sistemului informatic, se va putea ajunge la utilizarea datelor în mod eficient, atât în gospodărirea fondului forestier, cât și în cercetare, proiectare și în învățământul silvic.

1.5. Relațiile silviculturii cu alte științe și ramuri de activitate

Silvicultura ca știință a apărut și s-a dezvoltat împreună cu alte științe, cu care are strânse legături reciproce, în sensul că folosește o serie de cunoștințe și, în același timp, oferă celorlalte științe sau discipline cunoștințe necesare rezolvării problemelor ce le sunt specifice, cum sunt: protecția pădurilor, amenajarea pădurilor, economia forestieră, organizarea și planificarea lucrărilor, dendrometria, împăduririle, valorificarea produselor forestiere.

Silvicultura s-a îmbogățit continuu asimilând acumulările datorate dezvoltării biologiei, ecologiei, botanicii, geneticii, geografiei, matematicii, fizicii, chimiei, ciberneticii, științelor economice ș.a.

De asemenea, la dezvoltarea silviculturii au contribuit: meteorologia, pedologia, fiziologia, dendrologia, geobotanica, dendrometria, fotogrammetria, exploatarea pădurilor, transporturile forestiere etc.

Totalitatea acestor științe, care se intercondiționează, constituie la un loc *științele silvice (forestiere)* și definesc, în ansamblu, sensul larg al silviculturii.

Ca ramură economică, silvicultura se găsește într-o strânsă interdependență cu celelalte ramuri ale economiei naționale: agricultura, prăcultura, industria, turismul.

Silvicultura, agricultura și cultura plantelor furajere (prăcultura), prezintă unele trăsături comune, dar și unele deosebiri. Dintre *trăsăturile comune* ale acestor ramuri de producție se pot aminti: la baza producției stau plantele capabile de fotosinteză; pe lângă factorii naturali de producție (clima, solul și vegetația), capacitatea biopro-

ductivă este condiționată de măsurile tehnice aplicate și de programul social-economic impus ca mod de gospodărire; plantele reprezintă integral sau parțial atât obiectul și mijlocul de producție, cât și produsele propriu-zise, aceste ramuri devenind astfel ramuri de producție; culturile agricole angajează întinderi foarte mari de teren, neputând fi concentrate pe un spațiu restrâns ca întreprinderile industriale.

În același timp, procesul de producție în silvicultură prezintă unele *deosebiri esențiale*, dintre care se pot menționa: ciclurile de producție sunt incomparabil mai mari (decenii, secole), cantitatea de muncă prestată anual la hectar fiind mult mai redusă; produsul principal în silvicultură este lemnul, în timp ce în agricultură interesează, în primul rând, fructele și semințele; pădurea suportă mai ușor acțiunea vătămătoare a intemperiilor atmosferice, producția forestieră fiind mai sigură decât cea agricolă; în silvicultură actul recoltării trebuie astfel conceput încât să asigure condiții favorabile de producere a regenerării pădurii.

Comparativ cu *industria*, în care tehnica folosită este mult mai complexă, iar condițiile de producție mai simple, în silvicultură, ca și în agricultură, condițiile naturale de producție sunt extrem de complexe, iar tehnica de lucru este mai simplă.

Capitolul 2

IMPORTANȚA PĂDURILOR ȘI ZONAREA LOR FUNCȚIONALĂ

2.1. Rolul și importanța pădurilor

Pădurea constituie principala sursă de produse lemnoase, precum și de alte bunuri de importanță economică și socială. Ea asigură posibilități de muncă unui mare număr de oameni și oferă o întreagă gamă de produse lemnoase și nelemnoase (fructe, plante medicinale, coajă, rășină etc.), cu variate întrebuințări. Concomitent, ea exercită o puternică influență în conservarea mediului fizic și biogeografic, ca și asupra civilizației umane.

Rolul și importanța pădurilor trebuie analizate în mod evolutiv, istoric, acestea fiind percepute în timp și în spațiu în strânsă legătură cu dezvoltarea societății în diferite regiuni geografice. Rolul pădurii s-a schimbat de la o orânduire socială la alta, pe măsură ce produsele pădurii, și în special lemnul, au fost mai căutate, astfel că existența pădurilor și intensitatea gospodăririi lor sunt adânc influențate de relațiile de producție existente la un moment dat. Dacă în trecutul mai îndepărtat importanța pădurilor deriva din capacitatea lor de a oferi omului primitiv hrană și adăpost, mai târziu au fost prețuite volumul de lemn, cantitatea de fructe și de iarbă produsă, sau vânatul ce-l adăpostea.

În evoluția societății, pădurile au constituit, în anumite perioade, un obstacol în dezvoltarea agriculturii și creșterii animalelor, de aceea au fost defrișate corespunzător gradului de dezvoltare a acestor îndeletniciri. În perioadele mai recente însă, odată cu creșterea nevoilor de lemn, produsele lemnoase s-au impus din ce în ce mai mult și pe spații tot mai largi ca principalul produs al pădurii.

Împutinarea îngrijorătoare a pădurilor, mai ales în anumite zone geografice, a dat conceptului despre rolul și funcțiile pădurii, o importanță existențială.

Produsele pădurii

Pădurile, ca ecosisteme complexe, prezintă însușirea fundamentală de a realiza prin procese biologice specifice, biomasă vegetală și animală, precum și bioenergie. Acestea constituie o importantă sursă valorificabilă, căpătând, cu timpul, o largă utilizare economică. Biomasa vegetală și animală produse în pădure sunt diferite cantitativ și calitativ, fiind dependente de particularitățile constitutive ale diferitelor tipuri de pădure, precum și de nivelul și intensitatea modului de gospodărire.

În decursul evoluției sale, omul a folosit din ce în ce mai intensiv anumite produse ale pădurii, scoțând din circuitul de substanță și energie, propriu unui ecosistem forestier, cantități tot mai mari de biomasă vegetală și animală. În acest fel, însușirea pădurii de a produce biomasa necesară menținerii stabilității sale biogeocenotice s-a transformat cu timpul în funcțiune de producție. Totodată, omul a acționat în direcția reducerii suprafețelor păduroase și a modificării continue a organizării și funcționării sale interne, transformând astfel pădurea virgină în pădure cultivată.

În general, produsele pădurii se grupează în două mari categorii: produse lemnoase și produse nelemnoase (accesorii).

Produsele lemnoase constituie principalul produs al pădurii și sunt reprezentate de biomasa realizată de arbori și recoltată, prin exploatare.

Lemnul recoltat din pădure este utilizat, după împrejurări, fie ca *lemn de lucru* în aproape toate ramurile economice, fie ca *lemn de foc*. Actualmente, se cunosc peste 10.000 de întrebuințări diferite ale lemnului, consumul de lemn fiind în continuă modificare în timp și în spațiu.

În perspectivă, silvicultura este chemată să contribuie la creșterea producției de masă lemnoasă și la îmbunătățirea calității acesteia. În același timp, interacțiunea dintre consumul tot mai ridicat de lemn și resurse, care, deși sunt regenerabile, sunt totuși limitate, impune necesitatea economisirii lemnului în toate ramurile consumatoare, precum și utilizarea rațională și superioară a produselor lemnoase recoltate. Economia de lemn este și va deveni la fel de necesară ca și economia de energie.

După momentul în care sunt recoltate, produsele lemnoase pot fi:

- *principale*, rezultate din tăieri de regenerare a pădurilor;
- *secundare* (intermediare), rezultate din lucrări de îngrijire a arboretelor;
- *accidentale*, rezultate în urma calamităților și prin defrișări de pădure legal aprobate;
- *de igienă*, rezultate din procesul de eliminare naturală a arborilor sau din extragerea arborilor bolnavi, ori puternic vătămați;
- *alte produse* (arbori și arbuști ornamentali, răchită, puieți, diferite produse din lemn).

Produsele nelemnoase, numite și *accesorii*, constituie o altă sursă foarte importantă de materii prime, cu utilizări mereu mai mari în industria alimentară, chimică, farmaceutică etc. Ele sunt reprezentate prin vânat, peștele din apele de munte, crescătorii, bălți și iazuri din fondul forestier, fructe de pădure, semințe forestiere, ciuperci comestibile din flora spontană, plante medicinale și aromatice, rășină etc. În ultimul timp începe să capete diverse utilizări și humusul de pădure, un îngrășământ natural valoros, folosit mai ales în pepinierele silvice, în horticultură și amenajarea spațiilor verzi. Prezentarea pe larg a produselor accesorii, această mare bogăție a țării, va fi realizată într-o lucrare aparte.

Influențele binefăcătoare ale pădurii

Pădurile, prin suprafețele ocupate, au avut un rol inegalabil în formarea și evoluția scoarței terestre, precum și în dezvoltarea societății omenești.

Pe lângă depozitele imense de materie organică vegetală care au contribuit la formarea zăcămintelor de petrol și cărbuni, ca și la geneza solurilor forestiere, pădurile au avut în timp și un rol geomorfologic, climatic, hidrologic, biotic și antropoc deosebite. Ele au influențat și influențează favorabil culturile agricole și creșterea animalelor, prezentând în același timp și un rol multifuncțional, igienic, estetic, științific, social-economic și politic de neînlocuit. Astfel, pădurea contribuie la conservarea formelor de relief și a mediului ambiant, împiedică producerea eroziunilor și alunecărilor de teren, modifică favorabil climatul din interiorul și proximitatea pădurii și exercită o influență deosebită în geneza și evoluția solurilor forestiere.

În zonele colinare și montane, mai ales în cele cu relief accidentat, pădurea împiedică sau reduce scurgerile de suprafață, contribuie la reglarea debitului izvoarelor și la ameliorarea calității apei, influențând în mare măsură potențialul hidroenergetic. De asemenea, pădurea favorizează infiltrarea apei în sol și menținerea unui regim hidric favorabil solurilor forestiere, împiedică sau reduce intensitatea fenomenelor torențiale și a avalanșelor.

Prin rolul mediogen, igienic, estetic, recreativ, turistic și social exercitat, pădurea îndeplinește și o importantă funcție urbanistică, antipoluantă, sanitară și peisagistică.

Pădurea, prin aparatul foliar contribuie la purificarea aerului de microbi, praf, fum și gaze toxice, consumă o mare cantitate de dioxid de carbon și reface stocul de oxigen, iar prin anumite substanțe pe care le degajă (fitoncide) distruge microorganismele producătoare de boli.

În procesul de gospodărire a pădurilor este angajată o parte însemnată a populației, de aici decurgând și rolul social al pădurii. Desigur, este cunoscut din istorie rolul jucat de pădure în apărarea țării și în asigurarea continuității poporului român.

Istoria și arheologia oferă numeroase exemple din care reiese în mod evident că distrugerea pădurilor n-a rămas niciodată fără urmări dintre cele mai grave pentru cadrul fizico-biogeografic, ca și pentru cel social-economic al regiunii respective.

Se poate deci concluziona că, pădurile reprezintă nu numai unica sursă de masă lemnoasă cu deosebite însușiri tehnologice, ci și mijlocul biologic durabil și inegalabil de protecție și de conservare a mediului pe mari întinderi. De aceea, ea trebuie cultivată și valorificată rațional, dar și protejată și conservată pentru generațiile viitoare.

2.2. Zonarea funcțională a pădurilor

Multiplele cerințe față de păduri și nevoia de a pune în concordanță aceste cerințe cu posibilitățile de satisfacere a lor de către păduri, fără a le periclita integritatea lor biologică, au impus gospodărirea diferențiată a acestora în raport cu funcțiile pe care le îndeplinesc.

În România, după naționalizarea pădurilor (1948), au fost reglementate prin lege, unitar, funcțiile acestora, atât pentru evitarea unor greșeli, cât și pentru a se orienta mai judicios gospodărirea acestora în conformitate cu țelurile urmărite. Reducerea suprafețelor de pădure, concomitent cu creșterea accentuată și continuă a nevoilor de resurse și servicii oferite de acestea, explică necesitatea introducerii unor reglementări și restricții privind utilizarea și gospodărirea resurselor forestiere printr-o legislație adecvată.

Primele reglementări postbelice privind zonarea funcțională a pădurilor din România s-au realizat prin HCM 114/1954, iar ulterior prin Codul silvic din anul 1962. Actualmente, potrivit prevederilor Legii nr. 2/1987 și ale „Normelor tehnice pentru amenajarea pădurilor” (1986), pădurile țării se împart în două grupe (tabelul 2).

Tabelul 2

Clasificarea funcțională a pădurilor

Grupa	Subgrupa	%
I. Păduri de protecție (52 %)	1. Păduri de protecție a apelor	31
	2. Păduri de protecție a solului	42
	3. Păduri de protecție climatică	5
	4. Păduri de interes social, cinegetic, de agrement	12
	5. Păduri rezervații științifice și monumente ale naturii	10
Total Grupa I		100
II. Păduri de producție și protecție (48 %)		

Pădurile din grupa I, care ocupă actualmente 52 % din suprafața fondului forestier, sunt destinate în primul rând protecției unor obiective de interes economic, social, cultural și științific, asigurării protecției mediului înconjurător, conservării ecofondului forestier, fără însă a fi neglijată producția de lemn și de produse accesorii. Această grupă funcțională cuprinde 5 subgrupe (vezi tabelul 2) și 57 categorii funcționale. Pentru nevoile gospodăriei silvice, în ultimul timp au fost diferențiate în plus 4 tipuri de categorii funcționale, și anume:

- păduri destinate ocrotirii integrale a naturii, potrivit legii;
- păduri supuse regimului special de conservare;
- păduri cu funcții speciale de protecție de mare importanță;
- păduri cu funcții speciale de protecție de importanță medie.

La rândul lor, **pădurile din grupa a II-a**, ce cuprind în prezent jumătate din suprafața fondului forestier, sunt destinate producerii în principal a lemnului de lucru pentru industrie și alte sectoare ale economiei, dar trebuie să exercite concomitent și importante funcții de protecție.

Și în cadrul acestei grupe funcționale s-au diferențiat două tipuri de categorii funcționale, după cum urmează:

- păduri cu funcții de producție și protecție, destinate să producă sortimente lemnoase de calitate superioară;
- păduri cu funcții de producție și protecție, destinate să producă sortimente lemnoase obișnuite (cherestea, celuloză, lemn pentru construcții etc.).

Clasificarea funcțională, corespunzătoare fiecărui arboret (subparcelă sau parcelă), este înscrisă în amenajamentele silvice, fapt ce a permis o sistematizare și o evidență a pădurilor pe categorii și tipuri funcționale la scară națională. Este o realizare de importanță considerabilă, chiar dacă zonarea funcțională rămâne susceptibilă de ameliorări și trebuie adusă la zi odată cu fiecare revizuire amenajistică. În acest context, este de remarcat și faptul că, deși s-a realizat o ameliorare a structurii arboretelor în raport cu funcția ce urmează să o îndeplinească, în practică nu s-a ajuns la realizarea unor metode și modele diferențiate de gospodărire a pădurilor, potrivit încadrării lor funcționale. Ca principiu, în pădurile din grupa I se va urmări asigurarea și întărirea rolului lor de protecție, iar în pădurile din grupa a II-a, obținerea unei productivități maxime, atât sub raport cantitativ cât și calitativ, într-un timp cât mai scurt posibil, fără diminuarea rolului de protecție.

Pentru îndeplinirea acestor deziderate de mare importanță, silviculturii îi revine sarcina de a stabili, intervențiile cele mai indicate pentru realizarea structurii optime astfel ca pădurea să îndeplinească funcția respectivă. În această privință, s-a constatat că, arboretele cu un număr mare de exemplare la hectar, de diferite vârste (structură de tip grădinărit) asigură mai bine funcțiile de protecție decât cele cu arbori de aceeași vârstă, interceptția precipitațiilor în coronament fiind determinată, printre altele, de vârsta și structura arboretelor.

Capitolul 3

PĂDUREA, ECOSISTEM FORESTIER

3.1. Elementele componente ale pădurii și conexiunile dintre ele

În evoluția concepției despre pădure s-a ajuns treptat la constatarea caracterului ei complex, de **ecosistem**. Comparativ cu alte ecosisteme naturale terestre, **pădurea** se impune ca o sursă bioregenerabilă, bioproductivă și bioprotectoare, de maximă complexitate constitutivă și funcțională. Ea exercită un rol în continuă creștere asupra mediului fizic și biogeografic, ca și asupra dezvoltării social-economice. Se caracterizează printr-o mare diversitate și heterogenitate genetică, structurală și funcțională, o remarcabilă stabilitate bioecologică și o îndelungată evoluție, mai întâi sub influența factorilor mediului natural, iar ulterior și sub presiunea dezvoltării social-umane.

La constituirea pădurii participă o mare diversitate de specii vegetale și animale. Astfel, se estimează că la alcătuirea pădurii românești participă peste 200 specii lemnoase, circa 1000 specii ierboase și numeroase alte specii de mușchi, licheni, ciuperci, alge, bacterii, plante parazite și semiparazite, precum și un impresionant număr de specii de animale, păsări, reptile și pești, microorganisme (Doniță ș.a., 1962).

Toate aceste organisme constituie **biocenoza** pădurii, care, împreună cu mediul anorganic reprezentat prin factorii climatici, edafici și orografici (*biotopul sau habitatul pădurii*), constituie **ecosistemul forestier** (fig. 1).

Prin urmare, ecosistemul forestier este unitatea de bază constituită dintr-o biocenoză edificată de arbori și mediu abiotic pe care aceasta îl ocupă, cu care se intercondiționează. În ecosistem, sub acțiunea biocenozei, are loc transformarea rocii în sol și a climei în ecoclimă. În ecosistem se desfășoară procesul de producție a lemnului și a altor bunuri necesare societății umane.

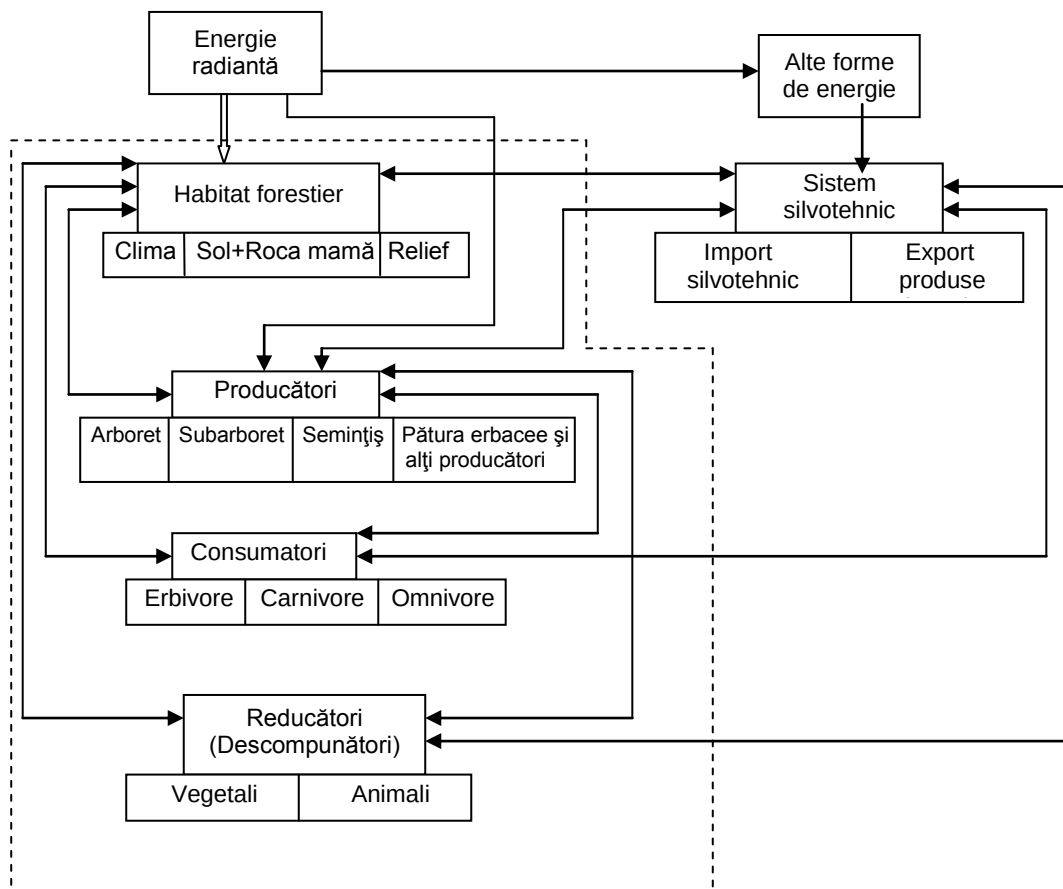


Fig. 1 – Schema componentelor și interrelațiilor într-un ecosistem de pădure cultivată (după Florescu, 1981)

Dintre principalele elemente constitutive ale ecosistemului forestier menționăm:

- **Vegetația forestieră (fitocenoza forestieră)** constituie un covor continuu, dintr-o mare diversitate de plante, de la arborii cei mai înalți până la microflora solului, dispuse în variate moduri de structură și în care *arborii* dau notă distinctivă pădurii;
- **Animalele pădurii (zoocenoza forestieră)** participă și ele printr-un număr mare de specii, de la mamifere la microfaună;
- **Solul pădurii** reprezintă o componentă importantă a pădurii. În sol, plantele își fixează rădăcinile și din sol absorb apa și

sărurile minerale necesare fotosintezei. Datorită strânselor legături dintre biocenoză și solul forestier, rezultă o serie de particularități privind evoluția pădurii și implicit a solurilor forestiere;

- ***Atmosfera pădurii*** intervine și ea activ ca subsistem al pădurii, punând la dispoziția plantelor și animalelor elementele necesare proceselor vitale: lumina, căldura, apa, dioxidul de carbon, oxigenul etc.;
- ***Factorii orografici ai pădurii***, prin modificările evidente provocate regimului climatic local și solurilor forestiere, influențează existența, structura și funcționalitatea pădurii.

Elementele componente ale ecosistemului forestier nu acționează separat, ci sunt grupate și combinate potrivit specificului structural și funcțional al pădurii ca întreg, găsindu-se într-o strânsă și durabilă interdependență. Ca urmare a complexității structurale a pădurii și a interacțiunilor dintre părțile sale componente se realizează creșterea integralității sistemice, care se reflectă direct în forma arborilor, în densitatea și vitalitatea celorlalte componente organice vegetale și animale din păduri, în însușirile solurilor forestiere etc. Pădurea capătă astfel și o integritate structurală și una funcțională, fiind capabilă de autoreglare, autoorganizare și autoregenerare.

Ca rezultat al acestor legături dintre elementele componente, în interiorul pădurii se realizează un anumit *mediu propriu*, care se deosebește evident de mediul exterior al acesteia. Mediul intern al pădurii, modificat mai ales sub influența arborilor, este mult mai prielnic dezvoltării acesteia, constituind o condiție de bază în existența ei.

Caracteristica definitorie a pădurii față de alte biogeocenoze este dată deci de prezența arborilor ce acumulează biomasa ce o elaborează și de mediul său specific.

Nu însă orice grupare de arbori constituie o pădure. Pentru ca această grupare să constituie o pădure este necesar ca arborii să fie suficient de numeroși și să ocupe o suprafață suficient de mare pentru a realiza *starea de masiv*.

În raport cu exigențele, desimea și dimensiunile arborilor, cu celelalte categorii de plante care participă la constituirea pădurii, se disting mai multe *etape de vegetație*.

Ca urmare a relațiilor și proceselor care au loc la fiecare nivel de organizare, pădurea trece succesiv printr-o serie de faze de

dezvoltare, iar în interiorul ei apar procese noi, cu caracter colectiv, cum sunt: constituirea stării de masiv, creșterea și dezvoltarea, elagajul, eliminarea naturală, regenerarea, succesiunea etc. Elementele constitutive ale pădurii realizează o complexă și unitară *comunitate de viață, biocenoză forestieră sau ecosistem forestier*.

Pe baza elementelor prezentate mai sus, pădurea poate fi definită ca o grupare deasă de arbori care cresc și se dezvoltă pe o suprafață întinsă de teren, în relații de strânsă interdependență, cu celelalte plante și animale și cu condițiile de mediu, realizând astfel o complexă și unitară comunitate de viață, capabilă să îndeplinească importante funcții social-economice. La noi în țară, în baza legii 204/1947 este socotită pădure orice suprafață mai mare de 2500 mp acoperită cu arbori.

Pădurea, ca ecosistem, primește din mediul înconjurător, prelucrează, transformă, stochează și cedează acestuia substanță și energie. Astfel, ea apare ca o uzină biochimică perfectă, capabilă să producă substanță și energie, cu un randament foarte ridicat, folosind ca materie primă energia solară, dioxidul de carbon, apa și constituenții minerali din solul forestier.

Ecosistemele forestiere au parcurs un lung și variat proces evolutiv, trecând de la pădurea virgină, caracterizată prin mecanisme proprii de autoreglare, producție și regenerare, la pădurea cultivată, în care mecanismele sale proprii sunt tot mai pregnant influențate de om.

Întrucât ecosistemele forestiere au fost inegal afectate de intervențiile antropice, în etapa actuală predomină *pădurea cultivată* (artificială), creată, condusă și pusă în valoare de către om, dar pot fi întâlnite și păduri naturale, influențate antropogen doar prin produsele recoltate, precum și *păduri virgine* sau *cvasivirgine*.

3.2. Arborele, element definitoriu al pădurii

În fitocenozele forestiere, arborele este elementul fundamental, definitoriu, imprimând aspectul distinctiv al acestora față de alte asociații vegetale (savane, tundre). El participă cu ponderea cea mai mare la construirea, structurarea și funcționarea pădurii, precum și la stabilirea bioecologică și a valorii ei social-economice. În același timp, el dispune de cea mai ridicată capacitate competitivă, atât în sol

cât și în atmosferă, condiționând existența și dezvoltarea celorlalte specii vegetale din pădure. Un rol hotărâtor în dominarea celorlalte etaje de vegetație, cât și în elaborarea masei lemnoase îl are coroana arborelui în care se desfășoară procesul fundamental și complex al fotosintezei.

Din substanța organică produsă de arbori, o cantitate apreciabilă este restituită anual solului prin intermediul frunzelor, al fructelor, al semințelor, al ramurilor căzute, contribuind astfel la realizarea, menținerea sau chiar ameliorarea însușirilor trofice ale solurilor forestiere.

În condițiile existenței mediului interior al pădurii, tot arborii sunt aceia care reușesc să valorifice în gradul cel mai înalt potențialul stațiunii, definind astfel productivitatea de biomasă vegetală.

Prin capacitatea de fructificare și de lăstărire (butășire), arborii asigură regenerarea pădurii, având un rol decisiv în stabilitatea biocenotică a pădurii în anumite teritorii, ca și migrarea acesteia în alte teritorii, când beneficiază de condiții de mediu favorabile.

În decursul vieții arborilor, au loc importante schimbări de ordin cantitativ și calitativ, cum sunt: creșterea și dezvoltarea arborilor, sociabilitatea și plasticitatea.

Creșterea și dezvoltarea arborilor. Substanțele asimilate din mediul înconjurător sunt transformate de arbore în substanțe organice, care servesc, în mare măsură, la formarea de noi celule și țesuturi și prin urmare, la creștere.

Așadar, arborele este un purtător de creșteri, un producător de masă vegetală. Mărimea creșterilor anuale diferă de la o specie la alta, în funcție de însușirile biologice ale speciei. În cadrul aceleiași specii, creșterea arborilor este influențată de un complex de factori dintre care se pot menționa: vârsta arborelui, proveniența (sămânță sau lăstari), condițiile de mediu (spațiu de nutriție, bonitatea stațiunii etc.).

Cunoașterea legilor naturale de creștere a arborilor, ca și influențele pe care le pot avea diferiți factori, prezintă un interes științific și practic deosebit în crearea și conducerea arboretelor.

În decursul vieții arborelui, pe lângă procesul cantitativ de acumulare de masă lemnoasă, ca efect al creșterilor, se produc și anumite schimbări calitative, deosebindu-se din acest punct de vedere mai multe etape: tinerețea, maturitatea și bătrânețea. Arborii crescuți izolat prezintă în general o longevitate mai mare decât la cei din masiv.

Sociabilitatea arborilor. În mod natural, arborii nu cresc izolați, ci trăiesc apropiați unul de altul, influențându-se reciproc. Însușirea arborilor de a se asocia și de a conviețui cu alte specii de plante se numește sociabilitate.

Modul de asociere a arborilor este influențat de caracteristicile biologice ale speciilor care compun pădurea respectivă și de condițiile staționale. Astfel, speciile de umbră (bradul, fagul) pot conviețui într-o stare de masiv mai strânsă decât speciile de lumină (plopul, stejarul, laricele). De asemenea, în stațiuni fertile, cu umiditate suficientă, pădurea este mai densă decât în stațiunile care au o bonitate mai scăzută. Speciile de lumină au în general coroana și frunzișul mai rare, fapt care permite ca la adăpostul lor să se instaleze alte specii cu temperament de umbră.

Plasticitatea arborilor. Arborii au capacitatea de a se adapta diferitelor condiții de mediu. Dispunând de o însemnată plasticitate și de adaptabilitate, arborii din pădure realizează particularități morfologice caracteristice și ajung astfel să se deosebească de arborii crescuți izolat. Ca rezultat, speciile lemnoase arborescente prezintă o formă *forestieră* și una *specifică*.

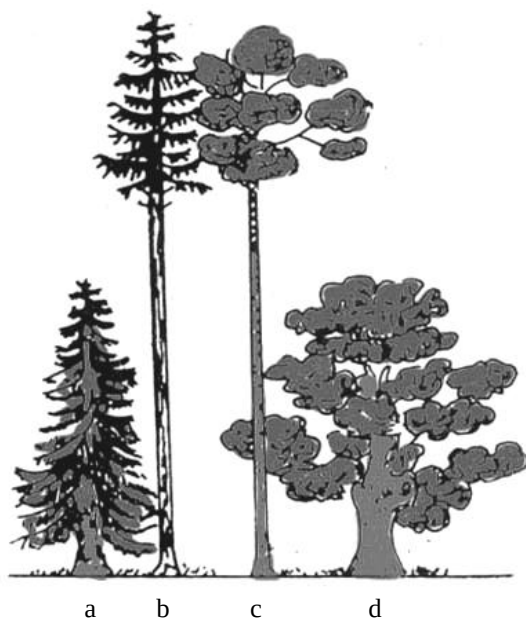


Fig. 2 – Forma specifică la molid (a) și stejar (d) și forma forestieră a celor două specii (b, c)

Conviețuirea arborilor în masiv determină schimbări importante și asupra formei, dimensiunilor și portului specific al arborilor (fig. 2). În masiv, coroana arborilor este restrânsă, cu ramuri mai subțiri și mai puțin dezvoltate lateral, tulpinile sunt mai drepte, mai cilindrice și mai înalte, lipsite de crăci pe o lungime mare, ca urmare a procesului natural de elagare (*forma forestieră*). Diferențele dintre specii se mențin, dar sunt mai puțin evidente la arborii crescuți în masiv.

Arborii izolați (*forma specifică*) cresc nestingheriți în mediul ce-i înconjoară. Prezintă înălțimi mai mici, au trunchiuri mai conice, coroane puternic dezvoltate ce se mențin până aproape de sol, iar ramurile sunt mai groase. Arborii izolați au rădăcini mai numeroase și mai puternice, o mai pronunțată neregularitate a inelelor anuale, iar lemnul prezintă noduri mai multe și mai mari. Ei ajung cu 10 - 15 ani mai devreme la maturitate, fructifică mai des și mai abundent.

De remarcat că, evidentele deosebiri de ordin morfologic și tehnologic dintre cele două forme nu se datorează unor însușiri genetice diferite (deși pot exista și unele deosebiri de natură genetică), ci mai ales condițiilor de mediu în care își duc existența.

La forma forestieră, cu cât dimensiunea arboretului este mai mare, cu atât modificările încercate de fiecare arbore sunt mai pregnante. Ca atare, realizarea unor forme arborescente superioare, corespunzătoare obiectivelor silviculturale și economice urmărite, este posibilă acționând și reglând în mod sistematic starea de desime a fiecărui arboret. Orice rărire bruscă poate aduce însă prejudicii grave întregii păduri, arborii rămași fiind expuși acțiunii nefavorabile a unor factori de mediu (vânt, zăpadă, insolație etc.). De aceea, prin tăierile de îngrijire practicate la timp se urmărește, printre altele, adaptarea treptată a arborilor la starea de izolare de mai târziu, care să le permită nu numai o creștere susținută, ci și o rezistență individuală mai mare.

Faptul că arborii își schimbă forma, ritmul de creștere și capacitatea de a fi mai rezistenți în funcție de desimea pădurii, îngăduie silvicultorului ca prin intervențiile sale, să influențeze în mod indirect mediul interior al pădurii și, odată cu aceasta, producția și calitatea masei lemnoase obținute și stabilitatea arboretelor.

3.3. Fitocenoza forestieră

Deși pădurea se caracterizează printr-un grad pronunțat de heterogenitate, datorită numărului foarte mare de specii vegetale și animale componente, totuși ea se impune printr-o organizare structurală care-i oferă o mare stabilitate bioecologică.

Într-o pădure normal constituită se remarcă o accentuată dispunere stratificată a speciilor de plante în spațiul aerian și edafic, făcând posibilă deosebirea următoarelor etaje de vegetație (fig. 3):

- etajul *arborilor*, care constituie *arboretul*;
- etajul *arbuștilor* (*subarboretul*);
- etajul *semințișului* (sau, după caz, al lăstărișului);
- etajul *păturii erbacee* (*pătura vie*).

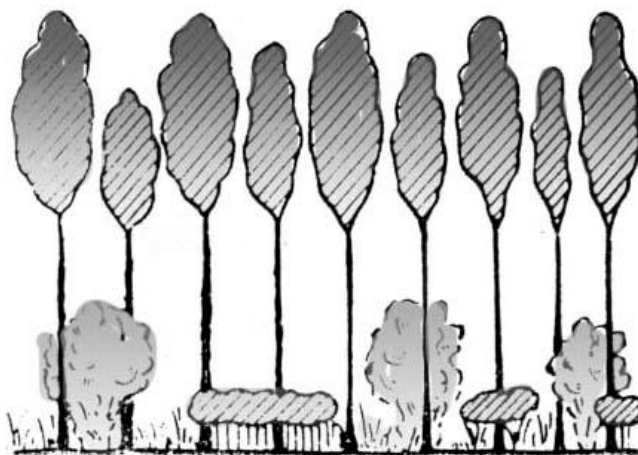


Fig. 3 – Etajarea vegetației în pădure
(după Marian ș.a., 1993)

Pe lângă aceste etaje de vegetație, în mediul pădurii se întâlnesc și numeroase specii de plante care alcătuiesc *microfitocenoza forestieră*.

La suprafața solului se găsește masa de resturi vegetale și animale care constituie *litiera* sau *pătura moartă*. Sub litieră se succed orizonturile de sol, în care are loc și o stratificare corespunzătoare a rădăcinilor plantelor din cele patru etaje de vegetație.

Disponerea pe verticală în spațiul aerian și edafic al pădurii a etajelor de vegetație constituie rezultatul unui îndelungat proces evolutiv de organizare și funcționare, în scopul folosirii optime a resurselor mediului de existență.

Etajele de vegetație din pădure se prezintă ca subsisteme care se intercondiționează și se subordonează sistemului de nivel superior al pădurii.

Rezultatul acestor relații de interdependență și intercondiționare, îl reprezintă consecințele vitale privind desimea, structura și funcționarea fiecărui etaj de vegetație, în fiecare din etapele de dezvoltare ale pădurii.

3.3.1. Arboretul – definiție, caracterizare, importanță

Noțiunea de **arboret** are o dublă accepție. Într-o primă accepțiune, prin arboret se înțelege totalitatea arborilor ce participă la constituirea pădurii, alcătuind etajul arborilor. Într-o a doua accepție, arboretul definește porțiunea de pădure omogenă în ceea ce privește condițiile staționale și de vegetație, care are o întindere suficient de mare pentru a constitui obiectivul unor măsuri silviculturale aparte.

Prin urmare, arboretul presupune omogenitatea elementelor caracteristice (proveniența, vârsta, compoziția, consistența, productivitatea, structura) pe întreaga suprafață a lui.

În organizarea lucrărilor silvice și a celor de amenajare a pădurilor se consideră ca limită inferioară a întinderii unui arboret suprafața de 0,5 ha. Unitatea teritorială de studiu a arboretelor o constituie *subparcela*.

Ca unitate bioecologică distinctă, arboretul se constituie când masa exemplarelor componente realizează *starea de masiv*, condiționându-se reciproc în creștere și dezvoltare.

Datorită spațiului ocupat, ca și a mării sale stabilități bioecologice și longevității, arboretul este acela care dă nota dominantă a structurii și dinamicii pădurii în ansamblu. În același timp, arboretul influențează circuitul trofic și energetic din pădure, acumulând și conservând peste 90 % din biomasa vegetală produsă de acesta, oferind resursele necesare consumatorilor și descompunătorilor,

ca și materia organică ce contribuie la ameliorarea condițiilor din solul forestier.

Prin însușirile și funcțiile exercitate de arboret, el intervine hotărâtor în realizarea funcțiilor protectoare și productive ale pădurii. Arboretul este producătorul de biomasă lemnoasă cu însușiri tehnologice deosebite, cantitatea și calitatea acesteia determinând valoarea silviculturală și economică a pădurii cultivate, ca și valoarea multifuncțională a pădurii în general. Totodată, arboretul oferă câmpul de intervenție prin care silvotecnica influențează starea, structura și funcționalitatea pădurii cultivate și dirijează dezvoltarea sa în conformitate cu țelurile de gospodărire urmărite. Prin urmare, în activitatea de producție, proiectare și cercetare, arboretul trebuie să constituie preocuparea principală. În funcție de starea și calitatea arboretului, de țelurile urmărite, se stabilesc lucrările silvotehnice necesare, intensitatea și periodicitatea lor.

Separarea arboretelor din cuprinsul pădurii prezintă o deosebită importanță pentru practica silvică, întrucât permite ca, pe baza elementelor caracteristice ale fiecărui arboret să se aplice măsurile tehnice corespunzătoare.

În cele ce urmează se prezintă principalele elemente folosite la caracterizarea structurală și calitativă a arboretelor, la descrierea și delimitarea lor.

Originea arboretelor arată modul cum au luat naștere arboretele și din acest punct de vedere se deosebesc: *arborete naturale* (virgine) care se reinstalează, se dezvoltă și se restructurează numai sub acțiunea directă a forțelor naturii; *arborete cvasinaturale* (cvasivirgine) a căror structură naturală a fost modificată în mică măsură de om; *arborete cultivate*, rezultate din regenerări naturale (provocate de silvicultor), plantații, semănături sau din lăstari, butași ori drajoni, care se conduc prin măsuri silviculturale. Arboretele create de om prin semănare, plantare, butășire se mai numesc *arborete artificiale*.

Proveniența arboretelor. Arboretele pot proveni: *din sămânță* (însămânțare naturală sau artificială); *din plantații*, cu puiți obținuți fie din sămânță, fie din butași; *din lăstari*, proveniți din cioată sau din rădăcină (drajoni).

Proveniența arboretului poate fi și mixtă, adică din sămânță și plantații, sau din sămânță și lăstari (drajoni).

Arboretele din sămânță și plantații formează *pădurile de codru*, iar cele din lăstari, *pădurile de crâng*.

Evidențierea arboretelor provenite din lăstari față de cele din sămânță este necesară atât din punct de vedere silvicultural, cât și economic. Deși ritmul de creștere al lăstarilor este mult mai rapid în tinerețe față de acela al exemplarelor provenite din sămânță, totuși valoarea materialului lemnos (cantitatea și calitatea) este mai scăzută în cazul crângurilor decât în cel al arboretelor de codru.

Vârsta arboretelor. După vârsta arborilor componenți, se pot distinge *arborete echiene* și *arborete pluriene*.

Arboretele echiene sunt constituite din exemplare de aceeași vârstă. Dacă diferența de vârstă a arborilor nu depășește 20 de ani în cazul pădurilor de codru și 5 ani în cazul pădurilor de crâng, arboretul se consideră *relativ echien*. Arboretele echiene și relativ echiene sunt considerate arborete cu o structură regulată.

Arboretele pluriene sunt alcătuite din arbori a căror vârstă diferă cu mai mult de 5 ani în pădurile de crâng și 20 de ani în pădurile de codru și sunt uniform răspândiți în cuprinsul arboretului.

Arboretele tipic pluriene sunt acelea în care se întâlnesc arbori de toate vârstele, de la puiți instalați după fiecare fructificație și până la arbori ajunși la limita longevității fiziologice.

În practica forestieră, tot după vârstă, se deosebesc: *arborete tinere*, până la începerea fructificației; *arborete mature*, în care arborii fructifică abundent; *arborete bătrâne*, în care arborii vegetează slab și încep să se usuce.

Vârsta exemplarelor care constituie un arboret și distribuția lor pe categorii de diametre determină *tipuri de structură* (tipuri de frecvență) diferite.

Structura echienă este realizată în arboretele ale căror exemplare fac parte din aceeași generație, categoriile de diametre sunt relativ puține, iar numărul de arbori se distribuie după o curbă de frecvență în formă de clopot (Gauss), majoritatea arborilor încadrându-se în categoriile centrale de diametre (fig. 4.a). În acest tip de structură se încadrează arboretele echiene sau relativ echiene, indiferent de proveniența lor (sămânță sau lăstari).

Structura plurienă se caracterizează printr-o descreștere continuă a numărului de arbori pe categorii de diametre (curba frecvenței exponențială) și printr-o variație mare a vârstelor (fig. 4.b).

Acest tip de structură este caracteristic pentru arboretele virgine și pentru arboretele tratate grădănit vreme îndelungată.

Structura mixtă (fig. 4.c) se caracterizează prin forme intermediare (de tranziție) între tipurile de structură echienă și plurienă. Un astfel de tip de structură se întâlnește în cazul arboretelor cvasivirgine.

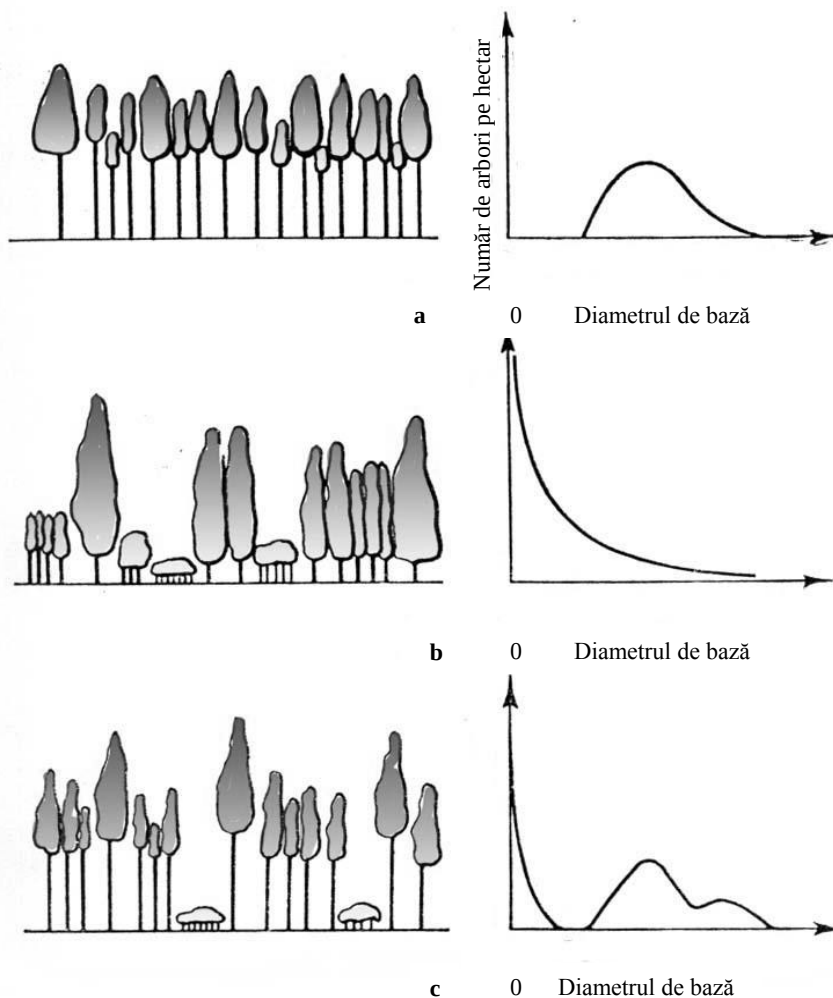


Fig. 4 – Tipuri de structură:
a - structura echienă; b - structura plurienă; c - structura mixtă
 (după Petrescu, 1976)

Compoziția este dată de speciile componente și de proporția de participare a acestora. În acest sens, se deosebesc *arboretele pure*, constituite dintr-o singură specie și *arborete amestecate*, alcătuite din două sau mai multe specii. În mod convențional, un arboret se consideră practic pur atunci când una din specii participă cu minimum 9/10 la constituirea arboretului.

În arboretele de amestec, specia majoritară se numește *predominantă*, iar celelalte specii sunt dispersate în masa arboretului fie în mod *intim* (uniform), *fie grupat*: în buchete (cu suprafața până la 100 m²), în grupe (100 - 500 m²), în pâlcuri mici (500 - 1000m²), în pâlcuri mari (1000 - 5000 m²).

În plantații și semănături directe, amestecul mai poate fi realizat pe rânduri sau în benzi (fâșii).

Când specia de amestec apare într-o proporție mai mică de 1/10, sub formă de exemplare izolate în masa arboretului, se spune că este *diseminată*.

După modul de grupare a speciilor ce intră în compunerea unui amestec, se deosebesc *amestecuri uniforme*, în care gruparea diferitelor specii se face cu o anumită regularitate (rânduri, fâșii etc.) și *amestecuri neuniforme*, în care speciile sunt amestecate întâmplător.

După durata amestecului se deosebesc *amestecuri temporare*, în care unele dintre specii au o longevitate mai mică decât vârsta exploatabilității speciilor principale (de exemplu, mesteacănul, plopul, salcia căprească în arboretele de rășinoase) și *amestecuri permanente*, când speciile componente rămân până la exploatabilitate (amestecurile de brad, molid și fag).

În funcție de *valoarea silviculturală* și *economică a speciilor* ce compun un arboret amestecat, acestea pot fi: *specii principale*, care prezintă importanța economică și au un rol deosebit în viața arboretului, *specii secundare* (ajutătoare, de împingere sau de stimulare), care ajută la ameliorarea condițiilor de vegetație și la buna dezvoltare a speciilor principale.

Deși compoziția arboretelor exprimă ponderea ocupată de speciile componente ale arboretului la un moment dat, ea se poate modifica în timp cu o dinamică care diferă în raport cu natura speciilor, ritmul lor de creștere și de eliminare, condițiile staționale, intervențiile silvotehnice aplicate etc. De aceea, în practică, compoziția arboretului se determină periodic, iar prin măsuri silviculturale adecvate aceasta este permanent dirijată către o stare optimă ecologic

și economic numită *compoziția-țel*, stabilită prin amenajament ca obiectiv de realizat.

De reținut că, arboretele amestecate prezintă o serie de avantaje față de cele pure, ca de exemplu: au rezistența mai mare la dăunători și la factorii adversi ai mediului, au litieră mai bună, protejează și folosesc mai bine solul, dau sortimente mai valoroase și mai variate etc. Crearea și conducerea arboretelor amestecate este însă mult mai pretențioasă, acestea reprezentând o formă de cultură mai intensivă, în comparație cu arboretele pure.

Consistența exprimă o stare a desimii arboretului respectiv, a gradului de apropiere a coroanelor arborilor componenți, sau gradul de închidere a masivului. Consistența se exprimă prin indici de consistență de la 1,0 la 0,1 și în raport cu aceasta, se pot deosebi următoarele categorii de arborete: cu consistență plină (1,0); aproape plină (0,7 - 0,9); luminate, brăcuite (0,4 - 0,6); poienite, degradate (0,1 - 0,3). În practică, consistența este redată frecvent prin indicele de acoperire, ce reprezintă raportul dintre suprafața proiecției coroanelor și suprafața terenului ocupată de arboret, cu alte cuvinte, el arată gradul de acoperire a solului de către coroanele arborilor. Consistența condiționează pătrunderea luminii, a căldurii, a umidității și a vântului în pădure. De aceea, prin lucrările de îngrijire se poate regla consistența arboretului, ceea ce contribuie la îmbunătățirea stării de vegetație a acestuia. De remarcat că, un arboret se dezvoltă normal și realizează eficient funcțiile atribuite doar în condițiile consistenței pline sau aproape pline (1,0 - 0,8).

Consistența arboretului poate fi stabilită mai exact prin *indicele de desime* sau prin *indicele de densitate*. În acest caz se raportează valorile reale ale numărului de arbori, sau ale suprafeței de bază la hectar, la valorile normale, date de tabelele de producție pentru un arboret cu aceleași compoziție, vârstă și clasă de producție.

Caracteristicile structurii verticale a arboretelor. Prin structura verticală se înțelege etajarea arborilor și profilul arboretului.

Etajarea arborilor se referă la modul cum se dispun în plan vertical diferite categorii de arbori ce participă la constituirea arboretului. Această diferențiere pe verticală poate fi mai mult sau mai puțin pronunțată, în raport cu vârsta, compoziția și desimea arboretului, cu lucrările silviculturale efectuate etc. Sub acest aspect se pot întâlni arborete constituite dintr-un singur etaj, numite *arborete unietajate* sau *monoetajate* (fig. 5), precum și arborete în care se pot

distinge două etaje, *arborete bietajate* (fig. 6). Mai rar se întâlnesc arborete cu un număr mai mare de etaje – *arborete multietajate*.

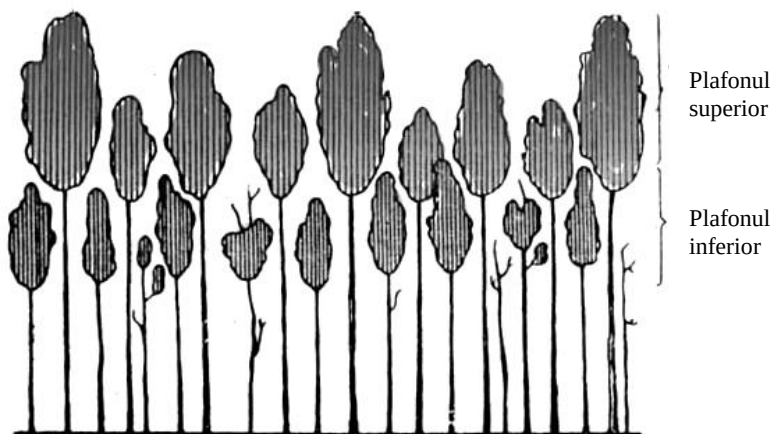


Fig. 5 – Arboret monoetajat cu două platforme
(după Marian ș.a., 1993)

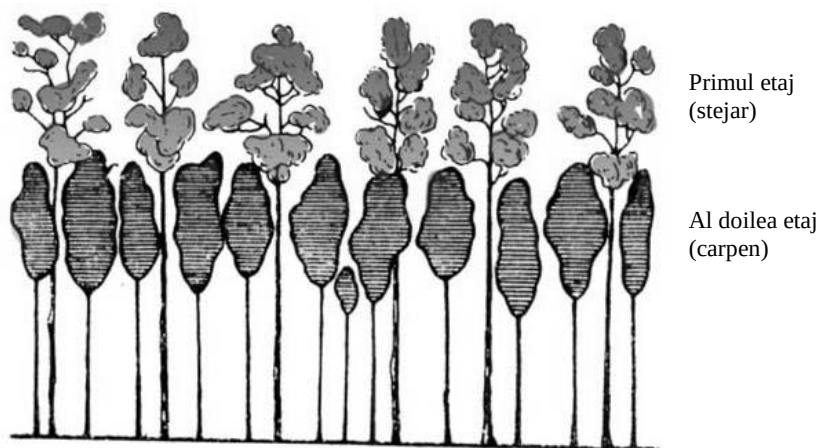


Fig. 6 – Arboret bietajat
(după Marian ș.a., 1993)

Etajul care în raport cu masa lemnoasă constituie partea majoritară a arboretului, corespunzătoare țelului de gospodărire, se numește *etaj principal*, iar celelalte *etaje secundare*. De obicei, etajul principal se află deasupra.

În general, arboretele pure și echiene sunt constituite dintr-un singur etaj (moldișurile, făgetele), iar cele de amestec, din două etaje (șleaurile). Crearea și menținerea unui al doilea etaj în arboretele pure, mai ales la speciile de lumină (stejar, plop, salcâm) au o deosebită importanță, atât pentru dezvoltarea arboretului, cât și pentru acoperirea solului.

În arboretele pluriene, caracterizate prin prezența arborilor de vârste și dimensiuni foarte diferite, nu se mai pot deosebi și diferenția etaje de vegetație.

La un arboret monoetajat, pe măsură ce înaintează în vârstă, se remarcă o stratificare a coronamentului în două plafoane: *plafonul superior*, format din arbori înalți și mijlocii; *plafonul inferior*, reprezentat prin exemplarele rămase în urmă cu creșterea (fig. 5).

Profilul arboretului se referă la alura pe care o prezintă suprafața superioară a arboretului. După profilul lor, se deosebesc *arborete cu profil continuu, ondulat, în trepte și dantelat* (fig. 7).

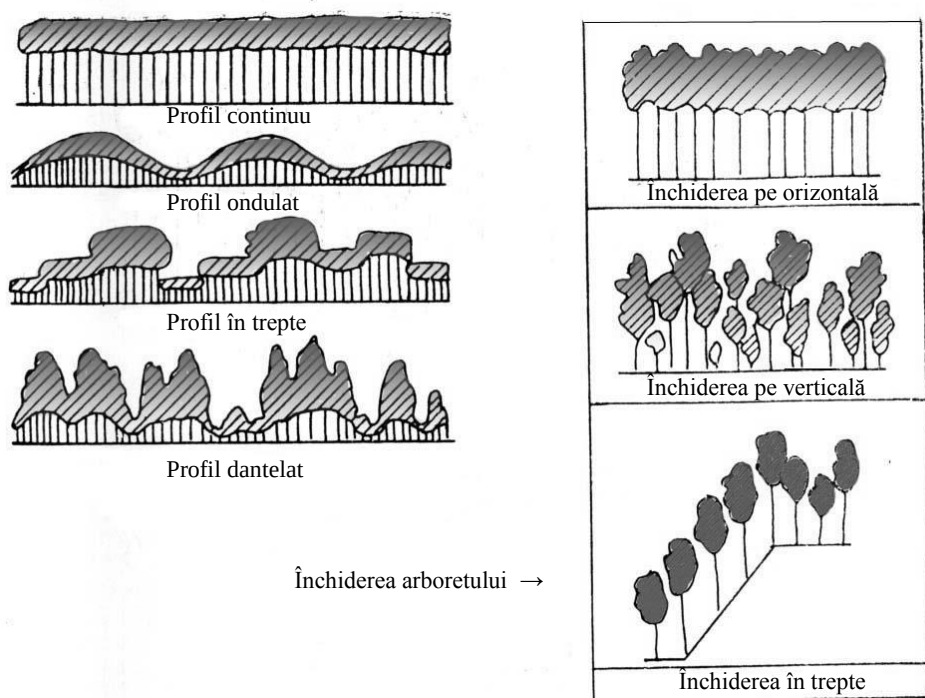


Fig. 7 – Profilul arboretului
(după Marian ș.a., 1993)

Caracteristici calitative ale arboretului. Deși unele dintre elementele definitorii ale structurii arboretelor dau indiciu privind calitatea arboretului, elemente ce au fost deja prezentate (originea, proveniența și vârsta arboretului), în cele ce urmează se vor face referiri la o serie de caracteristici ale arboretului ce reflectă în mod sintetic calitatea acestora.

Clasa de producție exprimă capacitatea arboretului de a produce masă lemnoasă în funcție de condițiile climatice și edafice. Pentru fiecare specie ea se stabilește cu ajutorul tabelelor de producție, în funcție de vârsta și înălțimea medie la arboretele echiene (fig. 8) și în raport de înălțimea realizată la un anumit diametru de referință ($d = 50$ cm) în cele pluriene (fig. 9). În țara noastră, pentru principalele specii forestiere au fost elaborate tabele de producție, pe cinci clase. Clasa I de producție cuprinde arborete care valorifică cele mai favorabile condiții de creștere pe când clasa a V-a de producție include arboretele cu condițiile de creștere cele mai slabe.

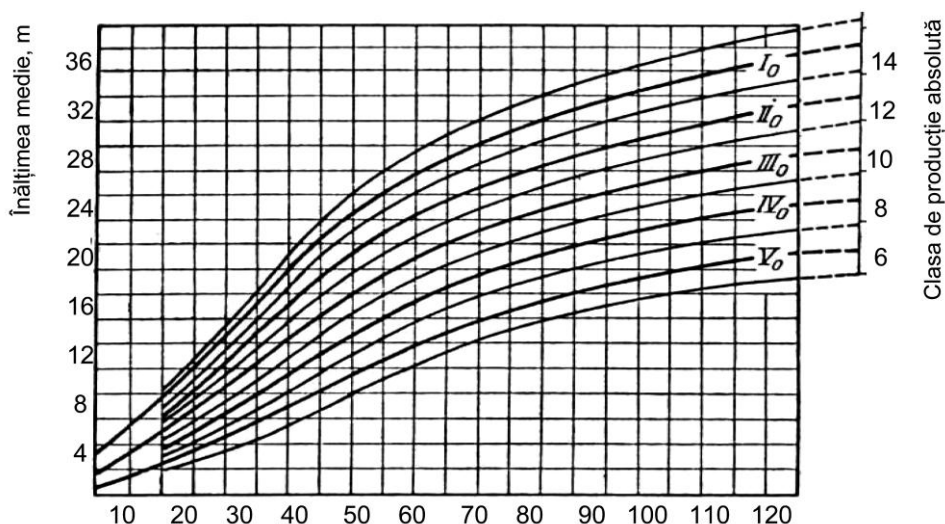


Fig. 8 – Grafic pentru determinarea claselor de producție în arborete echiene de brad
(după Petrescu, 1976)

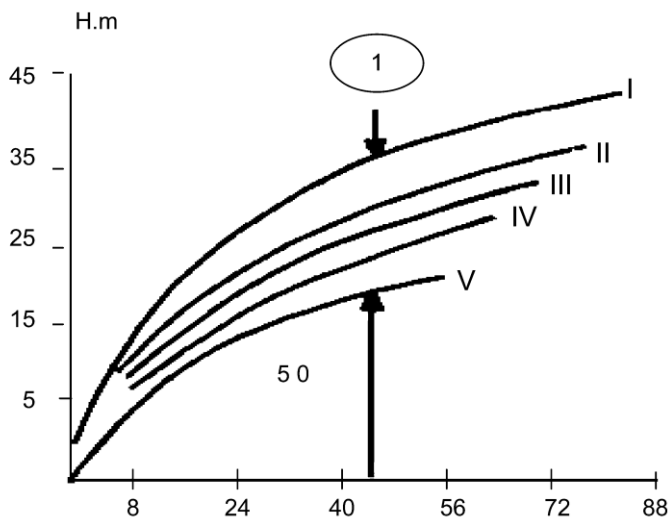


**Fig. 9 – Grafic pentru determinarea clasei de producție
în arborete pluriene
(după Giurgiu, 1979)**

Calitatea arboretului se apreciază vizual după proporția lemnului de lucru, prin sondaje, la un anumit număr de arbori, reprezentativi. Pe această bază se realizează sortarea primară și dimensională a masei lemnoase ce urmează să fie exploatată din produse principale, secundare sau accidentale.

Starea de vegetație exprimă vigoarea de creștere (vitalitatea) a arborilor ce formează arboretul. Ea poate fi apreciată ca: *luxuriantă*, *foarte activă*, *activă* și *lâncedă*, după aspectul general al majorității arborilor, luându-se în considerare: mărimea creșterilor din ultimii ani, desimea și culoarea frunzișului, proporția coroanei și proporția din trunchi elagată, prezența lichenilor pe trunchiul arborilor.

Starea de sănătate a arborilor și a arboretelor se apreciază pe baza unor investigații periodice din care să se constate prezența sau absența agenților criptogamici, cât și a atacurilor cauzate de dăunători. Se au în vedere și vătămrile cauzate arborilor prin lucrările de recoltare și colectare a materialului lemnos din cuprinsul arboretelor cu prilejul efectuării lucrărilor de îngrijire, de igienă, a produselor accidentale sau a produselor principale.

Așadar, descrierea arboretului, deși aparent are un caracter static, permite să se prognozeze și tendința de dezvoltare a acestuia și

pe această bază să se adopte și să se aplice măsurile silvotehnice necesare, atât în prezent cât și în perioada următoare, în raport cu obiectivele de protecție și producție stabilite.

Pe lângă caracteristicile menționate, pentru cunoașterea cât mai completă a arboretului, se mai determină, prin inventarieri și prelucrări analitice, diametrul, înălțimea, suprafața de bază, volumul și creșterea arborilor și a arboretelor etc. Toate elementele determinate prin observații și măsurători, cât și prin prelucrarea datelor se înscriu în amenajamentele silvice și sunt reactualizate periodic cu prilejul revizuirii acestora. Pe baza lor se stabilește complexul de măsuri silvotehnice, de recoltare a masei lemnoase și de gospodărire, în ansamblu, a întregii păduri.

3.3.2. Subarboretul

Subarboretul este etajul de vegetație ce cuprinde totalitatea arbuștilor care cresc și se dezvoltă în pădure. Prezintă un rol important în comunitatea de viață a pădurii, contribuind la ameliorarea și protecția solului. Participă la început la constituirea stării de masiv și la elagarea, în primele stadii, a arborilor aparținând etajului superior. Servește ca adăpost pentru păsările folositoare din pădure, cât și pentru vânat. În același timp, prezintă și valoare economică fiind o sursă de produse accesorii cu largi utilizări în industria alimentară și farmaceutică, frunzele, coaja, lemnul, dar mai ales fructele lor fiind mult solicitate și apreciate. Dintre arbuști se menționează: măceșul, zmeurul, murul de pădure, afinul negru, păducelul, scumpia, alunul, cornul, salba moale etc.

Deși existența subarboretului poate fi considerată, până la o anumită limită, ca o stare normală și necesară de structurare a etajelor de vegetație din pădure, totuși, un subarboret mult prea des și cu o stare de vegetație foarte activă grevează asupra capacității de producție de biomasă lemnoasă ca și asupra condițiilor de regenerare.

Ca urmare a rolului ameliorator și protector pe care arbuștii îl pot îndeplini, se consideră deosebit de utilă introducerea lor, pe cale artificială, îndeosebi în pădurile de cvercinee din zonele de câmpie.

3.3.3. *Semințișul (lăstărișul)*

Semințișul sau, după caz, lăstărișul formează un alt etaj (subsistem) al pădurii, care reunește totalitatea puieților din speciile arborescente din care, cu timpul, se va constitui un nou arboret și deci o nouă pădure. El constituie un etaj de vegetație distinct ca rol ecologic și silvicultural.

În perioada trecerii pădurii de la o generație la alta, **semințișul** ocupă o poziție importantă, asupra lui urmând să se îndrepte atenția silvicultorului, care va adopta măsurile și tehnica necesare pentru ca din el să se constituie un nou arboret de valoare prin compoziția și calitatea sa.

În mod normal, după ce arboretul trece de etapa maturității și începe să fructifice, după fiecare fructificație se poate instala semințiș pe solul pădurii.

După rolul și starea sa, se pot distinge:

- ***semințiș provizoriu (trecător)***, care apare după o fructificație, dar, în condiții nefavorabile, dispare în scurt timp de la instalare;
- ***semințiș utilizabil***, de viitor, din care se poate constitui un nou arboret;
- ***semințiș preexistent utilizabil***, constituit din puieți sănătoși, din specii valoroase, având înălțimea de 30 - 50 cm la rășinoase și 40 - 80 cm la foioase;
- ***semințiș preexistent neutilizabil*** (semințiș nevaloros ca specie, conformare, stare de sănătate și care exercită doar temporar un rol echivalent cu subarboretul).

Lăstărișul se instalează în mod obișnuit după tăierea tulpinilor în arboretele de crâng, constituite din specii care dispun de capacitatea de a lăstări. Această însușire biologică o au numai speciile de foioase; rășinoasele nu lăstăresc, excepție făcând tisa.

3.3.4. *Pătura erbacee*

Aceasta constituie etajul cu talia cea mai redusă din pădure și cuprinde totalitatea plantelor ierboase, la care se adaugă și unele specii

subarbustive, mușchii și lichenii. Instalarea și existența acestui etaj de vegetație depind atât de condițiile staționale și îndeosebi de sol, cât și de arboret, de celelalte etaje de vegetație.

Pătura erbacee (pătura vie) prezintă o compoziție și o densitate variabile în dezvoltarea fiecărei generații de pădure. Ea reflectă fidel condițiile de sol și de arboret, constituind un indicator de mare valoare al mediului ambiant.

3.3.5. Alte componente ale fitocenozelor

Pe lângă etajele de vegetație, care imprimă specificul structural al pădurii, în constituirea ei participă și numeroase specii de microorganisme vegetale. Ele se regăsesc libere în atmosfera pădurii, pe sol și în solul forestier, sau sunt dependente de celelalte specii vegetale și în primul rând de arbori. Toate acestea sporesc complexitatea structurală și funcțională a ecosistemului forestier.

Microflora este extrem de diversă. Astfel, pe coaja arborilor se pot afla mușchi, licheni și alge corticole; în aerul din pădure se găsesc numeroase bacterii, iar în litieră și solul pădurii există mai ales flora descompunătoare și unele microorganisme cu nutriție chimiotrofă. Dintre acestea un interes deosebit prezintă bacteriile și ciupercile micoritice, ce trăiesc în simbioză cu rădăcinile arborilor, precum și cele fixatoare de azot.

Microorganismele vegetale, împreună cu microfauna din litiera solului, constituie o verigă de importanță majoră în comunitatea de viață a pădurii, în evoluția solurilor forestiere, în existența florei și a faunei forestiere în ansamblu.

Influențe negative, uneori foarte păgubitoare, exercită unele bacterii și mai ales ciuperci fitopatogene, care produc frecvent boli puieților și arborilor, sau cauzează deprecierea sau putrezirea lemnului.

Zoocenoza forestieră. În comunitatea de viață a pădurii participă un număr foarte mare de specii, aproape din toate grupele, de la animale superioare (mamifere) la microfauna din sol.

Zoocenoza pădurii se caracterizează printr-o amplă dezvoltare și stratificare în spațiul supra și subteran (în coronament, pe tulpinile arborilor, în celelalte etaje de vegetație, pe sol și în sol, pe rădăcini

etc.) și prezintă o accentuată neuniformitate a concentrației numerice. Cel mai mare număr de specii sunt din rândul artropodelor (insecte, acarieni).

Insectele defoliatoare, din scoarță, din lemn, din rădăcină sunt legate de vegetația arborescentă și pot, în anumite situații, influența în rău existența pădurii.

Păsările și mamiferele din pădure sunt reprezentate prin numeroase specii adaptate condițiilor oferite acestui mediu natural.

Fauna cinegetică și piscicolă constituie componente deosebit de importante ale biocenozei forestiere.

Capitolul 4

INTERCONDIȚIONĂRI ÎNTRE FACTORII ECOLOGICI ȘI PĂDURE

4.1. Considerații generale

În pădure, organismele vegetale și animale nu trăiesc izolat, ci se influențează reciproc. Ele realizează o anumită organizare și funcționare specifice, în dependență cu mediul abiotic din spațiul ocupat și constituie în acest mod o complexă și unitară *comunitate de viață*, un *ecosistem forestier*.

Știința care se ocupă cu studiul relațiilor reciproce, ca și de interacțiunile dintre organismele vii și mediu este *ecologia*.

Ecologia forestieră este o subdiviziune a ecologiei generale și studiază relațiile reciproce dintre organismele vii și mediul pădurii, dintre vegetația forestieră și mediul ei de viață.

Cunoașterea însușirilor biologice ale speciilor forestiere și a modului în care arborii și mediul înconjurător se influențează prezintă o deosebită importanță pentru practica silvică, permițând stabilirea, pe baze științifice, a măsurilor necesare în scopul ridicării productivității pădurilor și a exercitării la nivel optim a funcțiilor protectoare pe care urmează să le îndeplinească. Ecologia forestieră constituie prin urmare, baza naturalistică a culturii pădurilor, oferind silvicultorului numeroase cunoștințe despre acțiunea favorabilă sau vătămătoare a factorilor de mediu asupra diferitelor specii, sau despre cerințele acestora față de mediu.

Factorii ecologici (factorii de mediu) care acționează asupra pădurii condiționându-i existența și modul său de dezvoltare pot fi clasificați în următoarele grupe:

- factori climatici: lumina, căldura, umiditatea, aerul;
- factori edafici: solul, cu însușirile sale;
- factori orografici (geomorfologici): altitudinea, expoziția, panta, configurația terenului;
- factori biotici vegetali și animali;
- factori antropici (intervențiile omului).

Factorii climatici, edafici și orografici constituie *factorii fizico-geografici* sau *factorii staționali*, alcătuind așa-numita *stațiune forestieră* sau *ecotopul*. La rândul lor, factorii biotici sunt denumiți și *factori biogeografici* și sunt reprezentați de fitocenoza forestieră și zoocenoza forestieră.

Influența exercitată de factorii mediului asupra vegetației poate fi *pozitivă*, favorabilă dezvoltării plantelor, sau *negativă*, situație ce determină scăderea vitalității plantei sau chiar dispariția ei. În același timp, fiecare factor poate acționa asupra vegetației fie direct, fie indirect adică prin intermediul celorlalți factori.

În cele ce urmează se prezintă câteva aspecte privind modul în care factorii de mediu influențează viața și dezvoltarea pădurii, precum și influența pădurii asupra mediului înconjurător.

4.2. Factorii climatici în viața pădurii

4.2.1. Lumina

Influența luminii asupra arborilor și a pădurii. Soarele este sursa care emite energia radiantă ce se descompune în lumină și căldură. Lumina este factorul ecologic de primă importanță ce stă la baza existenței arborilor, ca plante cu clorofilă, capabile de fotosinteză. Ea influențează, de asemenea, transpirația și respirația plantelor, formarea clorofilei. Fără lumina necesară fotosintezei nu este deci posibilă funcția de nutriție care întreține creșterea și dezvoltarea arborilor. De cantitatea și calitatea luminii ajunse în interiorul pădurii depind și existența și modul de dezvoltare a celorlalte etaje de vegetație (arbuști, semințiș, pătura erbacee).

Influența luminii nu se exercită numai asupra proceselor fiziologice care determină și întrețin existența fiecărui arbore, ci și asupra celorlalte procese specifice care au loc în viața pădurii, ca: regenerarea, elagarea tulpinilor, diferențierea și eliminarea arborilor.

Forma coroanei și a tulpinii se modifică substanțial în funcție de lumina primită. Lipsei de lumină i se datorează, în cea mai mare măsură, forma atât de deosebită a arborilor crescuți în pădure, comparativ cu cei crescuți izolat. Lipsa de lumină este aceea care face

ca, în arboretele amestecate, speciile de lumină, încet crescătoare, să fie eliminate de speciile de umbră, în cazul când acestea sunt mai repede crescătoare.

Lumina care vine de la soare poate fi *directă*, dacă în traiectoria sa nu se interpune nici un obstacol, sau *difuză*, când este reflectată de anumite obstacole (vapori de apă, nori, praf etc.). Lumina difuză este mai favorabilă plantelor decât cea directă, pentru că are o intensitate mai scăzută și un procent sporit de radiații active pentru fotosinteză.

În desfășurarea proceselor vitale ale plantelor, o importanță deosebită prezintă și *calitatea luminii*, razele din spectru aflate în apropierea fasciculului albastru-violet fiind absorbite în întregime. *Intensitatea luminii* și *durata de iluminare* au, de asemenea, o mare influență asupra dezvoltării arborilor, intensitatea prea mare devenind uneori dăunătoare. La rândul său, durata de iluminare determină formarea mugurilor floralii, influențează fructificația, rezistența la ger etc.

Cerințele speciilor forestiere față de lumină nu sunt totdeauna aceleași. Ele diferă cu vârsta arborilor, cu proveniența și cu condițiile staționale în care se dezvoltă arboretul respectiv. În tinerețe, toate speciile suportă mai bine umbrirea. Exemplarele provenite din lăstari sau drajoni sunt mai rezistente la umbră în tinerețe, decât cele provenite din sămânță. Cu cât condițiile de vegetație sunt mai favorabile pentru plante, cu atât acestea au nevoie de lumină mai puțină, fiind mai rezistente la umbră.

Exigențele speciilor forestiere față de lumină sunt foarte diferite. Unele au exigențe mari, nu suportă umbrirea, fiind denumite *specii de lumină*, ca: laricele, mestecănul, salcâmul, stejarul, plopul, pinul silvestru, salcia, frasinul. Altele au exigențe moderate – *specii de semiumbră*: molidul, duglasul, teiul, paltinul, carpenul. Există, de asemenea, specii cu exigențe reduse față de lumină, denumite *specii de umbră*: bradul, tisa, fagul.

Comportamentul ecologic al speciilor față de lumină poartă numele de *temperament*. Uneori noțiunea de temperament este folosită și într-o accepție mai largă, incluzând nu numai comportarea speciilor față de lumină, ci și față de alți factori ecologici (căldură, concurenți vegetali etc.), deosebindu-se în acest caz specii cu *temperament delicat* și *specii cu temperament robust*.

Cunoașterea exigențelor speciilor forestiere față de lumină prezintă un interes practic deosebit, întrucât prin lucrările de îngrijire și de regenerare se poate doza desimea arboretului și, respectiv, cantitatea de lumină.

Influența pădurii asupra luminii. La rândul său, pădurea exercită influențe modificatoare asupra cantității și calității luminii din interiorul său. În același timp, aceasta cauzează modificări și în regimul de lumină din exterior prin umbra sa, care se poate extinde până la o distanță de două ori mai mare decât înălțimea medie a arboretului.

Cantitatea de lumină pătrunsă în pădure depinde de specie, vârstă, structură, compoziție și starea arboretului, de anotimp etc., precum și de intervențiile silvotehnice. În general, cantitatea de lumină, sub masiv, reprezintă 5 % până la 40 % din lumina directă (fig. 10).

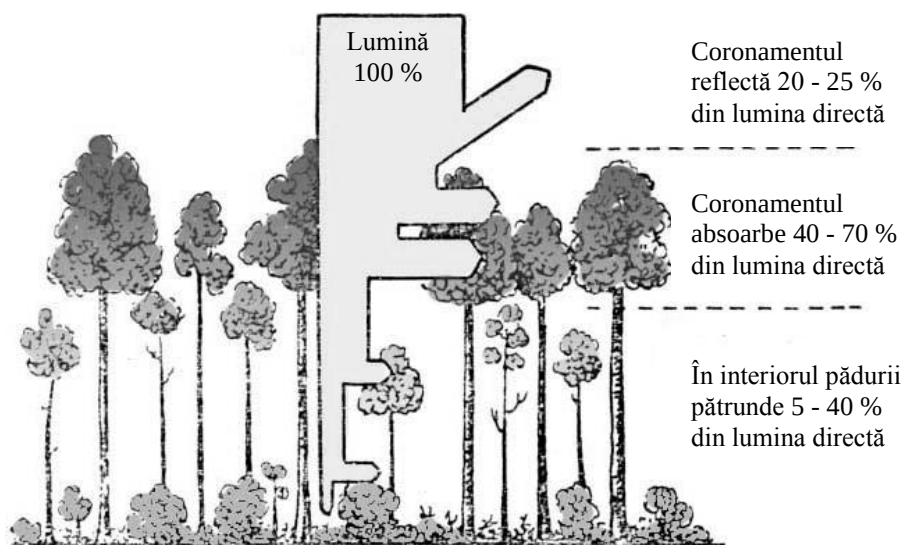


Fig. 10 – Intensitatea luminii în pădure
(după Petrescu, 1976)

În pădure se modifică nu numai intensitatea luminii, ci și calitatea acesteia. Arborii rețin în coroana lor radiațiile cu lungime de undă relativ mare și cu energie mică (roșii, portocalii, galbene), fapt ce prezintă importanță în existența etajelor de vegetație de talie inferioară.

Calitatea deosebită a luminii filtrate de coronament și ajunsă în interiorul masivului, determină adaptări nu numai în compoziția, extinderea și vitalitatea păturii vii, ci și în procesul regenerării naturale. De exemplu, regenerarea fagului sub brad și cea a bradului sub fag pot fi puse în directă legătură cu calitatea luminii.

4.2.2. Căldura

Influența căldurii asupra arborilor și asupra pădurii.

Pentru întreținerea proceselor vitale, arborii au nevoie de o anumită cantitate de căldură, variabilă în funcție de specie. Dintre toate manifestările climatului, căldura acționează cel mai vizibil asupra vieții arborilor. Astfel, de exemplu, se constată că arborii își încetează aproape complet activitatea lor vitală în timpul iernii; creșterea se oprește și nu se reia decât primăvara, după ce aerul și solul s-au încălzit. Sub acțiunea căldurii, mugurii se deschid, frunzele și florile se dezvoltă, iar fructele se coc. Începutul și sfârșitul perioadei de vegetație diferă de la o specie la alta și de la o regiune la alta.

Temperaturile moderate sunt favorabile dezvoltării arboretelor, în schimb temperaturile extreme devin limitative pentru existența acestora și pentru pădure în general. Căldurile excesive sunt dăunătoare mai ales când solul este uscat, deoarece arborii pierd prin transpirație mai multă apă decât primesc prin rădăcini. Ca urmare, creșterea încetează și arborii sfârșesc prin a se usca. De asemenea, la speciile cu scoarța trunchiului subțire (fag, plop, carpen, molid), insolația puternică poate provoca *pârlirea scoarței*, iar la puieți, *arsura coletului*, mai ales la rășinoase.

Temperaturile scăzute produc vătămări variate, dacă ne referim la geruri sau înghețuri. Gerurile pot produce: *gelivuri* (lemnul trunchiului crapă longitudinal pe o mare adâncime), *secete fiziologice de iarnă* ce determină uscarea arborilor, *degerări*. În iernile cu zăpadă puțină se întâmplă ca înghețul și dezghețul stratului superficial de sol să se repete provocând „*descălțarea*” *puieților* (ruperea și vătămarea rădăcinilor), fapt care poate compromite întreaga cultură.

Înghețurile timpurii (de toamnă) și cele târzii (de primăvară) produc căderea frunzelor, vătămarea lujerilor, a frunzelor și a florilor, degerarea plantulelor etc.

Sub aspectul rezistenței la înghețurile târzii, speciile forestiere se pot ordona astfel: *foarte sensibile* (fagul, stejarul, bradul, molidul); *mijlociu sensibile* (laricele, pinul, paltinul, teiul etc.); *rezistente* (mesteacănul, carpenul, aninul alb, plopul tremurător etc.).

În condițiile zonei temperate, speciile lemnoase s-au adaptat la o anumită durată și la un anumit tip de variație a regimului termic din sezonul de vegetație, în strânsă legătură cu exigențele lor față de căldură. De acest fapt este necesar să se țină seama în cazul introducerii în cultură a unor specii exotice, la transferul materialului de împădurire, sau al extinderii unor specii în afara arealului lor natural.

În linii mari, clasificarea speciilor după exigențele lor față de căldură urmează distribuția pe verticală a vegetației forestiere, care este în mod evident condiționată și de răcire odată cu creșterea altitudinii (vezi capitolul 7).

Pentru prevenirea efectelor negative cauzate de temperaturile scăzute se pot lua o serie de măsuri: pentru arborete se aleg specii rezistente și cu o perioadă de vegetație corespunzătoare; se efectuează regenerarea sub masiv; în pepiniere se alege epoca de semănat astfel încât răsărirea să se producă într-o perioadă fără îngheț; se acoperă semănăturile; se produce fum.

Influența pădurii asupra căldurii. Ecosistemele forestiere creează un mediu termic interior diferit de cel exterior, de obicei, mai moderat și protejat de excесе termice, care influențează capacitatea productivă și de regenerare a pădurii. Comparativ cu terenul descoperit, care primește la suprafața sa întreaga radiație solară, în pădure aceasta întâlnește stratul izolator al coronamentului. Din energia calorică ajunsă la nivelul coronamentelor, așa cum s-a menționat și în paragrafele anterioare, o parte importantă este reținută în coronamentul pădurii și numai o parte redusă, variabilă însă cu temperamentul speciei, desimea arboretului etc., ajunge la suprafața solului. Ca urmare a acestui fapt, temperaturile medii anuale și lunare din pădure sunt mai reduse față de terenul descoperit. De reținut și faptul că, în teren deschis, valorile extreme (minima și maxima) se realizează la nivelul suprafeței solului, iar în pădure deasupra coroanelor.

În timpul zilei, se constată că, temperatura cea mai ridicată se realizează la nivelul coronamentului și scade spre sol, unde se înregistrează valoarea minimă. De remarcă însă că efectul moderator

al pădurii asupra regimului său termic intern variază în funcție de compoziția, consistența, tipul de structură, vârsta pădurii respective, configurația terenului etc. Cunoscând aceste particularități și în funcție de obiectivele urmărite, prin măsuri silvotecnice se poate influența regimul termic cu efecte favorabile asupra creșterii, producției, capacități de regenerare a pădurii.

În sol, efectul moderator al vegetației forestiere se face resimțit mai ales în primii 20 - 30 cm, dar variațiile diurne ale temperaturii se manifestă până la adâncimi mai mari (50 - 100 cm).

Efectele pădurii asupra regimului termic se resimt și la liziera acesteia, mai ales în partea umbrită a marginii de masiv. Folosind acest *efect de margine al pădurii* asupra regimului termic, intervențiile silvotecnice pot fi folosite cu bune rezultate în conducere regenerării, sau la crearea perdelelor forestiere de protecție a culturilor agricole.

Cunoașterea amănunțită a regimului termic din mediul pădurii, precum și a exigențelor speciilor lemnoase față de căldură, prezintă un interes practic deosebit în silvicultură pentru valorificarea integrală a potențialului lor productiv și protector (a se vedea capitoul de silvotehnică din partea a II-a).

4.2.3. Umiditatea

Vegetația forestieră folosește îndeosebi apa provenită din precipitații dar, în unele cazuri (vegetația azonală din luncile interioare), utilizează și apa din pânza freatică. Apa necesară creșterii și dezvoltării sale se extrage din sol, în timp ce zoocenoza pădurii folosește atât apa înmagazinată în biomasa consumată, cât și cea din sursele de suprafață.

Circuitul apei în pădure este foarte complex și depinde de o serie de factori: regimul de umiditate, structura și compoziția pădurii, complexul celorlalți factori ecologici.

Influența umidității asupra arborilor și a pădurii. Apa, ca și căldura, reprezintă un factor determinant în existența pădurii, condiționându-i răspândirea și productivitatea. În anumite situații, aceasta poate cauza și vătămări, ajungându-se la calamități de mari proporții. Apa participă la principalele procese fiziologice care au loc în plantă, fiind prezentă în toate țesuturile în proporție de 50 - 90 %

din greutatea lor. În acest sens, s-a estimat că un hectar de pădure matură conține 200000 - 400000 l apă. Consumul de apă al pădurii variază în funcție de compoziția, structura și vârsta arboretelor, intensitatea vântului, anotimp etc. Cel mai mare volum de apă este folosit de arbori pentru transpirație. Un hectar de pădure poate transpira anual până la 3,5 milioane litri, ceea ce reprezintă până la 350 mm/m² din precipitațiile căzute.

Cea mai mare parte din apa necesară creșterii și dezvoltării arborilor provine din sol. Apa prezintă o verigă de legătură între plante și sol, constituind și calea prin care sărurile minerale pătrund în corpul plantelor și le asigură circulația substanțelor nutritive.

Sursa principală de apă, pentru pădure, o constituie *ploaia*. În această privință deosebită importanță are cantitatea, repartitia lor în timpul anului și caracterul ploilor. Cele mai favorabile pentru vegetație sunt ploile care cad domol, în timpul perioadei de vegetație. Ploile torențiale, în anumite situații, pot cauza eroziunea solului și viituri, mai ales în pădurile rărite sau în curs de exploatare-regenerare.

O altă sursă de aprovizionare a solului cu apă o formează *zăpada*. Pe lângă efectele sale favorabile, zăpada poate provoca și ruperea ramurilor, încovoierea tulpinilor subțiri sau declanșarea avalanșelor. Cele mai păgubitoare efecte ale zăpezii constau însă în rupturile și doborâturile provocate arborilor, îndeosebi în monoculturile de molid, excesiv de dese.

Roua, grindina, bruma, poleiul și chiciura sunt alte forme ale apei din atmosferă. Exceptând roua, toate celelalte sunt dăunătoare vegetației.

Un rol important îl are și *conținutul de vapor* de apă din atmosfera pădurii, care influențează regimul evapotranspirației biocenozei forestiere.

Apa poate deveni un factor limitativ al vegetației forestiere, excesul sau deficitul de umiditate fiind dăunătoare arborilor. Astfel, **secetele** din timpul sezonului de vegetație, al căror efect păgubitor depinde de durata lor, afectează creșterea arborilor atât în anul respectiv, cât și în cel următor. Secetele prelungite pot compromite regenerările naturale sau culturile din teren descoperit ca și uscarea mai mult sau mai puțin intensă a arboretelor.

Excesul de umiditate din sol, temporar sau permanent, care împiedică aerisirea solului și cauzează asfixierea și putrezirea rădăcinilor, este de asemenea nefavorabil pădurii și nu poate fi suportat

decât de puține specii forestiere (sălciile, aninul, chiparosul de baltă). Foarte sensibile și deci vulnerabile la inundații sunt rășinoasele, fagul, gorunul, salcâmul ș.a.

În raport cu exigențele lor față de regimul de umiditate, speciile forestiere se pot împărți în mai multe categorii: *foarte exigente* (higrofite): aninul negru, speciile de plop și salcie, frasinul pufos; *moderat exigente* (mezofite): molidul, bradul, fagul, gorunul, teiul, carpenul, frasinul comun, ulmul, arțarul; *puțin exigente* (xerofite): stejarul pufos, stejarul brumăriu, cerul, gârnița, salcâmul, jugastru, pinul silvestru.

Influența pădurii asupra umidității. Capacitatea de reținere a precipitațiilor depinde de caracterul ploii sau zăpezii, de compoziția, consistența, înălțimea și structura arboretului. Așa se face că numai 60 - 85 % din volumul total de precipitații ajunge la sol. Cea mai mare parte din apa ajunsă la sol se infiltrează în interiorul său, protejată de stratul de litieră, restul se evaporă, sau se scurge la suprafața solului (fig. 11). În același timp, datorită sistemului radicular al arborilor, repartiția apei în solurile de pădure este mult mai echilibrată decât în afara pădurii.

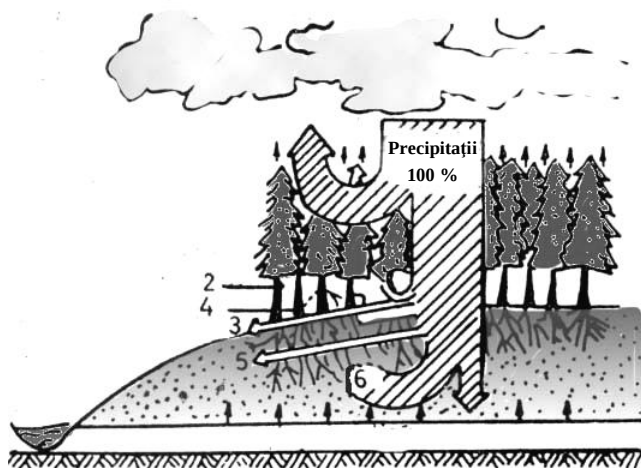


Fig. 11 – Schema reglării bilanțului apei în pădure:

- 1 - apa reținută de coronament și evaporată (15 - 40 %); 2 - zăpadă spulberată (0 - 1 %); 3 - scurgerile la suprafața solului (1 - 5 %); 4 - evaporarea apei din solul pădurii (3 - 10 %); 5 - scurgerile laterale prin sol (10 %); 6 - apa consumată prin transpirație (20 - 25 %); 7 - apă pătrunsă spre pânza freatică (15 %)
(după Marian, 1993)

Scurgerea apei la suprafața solului pădurii este redusă, iar la ploi normale, în sezonul de vegetație, lipsește în totalitate. S-a constatat că scurgerea de suprafață în pădure este de 2 - 3 ori mai mică decât pe terenurile agricole (pășuni) și de 3 - 5 ori mai mică decât în alte formații vegetale.

Efectul benefic al masivelor forestiere se datorează faptului că solul pădurii reține mai multă apă în litieră, este mai afânat, iar scurgerea apei de suprafață este încetinită de acțiunea mecanică a plantelor lemnoase și erbacee, care îi reduc viteza de deplasare și măresc ritmul infiltrării. Aceleași efecte favorabile se constată și în apropierea pădurii ca și a perdelelor forestiere de protecție a câmpurilor agricole.

Eliminarea de către arbori a unor volume mari de apă în procesul transpirației poate explica înlăturarea apei aflate în exces pe terenurile expuse înmlăștinării pe solurile compacte, greu permeabile, odată ce pădurea s-a instalat. Procesul se poate produce și în sens invers, respectiv solurile compacte, greu permeabile se pot înmlăștina, după ce pădurea a fost înlăturată.

Ca rezultat al tuturor acestor influențe favorabile asupra umidității, pădurea deține un rol inegalabil în protecția apelor, prin regularizarea debitului acestora, ameliorarea calității apelor potabile, reducerea proceselor de torențialitate. Din aceste motive se consideră că protecția împotriva inundațiilor, a eroziunii solului, împotriva alunecărilor de teren, depind în mod hotărâtor de prezența pădurii, mai ales în bazinele hidrografice din zona montană, acolo unde este necesară menținerea unui procent de împădurire cât mai ridicat și în orice caz, nu mai mic de 65. De aceea se impune ca, în viitor, să se acorde o mai mare atenție creșterii suprafețelor de teren acoperite de pădure în bazinele hidrografice, concomitent cu gospodărirea multifuncțională și valorificarea rațională a resurselor forestiere, astfel încât să fie asigurată atât sporirea producției de masă lemnoasă, cât și intensificarea funcției lor hidrologice și antierozionale.

4.3. Aerul

Rolul aerului în existența arborilor și a pădurii. Pentru a vegeta, arborii au nevoie de aer, din care își iau oxigenul și dioxidul

de carbon. Dacă oxigenul se află într-o proporție destul de mare în atmosferă (circa 21 %), cantitatea de dioxid de carbon, folosită de către plante în procesul de fotosinteză, este extrem de redusă (0,03 %). Astfel, pentru a produce 1 m³ de masă lemnoasă, arborele extrage dioxid de carbon din circa 1,5 milioane metri cubi de aer. Dioxidul de carbon din atmosferă se reface permanent ca urmare a respirației plantelor și animalelor, erupțiilor vulcanice, emanațiilor naturale, descompunerii substanțelor organice, activității industriale etc. (fig. 12).

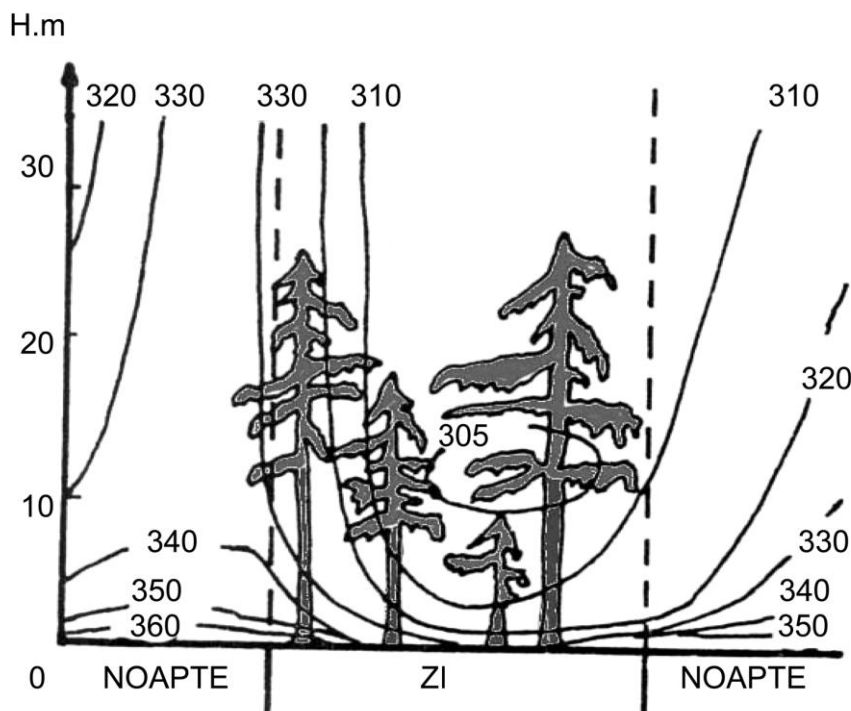


Fig. 12 – Variația concentrației dioxidului de carbon în pădure
(după Miller și Rusch, 1960, din Larcher, 1975)

Faptul că dioxidul de carbon se află într-o proporție mai mare în apropierea solului decât la înălțimi, avantajează dezvoltarea semînțului în primii ani de vegetație. De asemenea, aerul din sol conține o cantitate mai mare de dioxid de carbon decât aerul atmosferic.

Deși în atmosferă există un procent mare de azot (78 %), acesta este folosit de către plante sub formă de compuși asimilabili, din sol.

Pe lângă gazele amintite, în atmosferă se mai găsesc gaze vătămătoare (noxe), în special în jurul centrelor industriale (dioxid de sulf sau diverși compuși ai clorului, florului, magneziul etc.).

Speciile forestiere rezistă în mod diferit la acțiunea gazelor vătămătoare, grupându-se în *specii sensibile*: bradul, molidul, stejarul, teiul, frasinul etc.; și *specii rezistente*, între anumite limite: plopul euramerican, tuia, tisa, mestecănul, salcia, ulmul etc.

Deosebit de importantă pentru existența arborilor și a pădurii este acțiunea curenților de aer, respectiv a *vântului*.

Pătrunderea vântului în pădure și modificarea microclimatului interior al pădurii, ca și acțiunile exercitate asupra arborilor, depind în mare măsură de structura, consistența și compoziția arboretelor. Aceste influențe se simt, atât direct cât și indirect, prin modificările valorilor celorlalți factori ecologici.

Efectele vântului sunt în general favorabile, dar în anumite împrejurări, pot deveni nefavorabile sau chiar catastrofale.

Dintre *influențele pozitive* pe care vântul le poate avea asupra arborilor și asupra pădurii în general, se menționează: intensificarea transpirației, modificarea favorabilă a regimului de umiditate, readucerea în coroanele arborilor a maselor de aer cu o concentrație normală de CO₂, intensificarea absorbției apei și a substanțelor minerale din sol, scuturarea zăpezii de pe arbori, ferindu-i de rupturi, înlesnirea polenizării și răspândirea semințelor ușoare, împrăștierea gazelor vătămătoare emenate de combinele industriale.

Vântul poate exercita uneori și *influențe negative* asupra arborilor și asupra pădurii. Astfel, vânturile uscate și puternice, de lungă durată, dezechilibrează țesuturile vegetale, ducând la ofilirea frunzelor, uscarea ramurilor sau chiar a arborelui în totalitate. La rândul său, solul se usucă puternic, litiera este spulberată.

Efectul mecanic neavorabil al vânturilor dominante, intense, se remarcă și prin modificări ale portului arborilor, coroanele devenind pronunțat asimetrice (iau forma de steag), iar tulpinile rămân scunde, încovoiate, uneori târâtoare.

Acțiunea distructivă a vântului culminează cu ruperea sau doborârea arborilor pe suprafețe mari. Efectele distructive ale vântului sunt cu atât mai grave cu cât viteza sa este mai mare (vânt cu viteze de peste 17 m/sec.), mai ales în pădurile de molid. Doborâturile masive de vânt cresc în amploare dacă în momentul producerii furtunii solul este îmbibat cu apă sau este superficial, arborii sunt acoperiți cu

zăpadă sau prezintă un coeficient de zveltețe pronunțat, în interiorul pădurii există ochiuri create întâmplător etc.

În țara noastră, vătămările produse de vânt, la care se adaugă și cele provocate de zăpadă, se înregistrează în medie anual pe circa 3000 ha de pădure, volumul de lemn depreciat sau doborât fiind în jurul a 2 milioane m³/an.

S-a stabilit că molidișurile devin vulnerabile la viteze ale vântului ce depășesc 17 m/s, brădetele, făgetele și gorunetele la viteze mai mari de 23 m/s, iar amestecurile la peste 29 m/s.

Doborâturile de vânt produc însemnate dereglări în gospodărirea pădurilor, în aprovizionarea industriei cu masă lemnoasă. În plus, se ridică probleme deosebite de exploatare a masei lemnoase, de refacere a arboretelor calamitate și de reîmpădurire a terenurilor rămase dezgolate. Problema prevenirii efectelor catastrofale ale vânturilor puternice în păduri este de o deosebită importanță actuală și de perspectivă, în această direcție fiind întreprinse eforturi susținute.

Influența pădurii asupra aerului. Prin însăși prezența sa, pădurea constituie un obstacol modificator asupra vitezei, direcției și intensității vântului.

Masele de aer în mișcare își reduc viteza în apropierea masivelor forestiere sau a perdelelor de protecție situate perpendicular pe direcția lor de înaintare. În general, viteza vântului se reduce și după ce vântul intră în interiorul pădurii. Această reducere este mai mare în zona coronamentului decât la suprafața solului. Existența unor liziere dese ale pădurii este în măsură să reducă în mod evident viteza vântului în interior.

Influența pădurii asupra vitezei vântului se resimte și în spatele pădurii, în vecinătatea ei. Prin diminuarea vitezei vântului se înregistrează o serie de influențe favorabile asupra umidității solului, acumulării de zăpadă, reducerii evaporației în timpul secetelor etc., pe aceste efecte bazându-se crearea perdelelor de protecție a culturilor agricole.

Pentru prevenirea sau diminuarea efectelor negative ale vântului se pot lua o serie de măsuri menite să contribuie la *creșterea rezistenței individuale a arborilor*, cât și a pădurii în general. În privința creșterii rezistenței individuale, de mare importanță este simetria coroanei arborilor ca și proporția ei față de înălțimea totală a arborelui. Prin efectuarea la timp și în mod judicios a lucrărilor de îngrijire, pot fi asigurate condițiile necesare unei dezvoltări

armonioase a arborilor, mărindu-se astfel rezistența acestora. Dintre măsurile de apărare colectivă a pădurii se pot enumera: crearea de arborete amestecate, îngrijirea în mod corespunzător a marginii masivului (lizierelor), înaintarea tăierilor de regenerare contra vântului dominant.

Vegetația forestieră exercită influențe importante și asupra *compoziției aerului din interiorul pădurii*. În general, aerul din pădure este mai curat decât cel din exterior, datorită conținutului sporit de oxigen și faptului că vegetația forestieră interceptează și reține impuritățile. În plus, în aerul pădurii se găsesc o serie de substanțe specifice, numite *fitoncide*, care exercită o acțiune inhibitoare sau distructivă asupra microorganismelor aflate în atmosferă. Ca urmare, pădurea exercită un important rol de protecție a mediului, cu efecte directe asupra sănătății oamenilor.

4.4. Factorii edafici

Solul pădurii. Ca factor ecologic, solul prezintă o importanță covârșitoare pentru pădure, influențând, direct sau indirect, potențialul productiv al stațiunii prin acțiunea sa asupra celorlalți factori ecologici. El reprezintă factorul principal al stațiunii care face posibilă aprovizionarea vegetației forestiere cu elemente indispensabile nutriției și creșterii - apă și substanțe nutritive.

Dacă climatul are un rol hotărâtor în distribuția vegetației pe zone mari, solul, datorită schimbărilor care survin în însușirile lui de la un loc la altul, determină, pe suprafețe restrânse, existența anumitor specii de arbori.

Unele însușiri ale solului (fizice și chimice) sunt determinante nu numai în ceea ce privește compoziția arboretului, ci au o influență hotărâtoare și asupra modului de înrădăcinare și de dezvoltare a arborilor, asupra calității lemnului produs, asupra longevității lor, asupra rezistenței la vânt etc.

Profundimea solului influențează în mare măsură atât dezvoltarea sistemului radicular, cât și creșterea arborilor. Solurile puțin profunde au o fertilitate relativ redusă. Cu cât solul este mai profund, arboretele au la dispoziție un volum edafic mai mare din care să-și extragă hrana. Eroziunea produce un efect negativ asupra fertilității

solului, micșorând stratul de sol vegetal. În general, speciile cu înrădăcinare superficială (molidul spre exemplu) pot vegeta pe soluri cu profunzime relativ redusă, spre deosebire de speciile cu înrădăcinare pivotantă (bradul, stejarul, gorunul), care necesită soluri profunde.

Textura solului influențează aerisirea, permeabilitatea, umiditatea și consistența solului. Pentru vegetația forestieră, solurile mai bune sunt cele cu textură mijlocie, luto-nisipoase și cu un conținut redus de schelet.

Solurile nisipoase, deși prezintă un grad mare de afânare, nu sunt prielnice vegetației forestiere, fiind sărace în apă și substanțe nutritive. Pe astfel de soluri pot vegeta un număr redus de specii, ca pinul silvestru și salcâmul. De asemenea, solurile argiloase, compacte, impermeabile, oferă condiții mai puțin favorabile pentru vegetație, fiind puse în valoare de cerete și gârnițete. În regiunile montane, pe soluri argiloase, pseudogleizate, vegetează brădetele.

Solurile aluviale din lunci, neaerisite și excesiv de umede sunt suportate de sălcete și aninișuri.

Structura solului, ca și textura sa, influențează tot indirect vegetația forestieră, prin modificarea permeabilității, compactității, a rezervelor de apă cedabilă și de substanțe nutritive ușor asimilabile. Solurile cu structură glomerulară, afânate, bogate în humus și slab acide, sunt cele mai prielnice pentru pădure. În schimb, pe solurile nestructurate, arboretele cresc încet, realizează producții mai mici și de calitate inferioară, sunt mai expuse la uscăciune și mai vulnerabile la doborâturi de vânt, se regenerează mai dificil. Degradarea structurii solului prin pășunat ca și prin practici silviculturale necorespunzătoare duc, în final, la diminuarea stabilității și productivității pădurii, precum și la slăbirea capacității de regenerare.

Troficitatea solurilor forestiere joacă un rol deosebit în creșterea arborilor, în productivitatea și regenerarea pădurii. Pădurea manifestă cerințe diferite față de *conținutul de substanțe minerale* accesibile din sol, în funcție de natura speciilor și vârsta arborilor. Consumul este în tinerețe mai activ, crescând până la vârsta de 20 - 40 ani (în funcție de specie), când se atinge un maximum al creșterii în înălțime, după care consumul urmează un curs descendent. Cea mai mare parte a substanțelor minerale se localizează în frunze și în lujeri și mai puțin în lemn. Pădurea consumă mai puține substanțe minerale decât plantele erbacee sau culturile agricole. Lipsa din sol a unor elemente minerale, sau prezența lor într-o cantitate mult prea redusă

poate provoca stagnarea în creștere, îmbolnăvirea sau chiar uscarea arborilor.

În general, foioasele au un consum mai ridicat de substanțe nutritive decât rășinoasele. Aceasta explică într-o anumită măsură, de ce foioasele sunt răspândite în mod obișnuit pe soluri mai bogate decât rășinoasele.

După exigențele față de substanțele minerale din sol, speciile forestiere se pot grupa astfel: *specii exigente*: frasinul, ulmul de munte, ulmul de câmp, teiul, paltinul, stejarul, bradul, plopul; *specii moderat exigente*: laricele, fagul, gorunul, carpenul; *specii puțin exigente*: pinul, molidul, mestecănușul, salcâmul, plopul tremurător.

Humusul este componenta de natură organică a solului, provenită din descompunerea resturilor vegetale și animale. Prezența humusului contribuie la ameliorarea însușirilor fizice și chimice ale solului, la aprovizionarea lui cu substanțe minerale ușor asimilabile, dar mai ales cu azot. Humusul bun, de tip *mull*, care se descompune ușor, asigură o stare de vegetație activă a pădurii. Acolo unde descompunerea resturilor organice nu se face normal, cum se întâmplă în pădurile pure de molid sau de pin, humusul rezultat este acid (humus brut), nefavorabil vegetației lemnoase. În asemenea situații, starea solului se înrăutățește, creșterile se reduc, iar regenerarea se face mult mai greu.

Prevenirea formării și acumulării humusului brut se poate realiza prin crearea de arborete amestecate și executarea la timp a tăierilor de îngrijire. Arboretele cu un însemnat procent de carpen, tei, acerinee, fagul produc humus bun.

Aerul, apa și căldura acționează în mod simultan atât în atmosferă, cât și în sol, determinând *regimul aerohidrotermic* al acestora.

După gradul de umiditate, solurile se pot caracteriza astfel: uscate, reavăne, jilave, umede și ude. Umiditatea solului determină, în mare măsură, nivelul cantitativ al producției pădurilor și, în unele situații, însăși compoziția arboretelor. Pădurile cresc viguros în climate umede, unde precipitațiile atmosferice asigură solului umiditatea necesară. Pânza de apă freatică poate influența puternic umiditatea solului, atunci când se găsește la o mică adâncime, permițând localizarea pădurilor și în climate insuficient de umede (în cazul luncilor joase).

Regimul de aerisire al solului influențează și determină în mod direct respirația rădăcinilor plantelor. Multe specii lemnoase și ierboase din pădure au creșteri diminuate sau chiar dispar pe solurile bătătorite.

Regimul de căldură al solului influențează hotărâtor procesul de absorbție radicală, deci hrănirea minerală și aprovizionarea cu apă a vegetației forestiere, ca și germinația semințelor și activitatea microorganismelor. Pe solurile reci, arborii cresc încet și dau producții mici.

Reacția chimică a solului poate fi acidă sau bazică. Ea are o influență determinantă asupra stării de vegetație a arborilor și asupra procesului de regenerare a arboretelor. Astfel, arboretele de fag situate pe solurile acide fructifică mai slab, iar semințișurile dispar în câțiva ani după instalare dacă nu se intervine cu lucrări de ajutorare.

În general, pădurile de foioase nu vegetează pe soluri cu aciditate mare. Dar nici alcalinitatea ridicată a solului nu este favorabilă creșterii pădurii. De multe ori, aciditatea sau alcalinitatea solului este pusă în evidență de anumite plante erbacee, care alcătuiesc *flora indicatoare*. De exemplu, afinul negru indică aciditate mare în sol. Deoarece reacția chimică a solului depinde, în mare măsură și de compoziția arboretului, ea poate fi influențată în sensul dorit prin măsuri silviculturale. Astfel, în arboretele de molid situate pe soluri acide, se pot introduce specii foioase de amestec, a căror litieră micșorează aciditatea solului.

Fertilitatea solului, ca însușire de sinteză, oglindește starea generală a pădurii; cu cât fertilitatea este mai ridicată, cu atât pădurea vegetează mai activ și realizează o producție de masă lemnoasă mai mare. Dar, la realizarea acestei productivități nu trebuie neglijat aportul celorlalți factori de natură chimică, orografică sau biotică și mai ales rezervele în substanțe nutritive, precum și nivelul lor de accesibilitate pentru plante.

Sunt cazuri în care, pe soluri destul de bogate, pădurea vegetează slab, iar productivitatea este scăzută, din cauza pășunatului abuziv sau datorită intervențiilor greșite ale omului.

Influența pădurii asupra solului. În general, pădurea exercită o influență favorabilă asupra solului. În pădure, solul este mai afânat, mai umed, mai bogat, ceea ce explică faptul că solurile cele mai evoluat se formează sub vegetația forestieră.

Un rol important în îmbogățirea și protejarea solului îl are *litiera*, formată de frunze uscate, ramuri rupte, resturi de fructe, plante erbacee etc.

Prezența continuă a litierii și descompunerea ei la timp duce la formarea unui humus de bună calitate, asigură infiltrarea lentă a apei în sol, împiedică scurgerile de suprafață, activează viața microorganismelor și intensifică degajarea dioxidului de carbon.

În general, speciile de umbră dau mai multă litieră decât cele de lumină. Litiera produsă de arboretele amestecate este cea mai bună, favorizând formarea unor soluri bine structurate și afânate.

Pădurea influențează solul și prin *sistemul radicular* al plantelor care o compun. Astfel, speciile cu înrădăcinare profundă (cvercinee, fag) asigură, pe lângă o mai bună exploatare biologică, și prelucrarea unui volum mai mare de sol, contribuind nemijlocit la migrarea și acumularea substanțelor organice și minerale la adâncimi mai mari decât în pădurile alcătuite din specii cu înrădăcinare superficială (cazul molidului).

În general, pădurile de pe versanți, cu starea de masiv normal constituită, exercită o *funcție antierozională* deosebit de activă, frânând procesul de eroziune a solului prin micșorarea scurgerilor de suprafață. De asemenea, pe versanții erodați, instalarea pădurii reprezintă calea cea mai sigură de combatere a eroziunii și de readucere în circuitul productiv a acestor terenuri. În plus, pădurea ameliorează și regimul de umiditate al solurilor din apropiere, destinate altor culturi, sporindu-le astfel productivitatea.

În concluzie, pădurea exercită asupra solului o influență bine-făcătoare, îl îmbogățește în substanțe minerale și organice, îi păstrează umiditatea și însușirile fizice, îl protejează de eroziune și de alte fenomene de degradare (alunecările de teren) și readuce în circuitul economic terenurile improprii altor culturi.

4.5. Factorii orografici

Factorii orografici (de relief) influențează pădurea îndeosebi în mod indirect, prin modificarea condițiilor de climă și sol, care întrețin de fapt existența pădurii. În anumite situații, relieful influențează și direct arborii, prin modificările pe care le aduce înclinarea puternică a

versanților asupra înrădăcinării, formei coroanei, împrăstierii semințelor etc.

În viața pădurii, dintre factorii orografici, interesează în mod deosebit altitudinea, expoziția, panta și configurația terenului.

Altitudinea determină schimbări în regimul factorilor climatici și edafici, ceea ce atrage după sine *zonalitatea vegetației forestiere*. Zonalitatea altitudinală prezintă o mare asemănare cu aceea care se observă în distribuția vegetației cu latitudinea, de la ecuator către poli. Odată cu creșterea altitudinii, cantitatea de căldură se reduce, precipitațiile sunt mai abundente, perioada de vegetație se scurtează, vântul se intensifică, tipurile genetice de sol se modifică. În asemenea condiții, prin creșterea altitudinii, numărul speciilor care se pot menține se reduce, iar de la o anumită limită pădurea încheiată dispăre. De asemenea, se constată și o scădere a productivității pădurii pe măsură ce altitudinea crește, cât și o diminuare a capacității de regenerare.

Expoziția versanților modifică regimul de lumină și căldură, precum și umiditatea din sol și atmosferă, fapt ce se răsfrânge indirect asupra vegetației forestiere.

Versanții sudici sunt mai însoriți, mai calzi și mai uscați, drept consecință desprăvălirea este mai timpurie, iar perioada de vegetație mai lungă, în comparație cu cei nordici. În regiuni mai joase, versanții sudici sunt mai neprielnici pentru vegetație din cauza insolatiei și a uscăciunii. De aceea, în zona dealurilor, se mențin speciile mai rezistente la uscăciune, cum sunt: gorunul, jugastru, ulmul etc.

Pe versanții nordici, cei umbriți, se localizează specii mai pretențioase, ca de exemplu: fagul, carpenul, bradul etc.

În regiunile înalte, expozițiile însorite sunt mai favorabile pentru instalarea și dezvoltarea vegetației forestiere. Aceasta explică de ce limita naturală a pădurii pe versanții sudici este mai ridicată cu 100 - 200 m decât pe cei nordici.

Panta (înclinarea) terenului modifică condițiile de mediu, prin amplificarea sau reducerea efectului caloric al razelor solare, precum și o serie de însușiri ale solului, cum sunt: profunzimea, umiditatea, conținutul de schelet, grosimea orizontului cu humus etc. Datorită acestor modificări, pe pantele repezi, însorite și uscate, cu soluri superficiale și scheletice, arboretele cresc slab și se situează în clase de producție inferioare. Accentuarea pantei favorizează scurgerea apelor și intensifică eroziunea solului. Versanții cu înclinare mare au adesea, din

această cauză, un sol superficial și uscat. Ca regulă generală, cu cât panta este mai mare, cu atât influența expoziției asupra factorilor edafici și climatici și indirect asupra vegetației forestiere se amplifică și devine mai nefavorabilă. Pantele sub 20° sunt cele mai convenabile pentru pădure. Coroanele arborilor primesc relativ mai multă lumină decât într-un teren plan, iar rădăcinile beneficiază de un volum mai mare de sol.

Variațiile pantei determină diferențieri și în aplicarea măsurilor silvotehnice, precum și în ceea ce privește tehnologiile de exploatare a masei lemnoase. În terenurile cu pante accentuate protejarea și conservarea pădurii devine obligatorie, ca o condiție de bază în evitarea declanșării eroziunilor și a alunecărilor, dezvoltării formațiunilor torențiale etc.

Configurația terenului. Formele de relief pot determina modificări însemnate în creșterea și dezvoltarea pădurii.

Vârfurile, coamele, plaiurile, crestele, expuse direct vântului, sunt mai uscate, au soluri mai superficiale și mai sărace decât versanții sau văile din jur și, ca atare, condițiile de vegetație sunt mai grele.

Platurile din regiunile montane și deluroase sunt relativ favorabile vegetației forestiere, dispunând de soluri mai profunde și mai fertile.

Terenurile cu pante domoale de la baza versanților sunt, în general, mai fertile decât cele de pe pantele repezi ale versanților. Ca urmare, arborii situați la baza versantului au înălțimi mai mari în comparație cu cei dinspre culme, fapt ce se reflectă în productivitatea arboretelor (fig. 13).

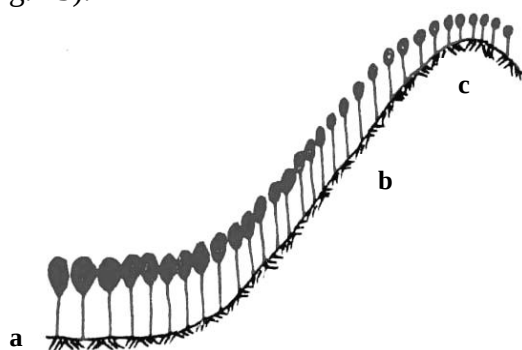


Fig. 13 – Variația înălțimii pădurii pe versant:
a - clasele I și a II-a de producție; b - clasa a III-a de producție;
c - clasa a IV-a și a V-a de producție
 (după Negulescu ș.a., 1973)

Văile, după formă, mărime, înclinare, regimul hidric și al scurgerilor, pot crea stațiuni mai mult sau mai puțin favorabile speciilor forestiere. La aceeași altitudine, o vale largă, cu deschidere mare, este mai călduroasă decât una îngustă. Văile adânci și umbrite, mai răcoroase și mai umede sunt populate adesea cu brad, fag, anin alb.

Microdepresiunile și luncile generează unități și forme staționale distincte. Pe solurile evolute, fertile și umede, din luncile înalte ale râurilor interioare se instalează șleauri de luncă (cu stejar pedunculat și frasin). Pe solurile aluviale, expuse inundațiilor, se întâlnesc zăvoaie de salcie și plop, sau anin negru.

În depresiunile din regiunile de câmpie, cu sol greu, argilos impermeabil, în locul stejarului apar cerul și gârnița.

4.6. Factorii biotici

În comunitatea de viață a pădurii organisme vii, vegetale și animale, își condiționează permanent și reciproc creșterea și dezvoltarea, evoluția și succesiunea și, la rândul lor, intră în relații directe, dintre cele mai complexe, cu mediul înconjurător.

Factorii biotici vegetali. După cum s-a arătat anterior (vezi pct. 3.3), factorii biotici vegetali se structurează pe niveluri de vegetație distinctă și sunt reprezentați prin: arboret, subarboret, pătură erbacee, semințiș și microfloră.

Arboretul influențează existența și structura celorlalte etaje ca și a zoocenozei. Prin poziția pe care o ocupă, dar și sub aspectul rolului ecologic pe care îl are în comunitatea de viață a pădurii, arboretul constituie un indicator al condițiilor staționale și al valorii productive și funcționale a ecosistemului forestier.

Arboretul contribuie la realizarea a 90 - 99 % din biomasa producătorilor, influențând hotărâtor toate celelalte lanțuri trofice din pădure.

Arboretele cu structura normală sunt capabile de a regenera oxigenul, de a absorbi dioxidul de carbon, de a realiza un drenaj biologic intern, au rol în păstrarea și ameliorarea însușirilor solului, în producerea de fitoncide, în întreținerea lanțurilor trofice complexe etc.

Dacă prin acțiuni necorespunzătoare, integritatea arboretului este afectată, echilibrul dintre subsistemele componente ale pădurii

este periclitat și, odată cu el, însăși existența acesteia. Acest echilibru poate fi restabilit fie prin mijloacele proprii ale pădurii, fie prin măsuri silvotehnice corespunzătoare.

Subarboretul. În multe din păduri, sub etajul arborescent se instalează în mod natural numeroși arbuști, care formează subarboretul pădurii. Cea mai mare parte a speciilor arbustive sunt plante de umbră; ele cresc și se dezvoltă bine la umbra arborilor, înfloresc și produc fructe, iar puieții lor se pot instala și menține în aceste condiții. În cazul în care etajul arborescent este prea des și alcătuit din specii de umbră, subarboretul lipsește sau este puțin reprezentat (de exemplu, în brădet, făget, făgeto-carpinete, molidișuri). La rândul său, prezența subarboretului influențează dezvoltarea păturii erbacee.

Subarboretul îndeplinește în general un rol favorabil în viața pădurii deoarece protejează și ameliorează solul, ferindu-l în același timp de înierbare, favorizează germinarea semințelor, participă la început la constituirea stării de masiv și la elagarea tulpinilor, împiedică producerea eroziunii solului, oferă adăpost și hrană vânatului. În anumite situații însă poate exercita o influență nefavorabilă, împiedicând regenerarea speciilor principale. Consumând o parte din rezerva de apă și substanțe minerale din sol, subarboretul poate afecta creșterea și producția arboretului.

În general, subarboretul trebuie păstrat în pădurile rărite, iar dacă lipsește trebuie introdus pe cale artificială. De reținut că, rolul subarboretului este mai însemnat în pădurile de câmpie decât în cele de munte.

Pătura erbacee (pătura vie) este formată din ierburi și buruieni; după împrejurări, poate să exercite o influență pozitivă sau negativă asupra pădurii, în funcție de natura speciilor ce o compun, de desimea și de starea de vegetație a acestora.

Dintre *influențele pozitive* ale păturii erbacee se pot menționa: afânarea și structurarea orizonturilor superioare de sol, îmbogățirea solului în substanțe organice, protejarea solului împotriva eroziunii. Constituie hrana animalelor pădurii. Unele specii de plante se valorifică sub formă de produse accesorii ale pădurii în industria alimentară și farmaceutică.

În viața pădurii însă pătura erbacee se face resimțită mai ales prin *efectele sale negative*, și anume: îmburuienirea și înțelenirea solului provocată, în special, de graminee; întârzierea germinării și

fixării plantulelor în solul mineral. De asemenea, concurează puternic puieții atât în sol cât și în aer, provoacă culcarea puieților în iernile cu zăpezi mari și favorizează producerea și extinderea incendiilor de litieră.

La rândul său, și pădurea exercită o deosebită influență asupra păturii erbacee care poate fi total absentă în pădurile dese, cu specii de umbră (fag, brad sau molid). Pădurile de foioase determină schimbări sezonale în structura covorului erbaceu. Schimbări însemnate în compoziția și desimea covorului erbaceu mai au loc și odată cu instalarea și dezvoltarea pădurii, înainte și după realizarea stării de masiv, la maturitatea pădurii, sau îndată ce rădirea arboretului se accentuează.

Orice schimbare a condițiilor de mediu locale și îndeosebi a condițiilor de vegetație din orizontul superior al solului se manifestă neîntârziat și în compoziția și abundența păturii vii. Prezența sistematică a anumitor plante erbacee, sau comunității de plante în aceleași condiții staționale, a condus la stabilirea *florei indicatoare*, folosită în mod curent, cu bune rezultate, la caracterizarea condițiilor locale de vegetație. Așa de exemplu, o umiditate accentuată a solului este pusă în evidență de prezența speciei *Carex pilosa*.

Semințișul. Odată instalat și pe măsura creșterii și dezvoltării sale, semințișul exercită un rol bioecologic asemănător păturii erbacee sau subarboretului. După ce se realizează starea de masiv, semințișul preia funcțiile ecologice ale arboretului pe care l-a înlocuit sau în care s-a integrat.

De însemnătate practică este cunoașterea influenței ansamblului de factori ecologici, interni și externi, asupra instalării și dezvoltării semințișului, precum și reacțiile acestuia la acțiunea unor factori favorizanți sau restrictivi, pentru a se asigura regenerarea pădurii cât mai neîntârziat, mai sigur și cu mai puține cheltuieli.

Microflora solului. Pentru ecosistemele forestiere, prezintă un interes deosebit microflora care participă la descompunerea materiei organice moarte în substanțe minerale, CO₂ și H₂O, contribuind astfel la continuitatea lanțurilor trofice, la formarea humusului și deci la ameliorarea troficității solurilor. În sol sunt, de asemenea, bacterii și ciuperci cu proprietatea de a contribui la nutriția azotată, sau de a fixa azotul din atmosferă, în scopul aprovizionării cu acest element a speciilor lemnoase.

Compoziția, densitatea și eficiența activității microflorei sunt condiționate și influențate de întregul complex de factori ecologici și, indirect, de tehnicile folosite în gospodărirea pădurii cultivate.

Factorii biotici animalii. Zoocenoza forestieră influențează atât direct cât și indirect existența arborilor, a celorlalte etaje de vegetație și a pădurii în ansamblul său. La rândul lor, fiecare dintre componentele fitocenozei influențează existența și densitatea zoocenozei.

Fauna pădurii este foarte variată, numeroase specii de mamifere, păsări, insecte sau animale inferioare își găsesc hrană și adăpost în pădure. Rolul faunei în viața pădurii este extrem de variat, uneori putând influența fundamental existența pădurii.

Din punct de vedere practic, interesează mai ales *dăunătorii pădurii*. Diferite omizi distrug frunzișul, iar gândacii de scoarță, prin galeriile lor, întrerup circulația sevei, producând uscarea parțială sau totală a arborilor. Larvele care trăiesc în interiorul tulpinii deteriorează lemnul și îl fac impropriu utilizării industriale. De aceea, împotriva dăunătorilor se duce o luptă continuă, destul de dificilă și de costisitoare, folosindu-se în acest scop o gamă largă de mijloace chimice, biologice sau mecanice.

Vătămări importante pot aduce în anumite situații și animalele mari din pădure (cerbii, mistreții, urșii, iepurii etc.), care fie că rod puietii, lujerii, distrug scoarța arborilor, ori consumă semințele diferitelor specii.

Pădurea are de suferit și din cauza animalelor domestice, pășunatul nerațional contribuind adesea la degradarea ei.

Pe lângă daune, animalele pot influența și în mod pozitiv viața pădurii. Astfel, multe animale sunt folositoare, prin faptul că le distrug pe cele dăunătoare și trebuie ocrotite. Dintre acestea, pot fi menționate: păsările, bursucul, ariciul și mai ales insectele răpitoare. Unele dintre animale asigură polenizarea florilor, iar altele contribuie la răspândirea fructelor și a semințelor grele la distanțe mari.

Microfauna din sol contribuie în mare măsură la ameliorarea solului, influențând în mod indirect buna dezvoltare a pădurii. În absența microorganismelor unele procese s-ar petrece mult mai lent, sau ar lipsi complet, materia organică s-ar acumula excesiv, ajungându-se la o scădere a fertilității solului și, drept urmare, la o diminuare a productivității pădurii.

4.7. Omul în viața pădurii

De-a lungul timpului, omul, alături de factorii naturali, a acționat asupra pădurii, determinând transformări importante în întinderea, structura și funcționalitatea ei. Prezența omului în viața pădurii se face tot mai mult resimțită prin intervenții din cele mai diferite, care pot fi considerate ca o grupă aparte de factori ecologici, numiți **factori antropici (antropogeni)**.

Prin acțiunea sa, omul poate crea pădurea, o poate conduce spre țelul dorit însă o poate folosi și nerațional, chiar distrugând-o.

Omul a influențat permanent starea pădurii. Trecerea de la păstorit la agricultură, ca și expansiunea demografică și progresul tehnic au determinat reducerea neconținută a suprafețelor împădurite și modificarea profundă a celor rămase.

Dezvoltarea rapidă a meșteșugurilor și apoi a industriei și comerțului au avut loc de cele mai multe ori în detrimentul pădurii. Dispariția unor întinse suprafețe de păduri s-a produs prin incendii, defrișări, extrageri dezordonate de arbori, în special din esențele cele mai valoroase, exploatare naționale etc. Multe din pădurile naturale s-au degradat, iar potențialul lor productiv și protector a scăzut considerabil. Treptat, omul a schimbat deci arealul, structura și funcționalitatea pădurilor virgine, micșorând întinderea lor și determinând transformarea acestora în păduri cultivate, care ocupă astăzi pe glob doar circa 35 % (circa 4,2 miliarde ha) din suprafața uscatului.

Concomitent cu aceste efecte, s-au înregistrat schimbări și în raporturile pădurii cu mediul înconjurător, tendința generală manifestată a fost una a slăbirii stabilității ecosistemelor, precum și a rolului exercitat de către aceasta asupra compoziției aerului atmosferic, asupra echilibrului bioecologic, asupra conservării formelor de relief sau a faunei și florei forestiere.

În același timp însă, ca rezultat al unei îndelungate și laborioase munci de cercetare și al activității practice a specialiștilor, omul a ajuns la cunoașterea legilor și proceselor care guvernează structura, funcționalitatea și evoluția pădurii și a factorilor care-i hotărăsc capacitatea protectoare și productivă. Silvicultorii au elaborat, perfecționat și diversificat continuu mijloacele, tehnicile necesare

lucrărilor de întemeiere, conducere și îngrijire a pădurii, precum și de valorificare rațională a resurselor sale.

În prezent se fac eforturi remarcabile, la nivelul mondial, pentru protejarea și dezvoltarea fondului forestier al planetei. Ca urmare a acestor acțiuni, cu consecințe pe plan economic și social, intervențiile omului au dobândit și un pronunțat caracter pozitiv, făcându-se eforturi considerabile pentru crearea de noi păduri, în regiunile deficitare, de introducere de noi specii în cultură, de accentuare a funcțiilor de protecție și de menținere a echilibrului natural, precum și de conducere a pădurilor spre structuri optime. În pădurea cultivată, participarea omului crește odată cu intensificarea modului de gospodărire. Pădurea cultivată constituie nu numai rezultatul acțiunii factorilor de mediu, ai stațiunii, ci și un produs al activității conștiente a omului.

Așadar, creșterea eficienței și siguranței activității umane în gospodărirea durabilă a pădurii este determinată de cunoașterea cât mai temeinică a bazelor silvobiologiei și ale silvotehnicii, ale ecologiei forestiere, precum și ale mijloacelor și metodelor moderne biotehnice, de gospodărire și valorificare optimale a pădurii cultivate.

4.8. Importanța ecologiei forestiere

Nevoia fundamentării gospodăririi pădurilor pe o temeinică cunoaștere a vieții pădurii, a fost resimțită de la începuturile silviculturii și s-a amplificat pe măsură ce rolul și solicitările aferente acestei ramuri economice au devenit tot mai complexe.

Mulți silvicultori de seamă de la sfârșitul secolului al XIX-lea și din prima parte a secolului XX au fost promotori ai fundamentării ecologice a silviculturii și au realizat pași hotărâtori pentru promovarea acestui mod de abordare. În majoritatea tratatelor de silvicultură, din țara noastră sau din străinătate, sunt incluse capitole, adesea foarte extinse, consacrate bazelor ecologice ale silviculturii.

Aplicarea cunoștințelor ecologice în silvicultura practică însă nu s-a generalizat în suficientă măsură. Și astăzi, în anumite domenii, se mai folosesc tehnici și tehnologii care nu numai că nu sunt fundamentate ecologic, ci sunt de-a dreptul neecologice.

Transformările profunde ce se produc în mediul de viață impun însă nevoia unei asemenea organizări a sistemului de gospodărire încât să fie folosite la maximum efectele social-economice favorabile ale proceselor ecologice, să fie ameliorate capacitatea de producție și de protecție a pădurii cu cheltuieli cât mai reduse, lucrându-se în spiritul și nu împotriva legilor de viață ale ecosistemelor forestiere.

Conceptul nou și fecund de ecosistem, prin importanța pe care o acordă relațiilor între componenții biotici și abiotici ai pădurii, oferă cea mai largă bază științifică pentru o silvicultură care să asigure conservarea și gospodărirea rațională a fondului forestier.

Fundamentându-și metodele pe acest concept, ecologia forestieră a depășit etapa în care era considerată doar o știință a condițiilor și a factorilor de mediu și a adaptării la acestea. Corespunzător sensului nou pe care l-a căpătat ecologia modernă, ecologia forestieră a devenit „știința ecosistemelor de pădure, a vieții pădurii în cel mai deplin înțeles al cuvântului”.

Rezultatele cercetărilor ecologice moderne se aplică de aceea în cele mai diverse domenii ale silviculturii: amenajament, silvo-tehnică, protecția pădurilor, în gospodărirea fondurilor cinegetice și salmonicole, în domeniul exploatării produselor lemnoase și accesorii ale pădurii și, nu în ultimul rând, în protejarea mediului fizico-geografic, dar și social-uman.

Silvicultura prezentului și cea a viitorului sunt de neconceput fără o largă bază ecologică.

Ea devine, din ce în ce mai mult, o „ecologie aplicată”.

Capitolul 5

PROCESE DE NIVEL ECOSISTEMIC ÎN DEZVOLTAREA PĂDURII

5.1. Considerații generale

Dinamica vârstei ecosistemului forestier este generată de modificările în structura și viața biocenozei și în regimurile factorilor ecologici care participă în diverse stadii ale populației de arbori. Aceste modificări sunt mai evidente în pădurile echienice sau relativ echienice. Dar ele intervin și în pădurea plurienă care, în fond, nu este decât un mozaic de suprafețe restrânse cu populații echienice, formată în ochiurile ce iau naștere prin dispariția arborilor bătrâni.

În dinamica vârstelor arboretelor echienice sau relativ echienice, se pot deosebi mai multe faze, începând cu *faza de constituire a semințișului* până la *faza de îmbătrânire*. Pentru fiecare fază sunt caracteristice anumite *procese* și *raporturi* nu numai între indivizii ce alcătuiesc populația de arbori, dar și între acestea și alte populații. Întreaga biocenoză, deși aceeași în fond, capătă însă anumite trăsături caracteristice în fiecare din aceste faze. Se schimbă, de asemenea, modul în care acționează populația de arbori asupra mediului.

Suita acestor procese începe cu *regenerarea*, se continuă cu *constituirea stării de masiv*, care, condiționând și dirijând creșterea fiecărui exemplar, contribuie la *îndreptarea și elagarea tulpinilor*, accentuând totodată *diferențierea înălțimilor*. La rândul ei, diferențierea stă la baza *eliminării naturale* a arborilor și, în anumite situații, întreține desfășurarea *sucesiei speciilor* între ele.

Ca urmare a acestei suite de procese, cu efectele lor parțiale și cumulate, precum și ca o consecință directă a acestora, se realizează *producția de biomasă a pădurii*, se ajunge la o anumită *distribuție a vegetației forestiere* pe mari zone climatice și, pe suprafețe mai restrânse, la *diferențierea tipurilor de pădure*.

Cunoașterea acestor procese constituie una dintre condițiile de bază în definirea specificului bioecologic al pădurii, în fundamentarea

teoretică a silviculturii și în dirijarea dezvoltării ecosistemului forestier în concordanță cu țelurile stabilite.

Aceste procese, angajând în desfășurarea lor continuă întreaga masă de organisme vii și în special arboretul, dobândesc un pronunțat caracter de masă, manifestându-se astfel ca *procesele colective ale pădurii*. Ele joacă un rol esențial în continua restructurare și funcționare a pădurii, intervenind în mod hotărâtor în definirea integralității sale, cât și în precizarea capacității ei de autocontrol, autoreglare, regenerare, conservare etc. Aceste procese colective, ce constituie o realitate obiectivă a pădurii, fiind generate de relații complexe de favorizare sau de competiție intra și interspecifice din biocenoza forestieră și dintre aceasta și stațiune, *se manifestă cu o dinamică proprie*. Ele influențează, la rândul lor, *procesele fiziologice ale organismelor și sistemelor componente*.

Desfășurarea proceselor colective este susținută permanent de un ansamblu de factori biotici și abiotici, care condiționează de altfel întreaga organizare și restructurare a ecosistemului forestier. Dar, de fiecare dată, prin influența exercitată, unul sau altul dintre acești factori ajung să se impună ca factor determinant. În același timp, procesele nu se desfășoară independent, ci au loc în complexe legături cauzale. Ele se condiționează reciproc, realizând susținut întreaga organizare și funcționare a pădurii de-a lungul existenței și evoluției sale.

Chiar dacă procesele colective acționează în mod global, pentru o mai bună înțelegere a conținutului și mecanismului lor de influențare asupra structurii și funcționării pădurii, în cele ce urmează prezentarea lor se face separat.

5.2. Regenerarea pădurii

5.2.1. Definiții, clasificări

Asigurarea permanenței ecosistemului forestier pentru a beneficia neîntrerupt de funcțiile de producție și de protecție de care societatea are atâta nevoie, presupune reînnoirea continuă a biocenozei. Reînnoirea sistemului biologic, care condiționează de fapt

existența ecosistemului, este un proces inerent, deoarece elementele sale componente, organismele, au viața limitată. Prin urmare, odată ce au ajuns la vârsta exploatabilității, arboretele trebuie să se regenereze. Așadar, exploatarea nu este un act final al existenței pădurii, ci unul silvicultural, care permite instalarea unei noi generații în locul celei vechi.

În cultura pădurilor, reînnoirea sau regenerarea arboretului înseamnă înlocuirea arborilor ajunși la o anumită vârstă, extrași obișnuit prin tăiere, cu arbori tineri formați din organe generative (sămânță) sau vegetative (lăstari, drajoni, butași).

Regenerarea pădurii diferă în conținut, intensitate și durată, prezentând o dinamică diferită în timp și spațiu, dependentă de natura și structura fiecăruia dintre elementele componente (fitocenoză, zoocenoză, stațiune), ca și de intervențiile silvotehnice aplicate. *Regenerarea se prezintă ca un proces complex, bioecologic, cu caracter de masă, specific nu numai arborilor considerați individual, ci și pădurii în ansamblul ei, cu implicații în exercitarea de către aceasta a funcțiilor interne (echilibru dinamic și stabilitate ecosistemică), ca și a celor externe (de producție și protecție).*

Regenerarea arboretului în *pădurea cultivată* se poate produce, pe cale naturală, artificială și combinată (mixtă) astfel:

- *regenerarea naturală* are loc din sămânță, din lăstari, drajoni sau mixt, atât sub influența factorilor mediului specific, cât și cu o importantă contribuție a omului (regenerare asistată);
- *regenerarea artificială* este specifică numai pădurii cultivate și se poate produce din sămânță (prin puieți sau prin semănături directe) sau din butași. Se diferențiază de cea naturală în mod esențial prin faptul că omul pregătește și instalează pe suprafețe de regenerare materialul din care urmează să se întemeieze o nouă pădure;
- *regenerarea mixtă* (naturală și artificială) pornește de la principiul că, într-o gospodărire rațională, regenerarea declanșată trebuie desăvârșită cu eforturi cât mai mici, cu efecte culturale și economice cât mai mari și în timp cât mai scurt.

În practică, pentru înființarea unei păduri pe cale artificială, se folosește termenul de *împădurire*, iar când aceasta are loc pe un teren

de curând eliberat de pădurea matură se folosește termenul de *reîmpădurire*.

În raport cu materialul de regenerare utilizat la întemeierea pădurii cultivate se diferențiază:

- *regenerarea din sămânță* (generativă), naturală sau artificială;
- *regenerarea vegetativă*, naturală din lăstari ori drajoni, fie artificială din butași;
- *regenerarea mixtă*, generativă și vegetativă.

Procesul de regenerare ajunge se să desăvârșească și se încheie atunci când masa exemplarelor tinere instalată pe suprafața de regenerat ajunge la independența biologică și constituie starea de masiv, fiind deci capabilă să înlocuiască vechea pădure.

Varietatea căilor de producere a regenerării în pădurea cultivată și obiectivele gospodăririi pădurii au făcut ca în decursul timpului să se fundamenteze bazele teoretice ale regimelor și tratamentelor, prin care să se asigure continuitatea în spațiu și timp a pădurii cultivate destinată producției de lemn și multiplelor funcții protective.

În continuare, se fac referiri la biologia regenerării naturale a pădurii, urmând ca tehnica regenerării în pădurea cultivată să fie tratată în partea a II-a a lucrării.

5.2.2. Regenerarea naturală din sămânță

Regenerarea naturală a pădurii din sămânță constituie în prezent și va constitui și în perspectivă un obiectiv prioritar, atât din considerente ecologice (conservarea și utilizarea speciilor și proveniențelor locale valoroase), cât și economice (costuri de producție mai mici). Se estimează că, actualmente, regenerarea pe cale naturală din sămânță se realizează pe 45 % din suprafața ce se regenerează anual și va crește în viitor, devenind predominantă.

Regenerarea naturală din sămânță se bazează pe capacitatea arborilor de a produce, după ajungerea la maturitate, o lungă perioadă de timp, sămânța care, în condiții de mediu prielnice, poate da naștere unor noi indivizi.

Pentru asigurarea regenerării arboretului se cer întrunite anumite condiții, și anume:

- să existe suficienți arbori maturi, capabili să fructifice abundant și să însămânțeze întreaga suprafață;
- solul să prezinte însușiri bioecologice favorabile germinării semințelor și răsării plantulelor;
- să fie înlăturată concurența speciilor nedorite;
- semințișul instalat să beneficieze în continuare de condițiile necesare pentru dezvoltarea normală până la constituirea noii păduri tinere.

În desfășurarea procesului de regenerare naturală din sămânță se disting următoarele etape: fructificarea arborilor, germinația semințelor, răsărirea plantulelor și dezvoltarea semințișului.

Fructificarea arborilor. Arborii încep să fructifice după ce ei ajung la maturitate. Aceasta se realizează la vârste diferite, în funcție de specie, însușirile individuale ale arborilor și condițiile de mediu în care ei cresc și se dezvoltă (tabelul 3).

Tabelul 3

Vârsta la care începe fructificația și periodicitatea acesteia la principalele specii forestiere (Florescu, 1981)

Specia	Începe fructificația la vârsta de ... ani		Periodicitatea fructificației în masiv (ani)
	arbori izolați	arbori în masiv	
Salcâm	5 - 10	10 - 20	anual
Larice și pin silvestru	10 - 20	20 - 40	3 - 4 (6)
Tei, paltin, frasin	15 - 25	25 - 45	2 - 3 (1)
Molid	20 - 30	40 - 50	3 - 6
Brad	40 - 50	60 - 70	3 - 4
Fag	40 - 60	60 - 70	4 - 6
Gorun	45 - 55	60 - 70	4 - 6
Stejar	35 - 40	50 - 60	4 - 8
Carpen	20 - 30	30 - 40	2 - 3 (1)

La aceeași specie, trecerea la faza de maturitate depinde în mare măsură și de proveniența arborilor (din sămânță sau vegetativă), de poziția lor în raport cu structura verticală a arboretului (primii încep să fructifice arborii predominanți și cei de la lizieră). Fructificația se poate declanșa mai timpuriu și angajează un număr mai mare de arbori în arboretele rărite, iar producția lor de semințe într-un an de fructificație este mai mare.

Condițiile staționale condiționează sensibil vârsta trecerii la maturitate, ca și durata, periodicitatea și intensitatea fructificației. Astfel, în stațiunile cu climat mai călduros și mai uscat de pe versanții însoriți, arborii fructifică mai de timpuriu. În schimb, în stațiunile mai înalte, mai umede și mai răcoroase, arborii fructiferi ceva mai târziu.

Diseminarea fructelor și a semințelor are loc la epoci diferite și prezintă o importanță deosebită pentru reușita și calitatea regenerării.

Diseminarea fructelor și a semințelor se produce, la unele specii, la scurt timp după maturare și coacere ca la ulmi, plop, sălcii, mestecan, fag, stejar, brad. În schimb, la molid, pini, larice, duglas, frasin, salcâm, tei, carpen, anin ș.a., diseminarea întârzie mult peste iarnă și se prelungește până în primăvara anului următor. La specii cu diseminare întârziată, menținerea calității semințelor este condiționată și de starea vremii din perioada în care fructele rămân în arbori.

Viteza de diseminare, ca și distanța până la care pot fi împrăștiate semințele, depinde de greutatea și forma acestora, precum și de agenții de diseminare (vânt, păsări, animale, ape, înclinarea versanților etc.).

Speciile cu semințe grele (stejar, fag etc.) se împrăștie doar prin simpla cădere sub coroana arborilor. Acestea sunt diseminate, pe distanțe relativ mici de către animale și păsări, sau chiar prin orografia terenului.

Germinarea semințelor și răsărirea plantulelor. În mediul pădurii, semințele căzute pe sol în urma diseminării parcurg o *perioadă de repaus vegetativ*, variabilă ca durată în funcție de natura speciilor, de condițiile de mediu, de epoca și de durata procesului de diseminare etc. Această perioadă se poate extinde pe numai câteva zile (ulmi, sălcii, plop) sau câteva luni (rășinoase, fag, stejar, gorun), dar se poate prelungi și peste un an, cum este cazul la frasin, tei, carpen. La salcâm și glădiță semințele au tegument gros și foarte rezistent, ceea ce face ca răsărirea în mediul pădurii să fie anevoioasă, ceea ce obligă la regenerarea acestor specii pe alte căi (după forțarea prealabilă a semințelor).

Germinarea semințelor și răsărirea plantulelor este condiționată de realizarea unor temperaturi pozitive, umezeală ridicată și aerare corespunzătoare. Aceste condiții sunt în general asigurate în mediul intern al pădurii ca și în apropierea masivului. Germinarea semințelor

mai este influențată de grosimea litierei, precum și de acțiunea unor factori ecologici perturbanți.

Germinația și răsărirea se consideră realizate când tulpina plantulelor străbate solul de deasupra și, apărând la suprafață, începe nutriția autotrofă. Durata și dinamica acestor procese este diferită în raport cu numeroșii factori de mediu.

În regenerările naturale interesează în mare măsură *puterea de răsărire*, exprimată prin numărul de plantule răsărite față de numărul total de semințe căzute pe suprafața de regenerare.

Dezvoltarea semințișului cuprinde o primă fază - *de plantulă* și o a doua fază - *de tineret*. Prin *plantule* se înțeleg exemplarele tinere în prima lor fază de dezvoltare în primul an de vegetație, începând cu răsărirea până la lignificarea completă. Dezvoltarea plantulelor este condiționată de însușirile ereditare și de condițiile din mediul respectiv (lumina, căldura, umiditatea, însușirile solului, formele de relief etc.). În aceste faze, factorii climatici pot avea un rol decisiv conducând la eliminarea în masă a plantulelor. Astfel, *lumina* se impune ca un factor determinant în dezvoltarea plantulelor, reducerea cantității de lumină sub punctul de compensație, conducând la dispariția în masă a plantulelor și chiar la compromiterea regenerării.

Căldura are, de asemenea, un rol hotărâtor în existența plantulelor. Înghețurile târzii și chiar cele timpurii, ca și arșițele din timpul verii exercită o acțiune vătămătoare asupra plantulelor.

Umiditatea solului exercită o mare influență asupra plantulelor. Apa în cantități excesiv de mari din sol, ca și uscăciunea în orizontul superficial al solului, chiar dacă sunt de scurtă durată, pot fi extrem de dăunătoare.

Caracteristicile fizice, troficitatea minerală și azotată ale solului prezintă un rol considerabil condiționând vigoarea de creștere a plantulelor și rezistența lor în competiția cu celelalte etaje de vegetație.

Pe lângă factorii climatici și edafici menționați, plantulele manifestă o deosebită sensibilitate la *infecțiile cu agenți criptogamici* care deseori pot duce la compromiterea totală a noii generații.

Faza de tineret a dezvoltării semințișului, începe din al doilea sezon de vegetație și durează până în momentul constituirii stării de masiv. În această fază, semințișul dispune de o capacitate tot mai mare de valorificare a mediului de existență, dar și de rezistență la factorii vătămători. Eliminarea, de regulă, se produce din alte cauze decât

competiția între puieți. Totuși, ea poate apărea doar în grupele foarte dese.

Pe măsură ce puieții se dezvoltă, sporesc și exigențele lor față de lumină, apă și constituenții nutritivi. Treptat, arboretul matur, care îndeplinea un rol protector devine factor limitativ în dezvoltarea noii generații.

În raport cu exigențele față de lumină, semințișul de mesteacăn poate rezista sub masivul pădurii doar un an, cel de stejar pedunculat 2 - 4 ani, cel de molid și fag 20 - 50 ani, iar cel de brad și mai mult. Sub masiv, activarea creșterilor se poate realiza numai prin reducerea progresivă a consistenței arboretului matur până la înlăturarea sa integrală, atunci când semințișul a pus temeinic stăpânire pe sol și a ajuns la independență biologică.

Faza de constituire a semințișului durează în medie 3 - 10 ani și se încheie odată cu constituirea stării de masiv.

5.2.3. Regenerarea pădurii pe cale vegetativă

Regenerarea vegetativă a pădurii se poate realiza atât pe cale naturală, din lăstari și drajoni, cât și pe cale artificială din butași.

Regenerarea prin lăstărire. Facultatea de lăstărire este specifică foioaselor și lipsește aproape cu totul la rășinoase (excepție face tisa). Lăstarii pot apărea pe tulpină (crăci lacome) sau pe cioata rămasă după tăierea tulpinii. Cel mai important mod de regenerare vegetativă este regenerarea prin lăstarii dați din cioată. Totalitatea lăstarilor dintr-o porțiune de pădure constituie *lăstărișul*, din care se poate întemeia, pe cale vegetativă, un nou arboret și deci o nouă pădure tânără denumită *crâng*.

Capacitatea de lăstărire diferă în raport cu un complex de factori bioecologici, dintre care natura speciei, vârsta arborilor și condițiile staționale sunt mai importanți. Astfel, lăstăresc viguros și timp îndelungat: stejarul, gorunul, gârnița, cerul, aninul, salcia, plopul, teiul, arbuștii etc. Lăstăresc bine, dar numai în tinerețe: salcâmul, frasinul, paltinul, mesteacănul și fagul. În tinerețe, arborii lăstăresc mult mai abundent și mai viguros, decât mai târziu. În mod obișnuit, după 30 - 40 ani, capacitatea de lăstărire se reduce foarte mult. De remarcat că, lăstarii dispun de totalitatea rădăcinilor arborelui tăiat,

deoarece se află pe cioata acestuia. La aceeași specie și vârstă a arboretului, capacitatea de lăstărire este mai viguroasă în condiții staționale prielnice și se reduce pe măsură ce acestea se înrăutățesc. Regenerarea pădurii din lăstari are loc numai în anul tăierii tulpinilor. Dacă lăstari produși sunt distruși dintr-o cauza oarecare, regenerarea poate fi compromisă, deoarece lăstarii noi ce vor apărea au vitalitatea scăzută.

Beneficiind de sistemul radicular al cioatei, ritmul de creștere al lăstarilor este mai activ la început, culminează mai timpuriu și se reduce apoi mai pronunțat decât la exemplarele din sămânță. De aceea, deși la început lăstarii cresc foarte activ și pot constitui starea de masiv chiar în primul (al doilea) an de existență, după 12 - 15 ani ei sunt depășiți în creștere de exemplarele din sămânță și rămân în urma acestora în ceea ce privește cantitatea și calitatea producției realizate.

Arborii proveniți din lăstari realizează dimensiuni mai mici și curburi la bază, au un indice de utilizare mai scăzut și sunt frecvent atacați de putregai (transmis de obicei prin cioată). Arboretele care se regenerează succesiv din aceleași cioate prezintă, la fiecare nouă generație, o stare de vegetație tot mai lăncedă și calitate inferioară.

Regenerarea pădurii prin drajonare. Drajonarea este proprietatea unor specii foioase de a produce lăstari din muguri adventivi formați pe rădăcini.

Capacitatea de drajonare, ca și cea de lăstărire, diferă cu specia, vârsta și condițiile staționale. Drajonează abundant: plopul tremurător, salcâmul, teiul, aninul alb, ulmul de câmp, plopul alb, plopul negru ș.a. Stimularea capacității de drajonare se poate obține prin mobilizarea superficială a solului și rănirea rădăcinilor. Spre deosebire de lăstari, care se formează și depind de numărul de cioate și de repartizarea acestora, drajonii se întind până la distanțe apreciabile de cioată, în funcție de lungimea rădăcinilor. Astfel, drajonii de plop tremurător apar până la 30 - 35 m de cioată, iar cei de salcâm la peste 10 - 15 m, fapt ce face adeseori ca aceste specii să devină invadante.

Regenerarea pădurii prin drajonare este mai sigură întrucât drajonii se formează atât în anul tăierii tulpinilor, cât și în anii următori. Drajonii prezintă un ritm de creștere și dezvoltare asemănător lăstarilor, sunt lipsiți de curburi la bază, se individualizează mai de timpuriu și sunt mai puțin expuși putregaiului. Prin aceste particularități ei

prezintă o valoare superioară lăstarilor, dar nu și exemplarelor din sămânță.

Pentru pădurile cultivate, compuse din specii de foioase cu capacitate ridicată de lăstărire sau drajonare (stejar, carpen, tei, arțar, ulm, plop, salcâm etc.), regenerarea vegetativă a fost un timp destul de îndelungat și în multe țări mai este încă, foarte răspândită.

Regenerarea prin butășire. Regenerarea vegetativă a pădurii poate fi realizată uneori nu numai pe cale naturală (din lăstari și drajoni), ci și în mod artificial, de către om, prin butășire.

Butașul este un fragment de rădăcină, tulpină sau ramură, care, detașat de planta-mamă și pus în condiții favorabile, produce rădăcini, formând o nouă plantă.

Împădurirea prin butășire directă se aplică mai ales pe terenurile frecvent inundate, la consolidarea malurilor și a terenurilor degradate. În acest scop, se folosesc de obicei butași de dimensiuni mari (peste 1,50 m lungime), numiți *sade*. Metoda se bazează pe însușirea unor specii forestiere (plop, sălcii etc.) de a se înmulți pe cale vegetativă, prin butășiri.

În prezent, pe suprafețe din ce în ce mai mari se practică regenerarea vegetativă din butași sau din puiți produși prin culturi de celule sau țesuturi.

Concluzionând cele de mai sus rezultă că, atât din punct de vedere silvicultural cât și economic, *regenerarea naturală prin sămânță* constituie, în marea majoritate a situațiilor, metoda cea mai indicată, deoarece:

- asigură prezența în generația viitoare a speciilor și ecotipurilor care s-au adaptat la condițiile de mediu locale;
- numărul de puiți pe unitate de suprafață este mai mare, fapt care permite o selecție naturală mai accentuată în cadrul semințișului instalat;
- este mai ieftină în comparație cu metodele de regenerare artificiale, fiind o consecință a tăierilor de regenerare corect aplicate, ca și a exploatarei raționale a masei lemnoase rezultată din aceste tăieri;
- solul rămâne permanent în producție și este ferit de degradare.

De aceea, regenerarea naturală în pădurea cultivată trebuie să devină precumpănitoare în existența și funcționalitatea ecosistemului forestier, în perpetuarea arboretelor. În acest context, este necesar ca

preocupările privind alegerea și aplicarea tehnologiilor optime de regenerare (în principal pe cale naturală) să ocupe un loc central în silvotehnică.

În cazul în care specia nu este corespunzătoare sub aspectul compatibilității staționale sau sub cel economic și prin urmare nu corespunde țelului stabilit, se impune *substituirea arboretului*, deci renunțarea la regenerarea naturală și adoptarea regenerării artificiale (prin reîmpădurire).

5.2.4. Particularități ale regenerării în pădurea virgină

Cunoașterea tuturor mecanismelor ecologice care condiționează existența ecosistemelor forestiere, structura și procesele ce le sunt proprii, stabilitatea lor în timp ca și răspândirea lor în spațiu, interesează în mod deosebit atât silvobiologia, cât și silvotehnica. Pe măsură ce silvicultura a evoluat de la simpla practică la o știință a dirijării pădurii, căutarea de modele naturale de referință a devenit mai mult decât necesară. Astfel, studiul pădurii virgine, ca sursă de cunoaștere a modului cum se structurează și cum trăiește pădurea în care nu intervine omul, a prins contur și a preocupat silvicultura europeană încă de la sfârșitul secolului al XIX-lea.

În privința procesului regenerării naturale ce are loc în condițiile pădurii virgine sunt de reținut o serie de particularități, menționate în cele ce urmează.

Regenerarea pădurii virgine are loc numai din sămânță și decurge în condiții bioecologice determinate de dinamica structurii arboretelor, precum și de acțiunea celorlalți factori de mediu, fără vreo influență antropogenă. Ca linie generală, regenerarea pădurii virgine este dependentă de capacitatea de fructificare a arborilor, de modul de diseminare a semințelor, precum și de mediu intern în care au loc germinarea, răsărirea, creșterea și dezvoltarea semințișului instalat.

Pădurea virgină, în general, produce suficientă sămânță și oferă condiții ecologice din cele mai favorabile pentru desfășurarea fără riscuri a regenerării, astfel încât continuitatea sa nu este decât rareori amenințată de diverși factori vătămători (furtuni, zăpezi, incendii, avalanșe etc.).

În masivul pădurii virgine, regenerarea este condiționată de desimea acesteia, fapt care face ca lumina să devină un factor limitativ. Regenerarea devine însă posibilă numai pe măsură ce, în anumite suprafețe, arboretul se rărește, iar cantitatea de lumină ajunsă la sol este suficientă pentru a permite o dezvoltare normală a semințișului.

În regenerarea pădurii virgine s-au evidențiat două căi principale de producere a regenerării: sub masiv și pe teren descoperit.

Regenerarea sub masiv reprezintă calea normală de regenerare a pădurii virgine, indiferent de organizarea sa structurală. Această modalitate de regenerare asigură perenitatea pădurii virgine și se poate desfășura fie prin regenerare cu un caracter continuu, fie prin regenerare în valuri.

Regenerarea continuă este specifică pădurilor cu structură tipic plurienă, constituite dintr-un amestec intim de arbori cu vârste și dimensiuni diferite. Pe măsură ce unii arbori groși, ajunși la limita longevității lor fiziologice, se usucă și cad, lasă loc și creează condiții favorabile pentru instalarea și dezvoltarea unui nou semințiș.

Regenerarea în valuri este specifică unor păduri virgine cu structură relativ echienă sau relativ plurienă în care se ajunge la o densitate mare de arbori cu vârste și dimensiuni apropiate, care deși fructifică abundant nu permit regenerarea. Pădurea ajunge însă cu timpul într-o stare generalizată de rărire și de fructificare, modelându-și mediul intern și permițând instalarea unui nou val de semințiș. Acesta se dezvoltă și pune stăpânire pe întreaga suprafață, împiedicând apoi mult timp orice regenerare, până când ajunge și el să se rărească pentru a declanșa un nou val de regenerare. Apar astfel generații distincte care se pot produce la intervale de timp destul de mari.

Regenerarea pe teren descoperit reprezintă calea de refacere a pădurii virgine distruse în urma unor calamități naturale. Prin eliminarea completă a etajului arborescent, solul rămâne brusc descoperit, pe suprafețe variabile. În asemenea situații, regenerarea pădurii întâmpină serioase dificultăți, factorii limitativi fiind lipsa materialului seminologic, precum și protecția arboretului parental.

Regenerarea devine mai dificilă și este condiționată de capacitatea de diseminare a semințelor produse de arborii și arboretele vecine, de rezistența puietilor la condițiile mai aspre ale mediului înconjurător, de competiția ce se naște, de acțiunea altor componente fitocenotici.

În astfel de condiții, refacerea pădurii din speciile de bază întârzie și se realizează doar în urma unor succesiuni între speciile pioniere (mesteacăn, plop tremurător, salcie căprească) și cele de bază.

În general, se constată că, în pădurea virgină, regenerarea numai în puține cazuri este continuă. De aceea, arboretele absolut pluriene sunt rare, predominând cele formate prin instalarea câtorva generații de puieți, rezultați din fructificații succesive, intervenite în faza de dezagregare rapidă a structurii. În caz de calamități, care distrug întreaga pădure, regenerarea poate fi chiar echienă, sau constituită din două-trei generații de puieți.

5.3. Constituirea stării de masiv

Constituirea stării de masiv reprezintă un proces biologic deosebit de important în viața și dezvoltarea unui arboret evidențiat prin apropierea coroanelor puieților și realizarea coronamentului noului arboret. Acest proces se desăvârșește doar după ce masa puieților ajunge la independență biologică, trecând de la existența izolată la viața în comun, se formează un coronament continuu și, odată cu aceasta, un nou mediu propriu.

Prin realizarea consistenței pline, în condițiile noului mediu intern apărut, existența, creșterea și dezvoltarea fiecărui exemplar sunt condiționate și de exemplarele vecine. Competiția puieților se intensifică prin închiderea masivului, determinată de creșterea rapidă în înălțime și de dezvoltarea coroanelor. Nu se produce însă diferențierea pozițională; puieții care dintr-o cauză sau alta au creșterea în înălțime mai redusă se usucă din lipsă de lumină.

Inițial, la realizarea stării de masiv mai participă și unele specii pioniere, cât și cele arbustive, dar acestea rămân pe parcurs în urmă cu creșterea contribuind la alcătuirea celorlalte etaje de vegetație sau sunt treptat eliminate.

Prin constituirea stării de masiv se întemeiază, de fapt, o nouă pădure ce se va manifesta ca o comunitate de viață relativ stabilă, capabilă să-și exercite funcțiile productive și protectoare, atâta timp cât starea de masiv se va menține. Caracteristic pentru această situație nouă este starea de apropiere, întrepătrundere și intercondiționare de durată a întregii mase de exemplare, atât în sol cât și în atmosferă.

Numai după constituirea stării de masiv, deși exemplarele sunt angajate în competiția pentru spațiu de nutriție, pădurea în ansamblu ajunge să ia efectiv în stăpânire un anumit teritoriu, să-și formeze un microclimat propriu și să imprime o dinamică adecvată proceselor individuale și colective specifice ecosistemului forestier.

În pădurile pluriene, virgine sau grădinate, starea de masiv odată realizată se menține cu continuitate datorită acțiunii exemplarelor tinere care completează golurile apărute prin dispariția exemplarelor îmbătrânite.

Constituirea și menținerea stării de masiv nu se manifestă ca o stare de suprapopulare, generatoare de dificultăți și riscuri. Aceasta reprezintă un mod de adaptare a speciilor lemnoase pentru luarea în stăpânire cât mai temeinică a teritoriului.

Starea de masiv imprimă pădurii un nou specific structural și funcțional, întreținând, intensificând și diversificând creșterea și dezvoltarea, diferențierea și eliminarea naturală, elagarea, cu toate consecințele asupra producției finale și a protecției exercitate. De aceea, *constituirea și menținerea stării de masiv reprezintă condiția esențială pentru punerea în valoare, în grad cât mai înalt și cu continuitate a funcțiilor productive și protectoare ale fondului forestier.*

Constituirea stării de masiv depinde de speciile componente, de desimea și structura arboretului, de condițiile staționale, de natura intervențiilor silvotecnice și de acțiunea factorilor perturbanți (vânt, zăpadă, poluare, dăunători biotici, pășunat etc.).

Astfel, speciile repede crescătoare, ca și desimea inițială mare, fac ca starea de masiv să se realizeze mai de timpuriu. De asemenea, în regenerările naturale constituirea stării de masiv se desăvârșește mai devreme decât în regenerarea artificială întrucât, de obicei, se pornește cu un număr mai mare de exemplare la unitatea de suprafață. Și lăstărișurile ajung mai devreme să constituie starea de masiv comparativ cu semînțișurile aceleiași specii. Astfel, lăstărișul de salcâm poate realiza starea de masiv chiar din primul an, în timp ce plantațiile se închid după 4 - 6 ani, uneori și mai mult.

Speciile repede crescătoare (plop euramerican, larice etc.), ajung să realizeze starea de masiv după 2 - 4 ani, în funcție de desimea inițială, în timp ce speciile încet crescătoare (brad, fag, molid etc.) constituie starea de masiv după 7 - 15 ani, iar în condiții nefavorabile sau de îngrijire necorespunzătoare aceasta poate întârzia și mai mult.

Intervențiile silvotehnice vizează o reducere numerică selectivă a masivului. Dacă această rărire nu depășește un anumit prag, prin intensificarea creșterii coroanelor arborilor rămași, starea de masiv se reface. Reducerea consistenței sub o anumită limită face ca funcțiile sale să se reducă, iar eficacitatea protectoare să diminueze treptat.

În pădurea cultivată, asemenea stări trebuie prevenite, impunând uneori măsuri suplimentare privind crearea unui subetaj arborescent.

Întârzierea constituirii stării de masiv, ca și destrămarea sa pe parcursul dezvoltării arboretului, influențează negativ producția și productivitatea pădurii, ca și capacitatea acesteia de protecție hidrologică, antierozională, climatică etc.

Prin faptul că majoritatea pădurilor României sunt situate pe terenuri în pantă, silvicultorul trebuie să conducă în așa fel regenerarea arboretelor încât starea de masiv să se realizeze cât mai neîntârziat, din specii valoroase, iar ulterior, prin întregul complex de măsuri silviculturale să prevină destrămarea acesteia până când, în mod controlat, se trece la întemeierea unei noi generații.

5.4. Creșterea și dezvoltarea pădurii

Cunoașterea unor însușiri și schimbări de ordin cantitativ și calitativ ce se constată în existența și dezvoltarea pădurii, prezintă un deosebit interes, atât pentru activitatea practică, cât și în explicarea principalelor procese bioecologice proprii ecosistemelor forestiere. Creșterea și dezvoltarea arborelui, ca element caracteristic și fundamental al pădurii, ca și a arboretului, în ansamblu, se produc după legități proprii diferitelor etape (stadii) pe care le parcurg și în strânsă legătură cu condițiile de existență de care dispun. Cunoștințele fundamentale acumulate în această privință sunt necesare, cu atât mai mult, cu cât în prezent silvicultura este chemată să asigure nevoile crescânde de lemn, dar și o serie de funcții protective mult solicitate. Fără aceste cunoștințe referitoare la creșterea și dezvoltarea arborilor și a arboretelor, pădurea nu poate fi înțeleasă și nici condusă adecvat, ele servind nu numai la studiul pădurii, dar și în gospodărirea fondului forestier.

5.4.1. Creșterea și dezvoltarea arborilor

Creșterea arborilor. Substanțele asimilate din mediul înconjurător sunt transformate de către arbore în substanțe organice, care servesc, în mare măsură, la formarea de noi celule și, prin urmare, la creștere. Un rol hotărâtor în dominarea celorlalte etaje de vegetație cât și în elaborarea biomasei lemnoase îl are coroana arborelui care, prin intermediul frunzișului, constituie laboratorul unde se desfășoară procesul fundamental și complex al fotosintezei.

Din fitomasa produsă prin fotosinteza arborilor, o parte se acumulează întreținând creșterea organelor vegetative și de reproducere, iar o bună parte este restituită anual solului prin masa foliară, a fructelor și semințelor, a ramurilor ce cad pe sol etc.

Prin alungirea extremităților tulpinii și a ramurilor rezultă *creșterea în înălțime*, iar prin formarea noilor celule între scoarță și lemn, *creșterea în grosime*; *creșterea în volum* constituie rezultanta celor două feluri de creșteri. Așadar, *arborele este un purtător de creșteri, un producător de masă vegetală (biomasă)*.

Mărimea creșterilor anuale diferă de la o specie la alta, în funcție de însușirile biologice ale speciei (însușiri ereditare, variabilitatea individuală). În cadrul aceleiași specii, creșterea arborilor este influențată de un complex de factori, dintre care se menționează: vârsta arborelui, proveniența (sămânță sau lăstari), condițiile de mediu (spațiu de nutriție, bonitatea stațiunii etc.).

Creșterea tulpinii și a ramurilor începe primăvara, după acumularea unui anumit număr de grade de căldură și încetează toamna, când cad frunzele. *Creșterea rădăcinilor* suferă întreruperi numai în lunile ianuarie - februarie și iulie - august.

Creșterea arborilor în înălțime se manifestă îndeosebi în tinerețea lor. Speciile de lumină au, în general, o creștere mai rapidă în prima parte a vieții lor, față de speciile de umbră. Astfel, plopul, salcia, laricele cresc în tinerețe mai repede decât bradul și fagul. În schimb, la speciile de umbră, creșterea în înălțime se menține o perioadă de timp mult mai îndelungată încât, în mod frecvent, ele ajung din urmă sau chiar depășesc speciile de lumină.

Arborii realizează maximum creșterii în înălțime la vârste diferite (la 3 - 7 ani plopii euramerici, la 15 - 30 ani molidul).

La aceeași specie și în aceleași condiții staționale, creșterea exemplarelor din lăstari este sensibil mai mare la început față de aceea a exemplarelor din sămânță dar, relativ timpuriu (înainte de 20 ani) scade repede, astfel că exemplarele din sămânță ajung și depășesc în înălțime pe cele din lăstari.

Creșterea în grosime, rezultat al activității generatoare a cambiului, se evidențiază prin mărimea diametrului tulpinii arborelui. Perioada de creștere în grosime durează 4 - 5 luni în timpul unui an, fiind mai scurtă decât perioada de vegetație, însă cu mult mai lungă decât perioada creșterii în înălțime.

În general, speciile care cresc activ în înălțime au și creșteri mari în grosime. Valoarea maximă a creșterii în grosime se realizează mai târziu față de creșterile maxime în înălțime (cu 15 - 20 ani).

Creșterea în volum înregistrează, de asemenea, variații în decursul vieții arborelui. În tinerețe, sporul este mai redus, apoi se accentuează, realizând un maximum la 40 - 80 ani la speciile de lumină și semiumbră și la 80 - 100 ani la cele de umbră. După realizarea acestui maxim, creșterile în volum se reduc treptat până la sfârșitul vieții arborelui. Există, dealtfel, variații importante între specii; de asemenea, condițiile staționale și starea de izolare a arborelui pot influența creșterea.

Ca regulă generală, arborii predominanți au permanent creșterile cele mai active și sunt principalii producători de biomasă lemnoasă, chiar dacă sunt mai puțin numeroși, în timp ce arborii dominați au creșteri tot mai reduse, se usucă și pier.

Între creșterea arborilor și mărimea coroanelor există o corelație strânsă. Cu cât coroana este mai mică, cu atât creșterea arborilor în diametru și în volum se reduce. De aceea, intervențiile periodice ale silvicultorului în arboretele dese urmăresc să asigure exemplarelor de valoare un spațiu suficient dezvoltării coroanelor, fapt care va influența în mod favorabil creșterea lor, mai ales în grosime.

Cunoașterea legilor naturale de creștere a arborilor prezintă interes științific și practic deosebit în acțiunea de creare și conducere a arboretelor.

Dezvoltarea arborilor. În decursul vieții arborelui, pe lângă procesul cantitativ de acumulare de masă lemnoasă, ca efect al creșterilor, se produc și anumite *schimbări calitative*, deosebindu-se din acest punct de vedere mai multe etape.

Etapa tinereții începe din momentul germinării semințelor și răsării plantulelor și se încheie cu formare, pentru prima oară, a florilor și a fructelor. Durata acestei etape este variabilă de la un individ la altul sau de la o specie la alta, depinzând de întregul complex de factori bioecologici, iar în pădurea cultivată și de caracterul intervențiilor silvotehnice. În această etapă, arborii dispun de o mare capacitate de adaptare la condițiile mediului extern și realizează creșteri intense. Speciile care lăstăresc sau drajonează posedă și cea mai viguroasă capacitate de regenerare pe această cale.

Etapa maturității este cea mai lungă și durează de la începerea fructificației arborilor până când ei intră în declin. Adaptabilitatea lor la condițiile de mediu ca și capacitatea de reacție la intervențiile silvotehnice slăbesc. Prin fructificație arborii participă la regenerarea pădurii.

Etapa bătrâneții este marcată de începerea declinului arborilor. Frunzișul se reduce și odată cu acesta, creșterile scad. Parte din ramuri și din rădăcini se usucă, iar rezistența arboretului la acțiunea factorilor vătămători scade neconținut. În cele din urmă, arborele moare, atingând limita longevității sale fiziologice care, uneori, poate fi de câteva sute de ani.

5.4.2. Creșterea și dezvoltarea arboretelor

Creșterea și productivitatea arboretelor. Dacă în pădurea virgină pluriennă creșterea arboretului se menține relativ constantă, deoarece creșterea arborilor este apropiată de rata pierderilor prin mortalitate, în pădurea cultivată, dinamica și durata procesului de creștere, ca și cuantumul productiv, sunt puternic influențate de intervenția omului. Dintre măsurile silvotehnice și amenajistice care pot avea o influență favorabilă se remarcă: alegerea corespunzătoare a speciilor, dirijarea proporției amestecurilor și a raporturilor spațiale între arbori prin lucrările de îngrijire, prevenirea și combaterea dăunătorilor abiotici și biotici, folosirea proveniențelor mai productive și mai rezistente la adversități, adoptarea corectă a ciclurilor de producție ș.a.

În practică sunt rare cazurile când se cere determinarea creșterii la arbori individual. Sub raport economic interesează creșterea

arboretului și îndeosebi creșterea în volum, deoarece constituie obiectul lucrărilor de cultură și exploatare.

Spre deosebire de creșterea în volum a arborelui, considerat individual, în arboret, o parte din creșterea sa curentă se elimină în mod natural prin procesul de autorărire sau se extrage prin tăierile de îngrijire. Prin urmare, în dinamica creșterilor în volum ale unui arboret, se produc două procese diametral opuse: pe de o parte se înregistrează o creștere la toți arborii din arboret, pe de alta se produce eliminarea naturală, urmare căreia o parte din volumul creșterii anuale se pierde din arboret. Silvicultorul va trebui să recolteze din timp arborii ce în mod natural se elimină spre a-i valorifica.

În figura 14 se redă variația volumului la hectar și a creșterii curente în volum pentru arboretele de fag, din clasa I de producție, de unde rezultă că la vârsta de 30 - 50 de ani se realizează un maxim al creșterii în volum, după care creșterea scade lent până la vârste înaintate. De asemenea, se vede cum variază în raport cu vârsta volumul total, inclusiv volumul eliminării naturale și volumul rămas pe picior. Diferența dintre cele două curbe reprezintă volumul eliminării naturale.

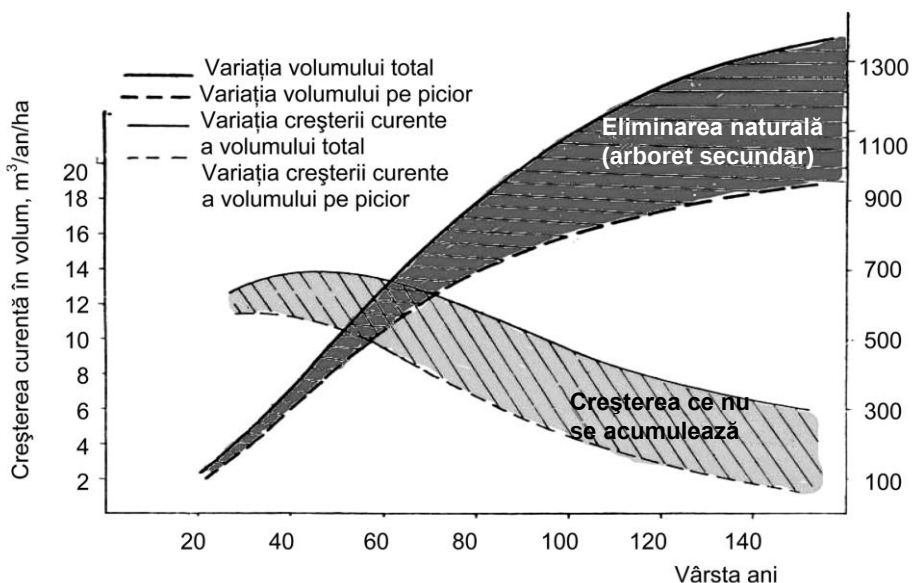


Fig. 14 – Variația volumului și a creșterii curente în volum în funcție de vârstă la arboretele de fag din clasa I de producție (după Giurgiu)

Creșterea medie a producției totale, obținută prin împărțirea volumului total la vârstă, în decursul vieții arboretului, realizează un maxim. Astfel, la brad, în raport cu clasa de producție, acest maxim se realizează la 80 de ani pentru arboretele din clasa I de producție, la 95 ani pentru clasa a III-a și la 120 ani pentru arboretele din clasa a V-a de producție.

În amenajarea pădurilor, momentul în care se realizează maximum creșterii medii a producției totale este cunoscut sub denumirea de *vârsta exploatabilității absolute*. Până la această vârstă, creșterea curentă este mai mare decât cea medie, ca apoi, după realizarea acestui maxim, creșterea curentă să fie din ce în ce mai mică în comparație cu valoarea creșterii medii (fig. 15).

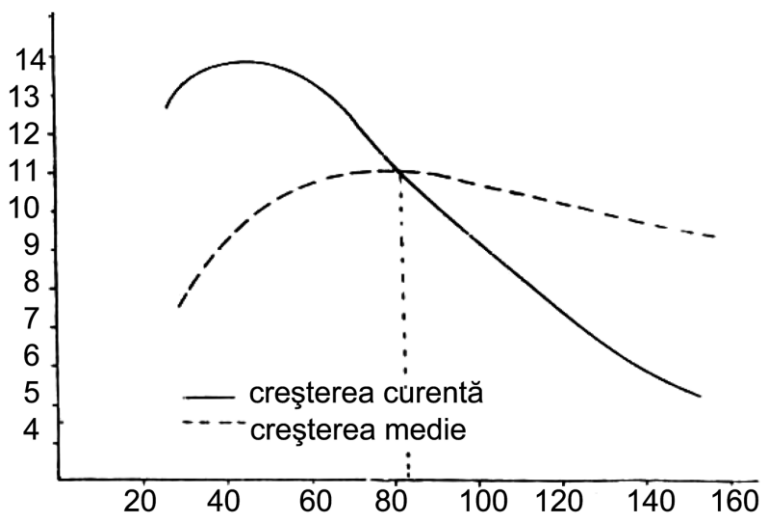


Fig. 15. Variația creșterii curente și a creșterii medii la arboretele de fag din clasa I de producție
(după S. Armășescu)

Intersecția curbei creșterii curente cu cea a creșterii medii este una din caracteristicile de bază ale creșterii arboretului cu vârstă.

Pentru practică este important de cunoscut momentul ce corespunde intersecției celor două curbe, deoarece exploatarea arboretelor înainte de acest moment atrage după sine o scădere a productivității pădurilor.

În arboretele de amestec, în general, una dintre specii realizează creșteri mai susținute, generând, ca efect al competiției interspe-

cifice, atât modificarea creșterii celorlalte specii, cât și eliminarea din arboret a unor exemplare sau chiar a unor specii (fig. 16).

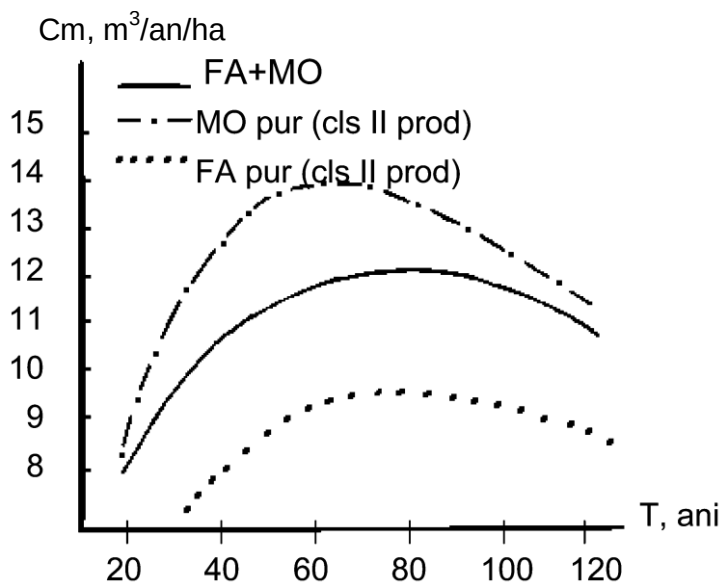


Fig. 16. Dinamica creșterii medii a producției totale în funcție de vârstă în molideto-făgete de productivitate superioară, comparativ cu dinamica în arborete pure de molid și fag de aceeași productivitate (după Armășescu, 1971)

În raport cu rapiditatea de creștere, speciile lemnoase se clasifică astfel: specii *repede crescătoare* care vor produce un volum foarte mare de masă lemnoasă la hectar într-un timp relativ scurt (plopii euramerici, plopii indigeni, salcia din reniș, salcâmul); *mediu crescătoare* (molidul, bradul, fagul, pinul silvestru, teiul); *încet crescătoare* (stejarul, gorunul, gârnița, mesteacănul).

Datele ce urmează vin să confirme cele de mai sus, în sensul că, în condiții comparabile - producția unui arboret de plop euramerican, la vârsta de 25 de ani (732 m³/ha), este realizată de molid la 50 de ani, de brad la 60 de ani, stejar și tei la 65 de ani, fag la 70 de ani, gorun la 85 de ani, cer la 90 de ani, iar de gârniță la 110 ani.

Productivitatea arboretelor (creșterea medie a producției totale), diferă în limite largi, în raport cu potențialul speciilor și bonitatea stațiunii (tabelul 4).

Tabelul 4

**Productivitatea potențială a arboretelor de diferite specii,
din pădurile României**

Specia	Productivitatea arboretului					
	superioară	mijlocie	inferioară	superioară	mijlocie	inferioară
	m ³ /an/ha			t/an/ha (substanță uscată)		
Molid	17,1	11,1	5,8	7,2	4,7	2,4
Brad	14,2	9,7	5,9	6,0	4,1	2,4
Pin silvestru	13,1	7,5	3,1	5,5	3,2	1,3
Pin negru	11,4	6,6	3,0	5,2	3,0	1,4
Stejar (s)	12,7	8,2	4,8	8,6	5,6	3,3
Gorun (s)	10,5	6,7	3,8	7,2	4,5	2,6
Fag	11,8	7,8	4,3	7,4	4,9	2,7
Salcâm	19,2	10,7	3,7	13,4	7,4	2,6
Carpen	10,5	7,5	5,1	8,3	5,5	3,7
Cer	10,5	6,9	3,9	6,4	4,3	2,5
Gârniță	8,0	5,7	3,7	5,3	3,8	2,4
Plopi indigeni	20,9	11,7	4,8	8,4	4,7	1,9
Plopi euramerici	25,6	15,1	7,2	10,2	6,1	2,9
Salcie	29,3	19,2	11,1	13,2	8,6	5,9
Tei	14,0	9,2	5,7	7,0	4,6	2,9

(s) = provenit din sămânță

Producția de masă lemnoasă la hectar, realizată la vârsta exploatabilității arboretelor, ca urmare a creșterii arborilor și a arboretelor reflectă producția cantitativă și calitativă a biomasei lemnoase în pădurea cultivată. În cele mai bune condiții, molidul la 100 de ani poate realiza circa 1000 m³ lemn/ha, bradul circa 900 m³/ha, fagul și stejarul circa 750 - 800 m³/ha, gorunul circa 650 m³/ha, cerul circa 500 m³/ha, iar gârnița circa 470 m³/ha.

Producția de lemn și sortimentele ce pot fi obținute în pădurea cultivată prezintă importante deosebiri față de pădurea naturală. Aceste deosebiri se referă atât la cantitatea de lemn produsă cât mai ales la dimensiunea și calitatea trunchiului.

În general, cantitatea de lemn obținută în pădurea cultivată, gospodărită în mod corespunzător, este mai mare decât în pădurea naturală. Și aceasta datorită faptului că arborii din pădurea cultivată, echienă sau relativ echienă, sunt recoltați la vârste mai mici, la care

creșterea nu se reduce accentuat, în timp ce în pădurea naturală, mai ales în cea tipic plurienă se găsesc mulți arbori bătrâni ce prezintă creșteri foarte reduse. De asemenea, în pădurea cultivată, producția cantitativă de lemn sporește și pe seama lemnului recoltat prin lucrările de conducere, în timp ce în pădurea naturală, acest lemn se pierde prin procesul de eliminare naturală.

În ce privește calitatea lemnului, aceasta este mai bună în pădurea cultivată datorită selecției ce are loc prin lucrările de conducere a arboretelor. Lemnul obținut din arboretele cultivate este, de asemenea, mai uniform ca dimensiuni și sortimente pretându-se mai bine pentru valorificarea industrială.

Cercetările întreprinse la principalele specii forestiere (molid, brad, fag, gorun) au arătat că, din *producția de fitomasă a arboretelor*, lemnul utilizabil reprezintă circa 75 - 85 %, coaja 4 - 13 %, crăcile 8 - 11 %, iar cioatele și rădăcinile până la 16 %.

Masa verde a aparatului foliar, la majoritatea arboretelor, se estimează la 6 - 8 t/ha la foioase și 35 - 40 t/ha la rășinoase.

În general, pădurile din România, crescute în condiții bune, se remarcă prin productivitatea lor foarte ridicată față de cele din alte țări. Se găsesc la noi în țară anumite arborete de productivitate cu totul excepțională, care fac să fie admirate și apreciate de silvicultorii străini ce le vizitează.

Se consideră însă că producția actuală a pădurii cultivate, este inferioară potențialului productiv al fondului forestier și deci poate fi sensibil ameliorată. În timp, prin aplicarea cu consecvență a întregului complex de măsuri silvotecnice, se poate ajunge la realizarea unei stări optime corespunzătoare unei dezvoltări durabile, în care pădurea exercită concomitent și în condiții din ce în ce mai favorabile, atât funcțiile sale proprii (de existență și stabilitate), cât și pe cele de producție și protecție.

Dezvoltarea arboretelor. Prin analogie cu dezvoltarea arborilor, considerați individual, și în viața arboretelor (echiene sau relativ echiene) se disting trei etape: *etapa tinereții*, *etapa maturității* și *etapa bătrâneții* (fig. 17). Schimbările care se produc în structura pădurii și în mediul său propriu ca și fenomenele biologice colective și evoluția acestora în strânsă legătură cu condițiile de mediu, de-a lungul vieții arboretului, permit să se diferențieze în cadrul unor etape mai multe *stadii de dezvoltare*. Astfel, în etapa tinereții se disting stadiile: semințiș, desiș, nuieliș, prăjiniș, păriș, iar în etapa maturității stadiile:

codrișor și codru mijlociu. Etapei bătrâneții îi corespunde un singur stadiu, cel de codru bătrân.

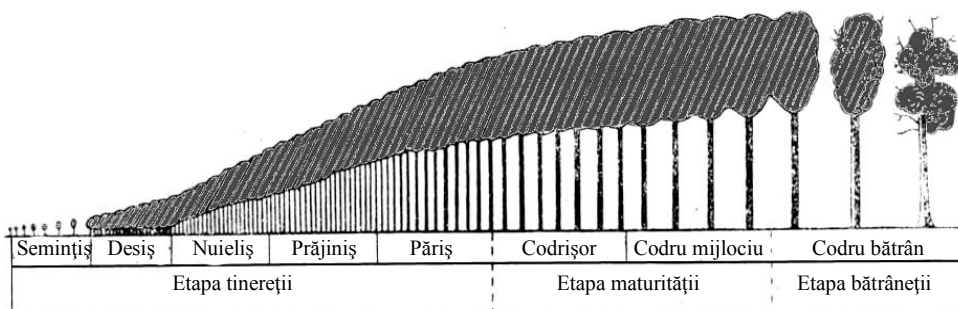


Fig. 17. Etape de dezvoltare a arboretelor
(după Marian ș.a., 1993)

Divizarea unor etape în stadii (faze) corespunde unor necesități de ordin practic, dezvoltarea arboretului în fiecare din aceste stadii determinând intervenții diferențiate din partea silvicultorului.

Stadiul de semînțiș (plantație, lăstăriș) începe odată cu instalarea vegetației forestiere, pe cale naturală sau artificială, și se încheie cu realizarea stării de masiv. El se caracterizează prin lupta individuală pe care puietii o dau cu factorii dăunători ai mediului (insolația, vântul, buruienile, diverși dăunători etc.), fapt ce determină pieirea a numeroase exemplare. Majoritatea speciilor forestiere au, în acest stadiu, cerințe mai mici față de lumină, dezvoltându-se mai bine la adăpostul pădurii bătrâne.

Stadiul de desiș începe din momentul realizării stării de masiv și durează până ce elagajul natural este prezent. Prin atingerea coroanelor și umbrirea solului este împiedicată instalarea și dezvoltarea buruienilor, precum și pătrunderea vântului în arboret. Arborii luptă deci împotriva factorilor dăunători ai mediului. Simultan apar relații de interdependență între arbori, care duc la accentuarea diferențierii în înălțime și la eliminarea naturală. În acest stadiu, de cele mai multe ori, se stabilește compoziția viitorului arboret. Înălțimea arborilor ajunge, în general, la 2 - 2,5 m.

În arboretele de amestec, constituite din specii cu ritmuri de creștere diferite, diferențierile dintre specii devin tot mai pregnante și sunt frecvente cazurile în care speciile pioniere, repede crescătoare (mesteacănul, plopul tremurător, salcia căprească), pot provoca cople-

șirea sau chiar eliminarea speciilor de bază, mai încet crescătoare. De aceea, în cazul pădurii cultivate, în astfel de situații, este nevoie de o atentă îngrijire și conducere.

Stadiul de nuieliș se consideră de când elagarea naturală a arborilor începe să se producă și se încheie odată ce majoritatea arborilor ajung la diametrul de circa 5 cm. Creșterea în înălțime, diferențierea arborilor și eliminarea naturală se intensifică, iar în arboretele de amestec se accentuează pericolul de eliminare a speciilor valoroase, mai încet crescătoare. Odată cu producerea elagajului natural și îndreptarea tulpinilor, începe să se precizeze calitatea și valoarea arborilor considerați individual.

În acest stadiu, arboretul prezintă coronamentul bine încheiat și o desime mare, celelalte etaje fiind astfel puternic dominate și chiar eliminate. Pentru a preveni o dezvoltare nedorită a arboretului, este necesară aplicarea unor lucrări de îngrijire, care permit recoltarea și valorificarea unei anumite cantități de masă lemnoasă.

Stadiul de prăjiniș se referă la perioada în care diametrul mediu al arboretului este cuprins între 5 și 10 cm. În acest interval, creșterea în înălțime se intensifică tot mai mult, diferențierea se accentuează, eliminarea și elagajul natural sunt deosebit de active, competiția inter și intraspecifică devine tot mai susținută.

Arboretul se menține încă destul de des, fapt ce determină, uneori, apariția de dezechilibre importante între înălțimea și grosimea arborilor, arboretul devenind vulnerabil la acțiunea nefavorabilă a unor factori de mediu (vânt, zăpadă, polei ș.a.).

Stadiul de păriș se consideră odată ce creșterea în înălțime devine foarte activă și durează până când arboretul începe să fructifice; diametrul mediu al arboretului este cuprins între 11 și 20 cm. Acest stadiu se caracterizează prin realizarea creșterii maxime în înălțime, producerea cantității maxime de litieră la hectar și, totodată, prin procentul maxim al arborilor eliminați. Arboretele situate în stațiuni puțin favorabile parcurg acum stadiul critic. Spre sfârșitul stadiului de păriș, arboretul începe să se rărească devenind posibilă instalarea păturii erbacee și a arbuștilor.

Stadiul de codrișor (codru tânăr) este primul stadiu din etapa maturității al cărui început este marcat biologic de fructificația abundentă; este delimitat dimensional de diametre medii cuprinse între 21 și 35 cm. În acest stadiu, creșterea în înălțime începe să se reducă, diferențierea și eliminarea naturală slăbesc, arboretul se rărește, iar

creșterea în grosime se situează pe primul plan. În noile condiții structurale, apar etajul subarboretului și pătura erbacee, care pot deveni un obstacol important în calea regenerării naturale a pădurii. Arboretul poate să reacționeze încă destul de bine la rărituri. De aceea, în acest stadiu, intervențiile silviculturale trebuie să urmărească nu numai stimularea creșterii în grosime, ci și condițiile instalării viitoarei generații.

Stadiul de codru mijlociu (codru) încheie etapa maturității, diametrul mediu al arboretului fiind cuprins între 35 și 50 cm. Fructificația se menține abundentă, dar creșterea în înălțime, diferențierea și eliminare naturală se reduc tot mai mult. Arboretul se luminează mai puternic, arborii se adaptează din ce în ce mai greu la modificarea condițiilor de mediu și reacționează din ce în ce mai slab la rărituri.

Pe măsura înaintării arboretului în vârstă, dacă nu se instalează subarboretul sau o nouă generație arborescentă, crește pericolul invaziei păturii erbacee, care produce înțelenirea solului și împiedică desfășurarea normală a regenerării din sămânță.

Stadiul de codru bătrân începe odată cu declinul vitalității arboretului, care se rarește puternic. Durează până ce arborii ating limita longevității lor, încep să se usuce, lăsând loc pentru instalarea noii generații. În pădurea cultivată însă arboretul este exploatat mai devreme, de obicei în jurul vârstei de 100 ani.

Importanța practică și necesitatea delimitării stadiilor de dezvoltare a arboretelor rezultă din faptul că, în general, în pădurea cultivată se întâlnesc frecvent arborete cu structură echienă sau relativ echienă, pe suprafețe mari, ca și pe anumite porțiuni de pădure cu structură plurienă sau relativ plurienă, fapt ce permite diferențierea și aplicarea lucrărilor de îngrijire în raport cu stadiul de dezvoltare și condițiile fiecărui arboret, cu țelurile stabilite inițial. De aceea, aprecierea corectă și diferențiată a stadiilor de dezvoltare este deosebit de utilă pentru silvicultorul ce se preocupă cu dirijarea judicioasă a dezvoltării pădurii cultivate.

5.5. Îndreptarea și elagarea arborilor în pădure

După constituirea stării de masiv și realizarea coronamentului, în creșterea și dezvoltarea arborilor se manifestă două procese

morfologie specifice: îndreptarea tulpinilor și elagarea lor. Ele sunt generate de mediul intern al pădurii care s-a creat și angajează întreaga masă de exemplare.

Îndreptarea tulpinilor constă în procesul de modificare treptată a formei defectuoase a tulpinii, atât în secțiune transversală, cât și longitudinală a puieților, și de realizare, la maturitate, a unor trunchiuri cilindrice cât mai valoroase.

Mecanismul de îndreptare a tulpinilor este influențat atât de însușirile speciei, ca și de modul de creștere a arborilor în masivul pădurii. În cazul rășinoaselor și al unor foioase cu creștere monopodială, se realizează de la început tulpini cu o remarcabilă rectitudine, iar în condițiile menținerii unei consistențe pline, tulpinile prezintă și o cilindricitate pronunțată. Îndreptarea tulpinii arborilor devine tot mai evidentă, în cazul speciilor cu creștere simpodială (fag, cvercinee, acerine etc.), după realizarea stării de masiv și pe măsură ce se intensifică creșterea în înălțime.

În starea de masiv proprie pădurii, vârfurile tulpinilor arborilor își activează *creșterea în înălțime*, pentru a beneficia de un spor de lumină cât mai mare. Treptat are loc și o îndreptare a tulpinilor.

Și în privința *creșterii în grosime* a tulpinii se constată o inegalitate, la diferite niveluri pe fusul arborilor și chiar la același nivel pe diferite expoziții, fapt ce face ca tulpina să-și modifice cu timpul forma, tinzând către cilindricitate și rectitudine cât mai pronunțate.

Aspectul cantitativ al acestor *acumulări de masă lemnoasă* în organele aeriene (tulpină, ramuri) într-o cantitate mai mare sau mai mică, prezintă un deosebit interes din punct de vedere economic și este pregnant pus în evidență de către *coeficientul de formă* (raportul dintre volumul efectiv de masă lemnoasă și volumul cilindrului cu diametrul egal diametrului de bază al arborelui). La aceleași dimensiuni (diametrul de bază și înălțime) unele specii au fusurile mai „pline”, altele mai „trase”. De exemplu, bradul are o capacitate de acumulare mai mare de masă lemnoasă în comparație cu molidul. Dintre principalele specii de foioase, din arboretele de codru, gorunul și apoi carpenul acumulează masa lemnoasă cel mai mult, iar din grupa popilor cel tremurător se situează pe primul loc.

Din punct de vedere al *cilindricității tulpinii*, și îndeosebi a jumătății sale inferioare, care constituie parte cea mai aptă pentru industrializare și al cărei volum reprezintă 70 - 80 % din volumul total

al arborelui, la rășinoase, tot bradul se situează pe primul loc, urmat de molid, iar la foioase, teiul, urmat de stejar și fag.

În arboretele de aceeași specie, dinamica procesului de îndreptare a tulpinilor este diferită, în raport cu proveniența exemplarelor, în sensul că lăstarii, deși păstrează curbura caracteristică la bază, realizează tulpini cu forme mai drepte și mai cilindrice, având creșteri mai active; însă, pe măsura înaintării în vârstă, forma tulpinii lăstarilor lasă tot mai mult de dorit.

Cunoscând mecanismul de îndreptare a tulpinii arborilor și factorii care condiționează acest proces bioecologic, în pădurea cultivată, prin lucrările de îngrijire se poate influența în mod favorabil calitatea tulpinilor, astfel încât, concomitent cu sporirea producției de biomasă, să se obțină și trunchiuri cu forme și calitate cât mai valoroase.

Elagajul natural reprezintă procesul bioecologic de curățire treptată a tulpinii de crăci, ca urmare a condițiilor impuse de starea de desime a pădurii, cât și de reducerea fluxului de lumină din interiorul arboretului.

Procesul de elagare începe numai după constituirea stării de masiv și se desfășoară după o dinamică dependentă de specie, vârstă și structura arboretului, condiții staționale, mod de gospodărire etc. Din lipsă de lumină, ramurile de la baza coroanei își pierd frunzișul, după care și ele se usucă, putrezesc și cad. În acest mod, tulpinile arborilor se curăță treptat de o parte din ramurile dinspre baza coroanei, realizându-se astfel forma (portul) forestier.

Ca și în cazul celorlalte procese, dinamica elagajului natural este mai activă la speciile repede crescătoare, precum și în arboretele ce au consistența plină, situate în condiții staționale favorabile. Pe măsura înaintării arborilor în vârstă, porțiunea de tulpină elagată se mărește, adâncimea coroanei scade și ea într-un ritm mai activ, fapt care contribuie la deplasarea tot mai sus a coronamentului.

Pierderea ramurilor de la baza coroanei, uscarea și căderea lor se produc sub acțiunea unor mecanisme fiziologice sau a unor microorganisme, precum și a vântului. Cicatrizarea și acoperirea rănilor depind de diametrul ramurii și se datoresc creșterii în grosime, care devine mai activă în apropierea ciotului, până ce îl acoperă complet. În cazul în care cioturile rămase sunt prea mari și nu putrezesc, ele se mențin mult timp pe tulpină, treptat sunt înglobate în masa lemnoasă cauzând astfel și deprecieri calitative însemnate.

Elagajul natural contribuie în mare măsură la ameliorarea calității tehnologice a arborilor. De aceea, în pădurea cultivată, odată cu realizarea stării de masiv, normală pe toată durata ciclului de producție, se acționează favorabil și asupra mersului, în bune condiții, a elagajului natural.

În arboretele de valoare, în care elagajul natural nu se desfășoară în mod satisfăcător, se recomandă a fi executate lucrări de elagaj artificial, a căror tehnică de aplicare este prezentată în partea a II-a a lucrării (capitolul 10).

5.6. Diferențierea și eliminarea naturală a arborilor în pădure

Diferențierea arborilor. Arborii care compun un arboret nu se dezvoltă în mod uniform, ci, în decursul timpului, sub influența factorilor ereditari și de mediu, se produc diferențieri de natură morfologică și fiziologică. Ca urmare, unele exemplare rămân în urmă cu creșterea, fiind eliminate în mod natural (autorărire).

Procesul de diferențiere a arborilor devine mai evident după realizarea stării de masiv, dimensiunile, forma și calitatea tulpinilor sau a coroanelor, starea lor de sănătate diferind de la un arbore la altul. *Deosebirile care se realizează în timp între arborii ce-și duc existența în comunitatea de viață a pădurii, constituie procesul de diferențiere a arborilor.*

Diferențierea arborilor duce la o pronunțată variabilitate a dimensiunilor și a producției acestora în arboret. Ca și în cazul celorlalte procese colective, diferențierea morfologică și productivă a arborilor în masiv este determinată de aceleași două grupe de cauze - interne și externe.

O deosebită importanță prezintă *diferențierea arborilor în înălțime*, a cărei dinamică depinde de specie, vârsta arboretului, condițiile staționale, iar în pădurea cultivată și cu modul de gospodărire. Procesul de diferențiere este mai activ la speciile repede crescătoare și, ca atare, amplitudinea de diferențiere a înălțimilor, la aceeași vârstă, este mai mare la salcâm, larice, mesteacăn, decât în arboretele constituite din brad, fag sau molid (vezi subcapitolul 5.4.1).

Diferențierea arborilor în arboret este mai intensă în tinerețe, cât timp durează faza ascendentă a creșterii în înălțime și slăbește apoi treptat pe măsura înaintării lor în vârstă. În condiții staționale favorabile, procesul de diferențiere a arborilor este mai activ decât în stațiunile mai puțin prielnice.

În pădurea cultivată, pe lângă factorii menționați, se adaugă și influența exercitată asupra structurii arboretelor de intervențiile silvotehnice aplicate.

Ca rezultat al diferențierii în înălțime, în cadrul aceleiași specii sau între specii, se produc etajarea, profilul și închiderea arboretelor echene și pluriene, eliminarea naturală și succesiunea speciilor, atât în pădurile naturale pluriene, cât și în cele cultivate.

În arboretele constituite din specii cu ritmuri intense de diferențiere, exemplarele de dimensiuni mari (mai groase și mai înalte) se vor dezvolta mai viguros, fiind purtătoare de creșteri sporite. Astfel, s-a constatat că, arborii cu diametre mai mari decât diametrul mediu, realizează 75 - 85 % din întreaga creștere a arboretului, iar arborii cu grosimi mai mici decât diametrul mediu, realizează numai 15 - 25 %. Creșterea redusă a arborilor de dimensiuni mici se explică prin lungimea și volumul coroanei relativ redus, cât și prin calitatea mult inferioară a aparatului foliar.

În dezvoltarea unei generații arborescente, diferențierile în înălțime, înregistrate la un moment dat, nu se păstrează, multe din exemplare, sub influența diferiților factori, își pot schimba ritmurile de creștere și odată cu aceasta și poziția lor în plan vertical, deci și în modul lor de stratificare în coronament. *Se produc migrări ale arborilor dintr-o clasă de dominanță în alta.* Cele mai frecvente schimbări în energia de creștere și în apartenența la clasele poziționale din coronamentul arboretului se constată îndeosebi la arborii de grosime mijlocie, aparținând clasei a III-a Kraft.

Ca o consecință a diferențierii arborilor în arboret, ca și din considerente de ordin practic și științific, s-a ajuns la numeroase *clasificări ale arborilor* în raport cu poziția pe care aceștia o ocupă în coronament. O astfel de clasificare este și cea introdusă de Kraft (1884), pentru arboretele echene, de codru.

În clasificarea Kraft, clasele de arbori diferențiate după înălțimea relativă (dominanță) și gradul de dezvoltare a coroanei, sunt următoarele (fig. 18):

- clasa I, *arbori predominanți*, arborii cei mai înalți, cu coroana puternic dezvoltată;
- clasa a II-a, *arbori dominați*, arbori cu înălțime apropiată de a celor predominanți, dar cu coroanele mai puțin dezvoltate; ei sunt principalii constituenți ai plafonului superior;
- clasa a III-a, *arbori codominanți*, arbori cu înălțime ceva mai redusă decât a arborilor din clasa a II-a și cu coroanele mai slab dezvoltate și asimetrice;
- clasa a IV-a, *arbori dominați*, arbori cu coroane mai mult sau mai puțin stânjenite, înghesuite din toate părțile, cu partea superioară a coroanei încă în lumină (IVa) sau numai cu vârful la lumină (IVb);
- clasa a V-a, *arbori copleșiți* (complet dominați) care mai au coroana viabilă (Va) sau care s-au uscat (Vb).

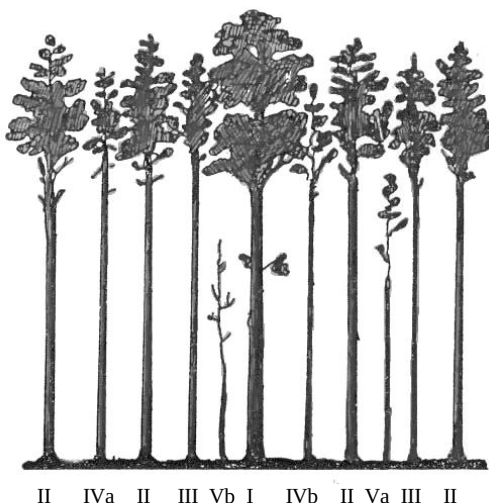


Fig. 18. Representarea schematică a claselor de arbori într-un arboret echien, unietațat (după Kraft)

Arborii din clasele I - III alcătuiesc *plafonul superior al coronamentului*, iar cei din clasele a IV-a și a V-a, *plafonul inferior*.

Arborii din clasele I și a II-a Kraft produc, în general, lemnul cel mai valoros și în cantitatea cea mai mare. De asemenea, ei sunt principalii producători de sămânță ai arboretului.

În practică sunt întâlnite numeroase tranziții între aceste clase, cum și anomalii pricinuite adeseori de modul în care s-a intervenit în arboret sau de diverse accidente.

Datorită avantajelor sale practice, îndeosebi la precizarea poziției ocupate de arbori în structura verticală a arboretului, cât la separarea plafoanelor coronamentului din arboretele echene, clasificarea Kraft s-a menținut în decursul timpului, justificându-și pe deplin utilitatea.

Deoarece, rezultatul lucrărilor de îngrijire este strâns legat de alegerea corectă a arborilor ce urmează a fi păstrați sau extrași, de rolul lor în procesul de producție, problema clasificării arborilor în pădurea cultivată prezintă un deosebit interes, confirmat de altfel și de numeroasele metode de clasificare, elaborate în acest scop în decursul timpului.

Eliminarea naturală a arborilor în pădure se produce ca efect al variabilității și selecției individuale naturale la care se adaugă neuniformitatea condițiilor de mediu care pot amplifica sau frâna posibilitățile de dezvoltare înăscute ale fiecărui arbore. Din numărul impresionant de mare de exemplare existente la întemeierea unei păduri, doar un număr redus de arbori ajung la maturitate sau la bătrânețe. Așa de exemplu, într-un arboret de fag de productivitate superioară, din cele aproximativ 4,3 milioane exemplare inițiale pe ha, au mai rămas la vârsta de 20 ani 50.000, la 40 ani 2.500, la 100 ani 450, iar la 140 ani doar 185 exemplare.

După întemeierea unui nou arboret, starea de masiv constituie condiția hotărâtoare pentru eliminarea diferențiată a arborilor în pădure. Arborii se condiționează reciproc, intră în concurență, se produce diferențierea lor morfologică și fiziologică, ce întreține procesul de eliminare. Concurența și condiționarea reciprocă dintre fiecare arbore și vecinii săi, au loc atât în aer cât și în sol. Eliminarea naturală a arborilor apare ca un proces colectiv normal și caracteristic în viața pădurii.

În pădurea cultivată, intervențiile silvotehnice aplicate pe parcursul dezvoltării arboretului conduc la modificări esențiale ale procesului de selecție și eliminare.

În anumite situații, factorii perturbanți ai mediului pot influența procesul eliminării arborilor în pădure. Astfel, atacurile în masă provocate de insecte sau de ciuperci, incendiile, vânturile

puternice, zăpada și chiciura pot produce, în mod accidental, modificări bruște în ritmul de desfășurare a eliminării naturale sau chiar determină dispariția totală a arboretului.

Prin modul de gospodărire adoptat în fiecare pădure cultivată, se previn dereglările și degradările nedorite și se pot înlocui ritmul și intensitatea eliminării naturale, cu rădirea și selecția pozitivă, realizate prin intervenții silvotehnice, corespunzător țelurilor urmărite.

Eliminarea naturală a arborilor în pădure are loc și se desfășoară sub acțiunea aceluiași două grupe de factori interni, biologici, și externi, bioecologici, care întrețin toate procesele colective. Aceste procese complexe, se manifestă atât în arboretele echene și pluriene cât și în cele de amestec, în care, pe lângă raporturile dintre indivizii aceleiași specii, intervin și raporturile dintre specii. De aceea, în arboretele de amestec, fiecare specie acționează asupra celorlalte specii, ajungându-se chiar la eliminarea completă a uneia sau a unor specii din comunitatea de viață a pădurii. În acest caz vor avea loc modificări însemnate în compoziția arboretului, care pot duce la succesiunea vegetației forestiere.

În pădurea pluriene, eliminarea arborilor este completată continuu prin integrarea puieților și a altor arbori atâta timp cât structura pluriene nu se modifică din diverse cauze.

Intensitatea, durata și ritmul eliminării naturale sunt influențate de specie, proveniența exemplarelor, desimea și vârsta arboretului, intervențiile silvotehnice. Așa de exemplu, în arboretele constituite din specii de lumină și repede crescătoare, situate în condiții staționale asemănătoare, și având aceeași vârstă, eliminarea naturală începe mai devreme, este mai intensă și, ca rezultat, numărul de exemplare este mai redus decât la speciile de umbră, mai încet crescătoare.

Intensitatea eliminării naturale scade în mod treptat de la întemeierea arboretului, pe măsura înaintării acestuia în vârstă. Ca urmare, masa lemnoasă totală a arborilor eliminați, raportată la producția totală a arboretelor respective, în pădurile de codru, reprezintă 25,8 % la 42,7 %, în raport cu specia și clasa de producție. Prin aplicarea cu consecvență a lucrărilor de îngrijire și de conducere a arboretelor se evită deci pierderea unui volum însemnat de masă lemnoasă (circa 30 %, din producția totală a arboretelor) ce ar rezulta prin eliminarea naturală.

În concluzie, cunoașterea procesului eliminării arborilor în pădure, a factorilor care îl influențează, ca și a dinamicii sale prezintă

o deosebită importanță teoretică și aplicativă, furnizând silvicultorului temeuri științifice valoroase în aplicare diferențiată a măsurilor silvotehnice ce se impun.

5.7. Succesiunea vegetației forestiere

Prin succesiune se înțelege înlocuirea unei biocenoze forestiere prin alta, care poate fi tot forestieră sau de natură diferită.

Succesiunea, spre deosebire de celelalte procese bioecologice, duce la transformarea ireversibilă a structurii și funcțiilor biocenozei. Totuși, sunt situații când biocenoza inițială se poate reinstala pe același loc, după un anumit interval de timp. În cazul succesiunii biocenzelor forestiere se produc destul de frecvent asemenea reveniri. Aceste succesiuni se numesc *ciclice*, spre deosebire de cele *definitive* în care revenirea biocenozei inițiale nu mai are loc.

Succesiunile apar fie din cauza modificării profunde și ireversibile a mediului abiotic (climă, sol, relief), fie din cauze biocenotice (concurența speciilor, distrugerea unei populații de către alta). Uneori, aceste categorii de cauze se pot combina.

Modificările climatice (răcire-încălzire), obișnuit, se produc pe durată lungă de timp și determină înlocuirea populațiilor, adaptate la climatul care s-a schimbat, prin altele care se pot dezvolta normal în climatul nou. În ultimele 9 - 10 milenii, pe teritoriul actual al României, în urma modificării climei, s-au succedat pinete, molidișuri cu alun, stejărete amestecate, cărpinete, făgete, făgeto-brădetete. Acestea sunt *succesiuni de lungă durată*.

Unele procese ce se produc în pădure, de exemplu înmulțirile în masă a defoliatorilor, pot determina înlocuirea unor populații dominante de arbori prin altele, schimbând ecosistemul. Astfel, defolierile masive provocate de *Lymantria monacha* în molidișuri duc la înlocuirea lor prin mestecănișuri. Dacă în apropiere se mai găsesc arborete de molid, din sămânța adusă de vânt, se poate forma sub mestecăniș o nouă generație de molid care, după un timp, va înlocui mestecănișul.

Alternanța speciilor lemnoase pe aceeași suprafață, adică înlocuirea unei specii prin alta, în generații succesive, cum se întâmplă cu bradul și fagul, reprezintă tot o succesiune.

Dar, succesiunile pot fi provocate și de om prin distrugerea unor populații. Astfel, tăierea rasă pe suprafețe mari a molidișurilor, neurmată de împăduriri, duce la formarea de mestecănișuri. Extragerea continuă a cvercineelor din pădurile amestecate a dus la formarea de cărpinete sau teișuri.

De altfel, după orice deschidere a masivului prin doborâturi de vânt sau tăieri pe suprafețe mai mari, speciile pioniere (mesteacăn, plop tremurător, salcie căprească) se instalează și se dezvoltă rapid. Dacă nu sunt extrase, ele pot forma o biocenoză și, respectiv, un ecosistem provizoriu, care va fi apoi înlocuit, mai devreme sau mai târziu, prin biocenoza de pădure ce a ocupat inițial terenul. Aceste succesiuni de scurtă durată sunt un fenomen curent chiar în condițiile unei silviculturi avansate.

Toate aceste situații conduc, prin urmare, la modificări de compoziție și structură a biocenozei în totalitate sau numai în parte, la schimbarea puternică a raporturilor numerice dintre specii, la restructurarea rețelei trofice.

De obicei, biocenoza nouă păstrează multe elemente din biocenoza înlocuită. Acest lucru este posibil datorită amplitudinii relativ largi de adaptare a organismelor. Dar chiar dacă nu au fost preluate elemente și structuri din vechea biocenoză, acestea se integrează în structura și în funcțiile caracteristice biocenozei noi.

În biocenoza forestieră de cea mai mare importanță sunt succesiunile datorate schimbărilor ce survin în *compoziția arboretelor*. Fenomenul este deosebit de complex în cazul în care în arboret sunt specii cu însușiri diferite: comportarea față de lumină, ritmul de creștere (mai ales în tinerețe), longevitate, ușurința de regenerare naturală, comportarea față de sol și climă.

Factorii determinanți ai rezultatului concurenței în tinereturi sunt, în primul rând, cerințele față de lumină și ritmul de creștere. Astfel, stejarii sunt ușor întrecuți în tinerețe atât de specii mai repede crescătoare, cât și de cele cu un ritm mijlociu de creștere (fagul, teiul, frasinul etc.). Concurenții lor cei mai de temut sunt carpenul și fagul. De aceea, în pădurea cultivată, problema protejării speciilor de stejari în regenerări tinere, în care participă concurenți ai lor, prezintă o deosebită importanță.

Tendența actuală este de înlocuire a speciilor de lumină prin cele de umbră. Această înlocuire se poate produce chiar când specia

de lumină ar avea unele avantaje, ca de exemplu, ritmul de creștere ceva mai mare la început.

În cazul concurenței între speciile de lumină, diferențele mari în ritmul de creștere pot avea o influență hotărâtoare. Farsinul, repede crescător în tinerețe, deseori copleșește stejarul.

Din cauza concurenței interspecifice ca și a modificării condițiilor de mediu avem numeroase exemple de succesiuni ale biocenezelor forestiere în țara noastră. Dintre acestea, în cele ce urmează, sunt prezentate câteva mai reprezentative (Pașcovschi, 1967).

În regiunea de munte, sunt frecvente, mai ales, succesiunile în urma distrugerii pădurii pe suprafețe mari, fie din cauze naturale, fie prin acțiunea omului (tăieri, incendii), sau prin doborâturi de vânt. În asemenea situații se instalează speciile de primă împădurire, iar în generația următoare revin speciile din trecut. Tot la munte se observă destul de frecvent înlocuirea fagului prin brad, dar se întâmplă și cazuri inverse.

La altitudini mari, fagul este uneori înlocuit de molid, mai ales în urma exploatărilor. Ca și în cazul bradului, se observă și fenomenul invers, al înlocuirii molidului prin fag.

O succesiune încheiată în Carpați este înlocuirea pinului silvestru cu molid, brad și fag. În urma ei, pinul aproape a și dispărut din pădurile noastre situate în condiții mai bune; el s-a refugiat pe stâncării, turbării și soluri foarte sărace, unde concurenții lui nu mai sunt periculoși.

În regiunea de dealuri, fenomenul cel mai interesant și frecvent întâlnit este expansiunea continuă a fagului. Fagul avansează mai ales în pădurile de gorun pe care îl elimină treptat. La fel, fagul poate elimina stejarul pedunculat și speciile de amestec (teiul, frasinul, paltinul, jugastru etc.). Se ajunge astfel, ca din pădurile amestecate cu participarea gorunului și a fagului, însoțiți de speciile de amestec menționate, să rămână un făget pur.

Și speciile de stejar se concurează între ele, astfel că, în condiții bune, gorunul elimină treptat stejarul pedunculat. În gorunete și stejărete pure se pot instala în mod natural speciile de amestec, mai ales carpenul, apoi teiul, frasinul etc., arboretele pure se transformă astfel în arborete amestecate (șleauri de deal).

În luncile apelor curgătoare din regiunea de câmpie se produc, de asemenea, fenomene de succesiune, interesante. Ele încep prin

instalarea semințișurilor de salcie, plop alb sau plop negru pe aluviunile depuse de apele în revărsare. Arboretele tinere rezultate (*renișuri*) formează în scurt timp zăvoaie de salcie, de plop, de amestec. Pe măsură ce zăvoiul înaintează în vârstă, terenul se colmatează și se ridică din ce în ce mai mult, devenind propriu vegetației altor specii ca stejarul pedunculat, frasinul, ulmul de câmp etc. Acestea elimină treptat salcia și plopul și în locul zăvoiului se formează stejărete, frăsinete sau ulmete de luncă; iar când toate aceste specii se amestecă, ia naștere un *șleau de luncă*. Zăvoiul se rarește pe măsura îmbătrânirii, iar în locul rămas liber se instalează vegetație erbacee și la sfârșit pădurea cedează locul unei pajiști.

În situațiile în care succesiunea se dovedește categoric nefavorabilă, se preconizează ca prin lucrări silvotehnice să se creeze condiții pentru regenerarea în bune condiții a speciilor principale din *vechiul* arboret, să se slăbească concurența nedorită și să se favorizeze ajutorarea reciprocă. Se consideră că tăierile de îngrijire - în special degajările - bine conduse, reprezintă mijlocul cel mai eficace pentru preîntâmpinarea succesiunilor nedorite.

Climaxul. Odată cu încheierea stadiului de stabilizare, ecosistemul capătă trăsăturile caracteristice și stabilitatea relativă care-i asigură o durată mare de existență dacă nu intervin schimbări prea importante în mediu. Evoluția biocenozei nu se oprește, dar ritmul ei este lent, astfel că, de-a lungul cel puțin a câtorva cicluri de viață a arborilor, ecosistemul practic nu-și schimbă înfățișarea.

Potrivit teoriei climaxului, sub influența unei anumite clime, într-o stațiune determinantă, se formează în final un anumit tip de *ecosistem climax*, cel mai bine adaptat la condițiile de mediu respectiv. Toate succesiunile care se produc în aceste condiții duc la formarea sau refacerea tipului de ecosistem climax.

Se consideră că noțiunea este utilă pentru a desemna acel stadiu de stabilitate relativă la care ajunge orice biocenoză aflată în echilibru cu mediul ei și în cadrul căreia există un sistem de raporturi între populații care limitează la maximum fluctuațiile.

Capitolul 6

EVOLUȚIA VEGETAȚIEI FORESTIERE

De la apariția sa și până în prezent, ca rezultat al unor îndelungate procese de succesiune, pădurea a înregistrat permanente schimbări și a evoluat în strânsă legătură cu evoluția regnului vegetal și a condițiilor de mediu, dar cu o dinamică diferită în spațiul geografic ocupat. Evoluția pădurii s-a produs la început numai sub influența factorilor de mediu naturali, iar după apariția societății omenești și sub influența antropică.

Cercetările ample efectuate și în țara noastră au dat posibilitatea cunoașterii evoluției pădurilor la diferite niveluri geografice.

Astfel, s-a stabilit că pădurile au apărut încă din *era paleozoică*. Ele aveau talie redusă, fiind constituite din plante inferioare. Ulterior, în *carbonifer*, climatul devenind călduros și umed, au apărut și s-au extins criptogamele vasculare care au format păduri luxuriante, asemănătoare pădurilor tropicale actuale. De pe urma lor au rămas imense depozite de cărbune în diferite regiuni ale globului.

În *era mezozoică*, gimnospermele, care apar la sfârșitul paleozoicului, cunosc o puternică dezvoltare. În *jurassic*, ferigile arborescente au continuat să dispară, în timp ce angiospermele au căpătat o dezvoltare și diversificare tot mai pronunțată.

În *cretacic*, vegetația forestieră s-a extins odată cu apariția monocotiledonatelor arborescente, iar coniferele s-au îmbogățit în specii și genuri.

În *era neozoică*, atât criptogamele vasculare, cât și gimnospermele au continuat să regreseze, locul lor fiind luat treptat de angiosperme. Astfel, în *paleogen*, pădurile prezentau multe caractere asemănătoare cu flora forestieră australiană, predominând plante tropicale și subtropicale. În *neogen*, pădurile aveau o mare întindere fiind constituite dintr-un număr mult mai mare de specii, dintre care o mare parte se mențin și în flora forestieră actuală.

În România, pe măsură ce lanțul carpatic s-a conturat tot mai puternic, diferențierea altitudinală a reliefului s-a manifestat activ în distribuția vegetației. În *pliocen*, climatul cald și umed a permis ca și

pe teritoriul țării noastre să se instaleze un număr mare de specii, întrunind toate genurile actuale, dar prezentând areale cu totul diferite. Spre sfârșitul pliocenului, datorită climatului mai arid dispar multe din speciile tropicale, menținându-se îndeosebi angiospermele cu frunze caduce.

În *era cuaternară*, climatul s-a răcit și a provocat unele schimbări importante în vegetația forestieră. Apariția și extinderea glaciațiilor în emisfera nordică alternând cu încălzirea climatului și restrângerea calotelor glaciale, a provocat importante migrații și pendulări ale pădurilor. Aceasta s-a soldat cu reducerea zonelor forestiere în timpul glaciațiilor, dar și cu extinderea acestora în interglaciații și, în ansamblu, cu reducerea numărului de specii.

Țara noastră a fost și ea afectată de glaciații, dar ele s-au produs numai în regiunile montane și nu au cuprins tot teritoriul țării, generând însă importante variații climatice.

Evoluția postglaciară a pădurilor de la noi prezintă unele particularități prin care se deosebesc de evoluția pădurilor central-europene. Cercetările evidențiază prezența aproape permanentă a pădurilor de pin, chiar și în timpul glaciațiilor, ele ocupau atât regiunile joase, dar se ridicau și spre vârfurile muntoase acoperite de ghețari (1.100 - 1.300 m). Compoziția pădurilor era mult simplificată, iar pinul silvestru pare să fi fost specia cea mai răspândită. Molidul, mesteacănul, alunul probabil și laricele, deși erau prezente aveau o participare redusă. Tot din această perioadă a rămas și zâmbru (*Pinus combra* L.), precum și o serie de specii din genurile *Salix*, *Betula* ș.a.

După trecerea glaciațiilor, vegetația a pregătit treptat, prin migrări din aproape în aproape, structura actuală a pădurilor, într-un îndelung și permanent proces evolutiv.

În evoluția postglaciară a pădurilor din țara noastră, s-au diferențiat următoarele faze: faza pinului, faza de trecere pin-molid, faza molidului și stejăretelor amestecate, faza carpenului și faza fagului.

Faza fagului, caracterizată printr-o anumită răcire și umezire a climatului, favorizează apariția și răspândirea acestei specii, făgetele invadează și substituie cărpinetele, formând cea mai largă zonă de vegetație. De asemenea, ele contribuie la urcarea altitudinală a rășinoaselor și cantonarea cvercineelor, cu precădere în zonele deluroase și de câmpie. Treptat, fagul cunoaște o extindere maximă și începe să intre în regres, iar vegetația forestieră capătă structura

actuală. Tot în această fază se apreciază că a apărut și bradul, conturându-se actuala etajare naturală a vegetației forestiere din țara noastră.

De remarcat că intervențiile antropogene, mai ales în ultimele două secole, au adus modificări importante în răspândirea și structura pădurilor.

Aceste modificări au condus în esență la reducerea suprafeței păduroase, la înlocuirea pădurilor virgine cu cele cultivate, la modificarea compoziției, la reducerea participării unor specii și chiar la dispariția lor în unele zone.

De asemenea, s-a ajuns frecvent la înlocuirea pădurilor naturale cu cele artificiale, la introducerea exoticelor și la extinderea în afara arealului natural a unor specii de valoare economică ridicată, ca și la instaurarea unei gospodăririi din ce în ce mai judicioase a pădurilor cultivate.

Capitolul 7

DISTRIBUȚIA VEGETAȚIEI FORESTIERE PE GLOB

Distribuția actuală pe *zone de vegetație*, în ansamblul său, reprezintă o secvență din îndelungatul proces evolutiv prin succesiuni neîntrerupte. Zonalitatea repartiției vegetației, inclusiv a pădurilor, apare ca rezultatul a unor procese complexe de adaptare, competiție și regenerare la scară planetară sau regională.

În general, distribuția vegetației forestiere pe glob s-a realizat în strânsă legătură cu variația condițiilor staționale, între care condițiile climatice au deținut un rol precumpănitor. La acestea s-au adăugat însușirile bioecologice ale speciilor (capacitatea lor productivă, rezistența la adversități, capacitatea de reproducere și de migrare, adaptabilitatea și conservatorismul ereditar), aflate într-o continuă evoluție.

La scară planetară, condițiile climatice (în special regimul termic și umiditatea) variază cu latitudinea și altitudinea, cu depărtarea de mări și oceane. În zonele ecuatoriale, temperaturile se mențin ridicate și prezintă o foarte redusă amplitudine favorizând activitatea vegetativă în tot cursul anului; în țările ecuatoriale și tropicale se găsește o vegetație luxuriantă cu păduri veșnic verzi. Pe măsura depărtării de Ecuator sau a creșterii altitudinii, temperatura medie anuală se reduce și amplitudinile termice se măresc. În consecință, vegetația forestieră s-a adaptat la variațiile termice sezonale și deci la alternanța perioadelor de vegetație cu cele de repaus vegetativ. Pădurile sunt de foioase cu frunze caduce, iar mai la nord, urmează păduri de rășinoase.

În climatul polar își găsește condiții de vegetație numai așa-numita *tundră*, o vegetație caracteristică, puțin înaltă.

În climatul secetos, chiar dacă regimul de căldură este prielnic, pădurea cedează locul tufărișurilor, stepelor ierboase sau deșerturilor.

Această *zonalitate latitudinală* a vegetației, destul de uniformă, este întreruptă în regiunile muntoase. Ridicarea puternică în altitudine, pe distanțe relativ scurte, produce în munți o modificare a climei,

asemănătoare celei ce se observă pe măsura avansării spre nord, odată cu aceasta schimbându-se și vegetația. Acest fenomen reprezintă o *zonalitate altitudinală* care se suprapune peste cea latitudinală. Astfel se poate explica distribuția vegetației forestiere la noi în țară. La câmpie și dealuri se găsesc pădurile compuse din foioase. Pe măsura avansării spre munte, apar și rășinoasele. La altitudini mai mari acestea încep să predomine, până ce se ajunge la molidișurile pure. Înălțimile cele mai mari ale Carpaților sunt ocupate de jnepănișuri și goluri de munte cu vegetație erbacee.

În funcție de variația în spațiu și timp a factorilor climatici și staționali și în strânsă legătură cu dinamica celorlalți factori care concură la structurarea vegetației forestiere, se realizează *distribuția zonală și azonală a pădurii*.

7.1. Zonele de vegetație din România

Ca o consecință a modificării climei odată cu creșterea altitudinii, vegetația țării noastre se dispune altitudinal în trei mari zone, și anume: zona alpină, zona forestieră și zona stepii. Cea mai întinsă este *zona forestieră* care ocupă regiunea muntoasă, cu excepția regiunilor foarte înalte, întreaga regiune deluroasă și o bună parte din câmpii.

Teritoriile din câmpii, în care pădurile lipsesc în mod natural sau sunt foarte rare, constituie *zona de stepă*, iar înălțimile mari ale munților, unde pădurea este înlocuită prin vegetație erbacee, reprezintă *zona alpină*.

Zona alpină. Peste altitudinea de 1800 m, deasupra limitei pădurii, apare o vegetație alpină și subalpină, în care plantele lemnoase se găsesc izolat, sub formă arbustivă. Uneori, tulpinile lor devin târătoare (jnepănul, ienupărul, aninul verde). Trecerea de la zona alpină la cea forestieră se face prin rariști, constituite, de obicei, din molid, pe alocuri din fag, mai rar din larice și zâmbru (*Pinus cembra*).

Doi factori climatici au aici un rol decisiv: pe de o parte, cantitatea de căldură insuficientă (media anuală sub 4°C), iar pe de altă parte, efectul permanent al vânturilor puternice.

Limita vegetației arborescente dispersată și limita superioară a pădurii compacte nu sunt totdeauna identice. În unele cazuri ele se pot suprapune, alteori ele pot fi distanțate cu mai multe sute de metri, între ele întinzându-se o fâșie de pășuni împădurite.

Zona forestieră cuprinde mai multe *subzone*: subzona molidului, subzona amestecului de rășinoase cu fag, subzona fagului, subzona fagului în amestec cu gorunul, subzona gorunului, subzona stejarilor.

Subzona molidului este caracterizată prin predominarea aproape exclusivă a acestei specii. Ea ocupă suprafețe mari în jumătatea de nord a țării, unde coboară la altitudini destul de mici. În munții din sud însă este fragmentată și localizată la altitudini destul de mari.

Din punct de vedere climatic, precipitațiile sunt însemnate (până la 1.200 mm anual) și temperaturile medii anuale relativ scăzute (sub 8°C).

Limita superioară a acestei subzone ajunge, în medie, la 1.650 - 1.700 m altitudine.

În afară de molid, care constituie specia dominantă, se mai găsesc spre limita inferioară bradul și fagul. În câteva locuri apar și arborete de larice pur sau în amestec cu molidul. Alte specii de amestec sunt puține și rare. Paltinul de munte se ridică aproape până la limita pădurii, iar scorușul de munte trece și mai sus, în rariști și tufărișuri subalpine. În rest, apar mai mult exemplare izolate sau pâlcuri de plop tremurător și mesteacăn.

Subzona amestecului de rășinoase cu fag, coboară foarte mult în nordul țării, ajungând chiar în regiunea de dealuri; în sud este limitată la munții mijlocii. Ea este caracterizată prin molid, brad și fag, ca specii principale. Acestea se găsesc fie în arborete amestecate, toate trei la un loc sau câte două, fie în arborete pure.

În general, brădetele pure sunt puțin răspândite; bradul se găsește mai ales în amestec, în special cu fagul. Bradul, deși rășinos, nu se ridică în altitudine atât de mult ca fagul. În multe locuri sub molidișurile pure se întind făgete pure, iar abia mai jos în compoziția arboretelor intră și bradul.

Ca specii de amestec se mențin și aici cele indicate în subzona precedentă. Pe lângă acestea mai apar tisa, pinul silvestru, carpenul, aninul negru, ulmul de munte, teiul pucios, părul și mărul pădureț, pe alocuri chiar gorunul și frasinul.

Subzona fagului constituie o fâșie distinctă, care înconjoară lanțul carpatic, la altitudini cuprinse între 500 și 800 m (limita inferioară) și între 1.200 și 1.400 m (limita superioară). Condițiile climatice, mult mai favorabile dezvoltării pădurii, se caracterizează prin umiditate sporită (precipitații medii anuale 600 - 1.000 mm).

Subzona fagului are o extindere foarte mare mai ales în sudul și sud-vestul țării. În aceste regiuni, ea se ridică până la limita superioară a pădurii, fiindcă primele două subzone lipsesc sau sunt fragmentate. Pe de altă parte, această subzonă coboară în regiunea de dealuri, câteodată la altitudini foarte joase. Caracteristice sunt aici făgetele pure, mai rar sunt amestecurile de fag cu alte foioase (carpen, ulm, tei, paltin etc.).

Speciile de rășinoase se mai mențin diseminate numai în regiunea de munte, apoi dispar. Foioasele de amestec sunt din ce în ce mai abundente, adăugându-se ulmul de câmp, paltinul de câmp, jugastrul, teiul argintiu, sorbul de câmp, scorușul etc. Gorunul și stejarul pedunculat pot intra în amestec cu fagul sau pot să formeze arborete pure pe suprafețe mici.

Subzona fagului în amestec cu gorunul este localizată la dealuri. Aici este caracteristică alternanța făgetelor pure cu gorunetele pure, în funcție de expoziția versanților (fagul în locuri umbrite, gorunul în cele însorite). Se mai găsesc goruneto-făgete, făgeto-carpinete, făgete amestecate și șleauri cu sau fără participarea fagului. Specii de amestec sunt foarte abundente; este regiunea cea mai bogată în specii din țară.

Subzona gorunului este fragmentată și pe alocuri redusă la o fâșie îngustă în partea inferioară a dealurilor. Sunt multe situații unde ea lipsește în totalitate, dar în Podișul Transilvaniei și în Podișul Central Moldovenesc ea este mai bine reprezentată. De asemenea, în munții din nordul Dobrogei întreaga zonă forestieră o formează această subzonă.

Arboretele din această subzonă sunt gorunete pure și șleauri. Specii de amestec sunt bine reprezentate, dar fagul devine foarte rar. În schimb, pătrunde tot mai mult stejarul pedunculat, iar pe alocuri, cerul, gârnița sau chiar stejarul pufos.

Subzona stejarului pedunculat prezintă interferențe puternice cu subzona gorunului fiind localizată aproape în întreaga țară, dar fragmentată (lipsește complet în Dobrogea).

În general, stejarul formează rar arborete pure (stejărete). Mult mai frecvent se întâlnesc amestecuri din două sau mai multe specii de stejari și păduri în care, pe lângă speciile de stejar, participă și alte specii ca: tei, ulm, frasin, carpen, paltin, jugastru etc., formând *șleaul de câmpie*, mai sărac în specii decât cel de deal.

Amestecurile de stejari cu alte foioase formează păduri valoroase, cunoscute sub numele de *șleauri*.

Subzona cerului și a gârniței este localizată în sudul și vestul țării, iar în sud-estul țării este situată în afara zonei forestiere, spre silvostepă. Sunt prezente cerete și gârnițete pure, cereto-gârnițete și mai rar cero-șleauri. Comparativ cu zonele precedente, numărul speciilor de amestec se reduce mult.

Atât cerul cât și gârnița se localizează pe soluri foarte compacte, care se usucă puternic vara. Stejarul pedunculat și majoritatea speciilor de amestec nu mai pot vegeta pe astfel de soluri. De obicei, cerul și gârnița cresc împreună, formând *cereto-gârnițete*; pe alocuri se găsesc însă cerete pure sau gârnițete pure.

Silvostepa apare la periferia zonei forestiere în est, sud (inclusiv Dobrogea) și în vestul țării, după o întrerupere în sudul Banatului, unde zona forestieră coboară până la Dunăre. Ea se caracterizează mai mult prin elemente pedologice - prezența solurilor de stepă levigate.

Ca vegetație, în sud este caracteristică prezența celor două specii de stejari termofili (pufos și brumăriu), dar în proporții mai reduse pot fi întâlnite și în pădurile de silvostepă din sudul și centrul Moldovei. În Oltenia și Muntenia se adaugă cerul și gârnița. În amestec și în subarboret se mai întâlnesc: mărul și părul pădureț, ulmul de câmp, păducelul, porumbarul etc. În vestul țării lipsește stejarul brumăriu, dar aici, în general, au rămas prea puține păduri de silvostepă.

În nordul Moldovei, silvostepa este formată din stejar pedunculat și gorun.

Zona stepei. Ca și în zona alpină, zona stepei prezintă condiții nefavorabile dezvoltării pădurilor, lipsa umidității constituind factorul limitativ.

Există și păduri insulare în stepă asemănătoare, în general, cu cele din silvostepă. În stepa Bărăganului, astăzi transformată peste tot în terenuri arabile, se mai găsesc puține păduri, pe suprafețe reduse, de stejar brumăriu.

Vegetația azonală (intrazonală) cuprinde păduri din luncile apelor curgătoare mari. Ea este deosebit de dezvoltată în lunca și delta Dunării. Aici se găsesc zăvoaie de salcie albă pe suprafețe întinse, apoi zăvoaie de plop alb și mai rar de plop negru. Aceste păduri naturale din trecut au fost treptat înlocuite cu terenuri arabile îndiguite sau cu păduri cultivate de plop euramerici.

Mai rar în lunca Dunării, dar destul de frecvent în luncile apelor interioare, apar și alte specii, mai ales stejarul pedunculat (uneori și stejarul brumăriu), frasinul, ulmul de câmp și vânjul (*Ulmus laevis*). Ele se instalează în zăvoaie și treptat elimină salcia și plopul. Astfel se formează stejărete, frăsinete, ulmete de luncă. Când aceste specii cresc în amestec, se formează un *șleau de luncă*.

Tot ca vegetație azonală pot fi considerate și *pădurile de salcâm*, instalate încă din a doua jumătate a secolului trecut pentru fixarea nisipurilor mobile din sudul Olteniei, Hanu Conachi, Șimian-Carei și în alte regiuni. Arboretele de salcâm s-au dovedit nu numai foarte productive, dar și aproape singurele eficiente pentru stăvilirea acțiunii extrem de dăunătoare a nisipurilor mobile.

În Dobrogea, zonalitatea vegetației este întrucâtva diferită de restul țării, zona forestieră fiind limitată în dealurile din nord și în colțul sud-vestic extrem. În nord, specia principală este gorunul, care se amestecă mai ales cu teiul, apoi cu carpenul, frasinul, paltinul de câmp, jugastrul, arțarul tăăresc etc., precum și cu speciile sudice - cârpinița și mojdreanu. Pe alocuri se găsește puțină gârniță și foarte rar fag. De jur împrejurul acestui masiv forestier se întinde o fâșie de silvostepă, alcătuită spre interior din stejar brumăriu, iar la exterior de stejar pufos. De aici, spre sud, toată partea centrală și sud-estică este ocupată de stepă, în prezent transformată în terenuri agricole. Foarte puține păduri sunt localizate în văile mai adânci, în compunerea lor participând stejarul pufos și mai puțin cel brumăriu, mojdreanu, cârpinița, vișinul turcesc, ulmul etc. În colțul sud-vestic, pădurile din zona forestieră sunt formate mai ales din cer și gârniță, iar spre stepa din centrul Dobrogei apare o fâșie de silvostepă, în care predomină stejarul pufos și cel brumăriu.

7.2. Tipologia pădurilor în România

În practica silvică, încă de multă vreme s-a simțit nevoia diferențierii pădurilor după însușirile naturale pe care le au, deci a unei clasificări a lor pe baze naturalistice. O asemenea diferențiere o constituie și gruparea pădurilor în cadrul zonelor și subzonelor de vegetație, criteriul principal fiind compoziția generală a pădurilor. În cadrul acestor zone și subzone de vegetație s-au efectuat, în decursul timpului, cercetări de detaliu, care țineau cont de o serie de criterii, cum sunt: compoziția, caracteristici biometrice, proveniența etc. Dar aceste clasificări locale și unilaterale nu au răspuns în întregime cerințelor practicii forestiere. Din ce în ce s-a impus tot mai mult necesitatea grupării și clasificării pădurilor în unități sistematice bioecologice distincte care să reprezinte porțiuni omogene, atât din punct de vedere al caracterelor naturale ale vegetației, cât și al stațiunii.

Cu studiul pădurilor în vederea descrierii și clasificării lor și a stabilirii criteriilor de diferențiere și de recunoaștere a unităților naturale și artificiale se ocupă *tipologia forestieră*.

Unitatea fundamentală de clasificare a pădurilor o constituie *tipul de pădure*.

Tipul de pădure reunește porțiunile de pădure omogene ca vegetație și stațiune, permițând aplicarea aceluiași măsuri silvotehnice. Pentru considerente practice, s-a convenit ca suprafața acestuia să fie de minimum 0,5 ha.

Ca unitate superioară de clasificare, formația forestieră reunește toate tipurile de pădure constituite din aceeași specie sau din același amestec de specii.

Dintre formațiile forestiere mai importante din zona montană se menționează: molidișurile, brădetele și făgetele pure; molidito-brădete, molidito-făgete, brădeto-făgete; amestecurile de molid, brad, fag. Mai rare sunt laricetele, lariceto-molidișurile și pinetele. La altitudini mai mici se întâlnesc făgete, gorunete, stejărete de stejar pedunculat, cerete, gârnițete, amestecuri de diferite specii de stejari (câteva formații), amestecuri de stejari cu alte foioase (șleauri, câteva formații), goruneto-făgete.

În silvostepă se găsesc stejărete pure de stejar brumăriu și pufos, precum și amestecuri între ele.

În lunci se întâlnesc: zăvoaie de plop alb și plop negru, zăvoaie de salcie, mai rar aninișuri, ulmete și frăsinete.

Dintre formațiile cu specii aclimatizate mai importante sunt salcâmetele și plopîșurile de plopi euramerici.

Tipul de pădure este diferențiat în special prin productivitate. Se mai iau în considerare și alte caractere: aspectul arborilor, calitatea produselor, posibilitățile de regenerare, tendințele de succesiune a speciilor. Proprietățile solului, a păturii vii și subarboretului se au în vedere numai dacă influențează asupra caracteristicilor importante ale arboretului sau asupra măsurilor silvotecnice indicate a se aplica. În schimb, acestea din urmă sunt deseori folosite, în mod convențional, pentru denumirea tipurilor.

Pentru exemplificarea descrierilor tipologice se prezintă în continuare caracterizarea sumară a tipului de pădure - Molidiș normal cu *Oxalis acetosella*: consistență plină, creșterea foarte activă, productivitatea superioară, material de cea mai bună calitate; se găsește pe soluri fertile, brune sau brune-gălbui mijlocii, pe locuri așezate; are ca plante indicatoare pe *Oxalis acetosella* din abundență și un covor continuu de mușchi, mai ales *Hylocomium splendens*; localizat în nordul țării.

În țara noastră s-au identificat și descris peste 300 tipuri naturale de pădure, grupate în 46 de formații. Acest număr considerabil de tipuri de pădure și de formații oglindește atât varietatea mare a condițiilor naturale, cât și abundența speciilor forestiere din pădurile țării noastre.

Deși numărul tipurilor de pădure descrise este foarte mare, se dovedește însă că, răspândirea în țară și importanța lor practică nu este aceeași. În cuprinsul unei unități de producție există de cele mai multe ori doar câteva tipuri de pădure reprezentative.

Ca tipuri de pădure mai importante se pot menționa:

- molidiș normal cu *Oxalis acetosella* (de productivitate superioară) și corespondentul lui de altitudine mare (de productivitate mijlocie);
- brădet normal cu floră de mull, brădeto-făget cu floră de mull și făget normal cu floră de mull (toate de productivitate superioară);
- gorunet de coastă cu *Gramineae* și *Luzula albida* (de productivitate mijlocie);
- șleau normal de câmpie (de productivitate superioară) etc.

Tipologia forestieră se ocupă atât de studiul *tipurilor naturale de pădure*, cât și de *tipurile artificiale de pădure*, create prin plantații sau semănături directe, cu specii indigene sau exotice.

În țara noastră se întâlnesc numeroase arborete artificiale având ca specii principale: molidul, bradul, laricele, pinul, stejarul, gorunul etc. Pe lângă speciile indigene, au fost introduse în cultură specii exotice ca: duglasul, pinul strob, stejarul roșu etc. În afara arboretelor pure din speciile menționate, s-au realizat deseori și culturi cu amestecuri dintre aceste specii.

Ca unitate inferioară de clasificare, *faciesul* este o subunitate a tipului de pădure și se menționează aparte mai ales în arboretele amestecate, în care compoziția speciilor participante se modifică în raport cu specia de bază a cărei pondere nu se schimbă. Exemple de acest gen se întâlnesc mai ales în șleauri, unde se poate distinge un facies normal când, pe lângă gorun sau stejar ca specie de bază, apar teiul, carpenul, jugastrul, ulmul, frasinul etc. ca specii de amestec.

Apariția și fundamentarea tipologiei pădurilor se datorează silvicultorului rus G.F. Morozov, care, începând din anul 1903, a pus bazele teoretice în acest domeniu. Cu timpul însă s-au concretizat o serie de curenți tipologice în diferite țări, care s-au extins apoi tot mai mult, păstrându-și principiile metodologice inițiale sau adaptându-se condițiilor în care erau aplicate.

O influență puternică asupra mișcării tipologice din țara noastră au avut-o școlile tipologice sovietice. Afirmarea școlii tipologice de la noi, se realizează după anul 1948, când preocupările în acest domeniu s-au oficializat prin înființarea Laboratorului de tipologie forestieră la Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (1949), sub conducerea prof. ing. Sergiu Pașcovich.

Ca rezultat al eforturilor conjugate depuse în cercetarea, învățământul superior și proiectarea silvică, s-a ajuns, în scurt timp, la identificarea și descrierea tipurilor de pădure naturale de la noi, precum și a numeroaselor tipuri de pădure artificiale. Din primul moment, tipologia pădurilor a fost recunoscută ca o disciplină de fundamentare științifică a silviculturii, ca o ramură a silvobiologiei, pusă în slujba producției.

Pe baza amplei lucrări de sinteză „Tipurile de pădure din R.P.R.” (Pașcovich și Leandru, 1958), cât și a investigațiilor întreprinse ulterior, s-a trecut la precizarea măsurilor silvotehnice pe tipuri de pădure. Pentru fiecare categorie de măsuri s-au alcătuit grupe

de tipuri (grupe ecologice), prescriindu-se pentru fiecare grupă măsurile ce se pot aplica (Paşcovschi S. şi colab., 1964).

Din cele prezentate mai sus ca şi din acest scurt istoric, reiese că tipologia forestieră nu are numai un caracter pur descriptiv de cunoaştere şi de clasificare a unor unităţi naturale sau artificiale, ci urmăreşte şi scopuri practice, servind silvicultorului pentru orientarea şi sistematizarea multiplelor aspecte pe care le întâlneşte în pădure. Acest caracter practic a permis corelarea clasificării tipologice cu măsurile silvotehnice ce urmează a fi aplicate în lucrările de regenerare, de îngrijire şi conducere a arboretelor, de împăduriri etc.

PARTEA A II-A

SILVOTEHNICA

Capitolul 8

DEFINIREA, SPECIFICUL ȘI OBIECTIVELE PRIORITARE ALE SILVOTEHNICII

Silvotecnica, parte componentă a silviculturii, cuprinde ansamblul măsurilor silviculturale, prin care pădurea cultivată poate fi dirijată spre realizarea Țelurilor de gospodărire fixate. Ea folosește datele furnizate de silvobiologie, pentru constituirea și conducerea arboretelor, astfel încât să se realizeze structuri optime în fiecare generație, asigurând perenitatea pădurii în timp și în spațiu și valorificând în mod corespunzător produsele și serviciile acesteia.

Silvotecnica tratează, așadar, măsurile silviculturale de gospodărire a pădurilor, definind normele generale și speciale integrate în regimul silvic, sau în regimul de gospodărire. În esență, regimul de gospodărire se referă la modul de gestiune, amenajare și punere în valoare a resurselor forestiere fără limite teritoriale și nedependente de modul de proprietate.

Ca și măsurile de politică forestieră, silvotecnica s-a impus ca o reacție la exploatarea irațională a resurselor forestiere, urmărind apărarea, conservarea și ameliorarea acestora. De-a lungul timpului, silvotecnica și-a lărgit aria de cuprindere, având în vedere, pe de o parte, exigențele și particularitățile ecosistemelor naturale, cultivate sau seminaturale, exprimate prin structurile existente, iar pe de altă parte, modelele structurale considerate optime pentru principalele grupe de arborete componente ale pădurii cultivate.

În același timp, sistemul de măsuri silvotehnice trebuie astfel conceput, adaptat și aplicat încât să contribuie cât mai performant la protecția și ameliorarea solurilor forestiere, a rețelei hidrologice, a climatului, a florei, a faunei specifice și, în general, să asigure conservarea și ameliorarea durabilă a diversității biologice, precum și a multiplelor funcții ecoprotective și productive impuse de dezvoltarea societății și de mediul său de existență.

Se consideră necesar ca silvotecnica să se fundamenteze nu numai pe baze bioecologice și tehnice, dar și pe baze economice, astfel încât să permită înregistrarea de beneficii continue și mereu mai

mari. Practica a demonstrat că este nerațional și neeconomic să se aplice o silvotehnică axată doar pe exploatarea pădurii și pe regenerarea ei. Ea trebuie să se preocupe de întregul sistem de măsuri vizând regenerarea, îngrijirea și conducerea arboretelor, a pădurii în general, precum și de prevenire a acțiunilor distructive a factorilor perturbatori de natură abiotică sau biotică. Pentru aceasta, silvotehnica are în vedere folosirea cât mai rațională, științifică, a factorilor bioecologici care generează și susțin existența și productivitatea pădurii, astfel încât, fără a-i diminua stabilitatea sa ecosistemică, să-i amelioreze continuu și să-i pună în valoare, în mod durabil, capacitatea productivă, funcțiile și influențele sale binefăcătoare.

Silvotehnica trebuie să realizeze obiectivele imediate, dar și de perspectivă, prin mijloacele și tehnicile care, în practica gospodăririi pădurilor, s-au dovedit a fi cele mai sigure, mai simple, mai bine adaptate realității fondului forestier, dar care sunt și cele mai eficiente ecologic, tehnic și economic. Adoptarea și aplicarea unei silvotehnici raționale, bine fundamentate, necesită însă o aprofundată cunoaștere a bazei teoretice și aplicative a măsurilor silvotehnice, cât și personal de specialitate care să proiecteze și să conducă executarea lucrărilor.

Intervenind în dirijarea creșterii și dezvoltării pădurii prin realizarea unor structuri corespunzătoare stării fiecărui arboret în concordanță cu țelurile stabilite, se trece de la pădurea naturală, virgină, la pădurea cultivată, de la ecosisteme naturale la cele influențate de om.

Prin **pădure cultivată** se înțelege pădurea în care se execută intervenții de natură silviculturală - lucrări de regenerare, împăduriri și reîmpăduriri, lucrări de îngrijire, de conducere și de protecție a arboretelor - pe baza organizării gospodăririi în spațiu și timp, pentru a se asigura continuitatea pădurii și a funcțiilor pe care le exercită.

Pădurea cultivată este **seminaturală** când provine din regenerări naturale asistate (din sămânță sau lăstari) și este compusă din specii autohtone și **artificială** când provine din regenerări artificiale, indiferent dacă acestea sunt sau nu autohtone.

Pădurea cultivată se deosebește, de cele mai multe ori, în mod radical de pădurea naturală prin compoziția, structura și modul de regenerare a arboretelor, prin producția de lemn și sortimentele ce rezultă, prin eficacitatea funcțiilor de protecție, prin capacitatea de a rezista la acțiunea factorilor perturbatori ai mediului și de a se autoreface etc.

Obiectivele prioritare ale silvotehnicii. S-a căutat și până în prezent, dar cu deosebire în viitor se va impune tot mai mult ca silvotehnica să urmărească fundamentarea, adoptarea și aplicarea unui ansamblu de măsuri vizând în mod prioritar:

- conservarea durabilă a pădurilor cu structură plurienă și dirijarea fondului productiv și a vegetației forestiere spre structuri eficiente ecologic și economic;
- asigurarea regenerării pădurii pe toate suprafețele pe care s-au făcut lucrări de exploatare, în păduri dereglate structural sau distruse dintr-o cauză oarecare (incendii, doborâturi de vânt etc.);
- introducerea vegetației forestiere pe terenuri improprii altor folosințe, eficiente ecologic și economic;
- utilizarea prioritară a regenerării în regimul codrului și limitarea crângului numai în anumite situații bine justificate (arboretele de salcâm de pe terenuri degradate, din stepă și silvostepă, unele arborete destinate culturii intensive a fazanului, sau în păduri aparținând comunelor, cu condiția ca funcțiile de producție ale acestora să nu fie afectate etc.);
- adoptarea și aplicarea judicioasă a tratamentelor care se dovedesc capabile să realizeze, fără riscuri previzibile, țelurile stabilite;
- asigurarea echilibrului rezonabil pe clase de vârstă al arboretelor echiene sau relativ echiene la nivelul întregului fond forestier, cât și a fiecărei unități de producție;
- aplicarea cu consecvență a întregului sistem de lucrări de îngrijire și conducere a arboretelor, de la întemeierea acestora și până la exploatarea și regenerarea lor;
- încurajarea proprietarilor de păduri să asigure amenajarea pădurilor și aplicarea strictă a prevederilor tehnice conținute în amenajamentele elaborate, cât și a îndrumărilor personalului silvic de specialitate;
- determinarea proprietarilor și a administrațiilor să adopte și să aplice ansamblul de măsuri silvotehnice și de pază, necesare pentru prevenirea și combaterea dăunătorilor de orice natură, pentru păstrarea integrității fondului forestier și pentru evitarea oricăror tendințe de dereglare structurală sau funcțională a acestuia, pentru ameliorarea funcției ecologice a ecosistemelor forestiere;

- asigurarea accesibilității pădurilor prin drumuri de acces permanente, a fiecărui arboret în parte printr-o rețea de căi interioare care să permită efectuarea în cele mai bune condiții a lucrărilor silvotehnice, dar și să faciliteze executarea ansamblului măsurilor de gospodărire eficientă a pădurilor;
- continuarea și intensificare cercetărilor în domeniul silvotehnicii.

Mijloacele, metodele și tehnologiile ce stau la îndemâna silvicultorului în vederea îndeplinirii cu continuitate și eficiență a multiplelor obiective formulate, pentru gospodărirea pădurii cultivate se vor trata în continuare, în următoarea ordine:

- întemeierea, regenerarea pădurii pe cale naturală;
- întemeierea pădurii pe cale artificială;
- îngrijirea și conducerea arboretelor;
- regime și tratamente silviculturale;
- reconstrucția (refacerea sau substituirea) ameliorarea unor categorii speciale de arborete.

În sens larg însă silvotehnica înmănunchează întreg ansamblul de metode, tehnici și tehnologii privind nu numai întemeierea pădurii (pe cale naturală sau artificială), dar și cultura arborilor în afara fondului forestier, crearea culturilor destinate să producă sortimente speciale, ameliorarea arborilor, protecția pădurilor, recoltarea și colectarea produselor lemnoase și nelemnoase ale pădurii (produse accesorii) ș.a. Ele fac însă obiectul altor discipline silvotehnice desprinse pe parcurs din silvicultură.

Capitolul 9

ÎNTEMEIEREA PĂDURII CULTIVATE

9.1. Considerații generale privind întemeierea pădurii

Întemeierea pădurii se referă la teoria și practica reînnoirii sau instalării vegetației forestiere oriunde și oricând aceasta devine necesară. Regenerarea pădurii prezintă o excepțională însemnătate, impunându-se ca moment hotărâtor pentru continuitatea în timp și în spațiu a pădurii, ca verigă de legătură între generații de pădure ce se succed pe aceeași suprafață.

Întemeierea pădurii cultivate are loc cu concursul tuturor factorilor mediului natural, dar și cu o importantă contribuție antropică. De aceea, întemeierea pădurii cultivate implică fundamentarea căilor și metodelor de regenerare sau de instalare a pădurii, a mijloacelor tehnice și economice necesare, în fiecare loc și moment, prin care se poate ajunge cu eforturi cât mai mici, umane, tehnice și economice, la întemeierea de ecosisteme durabile în raport cu țelurile fixate. Prin aceasta, întemeierea pădurii cultivate încetează să mai fie doar un proces natural (ca pădurea virgină) și devine un *act de cultură* în ansamblul procesului de producție forestieră, cu toate atributele sale bioecologice, tehnice și economice.

Instalarea unei noi generații de pădure se intercondiționează în mod frecvent cu actul exploatării vechii generații. Exploatarea și regenerarea în pădurea cultivată, constituie cele două laturi (acte) ale aceluiași proces și se condiționează reciproc. Tehnicile de regenerare adoptate trebuie să țină seama pe cât posibil, de eficiența economică a exploatării, iar aceasta din urmă să se desfășoare în strânsă concordanță cu mersul regenerării. Așadar, exploatarea nu este un act final al existenței pădurii, ci unul silvicultural, care permite instalarea unei noi generații în locul vechiului arboret.

Ca **metode (tehnici) de regenerare**, se enumeră cele fundamentale, și anume:

- **regenerarea naturală**, care constă în reînnoirea arboretului în mod natural din sămânța căzută din arborii vechii generații (pe cale generativă) sau din lăstarii sau drajonii produși de aceasta (pe cale vegetativă);
- **regenerarea artificială** a unui arboret constă în instalarea acestuia pe o suprafață de teren, unde pădurea a fost înlăturată (recent, sau mai înainte) prin semănături, plantații sau butășiri realizate de către silvicultor;
- **regenerarea mixtă** cuprinde atât lucrări de regenerare naturală, cât și lucrări ce se realizează pe cale artificială.

În cadrul acestor metode, regenerarea poate fi realizată în condiții diferite: sub adăpost (sub masiv, sau la margine de masiv) și în teren descoperit. În fiecare din aceste situații, în funcție de condițiile existente și de scopul urmărit, se recurge fie la regenerarea naturală, fie la regenerarea artificială (din sămânță sau vegetativă), fie la cea mixtă.

9.2. Regenerarea pădurii cultivate pe cale naturală

Ca urmare a avantajelor ce le prezintă, regenerarea naturală din sămânță răspunde în modul cel mai favorabil multiplelor cerințe silviculturale și economice. Reușita regenerării în pădurea cultivată depinde însă de modul în care silvicultorul pregătește și conduce întregul proces de regenerare.

Regenerarea naturală este influențată decisiv de biologia fructificării speciilor forestiere, de cantitatea, calitatea și modul de răspândire a semințelor (lăstarilor) pe suprafața în curs de regenerare (vezi subcapitolul 5.2). O deosebită importanță prezintă și starea, desimea și structura arboretului devenit exploatabil, sau absența acestuia, precum și condițiile staționale ale locului de regenerare, concurența exercitată de celelalte etaje de vegetație (inclusiv semințișul preexistent neutilizabil), acțiunea unor factori perturbatori etc. După cum se va vedea în capitolul „Regime și tratamente silviculturale” modul în care urmează să se desfășoare tăierile de regenerare, precum și efectuarea lucrărilor de favorizare a instalării semințișului depind de aplicarea adecvată a tratamentului indicat în fiecare caz.

9.2.1. Condiții în care se desfășoară procesul de regenerare

Reușita regenerării pădurii cultivate este condiționată nu numai de modul în care silvicultorul intervine în dirijarea acestui proces natural, ci și de o serie de factori și condiții locale. Dintre acești factori se pot enumera: caracteristicile tipului de pădure, particularitățile bioecologice ale semințișului (lăstărișului), modificările provocate prin intervențiile silvotehnice asupra mediului în care are loc regenerarea, prezența factorilor cu acțiune perturbatoare, densitatea și configurația spațială a arborilor în suprafața de regenerare etc.

În aceste condiții, diferite de la un loc la altul, regenerarea se poate realiza: *sub masiv*, *în margine de masiv* sau *pe teren descoperit*.

Regenerarea sub masiv (sub adăpost). În pădurea cultivată, regenerarea sub masiv reprezintă metoda cea mai răspândită care s-a adoptat și se va adopta și în viitor, cu precădere în pădurile valoroase de codru și, în cazuri particulare, și în cele de crâng. Principial, aceasta se bazează pe rădirea treptată și progresivă, sau cu caracter continuu a pădurii, favorizând astfel atât instalarea cât și dezvoltarea semințișului (lăstărișului) până la deplina sa independență biologică, sau până la integrarea sa în arboretul existent.

Prin acest mod de regenerare, se pune treptat în valoare capacitatea de fructificație a arboretului și se folosește însușirea acestuia de a oferi protecție semințișului instalat.

Factorul limitativ în procesul de regenerare sub masiv este lumina. De aceea, pentru asigurarea unei bune instalări și dezvoltări a semințișului, arboretul matern trebuie rărit până la lichidarea lui integrală, prin mai multe reprize de tăieri.

O condiție de bază pentru reușita regenerării din sămânță, sub masiv, o constituie corelarea tăierilor cu anii de fructificație ai speciei (speciilor) valoroase. Ca urmare, exploatarea și regenerarea, deși se prezintă ca două acte distincte, se realizează și se desăvârșesc în același timp, astfel încât lichidarea vechiului arboret coincide cu întemeierea altuia nou.

În anumite situații, când regenerarea naturală din sămânță întârzie, fie nu se realizează în proporția dorită, sau se urmărește introducerea și a altor specii valoroase, se poate recurge și la regenerarea artificială din sămânță.

Prin felul în care sunt conduse tăierile și după modul în care se produce regenerarea sub masiv din sămânță, se pot diferenția următoarele situații de rărire a arboretului:

- **rărire uniformă și treptată**, pe întreaga suprafață ce urmează a fi regenerată (se adoptă mai ales în cazul arboretelor pure și omogene);
- **rărire neuniformă**, prin deschiderea și lărgirea progresivă a unor ochiuri cu diametrul de 0,5 - 1,5 H (H reprezintă înălțimea medie a arboretului) în funcție de specia ce urmează a fi instalată, repartizate pe suprafața respectivă. Se folosește în cazul arboretelor amestecate, ținându-se seama de particularitățile bioecologice ale semințișului speciilor de promovat, precum și de starea și structura arboretului în care se lucrează;
- **rărire continuă**, prin extragerea anuală a unuia sau a câtorva exemplare de anumite dimensiuni, din puncte răspândite pe toată suprafața arboretului. Se adoptă mai ales în păduri cu structură plurienă sau relativ plurienă. Acest mod de regenerare valorifică cel mai bine condițiile bioecologice de regenerare a speciilor mai rezistente la umbră din interiorul masivului.

Pentru a se ajunge la înlocuirea vechii generații printr-o alta nouă, folosind regenerarea naturală din sămânță, sub masiv, în pădurea cultivată se execută mai multe tăieri prin care, odată cu recoltarea arborilor ce se extrag, se asigură și condiții necesare instalării noii generații. Aceste tăieri, inițiate și dirijate de silvicultor poartă denumirea de **tăieri de regenerare**. De momentul aplicării acestor tăieri, precum și de modul cum se intervine depind, în mare măsură, reușita regenerării, calitatea noului arboret. Astfel, prin tăierile de regenerare, se pot doza factorii naturali (lumina, căldura, umezeala), încât aceștia să devină mai favorabili anumitor specii, a căror cultură este urmărită în principal.

Tehnica de efectuare a tăierilor pentru obținerea regenerării naturale, este foarte diversă, în prezent existând numeroase metode și variante de tratament în funcție de speciile care compun arboretele de regenerat, de condițiile staționale în care se găsesc, precum și de telurile urmărite (vezi capitolul 11).

Regenerarea pe teren descoperit. Această metodă de regenerare poate avea loc când pădurea este supusă tăierilor rase, sau a

fost distrusă de factori vătămători biotici sau abiotici. În mod obișnuit, întemeierea unei păduri în teren descoperit ori în stațiuni lipsite de vegetație forestieră se face prin împădurire. De data aceasta, puieții plantați sau semînțișul ce se instalează natural sunt lipsiți de adăpostul și de protecția arboretului matur. Regenerarea se va desfășura astfel în condiții de teren descoperit, în care ierburile, arbuștii, seceta, uscăciunea, arșițele, gerurile, înghețurile etc., acționează ca factori limitativi. În asemenea condiții sunt favorizate speciile mai robuste, cu semînțișuri mai rezistente la adversitățile mediului, cum este cazul speciilor pioniere sau al celor ce lăstăresc viguros. Totuși, regenerarea pădurii din sămânță se realizează mai greu și se recurge adesea la cea artificială.

În pădurile de crâng însă regenerarea vegetativă, naturală sau artificială (din lăstari), poate decurge în condiții favorabile.

Regenerarea în margine de masiv se caracterizează prin aceea că semînțișul se instalează pe o fâșie (bandă) de lățime variabilă din interiorul marginii masivului, rărită anterior. După extragerea completă a arboretului bătrân, suprafața respectivă (banda) primește încă un timp protecția arboretului alăturat, iar semînțișul instalat se dezvoltă normal până la constituirea stării de masiv.

Regenerarea naturală în margine de masiv este specifică numai pădurilor de codru. În situațiile în care regenerarea naturală este compromisă sau întârzie, se poate face uz și de regenerarea artificială sau mixtă.

De remarcat că, în practica regenerării pădurii cultivate, fiecare din metodele și formele amintite pot fi aplicate în accepțiunea lor tipică, sau combinate între ele, în cele mai diferite modalități, ajungându-se la **regenerarea mixtă (combinată)**. Aceste forme combinate de regenerare pot avea un caracter temporar sau permanent.

Reușita regenerării, indiferent de felul ei, este condiționată de o bună eșalonare în spațiu și în timp a procesului de reînnoire a arboretului, de promovarea în arboretele mature a semîncărilor valoroși ca specie și ecotip, ca și de înlăturarea de la reproducere a speciilor și exemplarelor nedorite. O mare însemnătate prezintă și existența unor condiții bioecologice optime privind însămânțarea naturală a suprafeței de regenerat, modul de germinație a semînelor și răsărirea normală a plantulelor, creșterea și dezvoltarea susținută a puieților până la constituirea arboretului tânăr (a se vedea capitolul 5). De asemenea, la adoptarea metodelor și căilor de regenerare, esențială

este alegerea aceluia ansamblu de măsuri prin care trecerea de la vechiul la noul arboret să se realizeze cât mai simplu, mai ieftin, mai sigur și cu efecte globale cât mai favorabile asupra stabilității și eficacității polifuncționale a pădurii nou create.

Ca urmare a multiplelor căi posibile de ales în regenerarea sau întemeierea unei noi păduri, s-au fundamentat diverse tratamente prin care se reglementează atât exploatarea, cât și regenerarea pădurii cultivate (vezi capitolul 11).

9.2.2. Lucrări pentru favorizarea instalării semințișului (lăstărișului)

În arboretele în care s-a declanșat procesul de exploatare-regenerare, dar instalarea naturală a semințișului este periclitată și nesigură, se pot adopta, după împrejurări, unele lucrări sau complexe de lucrări specifice ca:

Strângerea și îndepărtarea stratului gros de litieră care împiedică contactul semințelor cu solul mineral. Lucrarea poate apărea necesară în făgete, molideto-făgete, molidete, gorunete, stejărete, numai în anii de fructificație ai speciei de bază și numai în suprafețele cu acumulări evidente de litieră tasată. Din motive economice lucrarea se poate executa pe benzi, vetre sau ochiuri favorizate la însămânțare.

Strângerea și îndepărtarea orizontului de humus brut este oportună în păduri situate pe soluri acide și cu humificarea imperfectă (molidișuri mai ales). Lucrarea se execută în mod asemănător situației precedente.

Îndepărtarea păturii vii devine necesară pe porțiunile puternic rărite și neregenerate și numai în anii cu fructificație abundentă a speciei (speciilor) principale sau în anul când se hotărăște recurgerea la regenerare artificială. Lucrarea vizează mai ales îndepărtarea covorului erbaceu care provoacă înțelenire, ori a stratului gros de mușchi, de rugi sau arbuști care ar împiedica o bună reușită a răsării. Uneori este extrem de necesară extragerea subarboretului și a semințișului neutilizabil. Lucrarea se execută pe suprafețe parțiale ca și la intervențiile anterioare amintite. Dacă condițiile permit, o parte din pătura erbacee și arbustivă recoltată va putea fi utilizată ca hrană

pentru vânat sau pentru animalele domestice, sau la pregătirea compostului pentru îngrășarea solului în pepiniere, reducând astfel din costurile de execuție.

Lucrări de mobilizare a solului devin necesare mai ales în arboretele anterior rărite și neregenerate, ca și în cele situate pe soluri compacte, tasate.

Se execută numai înaintea diseminării semințelor, la o fructificație cel puțin mijlocie, pe suprafețe restrânse (benzi, vetre, culoare) având în vedere poziția arborilor seminceri și modul de diseminare a semințelor. Fiind lucrări deosebit de costisitoare, executarea lor se va face numai în situații speciale, cu mult discernământ.

Adunarea și depozitarea resturilor de exploatare (crăci, vârfuri, trunchiuri putrede, coajă etc.). Când însă nu se urmărește instalarea unui semințiș viabil sau semințișul preexistent nu este afectat, este de dorit ca resturile de exploatare să rămână împrăștiate pe întreaga suprafață spre a contribui la ameliorarea condițiilor de humificare.

Lucrări de prevenire a declanșării proceselor de eroziune și de înmlăștinare a solului se realizează și prin adoptarea unui sistem eficient de colectare a masei lemnoase ce urmează a fi exploatată.

Lucrări de completare a regenerărilor naturale sunt necesare acolo unde instalarea semințișului s-a produs neuniform, în porțiunile în care semințișul natural a fost compromis sau este alcătuit din specii nedorite. În asemenea situații se procedează neîntârziat la regenerarea artificială prin semănături directe sau plantații.

9.3. Regenerarea artificială – împăduriri

Deși regenerarea naturală constituie mijlocul cel mai indicat pentru reînnoirea unei păduri, totuși există numeroase situații în care este nevoie să se recurgă la împădurirea anumitor suprafețe, pe cale artificială. Astfel, se intervine prin lucrări de împăduriri în situațiile în care pădurea a fost tăiată ras sau a fost distrusă pe mari suprafețe (doborâturi de vânt, uscări, incendii), în porțiunile de pădure ce nu s-au regenerat în mod satisfăcător pe cale naturală, în terenurile și

arboretele degradate sau slab productive, precum și în terenuri ce au avut alte folosințe, destinate împăduririi.

Regenerarea artificială întâmpină adesea unele greutăți datorate îmburuienării solului, procurării la timp a semințelor de calitate și de proveniență cunoscută sau a puieților necesari etc. De aceea, se caută ca, în general, acolo unde este posibil, aceste dezavantaje să fie înlăturate prin adoptarea unor măsuri corespunzătoare: întreținerea culturilor, folosirea de semințe de proveniență cunoscută, introducerea mecanizării etc.

În funcție de condițiile staționale existente și de caracteristicile biologice ale speciilor ce vor forma viitorul arboret, întemeierea pădurii pe cale artificială se poate realiza prin **plantare**, prin **semănare** și prin **butășire**.

Crearea unei păduri este o lucrare complexă ce necesită aplicarea unor cunoștințe temeinice cu privire la factorii staționali și la relațiile dintre aceștia și speciile forestiere ce vor fi cultivate. Urmările greșelilor făcute la crearea pădurilor apar destul de târziu când, de cele mai multe ori, nu mai pot fi remediate.

Cunoștințele ample necesare executării lucrărilor de împădurire, ca și complexul de măsuri menite să asigure crearea de arborete viabile și valoroase, capabile să răspundă multiplelor funcții ce le sunt atribuite, au făcut ca, în cadrul științelor silvice, să se individualizeze o nouă disciplină aplicativă – **tehnica culturilor silvice**. Ea cuprinde totalitatea lucrărilor de creare a pădurilor, începând cu recoltarea semințelor forestiere până la realizarea stării de masiv.

9.3.1. Producerea semințelor și a puieților necesari lucrărilor de împădurire

Producerea semințelor forestiere. Importanța producerii semințelor forestiere decurge atât din faptul că majoritatea speciilor lemnoase se înmulțesc prin semințe, cât și din aceea că semințele reprezintă purtătorul cel mai fidel al însușirilor ereditare ale plantei.

În cazul instalării - pe cale naturală sau pe cale artificială - a unei noi generații de arbori, caracterele ereditare ale semințelor constituie un element fundamental, determinant, al vigoriei de creștere,

al rezistenței viitoarelor arborete la acțiunea factorilor biotici sau abiotici dăunători, al productivității arboretelor.

În condițiile întemeierii arboretelor pe cale artificială, gradul de intervenție a silvicultorului fiind sporit, crește importanța semințelor ca material inițial, de bază. La lucrările de împădurire și de regenerare naturală a pădurilor, la introducerea speciilor noi, repede crescătoare, la ameliorarea terenurilor degradate etc., este necesar să se ia măsuri pentru producerea, recoltarea, prelucrarea și păstrarea corespunzătoare a unor însemnate cantități de semințe de cea mai bună calitate.

Deși operațiile ulterioare, în acțiunea lor succesivă, pot influența calitatea inițială a semințelor, producerea unor semințe de calitate, genetic ameliorate, în baze seminologice special constituite și îngrijite (rezervații de semințe și plantaje), este de cea mai mare importanță în silvicultura actuală.

Arborete sursă de semințe. De regulă, în lucrările de împăduriri trebuie folosite semințe de proveniență cunoscută. Pentru crearea bazelor producătoare de semințe selecționate și în țara noastră s-a efectuat o *cartare seminologică*, în scopul identificării arboretelor corespunzătoare recoltării semințelor principalelor specii forestiere. Acestea constituie *arborete - sursă de semințe*.

O etapă superioară în obținerea de semințe selecționate o constituie realizarea bazelor seminologice moderne - *rezervații de semințe și plantaje*.

Rezervația de semințe rezultă din transformarea arboretelor surse de semințe din care arborii defectuoși au fost eliminați, rămânând numai arbori de calitate foarte bună, într-o desime care să permită polenizarea încrucișată, la intervale de timp cât mai scurte, din care să se obțină semințe cât mai multe și cu indici calitativi superiori.

Plantajele sunt plantații de puieți ameliorați genetic (prin altoire) și îngrijite intensiv, în scopul producerii de semințe selecționate. Avantajele lor constau în: semințele obținute au valoare genetică superioară celor din rezervații; fructificația este precoce (la 1 - 5 ani de la altoire), mai abundentă și mai frecventă decât în arborete; oferă posibilitatea aplicării unor tratamente de stimulare a fructificației, au înălțimi reduse (6 - 8 m) și deci ușurează recoltarea, înlesnesc mecanizarea lucrărilor de îngrijire și de recoltare.

Calitatea semințelor. Reușita culturilor și intensitatea creșterii arborilor sunt condiționate de calitatea semințelor. Semințele forestiere

sunt apreciate calitativ după însușirile genetice, fizice și germinative. Însușirile genetice ale semințelor depind de sursele de semințe, iar însușirile fizice de caracteristicile individuale și de impuritățile ce se pot găsi în masa de semințe. Însușirile germinative sunt cele mai importante sub raport biologic întrucât, pentru a germina, în sămânță trebuie să aibă loc transformări biochimice și procese fiziologice. Aceste grupe de însușiri ce s-au menționat, se găsesc într-o strânsă interdependență.

Păstrarea semințelor constituie o preocupare permanentă a silvicultorului, deoarece ele servesc drept material de bază pentru împăduriri. În general, semințele nu se utilizează imediat după recoltare, de unde apare necesitatea de a fi păstrate pe o perioadă de timp variabilă până la epoca optimă de semănat. Păstrarea semințelor mai este necesară și datorită periodicității fructificației, sau pentru comercializare.

La aceeași specie, timpul de păstrare a semințelor este condiționat de maturitatea acestora, de tratamentul aplicat înainte de păstrare, de variabilitate, de mediul în care sunt păstrate și de eventualii dăunători biotici. La semințele păstrate peste anumite limite, capacitățile vitale se diminuează treptat și apoi încetează complet.

În condiții obișnuite, durata de păstrare este de la câteva luni la câțiva ani. Spațiile de depozitare trebuie să aibă aerisire bună, să nu fie umede, să fie întunecoase, reci (dar fără îngheț). Condiții deosebite se cer la depozitarea semințelor de rășinoase, pentru care sunt amenajate încăperii speciale, cu temperaturi și umiditate scăzute și constante.

Pepiniera silvică este o porțiune de teren special aleasă și amenajată, destinată să producă, în mod organizat, material biologic (puieți de arbori și arbuști). Pentru a face față cerințelor deosebite, obiectivele culturii în pepiniere s-au amplificat și diversificat, urmărindu-se în permanență ameliorarea cantitativă și calitativă a producției de puieți forestieri, prin aplicarea tehnologiilor moderne de lucru, în condițiile unei eficiențe economice mereu mai mari.

În funcție de mărimea lor, pepinierele silvice se clasifică astfel: **pepiniere mici** (până la 3 ha), **pepiniere mijlocii** (20 - 30 ha) și **pepiniere mari** (peste 30 ha). În raport cu durata de folosință se deosebesc: **pepiniere permanente**, cu un plan propriu de asolament și **pepiniere temporare** (provizorii, volante), situate mai ales în regiuni

de munte, unde durata de funcționare este redusă la câțiva ani, frecvent până la împădurirea suprafețelor pentru care au fost create.

Pepinierele permanente care servesc șantierele de împădurire ale mai multor ocoale silvice, fiind dotate în mod special cu clădiri, utilaje, instalații de udare, mijloace mecanizate și personal permanent, se numesc **pepiniere centrale**.

Cultura speciilor forestiere în pepinieră. În pepinieră, producerea materialului săditor se poate realiza pe cale generativă (din sămânță) sau pe cale vegetativă, din butași, marcote sau prin altoire. Pentru majoritatea speciilor forestiere, înmulțirea generativă este cea mai indicată. Unele specii (plopul, salcia) se înmulțesc în pepinieră pe cale vegetativă.

Cultura se execută pe *loturi* care reprezintă suprafața ocupată cu aceeași specie într-un sezon de vegetație și în care se folosește aceeași tehnologie.

Terenul de cultură, ca și lucrările aplicate acestuia trebuie să fie de calitate bună pentru reușita culturilor. În oricare situație, înainte de a se proceda la semănătură, repicaj sau butășire, patul germinativ va fi adus în starea cea mai favorabilă pentru sămânță (puiet, butaș) adică afânat, bine mărunțit pe o adâncime suficientă pentru a permite dezvoltarea plantulelor, suficient de umed (în caz de secetă se irigă sau se udă) și la temperatură de circa 10°C. De asemenea, terenul trebuie să nu fie infestat cu dăunători, fără ierburi, pietre, rădăcini etc.

Semințele, înainte de semănare, se tratează cu substanțe chimice pentru prevenirea unor atacuri de dăunători.

Principalele tehnologii de producere a materialului săditor în pepinieră le constituie *semănăturile, repicajele și butășirile*.

Semănatul se practică prin diferite metode:

- **prin împrăștiere** se aplică obișnuit în culturi sub adăpost (pe paturi nutritive în solarii) sau cu semințe mici ce nu necesită acoperire (salcie, plop, mesteacăn). Îngrijirea acestor culturi este greoaie, semințele fiind răspândite neuniform nu se poate face o întreținere cu mijloace mecanizate, iar buruienile trebuie înlăturate manual, prin plivire;
- **în rânduri (rigole)**, aplicată în majoritatea situațiilor, întrucât permite un mare grad de mecanizare.

Schema de semănare, respectiv modul de grupare și distanțele dintre rigole, se stabilesc în funcție de o serie de factori ca: mecanismele ce se vor folosi în toate etapele de producere a puieților

(de la semănat până la recoltare), caracteristicile bioecologice ale speciilor cultivate, durata de cultură în pepinieră, condițiile climatice și edafice etc.

Ținându-se seama de factorii de mai sus, s-au elaborat scheme de semănat în rigole echidistante sau grupate, cu intervale variate ca distanță.

Tehnologii noi de producere a puieților forestieri. Pentru a se înlătura dificultățile ce se ivesc în procesele de germinare, răsărire și dezvoltare a plantulelor, precum și a randamentului scăzut uneori la producerea puieților în pepiniere, s-au elaborat noi metode și tehnici de producere a puieților în spații adăpostite sau în medii nutritive. Ele permit un spor substanțial de producție, scurtarea termenelor de obținere a puieților de bună calitate.

Producerea puieților pe paturi nutritive. Patul nutritiv este o amenajare protejată, realizată la nivelul solului, prin înlocuirea stratului de sol pe o adâncime de 20 cm, lățimea de 1 - 1,5 m și lungimea după nevoie, cu un amestec nutritiv format din humus de pădure, turbă, mranită, nisip și îngrășămintă chimice. După semănat, paturile nutritive se acoperă cu plasă de rabiț, pentru a fi protejate.

Producerea puieților în solarii. Producerea puieților în spații protejate prezintă numeroase avantaje: scurtarea termenelor de producere a puieților de calitate; se înlătură efectele negative ale înghețurilor, grindinei, arșiței; se poate interveni asupra unor factori ecologici (căldura, umiditatea, conținutul de oxigen și CO₂).

Solariile sunt construite dintr-un schelet de lemn sau metalic pe care se așază folii de polietilenă transparente sau translucide.

Lucrările de îngrijire a culturilor în solarii constau din udări, combaterea buruienilor și a dăunătorilor, care din cauza condițiilor de mediu favorabile pot lua o mare extindere, aerisirea trebuind executată cu multă grijă.

După un sezon de vegetație puieții se repică în pepinieră.

Producerea puieților în recipiente. Prin această metodă se obțin puieți forestieri cu rădăcini protejate. Astfel de puieți se utilizează în stațiuni cu condiții grele de vegetație și la specii cu prindere dificilă.

Ei pot fi obținuți prin semănatul semințelor în recipiente confecționate din materiale ce se procură ușor și sunt biodegradabile (hârtie, celuloză, carton, turbă etc.) (fig. 19).

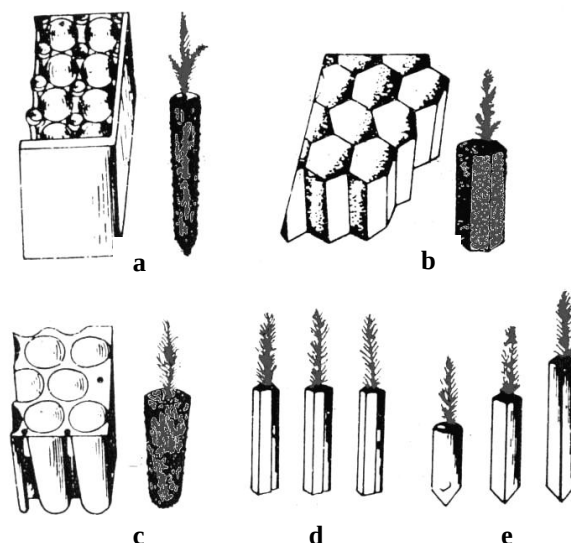


Fig. 19. Tipuri de recipiente utilizate pentru cultura puieților:
a - bloc de stiren; b - paperpoturi japoneze; c - multipot suedez;
d - tuburi Ontario; e - cartușe Walter
 (după Marian ș.a., 1993)

În funcție de specie, după ce puieții au crescut suficient, plantarea lor se practică începând de la 2 - 3 luni până la vârsta de 2 ani.

Repicarea puieților reprezintă operația de transplantare a puieților proveniți din semănături, solarii sau paturi nutritive, pe o altă suprafață, în spații mai largi.

Puieții repicați sunt mai viguroși, cu un sistem de rădăcini bine dezvoltat.

Repicajul se execută primăvara, după ce trece pericolul înghețurilor târzii, sau toamna, la specii de foioase. Sunt repicați numai puieții ce îndeplinesc condițiile de sănătate și de dezvoltare.

În secția de repicaj, puieții mai stau unu până la doi ani până la plantare. Acest aparent dezavantaj este suplinat de calitatea puieților obținuți. În schimb, repicajul comportă cost ridicat și duce la ocuparea unei suprafețe de teren mai mare decât în secția de semănături, pentru același număr de puieți. În același timp se prelungește și perioada de cultură în pepinieră.

Pentru obținerea puieților de talie mare se recurge la repicajul repetat, în special la rășinoase și la foioase încet crescătoare.

Producerea materialului săditor pe cale vegetativă se bazează pe capacitatea de regenerare independentă a plantelor pornind de la un organ vegetativ, un fragment al acestuia, de la țesuturi sau chiar de la celule. De asemenea, sunt unele specii la care producerea puieților din sămânță este greu de realizat ori chiar imposibilă (de exemplu la plopul euramerican).

Prin înmulțirea vegetativă se obțin exemplare care preiau și continuă dezvoltarea organelor vegetative din care s-au regenerat. Ca urmare, descendenții moștenesc mai fidel însușirile individuale de la care provin.

În lucrările obișnuite de împădurire, se aplică înmulțirea vegetativă la plopul euramerican, salcie și, mai rar, la cătină roșie, lemn câinesc.

Dintre procedeele de înmulțire vegetativă prezintă interes *butășirea*, *altoirea* și *marcotajul*.

Butășirea constă în introducerea în sol a unui fragment de organ vegetativ (tulpină, rădăcină, la unele specii frunze) din care se dezvoltă o plantă cu însușiri identice cu cea din care a provenit.

Butășirea se execută primăvara în sol bine pregătit, butășii se îngroapă complet în pământ, cu 2 - 3 cm sub nivelul suprafeței solului, în poziția verticală, manual, cu ajutorul plantatorului sau cu mașina de butășit.

Altoirea este o metodă de înmulțire prin care o porțiune viabilă preluată dintr-o plantă, numită *altoi*, se îmbină și concrește cu altă plantă viabilă care are rădăcini proprii, numită *portaltoi*.

Altoirea se practică la înmulțirea arborilor de valoare (arborilor plus), utilizați în producerea semințelor forestiere ameliorate, precum și la obținerea unor forme ornamentale de arbori (magnolii, dud, ulm ș.a.).

Marcotajul constă în aplecarea și îngroparea parțială în sol a unei ramuri (lujer), lăsând vârful acesteia la suprafață. În prima perioadă, nutriția lujerului se face de către planta mamă. Apoi, din mugurii acestuia se formează rădăcini și se poate trece la detașare. La unele specii, de exemplu la tisă, practicarea de creștături transversale pe segmentul de lujer acoperit cu sol favorizează formarea de rădăcini.

Îngrijirea culturilor în pepiniere este deosebit de necesară, mai ales în primele luni de la răsărire, când puieții sunt mai sensibili la acțiunea factorilor dăunători.

Natura lucrărilor de îngrijire și numărul lor depind de tipul de cultură, însușirile solului, zona climatică, vârsta puieților, mijloacele cu care se lucrează.

Dintre lucrările de îngrijire mai importante se pot enumera: combaterea sistematică a buruienilor și a dăunătorilor, afânarea solului, protecția culturilor contra insolației și a gerurilor, udatul culturilor și rădirea acestora.

Pentru viitor, o mare importanță prezintă îmbunătățirea activității pepinierelor silvice (cifrate la 1.912 pepiniere permanente și 2.574 pepiniere temporare), printr-o mai bună organizare și modernizare sub raport tehnologic, mai ales dacă se ține seama că multe dintre ele au solul epuizat, sunt slab dotate și neeficiente. Se are în vedere asigurarea unor surse proprii de apă pentru irigații, dotarea cu întreaga gamă de utilaje, inclusiv camere frigorifice pentru păstrarea semințelor și depozitarea puieților pe termen mai lung.

Modernizarea acestei activități se impune cu atât mai mult dacă se are în vedere că, pe plan mondial, au apărut în acest domeniu soluții spectaculoase, îndeosebi prin adoptarea unor tehnologii și procedee noi de lucru din horticultură, ca de exemplu: cultura puieților cu rădăcini protejate (în recipiente); multiplicarea vegetativă pe scară industrială (la foioase și rășinoase); fertilizarea culturilor prin irigare; micorizarea puieților; mecanizarea integrală a lucrărilor ș.a.

9.3.2. Împăduriri. Definirea și clasificarea lucrărilor de împădurire

Instalarea pădurii pe un teren pe care aceasta nu a existat anterior sau de pe care a fost înlăturată de multă vreme, poartă denumirea de **împădurire propriu-zisă**.

Când pădurea se instalează pe un teren de curând descoperit (parchetele exploatate prin tăieri rase, terenuri descoperite prin incendii, doborâturi de vânt) se folosește termenul de **reîmpădurire**. Tot ca reîmpăduriri sunt considerate plantațiile sau semănăturile în scopul completării regenerării naturale sau de înlocuire a arboretelor necorespunzătoare.

Pădurile instalate integral sau în cea mai mare parte pe cale artificială, cu material de împădurire anume pregătit, poartă denumirea de **culturi silvice** (forestiere).

În cazul împăduririlor ce se execută în scopul înlocuirii sau ameliorării arboretelor necorespunzătoare, în funcție de obiectivele urmărite, se deosebesc următoarele categorii de lucrări:

- *substituirii* parțiale sau totale ale unor arborete necorespunzătoare (arborete de tip derivat, arborete de productivitate inferioară etc.), prin culturi constituite cu alte specii mai productive și mai solicitate, capabile să valorifice mai bine potențialul stațional;
- *refaceri* ale pădurilor necorespunzătoare (degradate, bărcuite, crânguri cu cioate îmbătrânite etc.), folosind pentru reîmpădurire speciile ce constituiau vechiul arboret (de regulă din tipul fundamental de pădure);
- *ameliorări ale compoziției* unor arborete prin introducerea unor specii principale mai productive sau a speciilor de ajutor și arbuști în scopul îmbunătățirii structurii și calității acestora.

Din punct de vedere al funcțiilor principale ce li se atribuie, culturile silvice se grupează astfel:

- *culturi silvice cu rol principal de producție a lemnului sau a altor produse nelemnoase*, cuprinzând: culturi obișnuite, precum și *culturi speciale* pentru producerea lemnului de celuloză sau a plăcilor aglomerate din lemn (ligniculturi industriale), culturi specializate de arbuști fructiferi, de răchită pentru împletituri, de dud pentru sericicultură, pentru pomi de iarnă sau pentru obținerea de rășină, plută, substanțe tanante, biomasă energetică etc.;
- *culturi silvice cu rol principal de protecție*, cuprinzând: perdele de protecție, culturi instalate pe terenuri degradate, culturi de protecție pentru consolidarea malurilor râurilor, zone verzi, aliniamente care, prin structura creată, să îndeplinească funcții antierozionale, hidrologice, de protecție climatică, recreativă etc.

Principalele probleme care comportă rezolvare în cadrul lucrărilor de împăduriri sunt:

- alegerea speciilor și a modului lor de asociere în culturile silvice, cu accent pe promovarea speciilor autohtone valoroase (molid, brad, fag, gorun, stejar);
- stabilirea modalităților de pregătire a terenului pentru împăduriri;
- metode și tehnologii de împădurire;
- întreținerea culturilor.

9.3.3. Alegerea și asocierea speciilor în lucrările de împădurire

Spre deosebire de regenerarea naturală care conduce cu deosebire la perpetuarea speciilor ce există în compoziția arboretului matern, în cazul instalării culturilor, silvicultorul are posibilitatea ca dintr-un sortiment larg de specii, autohtone și exotice, să aleagă și să introducă în cultură specia sau speciile care corespund mai bine scopului urmărit.

Alegerea corectă a speciilor ce vor alcătui viitoarele păduri este de o importanță covârșitoare. De ea depinde reușita instalării culturii, ritmul de creștere, ușurința de conducere pe durata vieții arboretului creat, îndeplinirea funcțiilor de protecție atribuite, masa lemnoasă recoltată până la exploatabilitate sub formă de produse intermediare și recolta finală.

Ca regulă generală, dintre speciile considerate capabile să vegezeze bine în condițiile de mediu ale terenului de împădurit, *speciile autohtone locale*, adică cele care cresc în mod natural în subzona respectivă, fiind adaptate la condițiile de mediu date, sunt de preferat altor specii indigene sau exotice, dacă corespund din punct de vedere al productivității, Țelurilor urmărite, cerințelor dezvoltării durabile a pădurilor. Această *politică a speciilor* nu trebuie să conducă însă la respingerea în totalitate a culturii unor specii exotice valoroase, în condiții staționale favorabile, sau a introducerii unor specii autohtone și în afara arealelor naturale.

Oricare ar fi originea speciilor alese, ele trebuie să întrunească și să răspundă anumitor cerințe, și anume:

- *să fie adaptate la condițiile staționale ale locului de împădurit*, aceasta constituind condiția de bază pentru

crearea unor arborete productive și viabile. În consecință, pentru alegerea și asocierea corectă a speciilor, trebuie bine cunoscute atât exigențele acestora, cât și caracteristicile staționale ale terenului de împădurit. În acest scop, suprafețele care urmează a fi împădurite sunt grupate, în prealabil, pe tipuri de stațiuni (cartare stațională);

- *să realizeze o creștere susținută și o producție lemnoasă în sortimente corespunzătoare cerințelor actuale și de perspectivă ale economiei naționale.* Aceasta presupune ca din lista de specii ale căror cerințe ecologice sunt satisfăcute în condițiile de mediu, respectiv să se acorde prioritate acelor care îndeplinesc în cel mai înalt grad funcțiile atribuite și ale căror produse, cantitativ și calitativ, sunt superioare celorlalte;
- *producerea materialului de împădurit (procurarea semințelor și cultura în pepiniere) și instalarea culturilor să nu prezinte dificultăți.*

La alegerea și asocierea speciilor trebuie să se aibă în vedere totdeauna ca pădurea ce va rezulta să fie viabilă prin ea însăși, rezistentă la acțiunea factorilor biotici și abiotici dăunători, să-și mențină echilibrul biocenotic și stabilitatea cu cât mai puțin ajutor din partea omului. Țelul urmărit prin întemeierea culturilor forestiere să fie atins cu cheltuieli cât mai reduse.

În acest scop, este necesar ca, la întemeierea unei culturi forestiere, pe lângă valoarea economică a speciilor lemnoase, să se aibă în vedere și proprietățile silviculturale, adică contribuția acestora la realizarea și menținerea stării de masiv, cantitatea și calitatea litierii pe care o furnizează și de care depinde fertilitatea solului, rezistența la acțiunea factorilor vătămători etc.

Rezultă că, pentru întemeierea unor arborete valoroase, productive și viabile, trebuie să se țină seama atât de cerințele de ordin bioecologic și silvicultural, cât și de cele economice. La aceasta se mai pot adăuga și considerente de ordin tehnico-organizatoric (aprovizionarea cu semințe, utilaje etc.), fitosanitar (evitarea introducerii unor specii în zone puternic infestate cu dăunători specifici) etc. De aceea, la alegerea speciilor se va acorda o atenție deosebită *factorilor limitativi* de a căror prezență este legată nu numai productivitatea arboretelor, ci însăși stabilitatea lor în timp. În această privință vor fi preferate speciile autohtone sau chiar exotice a căror

cultură este sigură întrucât sunt adaptate climatului local, condițiilor edafice, sunt mai rezistente la adversități și mai puțin expuse riscurilor.

Toate aceste considerente arată că *problema alegerii speciilor de împădurit* este destul de complexă și comportă mult discernământ în adoptarea soluțiilor de urmat.

Alegerea speciilor forestiere. În raport cu funcțiile atribuite, cu însușirile bioecologice ale speciilor și cu caracteristicile stațiunii, o cultură forestieră poate fi alcătuită din una sau mai multe specii.

Prin folosirea unei singure specii se realizează o cultură pură, o *monocultură*. Prin utilizarea mai multor specii se creează o *cultură amestecată*.

Culturile pure sunt mai ușor de instalat și de condus, cresc și se dezvoltă uniform, asigură o producție de masă lemnoasă mai omogenă. Ele prezintă însă și o serie de dezavantaje prin faptul că sărăcesc mai repede solul care se înierbează și se înțelenește ușor în cazul speciilor cu temperament de lumină. Culturile pure de rășinoase, îndeosebi cele de molid, sunt ușor doborâte de vânt și rupte de zăpadă, sunt expuse incendiilor și atacurilor de insecte sau diverșilor agenți patogeni.

Culturile amestecate fiind alcătuite din specii cu exigențe diferite utilizează mai bine potențialul productiv al stațiunii, mențin fertilitatea solului, uneori chiar și o ameliorează, sunt mai rezistente la acțiunea factorilor biotici și abiotici dăunători și mai puțin expuse la incendii. Speciile componente având însă ritmuri de creștere și exigențe față de lumină diferite, comportă lucrări de îngrijire și conducere mai atente și cu un grad de profesionalism mai ridicat din partea celor ce le execută. În absența acestor lucrări sau a executării lor în mod necorespunzător se poate ajunge la reducerea sau chiar eliminarea totală a unor specii valoroase.

Modul de asociere a speciilor. În realizarea amestecurilor este necesar să se țină seama de relațiile ce se vor crea în timpul conviețuirii între speciile componente, precum și de caracteristicile stațiunii.

În amestecurile intime, speciile sunt uniform distribuite pe suprafața de împădurit. Ele reprezintă forma ideală de amestec din punctul de vedere al folosirii solului și, în general, a spațiului suprateran. În practică, însă ele creează mari dificultăți întrucât

necesită încă de la început o îngrijire susținută și atentă, pentru a se evita copleșirea sau eliminarea unor specii de către altele.

În amestecurile grupate, speciile care se introduc într-o proporție mai mică se instalează sub forma unor buchete, grupe sau pâlcuri, în masa formată de specia majoritară. Amestecurile grupate sunt recomandabile prin faptul că oferă posibilitatea ca speciile componente să fie instalate cât mai convenabil în raport cu variațiile microstaționale.

În amestecurile mixte, buchetele, grupele sau pâlcurile constituite dintr-o anumită specie de arbori sunt amplasate în masa unui amestec intim.

Amestecurile în rânduri sau în benzi (fâșii) se realizează prin alternarea rândurilor (benzilor) formate din una sau mai multe specii cu rânduri sau benzi compuse din alte specii.

Compoziții (formule) și scheme de împădurire. După alegerea speciilor și stabilirea modului lor de asociere, este necesar să se precizeze proporția pe care fiecare specie o va deține în amestec, numărul total de exemplare pe unitatea de suprafață și dispozitivul de amplasare a exemplarelor fiecărei specii pe teren.

Compoziția (formula) de împădurire reprezintă participarea procentuală sau în zecimi a speciilor de introdus la împădurirea unui teren.

În cazul în care împăduririle se execută pe suprafețe parțial regenerate natural, speciile regenerate împreună cu cele introduse în completare, constituie **compoziția de regenerare**. Formulele de împădurire, ca și compozițiile de regenerare, sunt elaborate pe baze științifice și unitare, pentru toate condițiile staționale din țara noastră.

Speciile lemnoase ce participă în compoziția de împădurire a arboretelor de amestec pot fi: specii principale, specii secundare (de ajutor) și specii de protecție și ameliorare.

Speciile principale sunt specii arborescente de mărimea I, care vor predomina în viitorul arboret pe tot parcursul existenței sale, potrivit țelului de gospodărire stabilit. În cazul culturilor cu rol principal de producție, acestea sunt specii cu valoare economică ridicată, funcția lor principală fiind producția de masă lemnoasă.

O cultură forestieră poate include una sau mai multe specii principale. Specia cea mai valoroasă dintre ele și cu participare majoritară poartă denumirea de *specie principală de bază*, iar

celelalte, care pe lângă producția de lemn pot avea și un rol ameliorator, sunt *specii principale de amestec*.

Speciile secundare (de ajutor) sunt frecvent de mărimea a II-a, cu temperament de semiumbră, ce rămân obișnuit în plafonul inferior, participând la menținerea stării de masiv și au rolul de a stimula creșterea speciilor principale, a le ameliora elagajul etc. De aceea, ele se mai numesc și ***specii de ajutor, stimulatoare, de împingere***.

Speciile de protecție și ameliorare sunt, în principal, arbuștii. Ele participă la acoperirea și protejarea solului, la ameliorarea și descompunerea literei etc. În prima tinerețe, arbuștii participă și la închiderea stării de masiv și la stimularea celorlalte specii componente din formula de împădurire.

De exemplu, în formula 0,5 St; 0,1 Fr; 0,2 Ju, Ar, Ca; 0,2 Arb, stejarul este specia principală de bază, frasinul specia principală de amestec, jugăstrul, arțarul, carpenul specii secundare, iar arbuștii specii pentru acoperirea și ameliorarea solului.

În condițiile pedoclimatice ale țării noastre, ca *specii principale de bază* se folosesc: *la munte* - molidul, bradul, fagul; *la deal* - gorunul, speciile de pin, fagul; *la câmpie* - stejarul, cerul, gârnița, salcâmul; *în silvostepă* - stejarul brumăriu, salcâmul; *în lunci* - salcia, plopul.

Ca specii principale de amestec se recomandă: laricele, paltinul, aninul alb (în regiunea de munte); paltinul, frasinul, laricele, cireșul, teiul (în regiunea de deal); frasinul teiul, paltinul, cireșul (în zona forestieră de câmpie); frasinul (în silvostepă).

Ca specii de ajutor se folosesc: carpenul, părul, mărul, jugastrul, mojdreanul, mălinul (în zona forestieră de câmpie); arțarul, mălinul, părul, mojdreanul (în silvostepă).

Ca specii de protecție și ameliorare mai frecvente sunt: păducelul, lemnul câinesc, cornul, sângerul, socul, salbele ș.a. în pădurile din zona de câmpie și din stepă. La deal participarea arbuștilor este mai redusă, rolul lor fiind suplinit de către speciile de ajutor.

Schema de împădurire. Amplasarea pe teren a speciilor de împădurire, respectiv modul de asociere și dispunere spațială a acestora, se redau prin schema de împădurire. Ea trebuie astfel concepută și realizată încât prin modul de amplasare a exemplarelor pe teren, să asigure o bună dezvoltare a tuturor speciilor prevăzute în compoziția de împădurire astfel ca ele să-și poată îndeplini, în condiții

cât mai bune, funcțiile care le revin. În acest scop, speciile principale de amestec se dispun în benzi sau grupat, iar speciile de ajutor și arbuștii se distribuie pe cât posibil uniform.

Schemele de împădurire trebuie alese cât mai simplu și ușor de aplicat, iar pe terenurile plane să permită întreținerea solului cu mijloace mecanizate. De aceea, se recomandă ca distanța dintre rândurile de puieți să fie mai mare decât cea de pe rând (2,0 x 1,0; 1,5 x 1,0; 1,5 x 0,75 m). În acest fel se realizează încă de la instalare o mai bună accesibilitate în arboret.

În regiunile de deal și de munte, cu relief accidentat, schemele au un caracter orientativ, deoarece amplasarea speciilor de amestec este determinată de microstațiuni.

La împăduririle ce se execută în completarea regenerărilor naturale, nu se pune problema aplicării unei anumite scheme. Introducerea speciilor insuficient regenerate pe cale naturală, se face în golurile existente într-un dispozitiv mai strâns pentru a se asigura menținerea și viabilitatea lor.

În zona de câmpie și silvostepă, pe terenurile în care pregătirea solului se efectuează pe toată suprafața, împăduririle se execută în rânduri, specia principală de bază (stejar) introducându-se în benzi de câte 2 - 3 rânduri grupate, încadrate de rânduri constituite din specii de ajutor și arbuști.

Speciile principale de amestec se introduc în rânduri pure, încadrate, de asemenea, de rânduri cu specii de ajutor și arbuști. Se evită amestecul intim între stejar și speciile cu creștere rapidă în tinerețe (frasinul, paltinul, jugastrul, arțarul, mojdreanul), care în această perioadă pot copleși stejarul.

9.3.4. Pregătirea terenului pentru împădurire

Terenurile care se împăduresc sunt situate în condiții foarte variate de climă, relief, sol și grad de acoperire cu vegetație lemnoasă și erbacee.

Sub adăpostul pădurii și în suprafețele recent exploatate, solurile în general își păstrează caracterul forestier oferind condiții destul de prielnice pentru executarea lucrărilor de împăduriri. Dar și în acest caz se pot întâlni soluri cu textură grea sau cu exces de humus

brut la suprafață, care fac dificilă instalarea și dezvoltarea culturilor. În arboretele degradate, brăcuite, precum și în terenurile lipsite de vegetație, solurile sunt, în cele mai multe cazuri, înțelenite, tasate și destructurate.

În toate situațiile, pentru a se crea, de la început, culturilor forestiere condiții de vegetație cât mai favorabile, este necesar să se execute o serie de lucrări cu scopul ameliorării condițiilor pentru germinarea și răsărirea semințelor ca și o bună aprovizionare cu apă și substanțe nutritive puieților.

De cele mai multe ori, înainte de a se trece la lucrările de pregătire a solului, este necesar ca terenul să fie eliberat de resturile de exploatare, de cioate, de vegetația ierboasă, de tufărișuri sau semințișuri neutilizabile. Uneori apare necesară și eliminarea excesului de apă.

Pregătirea solului pentru împăduriri se execută în toate situațiile, însă diferențiat în funcție de condițiile de relief, climă, sol, de gradul de acoperire cu vegetație a terenului, de metoda de împădurire, de posibilitățile financiare ca și de dotarea tehnică.

În cazul solurilor de pădure, cu textură ușoară sau mijlocie, slab sau deloc înierbate, care se întâlnesc sub adăpostul pădurii și în parchetele recent exploatate, aceste operații se execută concomitent cu lucrările de plantat și semănat. În condițiile solurilor cu textura mai grea, ca și atunci când solul se mobilizează pe întreaga suprafață, lucrarea solului se execută înainte de instalarea culturilor.

Adâncimea de desfundare a solului este de 15 - 20 cm în cazul solurilor ușoare, 25 - 30 cm în solurile cu textură mai grea și peste 30 cm în terenurile cu soluri profunde, situate în zone cu precipitații insuficiente (stepă și silvostepă).

Suprafața efectivă pe care se lucrează solul diferă în raport cu factorii menționați la pregătirea solului. Lucrarea se poate realiza pe toată suprafața de împădurit sau numai parțial, pe anumite porțiuni.

Lucrarea solului pe toată suprafața se practică pe terenurile goale, cu înclinare cel mult moderată (sub 12°), îndeosebi în regiunea de câmpie.

Lucrarea parțială a solului prezintă avantajul că se aplică fără îndepărtarea arborilor (cioatelor), elimină pericolul spălării solului lucrat pe versanți și este mai puțin costisitoare. Ea se practică în următoarele situații: în toate cazurile în care împăduririle se fac sub masiv; la câmpie, în parchetele tăiate ras cu sol neînierbat și afănat, în regiunile de deal și de munte cu relief accidentat și cu pante mari.

Porțiunea de teren pe care se efectuează lucrarea solului poate avea forma unor *fâșii (benzi)*, *tăblii* sau *vetre*. Suprafața efectiv lucrată depinde de mărimea și desimea acestor porțiuni, putând să reprezinte 25 - 40 % din suprafața totală a terenului.

9.3.5. Metode și tehnologii folosite în lucrările de împădurire

Pentru a împăduri un teren pe cale artificială, se pot folosi diferite metode: semănare directă, plantare sau prin butășire directă.

Împădurirea prin plantare constituie metoda de bază în crearea arboretelor pe cale artificială, puieții produși în pepinieră se plantează pe terenul de împădurit.

Se împăduresc prin plantații majoritatea suprafețelor tăiate ras, poienile, terenurile degradate, prundișurile și nisipurile etc. Tot prin plantații se completează de cele mai multe ori regenerările naturale sau culturile deja instalate în scopul ameliorării compoziției lor.

La reușita lucrărilor de plantare au mare importanță calitatea puieților și modul de pregătire a terenului (așa cum s-a precizat la subcapitolul 9.3.4).

Plantarea se poate executa atât toamna, după ce a încetat vegetația, cât și primăvara, înainte de pornirea vegetației, în funcție de specie și de caracteristicile climatului din regiunea respectivă. În cele mai multe regiuni ale țării, *perioada optimă de plantat* este primăvara de timpuriu, în mustul zăpezii.

Desimea plantației depinde de temperamentul speciei, de dimensiunile puieților, precum și de natura și starea solului.

Ca regulă generală, pe solurile sărace desimea plantațiilor este mai mare decât pe cele fertile, iar speciile cu temperament de lumină se plantează mai rar decât cele de umbră. În medie, exceptând culturile de plop euramericani și larice, unde se folosesc între 650 și, respectiv, 1.100 puieți la hectar, se plantează câte 2.500 - 7.000 puieți la hectar.

Plantațiile dese prezintă o serie de avantaje, ca: realizează starea de masiv mai devreme, întreținerea durează mai puțin, arborii se elaghează mai bine. Au însă dezavantajul că necesită puieți mulți și costuri mai ridicate. Un alt inconvenient constă în faptul că puieții se dezvoltă neproportional, prezentând un dezechilibru între înălțimea și

grosimea lor, fiind astfel expuși la doborâturi și rupturi de vânt sau zăpadă dacă nu sunt răriți la timp.

O plantație prea rară, deși costă mai puțin, prezintă dezavantajul că realizează târziu starea de masiv, necesită întrețineri costisitoare, iar arborii capătă forme mai puțin valoroase.

Dispozitivul de plantare. Plantarea puieților se poate face în două moduri:

- după o anumită regulă, la împădurirea terenurilor goale din câmpie și parțial la coline. Are avantajul că ușurează aplicarea schemei de împădurire în cazul formulelor cu mai multe specii, iar întreținerea poate fi realizată mecanizat. Cele mai folosite dispozitive de plantare sunt: în pătrat, în dreptunghi, în romb, în chinconz (fig. 20);
- fără nicio regulă aplicată în condiții de munte în care plantarea pe rânduri nu este posibilă. Puieții se sădesc la adăpostul cioatelor, între rândurile de martoane etc., urmărindu-se ca instalarea să fie cât mai uniformă.

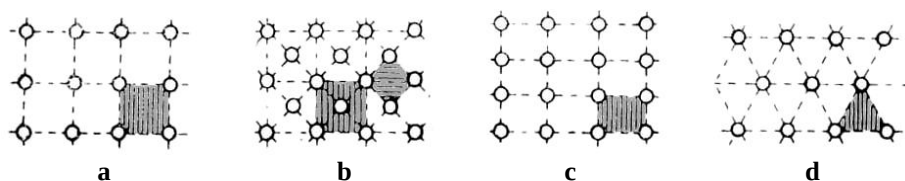


Fig. 20 – Dispozitive de plantat:

a - în pătrat; b - în chinconz; c - în dreptunghi; d - în triunghi

Adâncimea de plantare. Obişnuit, puieții forestieri se plantează la aceeași adâncime la care au crescut în pepinieră, adică până la colet. Se poate practica plantarea la o adâncime mai mare cu 1 - 2 cm sub colet, în cazul solurilor nisipoase, unde acestea pot fi ușor pulberate de vânt.

Procedee de plantare. În funcție de condițiile de teren, de modul de pregătire a solului și de mijloacele de care se dispune, plantarea se poate executa manual, semimecanizat și mecanizat.

În practica silvică sunt cunoscute numeroase procedee de plantare. Ele se aleg și se aplică diferențiat, ținând seama de: exigențele speciilor cultivate, felul materialului de plantat, condițiile staționale, gradul de pregătire a terenului, unelte și utilajele de care

se dispune. Principalele procedee de plantare, aplicate în mod curent, sunt următoarele: plantarea în despicătură, plantarea în gropi și plantarea mecanizată.

Plantarea în despicătură se practică în solurile cu textură ușoară, lipsite de pătura vie, afânate, reavăne. Puietul este introdus într-o despicătură care se execută cu plantatorul, cu cazmaua (fig. 21) sau cu sapa forestieră (fig. 22). Plantarea în despicătură este expeditivă, se aplică cu ușurință și asigură o productivitate ridicată a muncii. În despicătură nu pot fi plantați puietii de talie mare sau cu pământ la rădăcină, ci numai puietii mai tineri (1 - 2 ani) cu înrădăcinare pivotantă sau trasant-pivotantă.

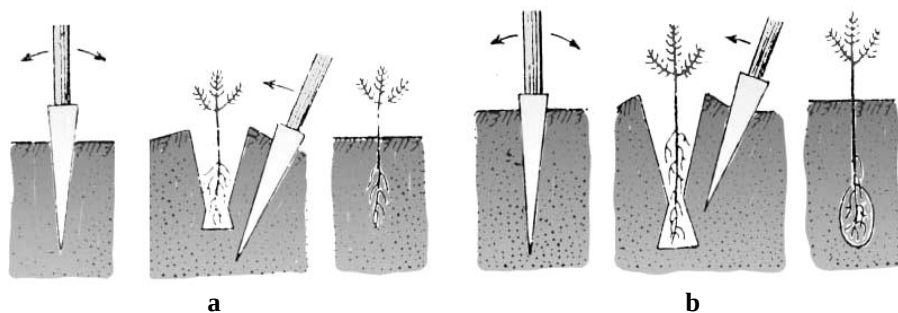


Fig. 21 – Schema plantării în despicătură cu plantatorul sau cu cazmaua:
a - corectă; b - incorectă

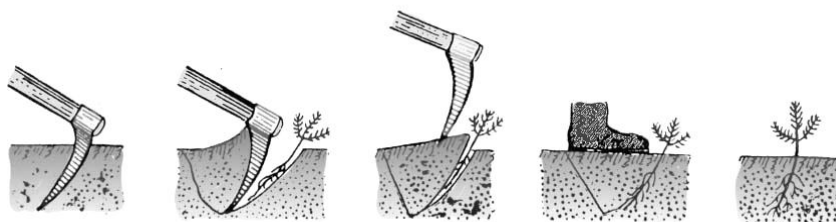


Fig. 22 – Schema plantării în despicătură cu sapa forestieră

Plantarea în gropi constituie procedeul cel mai des aplicat. Forma și mărimea gropilor se stabilesc în funcție de puietii folosiți și de mărimea sistemului radicular.

Pentru plantarea puietilor de talie mică, folosiți în mod obișnuit la lucrările de împăduriri, dimensiunile uzuale ale gropilor sunt de 30 x 30 x 30 cm și cu 10 cm mai mult în solurile cu textură grea.

În regiunile de munte și de deal, în solurile nepregătite, săparea gropilor de plantat este precedată de amenajarea unor vetre (de 40 x 60 cm sau 60 x 80 cm) de pe care se îndepărtează buruienile, iar pământul se mărunțește și se curăță de rădăcini, pietre etc. Săparea gropilor trebuie să fie urmată imediat de plantarea puieților.

Gropile se execută fie manual (cu cazmaua, târnăcopul sau sapa de munte) sau mecanizat, cu mașini de săpat gropi (motoburghie).

Procedeul plantării în gropi se aplică în mai multe variante, în funcție de conformația sistemului radicular al puieților.

Plantarea mecanizată se realizează cu ajutorul mașinilor de plantat, care execută totalitatea operațiilor de la deschidere a rigolelor până la fixarea puietului prin presarea solului.

Împăduririle prin semănare directă constau în răspândirea semințelor forestiere pe terenul destinat împăduririi, iar plantulele care răsar rămân în acel loc. Din acest punct de vedere metoda se aseamănă cu regenerarea pe cale naturală.

Împăduririle prin semănare se utilizează atât în terenurile descoperite, la specii ce se pot dezvolta fără adăpostul pădurii (stejarul, gorunul, molidul), cât și sub adăpostul arboretului bătrân pentru speciile care au nevoie de protecție, mai ales în tinerețe (bradul).

Pentru semănături directe se folosesc în principiu semințele locale, culese din arbori de calitate. Metodele cele mai frecvent practicate sunt: semănarea în cuiburi, în rânduri, în tăblii, în despicătură și prin împrăștierea pe întreaga suprafață.

Împădurirea prin butășire directă. Butășirea directă, la locul de plantare, dă rezultate bune numai dacă butășilor li se asigură condiții prielnice pentru înrădăcinare și o îngrijire atentă pe parcurs.

Metoda se aplică mai ales la înființarea răchităriilor, precum și a culturilor de plop și salcie în terenuri joase cu exces permanent de umiditate din lunca Dunării și a luncilor râurilor interioare, la plantarea talvegului unor râuri din bazinele torențiale etc.

Se folosesc sortimente de butași mici, mijlocii și mari, după caz, lucrarea efectuându-se în sol bine pregătit, afânat și reavăn.

Butășirea directă se execută primăvara, evitându-se în acest fel vătămarea butășilor de înghețurile din timpul iernii.

9.3.6. *Îngrijirea culturilor silvice*

Din momentul instalării culturilor și până la constituirea stării de masiv, puieții au de înfruntat, fiecare în parte, acțiunea unor factori vătămători, cum sunt: seceta, insolația, invazia buruienilor și a lăstarilor, atacurile unor insecte și boli criptogamice etc. De aceea, în cuprinsul acestei perioade culturile necesită efectuarea unor lucrări de îngrijire, cu scopul de a le crea condiții de dezvoltare cât mai favorabilă și a le ajuta să depășească cu succes perioada critică ce urmează imediat plantării.

Durata acestei perioade depinde de rapiditatea de creștere în primii ani a speciilor utilizate în cultură, de condițiile staționale, de calitatea solului, de desimea culturilor și de periodicitatea și calitatea lucrărilor de îngrijire.

În momentul în care o cultură se poate dezvolta normal în continuare, fără să mai necesite lucrări de îngrijire, se consideră că a realizat *starea de reușită definitivă*. Pentru foioase, acest stadiu este indicat de momentul în care coroanele puieților se ating; pentru rășinoase când puieții realizează înălțimea de 1,00 - 1,20 m; pentru plopii euramerici când diametrul puieților la 1,30 m este de circa 8 cm.

Lucrările de îngrijire a culturilor. Principalele lucrări de îngrijire a culturilor constau în: mobilizarea superficială a solului, îndepărtarea vegetației coplesitoare (descopleșiri), revizuirea culturilor, receparea puieților, completarea culturilor, rădirea semănăturilor, acoperirea solului (mulcirea).

Întreținerea solului constituie una din cele mai importante lucrări de îngrijire care se aplică culturilor în regiunile de câmpie și coline joase. Prin această lucrare se realizează spargerea crustei, afânarea solului și combaterea buruienilor.

Întreținerea solului se poate executa manual (cu sapa), cu utilaje acționate de animale (pluguri ușoare, prășitoare etc.) sau mecanic (cu sape rotative, cultivatoare, grape cu discuri, freze, motoprășitoare etc.).

Pentru a-i mări eficacitatea, întreținerea solului trebuie făcută cât mai des (de cel puțin 4 - 5 ori în primul an și de 3 - 4 ori în al doilea an). Numărul de prașile este cu atât mai mare cu cât zona este mai secetoasă. În regiunea de coline, pe platouri și pe versanții cu

înclinare redusă, unde solul a fost lucrat pe toată suprafața, prașilele se efectuează cu o frecvență mai redusă.

Îndepărtarea vegetației copleșitoare. În cazul în care solul a fost lucrat în tăblii sau în benzi, culturile pot fi umbrite sau copleșite de ierburile înalte sau de lăstarii sau semințișurile din afara porțiunilor lucrate. În asemenea situații este necesar ca vegetația copleșitoare să fie tăiată și îndepărtată. Lucrarea se efectuează pe o distanță de 40 - 50 cm de la marginea benzilor (tăbliilor) și se practică o dată sau de două ori pe an, până când puieții sunt în afara pericolului de a fi copleșiți. Tăierea lăstarilor se execută la începutul verii, pentru a se reduce vitalitatea cioatelor.

În zonele colinare și montane se procedează la îndepărtarea vegetației copleșitoare din jurul puieților și, eventual, plivitul pe vetre în cazul semănăturilor.

Lucrarea se execută de 2 - 3 ori pe an, în primii doi ani, pentru ca după 3 - 4 ani să se ajungă la o singură descopleșire pe an. Pentru tăierea ierburilor se folosesc secera, coasa sau sapa, iar a lăstarilor, toporul sau utilaje portabile de tipul Stihl FS-08. Este indicat ca lucrările de descopleșire să nu se practice în perioada cu temperaturi excesive (15 iulie - 15 august).

Revizuirea culturilor este o lucrare ce se execută la sfârșitul fiecărei ierni, mai ales în primul an de vegetație, când se constată modul de comportare a culturii peste iarnă și se iau măsurile ce se impun. Intervențiile posibile cu ocazia revizuirilor sunt următoarele: despotmoliri, îndepărtarea pietrelor și a resturilor de exploatare de pe puieți sau din preajma lor, rectificarea vetrelor și a cuiburilor răvășite, îndreptarea puieților aplecați, „încălțarea” puieților și replantarea acelor smulși de apă.

Completarea culturilor. În unele situații, prinderea și menținerea puieților pot fi parțial compromise, fie datorită unor greșeli de manipulare și plantare a puieților, fie datorită acțiunii unor factori vătămători ai mediului. În asemenea cazuri, exemplarele dispărute se înlocuiesc cu altele viabile, pentru a se păstra desimea inițială. Se execută după primul an și până la realizarea reușitei definitive.

Rărirea semănăturilor. Datorită semănării sau răririi neuniforme în semănăturile directe, în unele cuiburi sau porțiuni de rigole se obține un număr prea mare de puieți. În aceste cazuri, se recurge la rărirea semănăturilor prin smulgerea puieților la foioase (pentru a se evita lăstărirea) și prin forfecare la cele rășinoase. Cu ocazia răririi, se

realizează și o selecție a puieților, eliminându-se exemplarele rău conformate, mai puțin viabile.

Receperea (retezarea) puieților. Această operație constă în retezarea tulpinilor la 1 - 2 cm deasupra coletului și se aplică la speciile de foioase ce lăstăresc bine. Se urmărește restabilirea echilibrului între partea aeriană și cea subterană, întrucât prin scoaterea, toaletarea rădăcinilor, manipulare etc., o parte din sistemul radicular a fost înlăturat, precum și pentru stimularea și activarea creșterii rădăcinilor în cazul culturilor care lăncezesc.

Lucrarea se execută primăvara, fie odată cu plantarea, fie puțin mai târziu, cu foarfece de vie sau toporașe bine ascuțite, urmărindu-se o tăiere perpendiculară pe axul puieților și fără deranjarea înrădăcinării.

Acoperirea solului (mulcirea). Pentru a se evita pierderea umidității din sol și a instalării ierburilor, în unele cazuri, se recurge la acoperirea solului din jurul puieților cu un strat protector constituit din frunze, ierburi sau alte resturi vegetale, imediat după plantare. Fiind o lucrare costisitoare, se practică numai în situații deosebite, cum sunt: plantații pe nisipuri pentru a feri puieții de arsuri la colet, plantații pe terenuri erodate în scopul de a preveni pierderea umidității din sol etc.

9.4. Concluzii privind întemeierea pădurii cultivate

Tehnica întemeierii pădurii cultivate se poate utiliza, așa cum s-a arătat, atât în fondul forestier, cât și pe terenuri ce sunt atribuite la un moment dat împăduririi. În general, se poate face apel fie la *regenerarea naturală*, fie la cea *artificială* acolo unde prima metodă din anumite considerente nu este adoptată sau nu mai este posibilă.

Atât regenerarea naturală, cât și artificială prezintă avantaje și dezavantaje. De aceea, metoda (tehnica) de regenerare se alege astfel încât să corespundă cât mai bine din punct de vedere silvicultural, ecologic și economic situației existente și obiectivelor urmărite, fixate ca țeluri de gospodărire. Deși, în principiu, urmăresc același scop, și anume de a asigura legătura între generații și deci permanența pădurii pe un anumit teritoriu, totuși cele două modalități de întemeiere a pădurii prezintă anumite caracteristici și tehnologii specifice de care trebuie să se țină seama în lucrările ce se întreprind. În multe situații

însă factorii naturali de producție sau considerentele de natură economică pledează pentru *regenerarea mixtă*, în care regenerarea naturală și cea artificială se completează reciproc.

Regenerarea naturală constituie calea cea mai simplă și mai sigură pentru perpetuarea unei păduri, deoarece ea se poate realiza odată cu recoltarea lemnului. În plus, se asigură continuitatea rolului de protecție și a procesului de producție al pădurii, se păstrează în compoziția viitorului arboret speciile corespunzătoare stațiunii, se evită unele cheltuieli necesare de procurare a semințelor sau a puieților etc.

În schimb, regenerarea artificială oferă o mai mare libertate și ușurință în efectuarea tăierilor de recoltare la exploatabilitate, depinzând în mică măsură de periodicitatea și abundența fructificației.

Regenerarea artificială constituie în numeroase cazuri singura cale de urmat, ca de exemplu: în pădurile puternic degradate și slab productive, pe suprafețe despădurite și neregenerate sau în situațiile în care se intenționează promovarea altor specii mai productive decât cele locale care vegetează în mod natural.

Deși principal regenerarea naturală necesită costuri de producție și forță de muncă mai reduse, ca urmare a valorificării potențialului natural de regenerare a pădurii și, în plus, favorizează menținerea sau întemeierea unor arborete amestecate valoroase, silvicultural și economic, *în alegerea metodei de regenerare vor trebui luate în considerare și costurile generate de exploatarea arboretului matur, de conducerea și îngrijirea arboretelor nou create, precum și de stabilitatea ecosistemică și productivă a acestora.*

Analiza comparativă conduce la constatarea că *tehnicile diferite de întemeiere a pădurii (naturală, artificială, mixtă) influențează nu numai eficiența procesului de regenerare, ci și întregul complex de lucrări silvotehnice pe întreaga durată a ciclului de producție*, cu implicații atât de ordin ecologic cât și economic. Analiza restrânsă numai la procesul de regenerare este incompletă și poate dăuna pe termen lung în gospodărirea pădurii cultivate (Florescu și Nicolescu, 1998).

Odată cu diversificarea modului de proprietate este posibil să se producă unele schimbări în stabilirea țărilor de gospodărire, iar acestea vor antrena și o anume orientare în alegerea metodei și tehnicii de regenerare.

Experiența dobândită pledează și în perspectivă la o cunoaștere aprofundată a fundamentelor teoretice și aplicative ale sistemelor de regenerare, la aprecierea corectă a avantajelor pe care le prezintă promovarea unei silviculturi durabile, eficiente, pe termen lung. În funcție de aceasta și urmărind creșterea eficacității polifuncționale a pădurii cultivate, silvicultorului practician îi revine obligația de a alege și adopta calea cea mai sigură și mai eficientă de întemeiere a pădurii cu cele mai mici eforturi materiale, dar fără a neglija riscurile previzibile de temut în zona respectivă. Frecvent, *calea cea mai sigură și eficientă de urmat este aceea care, concomitent cu recoltarea arboretelor devenite exploatabile se obține și regenerarea noii păduri.* Acest context favorizează preponderent regenerarea naturală, în diferite forme, judicios adaptate stării și structurii pădurii exploatare, precum și tehnica de gospodărire adoptată.

Regenerarea naturală prezintă și unele dezavantaje depinzând exclusiv de capacitatea de fructificație a vechii păduri, iar semințișul instalat este adeseori prejudiciat prin lucrările de exploatare sau suferă vătămări provocate de factorii biotici. De asemenea, regenerarea speciilor de lumină sub masiv este mult îngreunată, iar posibilitatea introducerii unor specii sau proveniențe noi este dependentă de lucrările de completare a regenerării naturale, adesea destul de costisitoare. În multe situații regenerarea naturală și artificială se completează reciproc. De aceea, *promovând cu precădere regenerarea naturală dirijată (asistată) și ajutând natura prin plantații în completare, acolo unde este cazul, vom asigura conservarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor țării noastre.*

Soluțiile date de știința românească în ultimii 20 de ani, au devansat și vin în întâmpinarea cerințelor conturate pe plan european privind protejarea și gestionarea durabilă a pădurilor, care implică promovarea regenerării naturale și a tratamentelor intensive sau relativ intensive. Sunt condiții ca în viitor regenerarea naturală în România să ocupe cel puțin două treimi din ansamblul lucrărilor de regenerare a arboretelor. Se cere ca în fiecare loc să se adopte cu mult discernământ și profesionalism cea mai convenabilă metodă de regenerare și complexul de lucrări necesare în producerea și conducerea regenerării pentru a da certitudine acestor deziderate.

Capitolul 10

ÎNGRIJIREA ȘI CONDUCEREA ARBORETELOR

10.1. Considerații generale

Îngrijirea și conducerea arboretelor se referă, în sens larg, la sistemul de lucrări și intervenții silvotehnice privind dirijarea creșterii și dezvoltării arboretelor, de la întemeierea acestora până în apropierea termenului exploatării lor, în vederea îndeplinirii obiectivelor stabilite.

Dirijarea și corectarea procesului natural de selecție, în scopul realizării obiectivelor urmărite, presupune ca aceste intervenții să se facă consecvent, în concordanță cu legile și particularitățile de creștere.

Deși lucrările de îngrijire se concentrează asupra arboretului, prin modificarea repetată a structurii acestuia se acționează într-un mod direct sau indirect asupra tuturor componentelor pădurii.

Din complexul măsurilor silvotehnice, lucrările de îngrijire a arboretelor constituie un mijloc de acțiune important în realizarea arboretelor valoroase ca și în menținerea și consolidarea rolului lor multifuncțional. Efectuarea la timp și în mod corespunzător a acestor intervenții silviculturale, contribuie nemijlocit nu numai la creșterea valorii și a rezistenței lor față de acțiunea factorilor de mediu dăunători, ci și la folosirea integrală a capacității de producție a stațiunii.

În conducerea arboretelor, principalul mijloc prin care silvicultorul poate realiza compoziția și structura dorite, constă în *reglarea selectivă a numărului de arbori*, în spațiu și timp, ținând seama de o serie de criterii dintre care cele silvobiologice, ecologice, genetice și economice dețin un rol preponderent. Prin reglarea numărului de arbori, silvicultorul modifică într-o anumită măsură, complexul de factori ecologici și în primul rând lumina, dozarea ei având o importanță deosebită pentru dezvoltarea arboretului în toate fazele de vârstă.

Îngrijirea arboretelor are un vădit caracter de *selecție în masă*, întrucât se ocupă în permanență de alegerea și promovarea celor mai valoroase elemente din cuprinsul populației respective, îndepărtând exemplarele care devin, la un moment dat, dăunătoare sau inutile, necorespunzătoare ca specie, dezvoltare sau calitate. În acest mod, este posibilă și ameliorarea condițiilor de mediu și activarea creșterii speciilor și exemplarelor mai valoroase, din care se vor selecționa arborii constituenți ai arboretului principal ce ajung la vârsta exploatabilității. Așadar, operațiile de îngrijire, în cele mai multe situații, se referă la îndepărtarea arborilor necorespunzători *prin tăiere*, de unde și denumirea ce este dată acestor lucrări – *tăieri de îngrijire a arboretelor*. Și alte intervenții de îngrijire se bazează tot pe tăieri și se pot referi chiar la arbori, considerați individual, cum este cazul tăierii ramurilor de pe trunchiul exemplarelor de valoare (elagaj artificial), corectării mărimii și a formei coroanei, recepării puieților sau semînțșurilor etc.

Diferitele denumiri ce au fost date ansamblurilor de lucrări de îngrijire și conducere a arboretelor ca: „*operațiuni culturale*”, „*îngrijirea și conducerea pădurii*”, „*îngrijirea fondului productiv*”, „*perfectarea arborilor și a arboretelor*”, „*operații de îngrijire și de educare a arboretelor*”, arată preocuparea în găsirea unei titulaturi cât mai adecvate, care să exprime varietatea și complexitatea acestor lucrări, conținutul și scopul lor.

Intervențiile de îngrijire ce se efectuează periodic în cuprinsul unui arboret nu sunt întâmplătoare, izolate una de cealaltă, ci urmăresc un *țel final* (țelul de gospodărire) sau pe anumite etape (*țeluri de îngrijire intermediare*). Denumirea de *lucrări de conducere a arboretelor*, reflectă tocmai această idee, a duratei acțiunii lor, a continuității, dar și a consecvenței în aplicarea întregului sistem de lucrări, de la crearea arboretului și până la finele ciclului său de producție. Așa se și explică rolul și importanța pe care lucrările de îngrijire îl dețin în complexul măsurilor silvotehnice și de gospodărire intensivă a pădurilor. În acest domeniu, în decursul timpului au existat teorii, concepții și practici foarte diferite. Sistemele și metodele de îngrijire a arboretelor elaborate în diferite țări sunt determinate de condițiile sociale și economice ale epocii și locului în care au luat naștere, precum și de caracteristicile tipurilor de pădure în care s-au aplicat pentru prima dată. De aceea metodele, procedeele și

tehnologiile folosite în lucrările de îngrijire a arboretelor, diferă de cele mai multe ori, în mod sensibil, de la o țară la alta.

În linii mari, lucrările de îngrijire și conducere acționează asupra pădurii în următoarele *direcții principale*:

- ameliorează compoziția, structura și calitatea arboretului, starea fitosanitară a pădurii;
- reduc convenabil consistența, lărgind treptat spațiul de nutriție al arborilor valoroși, intensificându-se creșterile acestora, fără însă a le afecta calitatea;
- reglează raporturile inter și intraspecifice la nivelul arboretului și între diferitele etaje de vegetație;
- modifică treptat și ameliorează mediul pădurii astfel încât să se realizeze o intensificare a funcțiilor productive și protectoare ale acesteia;
- permit recoltarea unei cantități de masă lemnoasă valorificabilă sub forma *produselor lemnoase secundare* etc.

De aici decurg și obiectivele urmărite prin aplicarea diverselor lucrări de îngrijire, iar în cadrul fiecăreia se diferențiază tehnicile și tehnologiile de lucru ce urmează a fi folosite în fiecare arboret, în funcție de stadiul de dezvoltare în care se găsește, precum și de starea lui la momentul respectiv.

Din cele de mai sus rezultă că, prin aplicarea sistematică a lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor, se urmărește realizarea la vârsta exploatabilității a unor arborete cât mai corespunzătoare țelurilor stabilite și obținerea unor cantități de masă lemnoasă suplimentară care, altfel, s-ar pierde prin procesul de eliminare naturală a arborilor. De aceea, *eficiența lucrărilor de îngrijire se judecă prin valoarea arboretelor conduse la termenul exploatabilității și nu prin stabilirea produselor intermediare obținute după fiecare intervenție.*

Ponderea mare a arboretelor tinere (peste 50 % din suprafața totală a pădurilor țării noastre), arată necesitatea unor preocupări susținute în acest domeniu important al silvotehnicii. Variația mare altitudinală a vegetației forestiere, funcțiile multiple pe care urmează să le îndeplinească, cât și deosebirile de structură de la un arboret la altul, sau chiar în cuprinsul aceluiași arboret, impun tehnologii de îngrijire mult diferite. De aceea, conducerea acestor lucrări trebuie încredințată unui personal bine pregătit, cunoscător al ecologiei pădurii, care va putea rezolva favorabil numeroasele situații ce apar.

Urmările unor intervenții greșite se constată, în general, mai târziu și nici nu mai pot fi remediate.

Amânarea sau neexecutarea la timp și în mod corespunzător, pe toate suprafețele ce comportă lucrări de îngrijire, poate avea consecințe grave, ecologice și economice, asupra viitorului arboretelor. Un astfel de exemplu îl constituie producerea rupturilor de zăpadă și vânt, în arborete dese nerărite la timp, fapt ce determină perturbări însemnate în existența pădurii și aduc pagube mari economiei naționale.

Pe baza cercetărilor întreprinse și a rezultatelor obținute în lucrările de producție și în țara noastră se constată o îmbunătățire continuă, de la o etapă la alta, a metodelor și a tehnicilor folosite în aceste lucrări, pe linia cristalizării unui sistem propriu de îngrijire și de conducere a arboretelor, izvorât din realitățile pădurilor românești în concordanță cu cerințele economice și sociale corespunzătoare fiecărei etape.

10.2. Clasificarea lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor

Lucrările de îngrijire care se execută de la întemeierea arboretelor și până în momentul începerii tăierilor de regenerare, se diferențiază în operații distincte, fiecare operație fiind caracterizată printr-un scop și o tehnică de lucru aparte. Aceste operații (intervenții) nu se execută izolat, independent de celelalte, ci alcătuiesc un *sistem unitar de lucrări*, în care fiecare intervenție este condiționată de cele anterioare, de modul în care acestea au fost executate.

Omiterea unor verigi din înlănțuirea lucrărilor de îngrijire reduce uneori în totalitate eficacitatea acestor intervenții.

În sistemul lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor, aplicat în prezent în țara noastră, se deosebesc, de la instalare până la începerea lucrărilor de regenerare, următoarele categorii de lucrări:

- a) *lucrări de îngrijire a semințișurilor și a culturilor până la realizarea stării de masiv;*
- b) *lucrări de îngrijire după realizarea stării de masiv;*
- c) *lucrări speciale de îngrijire.*

Fiecare din aceste categorii, cuprind la rândul lor tipuri de lucrări de îngrijire ce se efectuează în diferite stadii de dezvoltare ale arboretului (tabelul 5).

Tabelul 5

Sistemul lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor

Denumirea categoriei și a tipului de lucrări	Stadiul de dezvoltare în care se execută lucrarea
a. Lucrări de îngrijire a culturilor și semințișurilor până la realizarea stării de masiv îngrijirea culturilor îngrijirea semințișurilor	plantație semințiș
b. Lucrări de îngrijire după realizarea stării de masiv degajări depresaj curățiri rărituri	semințiș, desiș semințiș, desiș nuieliș, prăjiniș păriș, codrișor, codru-mijlociu
c. Lucrări de îngrijire speciale elagajul artificial emondajul lucrări de igienă îngrijirea marginii de masiv (lizierelor)	prăjiniș, păriș, codrișor păriș, codrișor toate stadiile toate stadiile

Lucrările de îngrijire pot avea un caracter sistematic (cele de la pct. a și b) sau special (cele de la pct. c).

Unele sisteme prevăd o gamă și mai largă a lucrărilor înglobând și alte activități nu numai de îngrijire a arboretelor, ci și de gospodărire a pădurii în ansamblu, cum ar fi: ameliorarea solului, introducerea speciilor valoroase și a subarboretului, accesibilizarea interioară a arboretelor, mărirea rezistenței arboretelor la acțiunea factorilor biotici și abiotici dăunători etc.

În **arboretele cu structură echienă și relativ echienă**, lucrările de îngrijire menționate se aplică din momentul întemeierii arboretului (fie pe cale naturală, fie pe cale artificială), pe întreaga suprafață a arboretului cu adaptările necesare.

Lucrările de îngrijire speciale, se practică numai atunci și acolo unde este oportun.

În **arboretele relativ pluriene și pluriene**, în care se urmărește realizarea sau menținerea structurii de tip grădinărit, lucrările de îngrijire și conducere se aplică cu caracter continuu, parțial sau

generalizat pe întreaga suprafață, ca lucrări distincte sau complexe de lucrări ce pot consta din: degajări, depresaje, curățiri, rărituri sau extrageri de arbori exploatabili care au depășit diametrul-țel.

10.3. Tehnica generală a lucrărilor de îngrijire

Pe măsura înaintării în vârstă, arborii crescuți în masiv necesită un spațiu de creștere din ce în ce mai mare. În pădurea cultivată, silvicultorul intervine periodic pentru a regla desimea arboretului astfel ca arborii și arboretul în ansamblu să cunoască o dezvoltare cât mai bună în îndeplinirea țelurilor fixate.

Reglarea spațiului de dezvoltare a arborilor, de care depinde într-o mare măsură nu numai creșterea producției lemnoase, regenerarea naturală, dar și efectele protectoare ale arboretelor, constituie o problemă esențială a conducerii arboretelor. În acest scop trebuie cunoscute modalitățile (tehnicile) de rărire ce pot fi aplicate în diferite situații, precum și intensitatea și periodicitatea lucrărilor de îngrijire.

Modalități (tehnic) de rărire a arboretelor. Reducerea numărului de arbori din cuprinsul unui arboret, atunci când această lucrare devine necesară, se face în raport cu anumite criterii ce se referă la stadiul de dezvoltare și caracteristicile structurale ale arboretului respectiv, la scopul urmărit, precum și de considerente bioecologice și tehnico-economice. Rărirea arboretelor se realizează în trei moduri: ***selectiv*** (rărire selectivă), ***schematic*** (rărire schematică) și ***combinat*** (rărire schematico-selectivă).

Rărirea selectivă. Se urmărește selecționarea și punerea în condiții cât mai favorabile de vegetație a arborilor mai buni din arboret (arbori de valoare), prin extragerea celor dăunători, rău conformați, răniți sau deperisanți, fără a se întrerupe în mod brusc și permanent coronamentul.

Exemplarele „de favorizat” sau „de extras” sunt alese în mod selectiv, pe baza unor criterii dinainte stabilite concretizate, la rărituri, prin *metode de clasificare a arborilor*.

După cum această alegere (selecție în masă) se referă la exemplare corespunzătoare, cu calități pozitive, ce vor fi menținute și

favorizate în dezvoltarea lor, sau la exemplare necorespunzătoare, cu însușiri negative, care sunt de eliminat, se deosebește o *selecție pozitivă* și o *selecție negativă*. Alegerea uneia din cele două modalități de selecție la rădirea arboretelor depinde de specie, de structura și starea arboretului. Selecția astfel înțeleasă, nu constituie un scop în sine, ci un mijloc important de acțiune în scopul ameliorării creșterii și calității arboretelor.

Independent de această selecție întreprinsă de silvicultor (*selecție artificială*) acționează în același timp *selecția naturală*, ce constă dintr-o eliminare continuă a exemplarelor care nu s-au adaptat condițiilor date (din acest punct de vedere se aseamănă cu selecția negativă).

Selecția artificială poate suplini, accentua sau temporiza selecția naturală. Silvicultorul trebuie să țină seama de selecția naturală căreia îi poate impune, după caz, anumite schimbări fără ca prin aceasta să piardă din vedere scopul principal al intervențiilor sale.

Deși diferitele sisteme de rărituri adoptă puncte de vedere de multe ori opuse în ce privește prioritatea uneia sau alteia dintre modelele de selecție, este de reținut că selecția pozitivă acționează în principal în plafonul superior al coronamentului (intervenții selective de sus) în timp ce selecția negativă acționează la nivelul plafonului inferior (intervenții selective de jos).

Rădirea schematică (sistematică, geometrică). Spre deosebire de rădirea selectivă, prin cea schematică sunt extrase în mod sistematic, după o schemă prestabilită, toate exemplarele bune sau rele de pe un rând, culoar, bandă sau din distanță în distanță de pe același rând. Prin acest mod de rădire se urmărește să se asigure arborilor ce rămân un spațiu uniform și suficient pentru dezvoltare, cât și satisfacerea exigențelor față de lumină, apă și substanțe nutritive, la diferite vârste.

Rădirea în șiruri sau în benzi, rezolvă favorabil problema accesibilității interioare a arboretelor, este mai economică și permite o colectare mai ușoară a materialului lemnos rezultat cu mijloace mecanizate. În plus, aplicarea ei este comodă și nu necesită personal cu o calificare ridicată.

Metoda lasă să se întrevadă rezultate bune în acțiunea de raționalizare a tăierilor de îngrijire, dată fiind marea regularitate ce se poate obține, în unele situații, în culturile tinere.

Pe lângă avantajele amintite, metoda prezintă și unele dezavantaje datorită schematismului și rigidității sale. Ea poate fi aplicată numai în arboretele tinere, pure sau amestecate, dese, uniforme, în care diferențele calitative și de creștere dintre arbori sunt mici. Tendința de a folosi în lucrările de împăduriri material săditor selecționat din punct de vedere genetic și dimensional oferă posibilități mai largi de aplicare a acestei metode în culturile din zona de câmpie și colinară.

Rărirea schematico-selectivă. Această metodă de rărire cuprinde diferite combinații (fie în timp, fie în spațiu) între extragerile schematice (făcute în rânduri sau benzi) și cele selective (în interbenzi).

Dintre avantaje se menționează:

- rezolvă de la prima intervenție problema accesibilității interioare a arboretului, permițând aplicarea unor tehnologii moderne de îngrijire și de recoltare a produselor secundare;
- conducerea arboretului se face, în principal, pe criterii selective, fapt ce permite o permanentă adaptare la realitățile terenului.

În general, pentru majoritatea pădurilor de tip natural, chiar dacă ele sunt provenite din plantații, se aplică metoda selectivă. Rărirea schematică și schematico-selectivă se folosesc în cazul unor culturi speciale, uniforme, îndeosebi în cele de plop euramericani, salcie selecționată, pini etc., ori pentru efectuarea primei lucrări de curățiri, când se realizează simultan și accesibilitatea interioară a arboretelor, respectiv deschiderea lor tehnologică.

Intensitatea tăierilor de îngrijire. Orice reducere a numărului de arbori din arborete, poate influența echilibrul ecologic și stabilitatea biocenozelor forestiere. De aceea, determinarea *intensității optime* a tăierilor de îngrijire constituie întotdeauna o problemă de primă importanță, evitându-se atât intervențiile puternice și foarte puternice, cât și cele sub nivelul eliminării naturale. De alegerea și aplicarea ei în mod corect, corespunzător caracteristicilor și stării arboretului, depinde viitorul întregului ecosistem.

La precizarea intensității lucrărilor de îngrijire trebuie avut în vedere, în fiecare caz în parte, un complex de factori privind: țelul de gospodărire, particularitățile arboretului (compoziție, vârstă, stadiul de dezvoltare, consistență, clasa de producție, starea arboretului) și ale stațiunii (altitudine, expoziție, înclinarea terenului, excesul sau lipsa

de umiditate a solului), vulnerabilitatea arboretului la acțiunea factorilor dăunători ai mediului.

În tehnica tăierilor de îngrijire interesează atât cuantumul de extras (numărul și volumul arborilor recoltați) al fiecărei intervenții (intensitatea parțială), cât și caracterul general al acestor extrageri pe etape (perioade) mai mari de timp, sau pe întreg ciclul de producție (intensitatea generală).

Intensitatea parțială, a fiecărei extrageri, se exprimă prin raportul calculat în procente dintre cantitatea de lemn recoltată la un moment dat (la o intervenție) și volumul arboretului înainte de intervenție. De asemenea, poate fi determinată și prin raportul suprafeței de bază sau a numărului de arbori extrași la unitatea de suprafață, față de situația dinainte de tăiere.

În raport cu suprafața de bază sau volumul extras la o intervenție se definesc următoarele grade (trepte) de intensitate:

- sub 6 %, intensitate slabă;
- 6 - 15 %, intensitate moderată;
- 16 - 25 %, intensitate forte (puternică);
- peste 25 %, intensitate foarte puternică.

În ce privește intensitatea fiecărei intervenții, în practică se folosește în mod curent **consistența arboretului** (indicele de acoperire), precizându-se valoarea limită a acesteia pe natură de lucrări, ținând seama de anumiți factori privind arboretul și condițiile staționale.

Cu unele excepții (culturi de plop euramericani, larice, arborete etajate) consistența limită este de 0,8.

În general, în arboretele tinere, formate din specii de umbră, gradul de închidere a coronamentului este indicat să rămână mai mare pentru a se produce, în bune condiții, elagajul natural. În molidișuri însă este necesar ca de timpuriu, de la primele intervenții, să se adopte intensități mai mari în scopul consolidării rezistenței individuale a arborilor prin formarea de coroane mai mari și simetrice, a unei înrădăcinări puternice și a unor fusuri cu indici de zveltețe² corespunzători (subunitari).

² Prin indice de zveltețe se înțelege raportul dintre înălțimea arboretului (în metri) și diametrul acestuia, la 1,30 m (în centimetri).

Intensitatea curăților și a răriturilor este mai mare în arborete situate în condiții staționale favorabile în care se urmărește obținerea de sortimente de dimensiuni mari.

În arboretele care nu au fost parcurse la timp cu lucrări de îngrijire, intensitatea și periodicitatea primelor extrageri va fi mai mică decât cea adoptată în arboretele de același tip, parcurse la timp cu asemenea lucrări.

În pădurile cu funcții speciale de protecție, intensitatea de rărire este dictată de crearea unei asemenea structuri a arboretelor încât acestea să-și îmbunătățească progresiv funcția de protecție pe care o îndeplinesc.

La stabilirea intensității optime a extragerilor pentru fiecare arboret, pe lângă indicii de acoperire, de desime și de densitate, se mai pot folosi și alți indicatori referitori la *starea arborilor individuali* (proporția coroanei, coeficientul de zveltețe, prezența lujerilor lacomi etc.).

Intensitatea generală a tăierilor de îngrijire reprezintă proporția volumului total de material lemnos recoltat dintr-un arboret prin curățiri și rărituri în raport cu producția totală a arboretului respectiv la vârsta exploatabilității. Acest indicator poate fi calculat și pentru perioade mai scurte de timp (de exemplu, până la începerea lucrărilor de rărire sau pentru perioada răriturilor).

Intensitatea generală (totală sau pentru o etapă) caracterizează **regimul de rărire** practicat, determinat de intensitatea fiecărei tăieri (intervenții) și de periodicitatea (frecvența) acestora. Pentru realizarea unui regim de rărire „moderat” sau „forte” se dispune de posibilitatea combinării intensităților parțiale cu periodicitatea intervențiilor, evitându-se astfel rărituri puternice și foarte puternice, extrem de dăunătoare sub raport ecologic.

În general, se urmărește ca prin tăierile de îngrijire efectuate periodic de-a lungul ciclului de producție să se recolteze un volum de produse secundare cel puțin egal cu acela al arborilor eliminați pe cale naturală în același interval de timp. Din acest punct de vedere se estimează că posibilitatea potențială a produselor secundare (obținute prin tăieri de îngrijire) reprezintă aproximativ 30 % din producția totală a pădurilor.

Stabilirea densității optime și, respectiv, dozarea intensității intervențiilor de rărire în decursul vieții arboretului, corespunzător acestui optim, constituie o problemă de prim-ordin în tehnica conducerii

arboretelor. Prin cercetări s-a constatat că producția totală în volum a unui arboret practic nu este influențată de intensitatea mai mică sau mai mare a răriturilor aplicate, cu excepția a două situații extreme: absența totală a răriturilor sau intervenții foarte puternice în plafonul superior al coronamentului. Există prin urmare două „praguri critice” ale densității arboretului, corespunzătoare fiecărei specii, vârstei arboretului și condițiilor staționale, între care trebuie să ne situăm din punct de vedere al intensității extragerilor pentru ca producția totală să nu scadă. Calitatea lemnului ce se obține și proporția produselor secundare față de producția totală vor diferi însă corespunzător metodei de răritură și a intensității adoptate.

Periodicitatea lucrărilor de îngrijire corespunde intervalului de timp după care se revine pe aceeași suprafață, cu o anumită lucrare de îngrijire. Ea este determinată de temperamentul speciilor ce compun arboretul, de vârsta și stadiul de dezvoltare a arboretului, de bonitatea stațiunii, de intensitatea lucrărilor precedente și de consistența arboretului.

Practic, nu se efectuează o nouă intervenție (curățire sau răritură) decât după ce arboretul, prin autoreglare și-a închis din nou starea de masiv. După realizarea consistenței pline, se vor prevedea și aplica noi intervenții specifice stadiului de dezvoltare atins și țelului de gospodărire urmărit. Momentul oportun pentru o nouă lucrare de îngrijire se stabilește pentru fiecare arboret în parte pe baza unor atente observații și determinări în teren.

Orientativ, intensitatea și periodicitatea principalelor lucrări de îngrijire sunt precizate în subcapitolul 10.4.

10.4. Lucrări de îngrijire cu caracter sistematic

Din ansamblul intervențiilor silviculturale ce alcătuiesc sistemul lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor, unele dintre acestea se execută în mod periodic, în strânsă legătură cu cele precedente, urmărindu-se ca fiecare să valorifice și să continue realizarea obiectivelor soluționate prin intervențiile anterioare. În felul acesta, pădurea cultivată este dirijată sistematic și susținut spre a realiza cât mai sigur, până la termenul exploatabilității, țelurile urmărite. Așadar, ele prezintă un pronunțat *caracter sistematic*,

executarea fiecărei dintre aceste lucrări - degajări, depresajul, curățirile și răriturile - condiționând reușita și eficacitatea celor următoare.

Și îngrijirea semințișurilor și a culturilor, lucrări ce se efectuează până la realizarea stării de masiv, prezentate anterior (vezi subcapitolele 9.2.2. și 9.3.6.) au un caracter sistematic.

O altă categorie de lucrări de îngrijire, constituite ale sistemului de conducere a arboretelor, au un *caracter special*, aplicându-se numai atunci când este oportun, cum este cazul lucrărilor de igienă, elagajului artificial și emondajului, îngrijirii marginii de masiv.

10.4.1. Degajări

Degajările sunt cele mai importante și mai frecvente lucrări de îngrijire a desișurilor. Uneori, în regenerări naturale, degajările sunt necesare chiar și în stadiul de semințiș. Alteori, se pot executa în arborete care au depășit stadiul de desiș, lucrarea în acest caz numindu-se *degajare întârziată*.

După realizarea stării de masiv, concurența între exemplarele ce compun arboretul devine tot mai evidentă, mai ales când desimea este mare și sunt prezente specii și proveniențe cu ritm de creștere diferit.

Prin lucrările de degajare se urmărește apărarea speciilor principale, mai valoroase, împotriva altora mai puțin valoroase (specii secundare), dar care sunt mai repede crescătoare în tinerețe.

De exemplu, molidul este protejat în tinerețe de concurența speciilor mai puțin valoroase, repede crescătoare, ca: salcia căprească, plopul tremurător, mesteacănul (fig. 23).

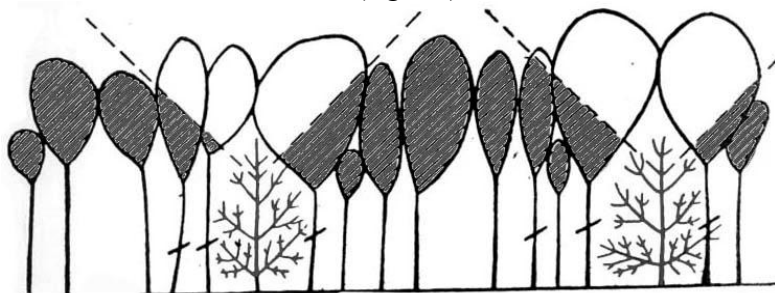


Fig. 23 – Degajarea molidului de specii foioase copleșitoare
(după Marian ș.a., 1993)

În anumite situații, prin degajări se asigură menținerea exemplarelor bine conformate din sămânță, în dauna lăstarilor sau a preexistențelor necorespunzătoare, a semințișurilor preexistente inutilizabile.

Tehnica de executare. Protejarea speciilor valoroase de concurența speciilor nedorite se realizează prin *tăierea* sau *frângerea vârfului ori a ramurilor speciilor coplesitoare*, la 30 - 50 cm sub nivelul vârfului exemplarelor valoroase, asigurându-se astfel pătrunderea luminii de sus și lateral, la partea superioară a coroanei speciilor valoroase.

Speciile coplesitoare nu se taie de jos, pentru a nu dezgoli solul și a nu se întrerupe masivul abia închis. Se pot extrage prin tăiere de jos, exemplarele coplesitoare în degajările întârziate. Speciile de amestec sau arbuștii care se află sub plafonul speciilor valoroase, se păstrează intacte. *Prin degajări nu se caută deci exemplare de distrus, ci protejarea unui număr cât mai mare de exemplare valoroase.*

În urma aplicării degajărilor, arboretul rămâne cu aceeași densitate. Se extrag totuși exemplarele bolnave sau puternic vătămate, curbate, înfurcate.

În arboretele în care sunt în curs de aplicare tratamente cu regenerare sub adăpost, nu trebuie așteptat cu degajările până ce arboretul bătrân este înlăturat în totalitate, ci în porțiunile în care semințișul este periclitat de ierburi înalte sau de semințișuri preexistente neutilizabile se intervine neîntârziat.

Neexecutarea degajărilor la timp poate avea ca rezultat reducerea proporției speciilor de valoare și, ca urmare, scăderea calității arboretelor. În această privință, cele mai periclitate sunt arboretele de șleau și amestecurile de fag cu rășinoase.

Intensitatea degajărilor depinde de compoziția și desimea arboretului, de proporția și vigoarea de creștere a speciilor coplesitoare, de numărul exemplarelor preexistente necorespunzătoare, de condițiile staționale. În arboretele în care specia valoroasă este în mare majoritate, degajarea poate fi mai puternică, fără a se ajunge la izolarea exemplarelor ce aparțin speciei valoroase. Este de preferat să se facă mai multe degajări moderate decât o singură degajare puternică.

Mijloace. Obișnuit, degajările se execută fie manual, fie folosind *unelte tăietoare ușoare* (cosoare, secere, foarfece speciale) la începutul stadiului de desiş și toporașe când arboretul se apropie de stadiul de nuieliș-prăjiniș.

În anumite situații, acolo unde dotarea tehnică permite, se folosesc și **motoagregate** portabile, de tip ușor, construite special în acest scop (Stihl, Husqvarna, Oregon).

La efectuarea degajărilor se pot utiliza, cu multă precauție, în unele situații, **procedee și mijloace chimice** în scopul devitalizării speciilor sau exemplarelor nedorite. Din considerente ecologice și de protecție a sănătății omului procedeele chimice în lucrările de îngrijire a arboretelor au fost sistate în pădurile țării noastre.

Epoca de executare. În arboretele de foioase, degajările se execută numai în timpul când arboretul este înfrunzit. Trebuie preferate perioadele din timpul verii nu prea calde, cu cerul acoperit, mai ales pentru primele degajări.

Epoca cea mai favorabilă pentru executarea degajărilor este între 15 august și 30 septembrie.

Periodicitatea degajărilor este determinată atât de caracteristicile biologice ale speciilor ce compun arboretul, cât și de condițiile staționale, fiind cuprinsă între 1 și 3 ani. Uneori sunt necesare chiar două degajări pe an (de exemplu, în șleauri de luncă).

Degajările pe suprafețe reduse (degajări parțiale). În situațiile în care nu se pot executa degajări pe întreaga suprafață, din lipsa forței de muncă sau a mijloacelor financiare, este totuși preferabil să se execute aceste lucrări pe porțiuni mai restrânse, răspândite astfel în cuprinsul arboretului încât să cuprindă cât mai multe exemplare, dintre care vor fi selecționați arborii de valoare. Aceste suprafețe vor avea forma pătrată, dreptunghiulară sau circulară (în funcție de condițiile existente). Rezultate bune se pot obține și prin **degajări în benzi alterne** practicate în amestecurile uniforme, cum sunt plantațiile. Lățimea benzilor, după caz, poate fi de 1 - 3 m, în jurul rândurilor cu specii principale.

O modalitate de reducere a prețului de cost al degajărilor și depresajelor, o constituie combinarea acestor lucrări cu deschiderea de culoare (linii) de accesibilizare a arboretelor (vezi subcapitolul 10.6).

10.4.2. Depresaj

Prin depresaj se urmărește rădirea semințișurilor și a desișurilor pure, excesiv de dese, provenite din regenerări naturale

sau prin semănături directe, în vederea asigurării unor condiții de dezvoltare mai favorabile tinerei generații. Efectuate la timp, depresajele asigură o mai bună spațiere și dezvoltare a puieților, evitându-se încetinirea creșterilor, concreșterea mai multor exemplare la bază, eliminarea unor exemplare bine conformate de către elemente precrescătoare, cu tulpini a căror conformație este necorespunzătoare etc.

Lucrările de depresaj sunt necesare atât pe suprafețele mari, regenerate natural, cât și în semănături directe făcute pe întreaga suprafață, fie în cuiburi, vetre, benzi.

Tehnica de executare. Atât în semințișurile naturale, cât și în desișurile pure și excesiv de dese, rădăria poate fi făcută atât **selectiv**, prin extragerea exemplarelor necorespunzătoare ca dezvoltare, spațiere, stare de sănătate, fie în **benzi**, delimitate de culoare, amplasate alternativ de pe care se extrag toate exemplarele existente. Lățimea culoarelor și a benzilor de semințișuri sau desișuri care rămân diferă în raport cu specia, stadiul de dezvoltare, omogenitatea populației, mărimea suprafețelor ce urmează a fi parcurse cu lucrări de depresaj, condițiile staționale, mijloacele de care se dispune pentru efectuarea lucrării (manuale, mecanice, chimice). Astfel, la începutul stadiului de desiș ($H < 1,0$ m) culoare de 0,8 - 1,0 m lățime vor alterna cu benzi de arboret de 2,0 - 3,0 m în care, după caz, se poate interveni cu extrageri selective. La fiecare 12 - 15 m, culoarele vor fi mai largi (1,0 - 1,5 m) în vederea facilitării lucrărilor ulterioare de îngrijire.

În desișurile a căror înălțime este aproximativ de 1,0 m, depresajul va putea fi executat și selectiv, prin tăierea de la sol a exemplarelor rău conformate sau prea înghesuie. Întrucât prin depresaj se face o primă selecție a exemplarelor ce vor forma viitorul arboret, este necesar ca lucrarea să se execute cu multă grijă, ferind de rănire exemplarele care rămân. În niciun caz nu se va proceda prin smulgere, deoarece rădăcinile sunt întrepătrunse unele cu altele.

Prima lucrare de depresaj în desișuri trebuie făcută îndată ce se semnalează în mod evident predominanța unui număr însemnat de exemplare, procedând la eliminarea lor. De reținut că, depresajele efectuate târziu sunt contraindicate. De aceea, ele vor începe de timpuriu și se vor face *moderat și în mod progresiv* pentru a nu tulbura întreaga biocenoză și a compromite lucrarea.

Deși obiectivele urmărite sunt similare, tehnica și modul în care se intervine cu lucrări de depresaj, prezintă deosebiri între

semințișuri și desišuri. Pentru seminișuri, precizările necesare sunt conținute în subcapitolul 9.3.6.

Mijloace. Corespunzător mărimii suprafețelor de parcurs cu lucrări de depresaj, cât și a desimii arboretului, dimensiunilor exemplarelor de extras și a tehnicii de lucru adoptată, se folosesc unelte și utilaje adecvate. Astfel, în depresajele selective, în seminișuri, pot fi utilizate cosoare sau foarfece de rărit, iar în desišuri toporașe. La depresajul în benzi se pot folosi utilaje mecanice, de tip ușor (portabile).

10.4.3. Curățiri

Curățirile (lămuririle) reprezintă lucrarea de îngrijire ce se execută în stadiile de nuieliș și prăjiniș, în scopul îmbunătățirii calității, creșterii și compoziției arboretului, prin înlăturarea arborilor necorespunzători ca specie, conformație, spațiere și stare de sănătate.

Concurența puternică ce se manifestă în stadiile de nuieliș și prăjiniș între speciile și indivizii care trăiesc în masiv au ca efect activarea procesului de eliminare naturală și formarea de tulpini prea subțiri în raport cu înălțimea lor. De asemenea, diferențierile în dezvoltare, mai mari în semănături directe sau în regenerări naturale și mai mici în arboretele provenite din plantații, pot conduce la crearea unor situații privilegiate pentru speciile sau exemplarele mai puțin valoroase. Efectele nedorite ce pot apare trebuie prevenite și înlăturate prin intervențiile silviculturale specifice acestor stadii de dezvoltare.

Obiectivele menționate urmează să se realizeze treptat, prin mai multe operații succesive. Fiecare dintre acestea se axează pe **selecția în masă**, ce are un caracter negativ, fără a fi neglijată și favorizarea unor exemple valoroase ca specie, conformație etc. (selecție pozitivă), mai ales în arborete de foioase destinate să producă sortimente superioare.

Tehnica de executare. În arboretele aflate în stadiile de nuieliș și prăjiniș, este necesar ca de la prima curățire să se rezolve unele situații restante de la degajări prin marcarea și extragerea arborilor preexistenți, predominanți, rău conformați, a exemplarelor din specii copleșitoare sau din lăstari, care realizează mai devreme

dimensiuni mari. Abia după aceea se intervine în masa arborilor rămași, unde se efectuează curățirile propriu-zise, urmărindu-se proporționarea amestecului, înlăturarea exemplarelor defectuoase, reducerea desimii prea mari, precum și extragerea exemplarelor uscate sau deperisante, dacă ele se pot valorifica (fig. 24).

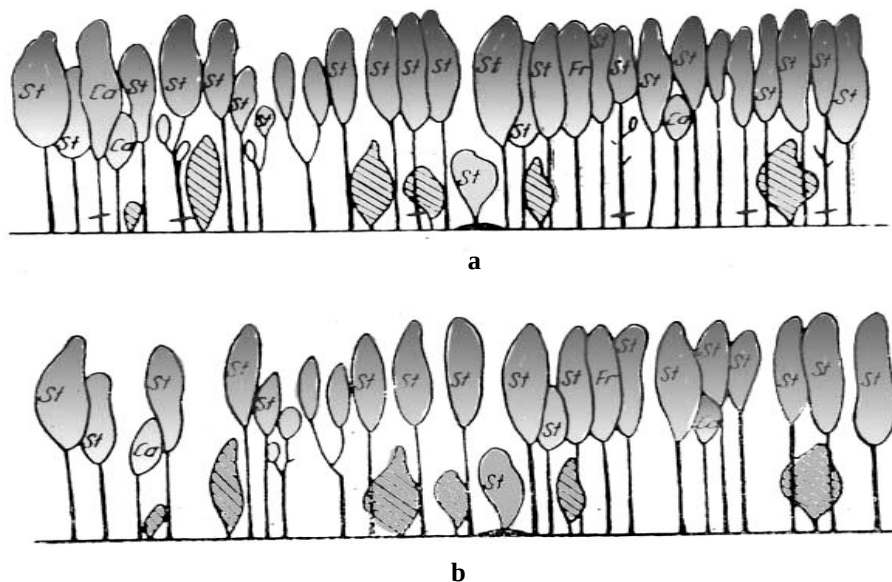


Fig. 24 – Arboret de șleu în stadiu de nuieliș-prăjiniș:
a - înainte de curățire; b - după curățire (arborii de extras sunt marcați cu o liniuță orizontală)

Speciile sau exemplarele ajutătoare se extrag numai în măsura în care stânjenesc exemplarele de valoare sau împiedică accesibilitatea și colectarea lemnului rezultat pe anumite trasee. Exemplarele aparținând plafonului inferior urmează a fi menținute mai ales dacă acesta este format din specii care suportă umbrirea. În același timp, subarboretul se păstrează pe cât posibil intact.

În arboretele pure, uniforme, chiar dacă arborii prezintă o vegetație activă și o calitate corespunzătoare este necesară reducerea treptată și destul de puternică a densității, mai ales la rășinoase, pentru a le mări stabilitatea și productivitatea.

În arboretele de proveniență mixtă, din sămânță și din lăstari, se dă prioritate primelor, urmărindu-se și o reducere selectivă a exemplarelor din lăstari, rezultate de la aceeași cioată.

Pentru extragerea tuturor elementelor necorespunzătoare, arboretele de rășinoase, în comparație cu cele de foioase, necesită mai puține lucrări de îngrijire.

În prealabil se vor efectua *lucrări pentru accesibilizarea interioară* a arboretelor prin deschiderea căilor de acces (vezi subcapitolul 10.6).

Intensitatea curăților depinde de specie, starea și consistența arboretului, de proporția arborilor defectuoși și modului de repartizare a lor, de țelul de gospodărire. În general, ea se va menține pe cât posibil moderată (consistența să nu coboare sub 0,8), evitându-se deschiderile bruște ale coronamentului. Pe terenurile în pantă, erozibile, intensitatea curăților este mai redusă, pentru a nu expune solul la degradare.

În arboretele neparcurs anterior cu tăieri de îngrijire, prima curățire se execută cu prudență, astfel ca trecerea de la desișul închis către un masiv rărit să se facă treptat.

Periodicitatea curăților este de 3 - 5 ani și se stabilește în funcție de cerințele arboretului; o nouă intervenție se execută imediat după reînchiderea coronamentului.

Epoca de executare. În arboretele de foioase, curățile se pot executa în tot timpul anului. La rășinoase, este bine să se evite perioada 1 mai - 15 iunie, pentru a se preveni ruperea lujerilor nou-formați.

Mijloace. Pentru tăierea arborilor se folosesc, după caz, topoare, ferăstraie de tip ușor, manuale sau mecanice (agregate portabile).

La foioase, în cazul în care materialul lemnos nu se valorifică, exemplarele se pot secui sau devitaliza pe cale chimică, prin stropire (tratament foliar) sau prin inelare.

Materialul rezultat din curățiri este, în general, valorificabil, principalul sortiment ce se realizează îl constituie lemnul de foc (grămezile de crăci). Ca sortimente mai valoroase, rezultă: fascine, araci, cozi de unelte, manele, lemn pentru construcții rurale, dar într-o proporție mai mică.

Utilizarea încă limitată a lemnului de foioase de mici dimensiuni pe scară industrială, și îndeosebi în industria de celuloză și hârtie este condiționată de faptul că la prelucrarea lui se obține un randament mai redus și o calitate inferioară a producției în comparație cu lemnul de rășinoase sau a celui de dimensiuni mari.

Eficiența lucrărilor de curățire, ca de altfel și a degajărilor, nu trebuie judecată în raport cu rezultatele momentane, ci în funcție de valoarea în perspectivă a arboretului care rămâne, de transpunerea lor în practică depinzând calitatea pădurilor în viitor.

10.4.4. Rărituri

În stadiile de păriș, codrișor și codru mijlociu, ca urmare a eliminării naturale, numărul de arbori este mai redus decât în stadiile anterioare, arborii au dimensiuni mai mari și coroane distincte. Arboretele parcurse la timp cu lucrări de curățiri, conțin în plafonul superior, în principal, arbori dominanți, bine conformați. Dar, în timp ce la curățiri atenția a fost îndreptată spre eliminarea sistematică a exemplarelor de mică valoare din plafonul inferior al coronamentului, răriturile aleg și favorizează din rândul arborilor rămași, din ce în ce mai sever, arborii cei mai buni, cei mai valoroși (selecție pozitivă).

În consecință, *răriturile sunt lucrări de îngrijire care se efectuează periodic în arborete, după ce acestea au realizat stadiul de păriș și prin care se reduce, în mod selectiv, numărul de exemplare la unitatea de suprafață, întrerupându-se temporar starea de masiv, în scopul ameliorării structurii, creșterii, calității și funcțiilor arboretului.* Astfel, răriturile devin cele mai pretențioase, mai complexe și mai intensive operații de îngrijire, cu efecte favorabile atât asupra generației existente, cât și asupra viitorului arboret.

Metode de răritură. În teoria și practica răriturilor din diverse țări s-au preconizat modalități și procedee de lucru foarte diverse, care pot fi însă incluse în două metode (tipuri) fundamentale de răritură:

- **rărituri selective**, în care alegerea arborilor „de favorizat” sau „de extras” se face selectiv, în baza unor criterii anterior stabilite formulate în metode de **clasificare a arborilor**, proprii fiecărui tip de răritură. În această categorie sunt incluse: *răritura de jos, răritura de sus, răritura combinată (mixtă), răritura grădinărită* etc.;
- **rărituri schematice** (mecanice, geometrice, simplificate) în care arborii de extras se aleg după o anumită schemă prealabilă, fără a se mai face o diferențiere a acestora în raport cu anumite criterii (vezi subcapitolul 10.3).

Adesea, se mai definesc și *răriturile schematico-selective*, ce au un caracter intermediar față de cele două metode de bază și care cuprind diverse variante între extragerile selective și cele schematice.

În pădurile României, începând din anul 1966, se aplică metoda de *răritură combinată (mixtă)* în aproape toate pădurile de codru cu structură echienă și relativ echienă cu excepția culturilor uniforme de plop euramericani în care a fost adoptată metoda răriturii schematice.

Răritura de jos (răritură în dominat) constă în extragerea cu precădere a tot ceea ce este dominat, deci a arborilor rămași în urmă cu creșterea, copleșiți sau în curs de uscare din plafonul inferior (clasele a 4-a și a 5-a Kraft), de unde și denumirea acestuia (fig. 25). Din plafonul superior al coronamentului se extrag unii arbori puternic vătămați, uscați, ruși etc.

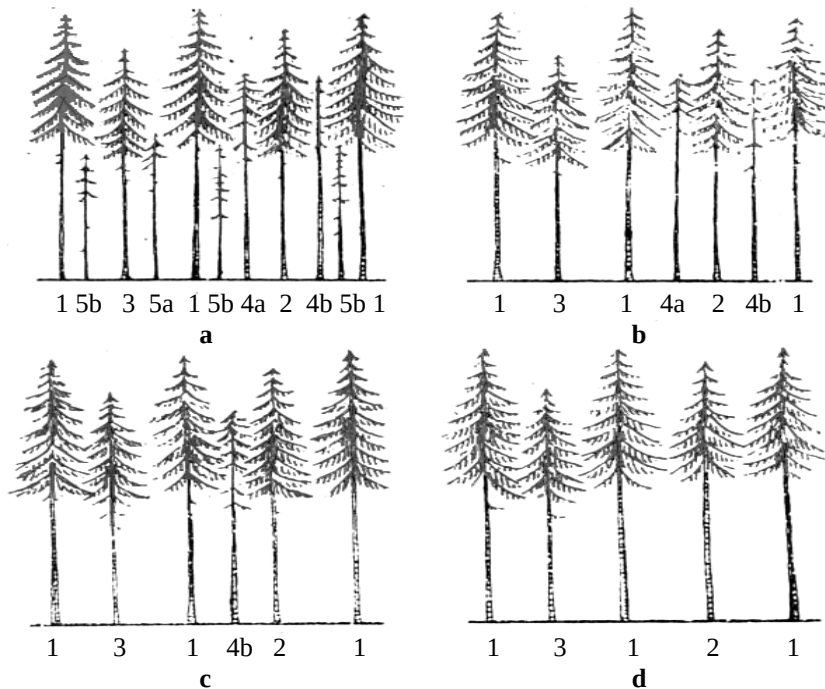


Fig. 25 – Răritură de jos:

a - înainte de răritură; b - răritura slabă; c - răritura moderată; d - răritura forte

Prin aplicarea răriturii de jos, adâncimea coronamentului se reduce treptat, plafonul inferior dispărând cu timpul, ceea ce conduce

la realizarea de arborete monoetajate, uniforme, cu închidere pe orizontală. Prin aplicarea acestei metode, intervențiile ce se întreprind nu modifică prea mult sensul selecției naturale doar o anticipează, extrăgându-se arborii care oricum ar fi dispărut prin procesul de eliminare naturală (selecție negativă).

În funcție de clasele și numărul de arbori care se extrag, răritura de jos poate avea trei grade de intensitate: slabă, moderată și forte.

Răritura de jos se poate aplica arboretelor de rășinoase și mai ales celor de molid, neparcuse la timp cu tăieri de îngrijire.

Aplicarea răriturilor de jos prezintă o serie de dezavantaje, deoarece nu contribuie în măsură suficientă la stimularea creșterii și stabilității arboretelor respective, iar sortimentele lemnoase ce se obțin au în general un interes comercial redus.

Răritura de sus (răritura în dominant). Spre deosebire de răritura de jos, această metodă constă din extragerea arborilor necorespunzători și nedoriti din plafonul superior al arboretului (exemplare din specii secundare, precum și arbori din specia de bază dar rău conformați, vătămați, cu coroana asimetrică sau lăbărțată) pentru a se crea condiții bune de dezvoltare a arborilor de valoare din acest plafon, principalii producători de masă lemnoasă ai arboretului.

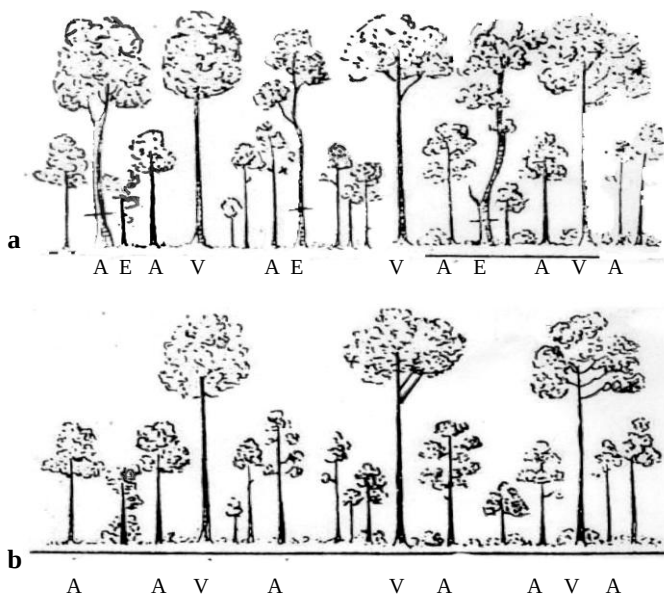


Fig. 26 – Răritura de sus:
a - înainte de răritură; b - după răritură

Din plafonul inferior nu se scot decât exemplarele uscate, deperisante, vătămate și se protejează subarboretul existent (fig. 26). Menținerea plafonului inferior suficient de dens și continuu este de dorit pentru a se realiza protecția solului și a favoriza producerea elagajului natural la arborii din plafonul superior.

Răritura de sus modifică în măsură restrânsă structura verticală a arboretului, respectând etajarea existentă. Ea intervine însă în procesul natural de selecție, deosebindu-se din acest punct de vedere în mod esențial de răritura de jos. De asemenea, ea modifică într-o mai mare măsură condițiile de mediu pentru arborii rămași.

După clasele și numărul de arbori care se extrag, se deosebesc și aici trei grade de intensitate: slabă, moderată și forte.

Răritura de sus poate fi aplicată mai ales în arboretele de foioase (stejărete pure și amestecate, cerete, gârnițete) sau în amestecuri de rășinoase și foioase.

Fiecare dintre cele două metode selective, de sus și de jos, deși prezintă anumite caracteristici ce le diferențiază, făcându-se aplicabile în anumite arborete și în anumite perioade din viața lor, în practică totuși se constată, în condițiile aceleiași arboret, o interferență mai mare sau mai mică între principiile celor două metode, intervențiile având de cele mai multe ori un caracter combinat.

Rărirea combinată (mixtă). Pentru ca intervențiile în viața pădurii să conducă la rezultate scontate, trebuie să fie adaptate, în măsură maximă posibilă, caracteristicilor biologice ale speciilor ce compun arboretele, precum și particularităților stațiunii în care acestea vegetează. Din practica arboretelor a rezultat că, în puține cazuri se poate vorbi de o intervenție în exclusivitate în plafonul superior (răritura de sus) sau în plafonul inferior (răritura de jos). Ca urmare, s-a impus necesitatea de a combina principiile celor două tipuri de rărituri, pentru a realiza scopurile urmărite, mai cu seamă în arboretele cu un anumit grad de neomogenitate sub raportul vârstei, al desimii sau al compoziției.

Acest obiectiv s-a realizat prin adoptarea și generalizarea în practica silvică de la noi, încă din anul 1966, a *răriturii combinate* (mixte), care constă *din selecționarea și promovarea arborilor celor mai valoroși ca specie și conformație, mai bine plasați spațial, intervenindu-se după caz, atât în plafonul superior, cât și în cel inferior* (fig. 27).

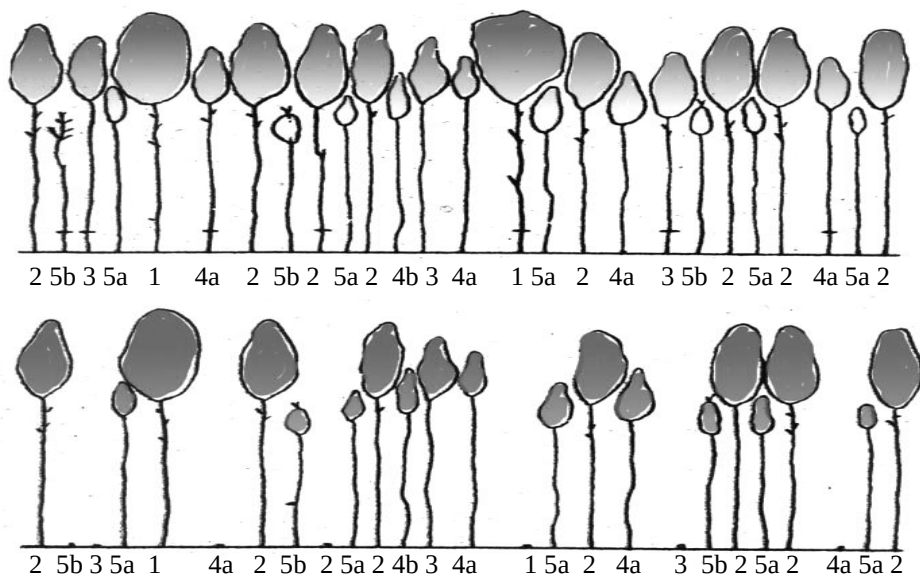


Fig. 27 – Arboret înainte (sus) și după (jos) executarea unei rărituri combinate, apropiată foarte mult de tipul celei „de sus”.

Arborii ce urmează a fi extrași sunt notați prin liniuțe

(Instrucțiuni tehnice, 1966)

Răritura combinată este o metodă activă, cu o mare suplețe, care permite silvicultorului să se adapteze și să rezolve cele mai diferite situații întâlnite în teren. Astfel, caracterul intervenției în fiecare punct al arboretului corespunde unuia sau altuia din tipurile fundamentale de răritură însă, pe ansamblul arboretului, metoda aplicată se apropie fie de răritura de jos (cazul arboretelor pure, echiene) neparcuse la timp cu lucrări de îngrijire, fie de răritura de sus (arborete amestecate sau etajate). Factorii accidentali, ce sunt mai mult implicați în acțiunea de conducere a arboretelor, constituie un argument important în favoarea aplicării metodei de răritură combinată.

Clasificarea funcțională a arborilor, adoptată din anul 1966, în lucrările de rărituri și în țara noastră, distinge trei clase de arbori:

- **arborii de valoare (arborii cei mai buni, de viitor)** se aleg din speciile principale, de preferință din exemplarele dominante, sănătoase, cu trunchiul bine conformat, cu coroana normal și uniform constituită, cu o bună înrădăcinare (mai ales la molid) și o spațiere corespunzătoare în raport cu exemplarele din jur;

- **arborii ajutători (folositori)** se aleg indiferent de specie, de pe întreg profilul coronamentului, de preferință din partea sa centrală (clasele III și IV, rareori V Kraft), în scopul de a favoriza creșterea și dezvoltarea exemplarelor valoroase, prin elagaj și formarea trunchiurilor și a coroanelor acestora, îndeplinind în același timp un rol de protecție și de ameliorare a solului;
- **arborii de extras** cuprind: arborii dăunători care, prin poziția lor în arboret, împiedică creșterea și dezvoltarea arborilor de valoare și ajutători; unele exemplare, deși calitativ bune, în scopul răririi biogrupelor prea dese; arborii defectuoși din orice specie (înfurciți, vătămați, înclinați sau curbați, cu coroana joasă și puternic dezvoltată așa-zisii „arbori lupi”); arborii uscați, deperisanți, ruși de vânt sau zăpadă etc.

Prin urmare, arborii destinați tăierii se pot găsi atât în plafonul superior, cât și în cel inferior al coronamentului (fig. 28). Înlăturarea lor se face cât mai uniform posibil fără a se depăși limitele de consistență admisă.

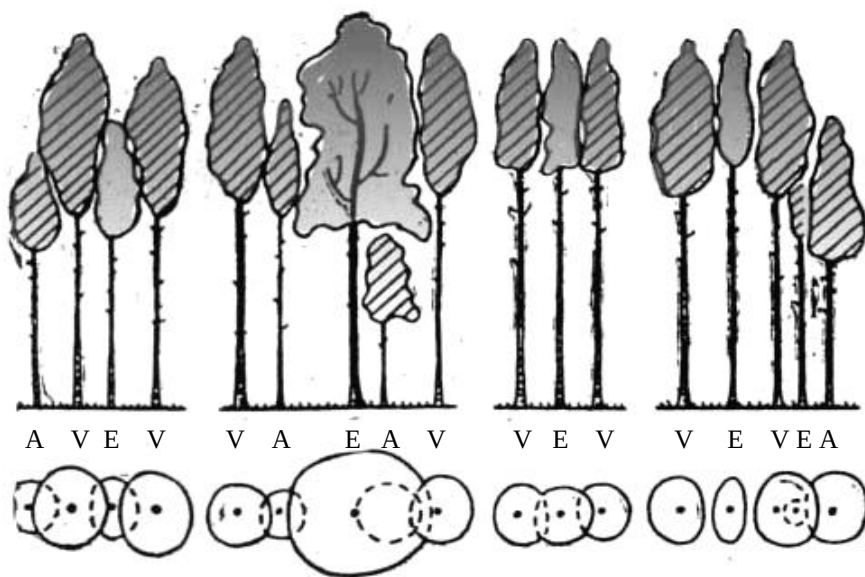


Fig. 28 – Clasificarea funcțională a arborilor:
V - arbori de viitor; A - arbori ajutători; E - arbori de extras
 (după Marian ș.a., 1993)

Răritura schematică (simplificată, geometrică). În anumite situații (plantații dese, uniforme, de parcurs cu prima răritură), nu se mai justifică alegerea arborilor de extras, ci se recurge la răritura schematică. Ea poate fi aplicată în două variante:

- **răritura în linie** (în șiruri, în rânduri), care este cea mai frecvent folosită și constă din extragerea de rânduri întregi de arbori, alăturate sau la intervale constante, pe suprafața întregului arboret;
- **răritura din distanță în distanță**, când arborii se aleg în mod convențional, după o regulă simplă, la distanțe egale pe fiecare rând.

Răritura schematică este simplă, ușor de aplicat, înlesnește reglarea numărului de arbori, contribuie la compartimentarea corespunzătoare a arboretelor în vederea folosirii mecanizării complexe. Ea este însă neselectivă și ca atare este utilizată numai pentru prima răritură, celelalte urmând să se facă tot în mod selectiv. Se aplică în culturile tinere, uniforme, mai ales în cele de plop euramericani, de pin etc.

Datorită schematismului și rigidității lor, răriturilor schematice frecvent le sunt preferate intervențiile **schematico-selective**. În acest caz, extragerea arborilor se face atât schematic (se recoltează rânduri întregi) cât și selectiv (se intervine îndepărtând arborii vătămați, deperisanți, uscați, de pe rândurile neparcurse).

Tehnica de executare a răriturilor se diferențiază în raport cu țelurile de gospodărire, starea și structura fiecărui arboret.

Răritura începe prin **identificarea arborilor de valoare** care urmează a fi favorizați. În acest scop, se efectuează o recunoaștere prealabilă a arboretului pentru a preciza starea acestuia, proporția arborilor buni și spațierea lor, gradul de încheiere a coronamentului, proporția coroanelor, intensitatea care va fi adoptată.

Marcarea arborilor de extras trebuie făcută cu mult discernământ urmărindu-se favorizarea arborilor aleși și nicidecum înlăturarea tuturor exemplarelor rău conformate.

În arboretele etajate preocuparea de bază o constituie etajul superior. Din etajul (plafonul) inferior se extrag numai arborii uscați, deperisanți, vătămați sau cei care jenează puternic exemplarele bune din jur.

Pentru o aplicare corectă a răriturilor bazate pe principiul selectiv, la alegerea arborilor „de favorizat” sau „de extras” se au în

vedere criteriile precizate în clasificarea funcțională, menționată mai înainte.

Mijloace. Tehnologiile de recoltare și de colectare a arborilor extrași prin rărituri sunt destul de diferite în raport cu volumul de material lemnos extras la unitatea de suprafață, de condițiile de arboret și orografia terenului, de mijloace de care se dispune. Lucrările de exploatare trebuie astfel organizate încât prejudiciile ce se aduc arborilor rămași și solului pădurii să fie minime.

Intensitatea și periodicitatea răriturilor. În cuprinsul aceluiași arboret, caracterul intervenției și intensitatea extragerilor nu sunt constante, ci diferă în raport cu: specia, vârsta, condițiile de vegetație, stadiul de dezvoltare, lucrările de îngrijire efectuate anterior, țelul de gospodărire.

Astfel, la începutul stadiului de păriș, prima răritură este mai puțin intensă, apoi crește progresiv (în valori relative) pe măsură ce arboretul înaintează în vârstă, ca, după atingerea stadiului de codrișor, intensitatea răriturilor să scadă treptat. O nouă răritură se va executa numai atunci când „arboretul o cere”, când majoritatea golurilor create în plafonul superior de ultima intervenție sunt pe cale să se reînchidă.

Fixarea și respectarea cu strictețe a unei anumite intensități și periodicități poate dăuna în măsură apreciabilă creșterii, calității și rezistenței arboretelor la adversități. Acești parametri tehnologici ai răriturilor urmează a fi stabiliți în concordanță cu starea reală a arboretului care trebuie atent examinată. În general, se urmărește ca la rărituri consistența arboretului să nu scadă sub 0,8 sau 0,7 (arborete cu specii de lumină, bietajate și cu subarboret bine dezvoltat).

În condițiile țării noastre, periodicitatea răriturilor este cuprinsă între 4 și 6 ani, în părișuri, și 5 - 10 ani, în stadiile următoare. Adoptarea unor periodicități și intensități mari pun în pericol stabilitatea și eficacitatea funcțională a arboretelor.

Epoca de executare. Marcarea arborilor de extras în arboretele de foioase trebuie făcută în timpul perioadei de vegetație, iar tăierea lor, atât la foioase cât și la rășinoase, nu comportă restricții.

Materialul rezultat din rărituri. Volumul mediu recoltat prin rărituri este de 25 - 30 m³/ha însă, ca și la curățiri, valorile obținute în diferite arborete oscilează în limite largi, fiind condiționat atât de caracteristicile arboretului, cât și de metoda și intensitatea răriturii aplicate.

Sortimentele care rezultă și proporția lor diferă, de asemenea, de la o situație la alta, în funcție de stadiul de dezvoltare și calitatea arboretului ca și de metoda și intensitatea răriturii ce s-a practicat.

În situațiile în care la lucrările de îngrijire precedente nu a fost rezolvată *problema accesibilității interioare a arboretului*, este indicat să se adopte măsurile necesare evitării vătămării arborilor rămași și, îndeosebi, a arborilor de valoare care trebuie protejați.

10.4.5. Efectele lucrărilor de îngrijire cu caracter sistematic

Prin aplicarea lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor se intervine activ în viața arborilor individuali, a arboretului și a pădurii ca ecosistem. Reducerea gradată a numărului de arbori, realizată prin efectuarea acestor lucrări, determină o serie de schimbări în desfășurarea proceselor fiziologice la arborii rămași, precum și modificarea caracteristicilor structurale și funcționale ale arboretului. Aceasta face să se poată diferenția două grupe mari de efecte (influențe) ale lucrărilor de îngrijire: de natură biologică și, respectiv, economică.

Efectele biologice. Rădirea arboretului determină modificări directe și imediate ale factorilor climatici, edafici și biotici, cum sunt (Florescu și Nicolescu, 1998):

- creșterea cantității de energie radiantă care pătrunde în arboret, direct proporțional cu intensitatea răririi. Această modificare a cantității de lumină din arboret are efect favorabil asupra randamentului asimilației clorofilene a arborilor;
- creșterea temperaturii aerului în paralel cu mărimea intensității răririlor practicate;
- creștere cantității de precipitații care ajung la sol, datorită interceptiei coronamentului;
- modificarea regimului factorilor edafici, respectiv creșterea rezervei hidrice din sol, a temperaturii și a regimului de aerisire a acestuia, fapt ce influențează favorabil descompunerea litierei (humificării), precum și principalele procese biochimice și microbiologice;

- crearea unor condiții avantajoase dezvoltării celorlalte etaje de vegetație (subarboret, pătură erbacee), cu influențe și asupra diverselor compartimente ale pădurii.

Efectele economice se pot referi atât la arborii considerați individual, cât și la arboret.

Dintre influențele de natură economică ce se pot constata **la arbori**, ca urmare a lucrărilor de îngrijire întreprinse, se menționează:

- accelerarea creșterii în grosime (mărirea randamentului economic), ca urmare a spațiului de nutriție mai mare în sol și atmosferă;
- reducerea ritmului de producere a elagajului natural și sporirea numărului de noduri/m, cu efecte tehnologice nedorite, inconvenient ce poate fi înlăturat prin elagaj artificial;
- ameliorarea calității lemnului, prin modificarea raportului dintre lemnul tânăr și lemnul matur, respectiv creșterea ponderii celui matur (mai dens, cu proprietăți fizico-mecanice și tehnologice superioare).

Efectele cele mai importante ale acestor lucrări se resimt însă asupra **arboretului** și constau din:

- evitarea eliminării speciilor valoroase și ameliorarea compoziției arboretului, care este dirijată treptat spre compoziția-țel (la exploatabilitate);
- reducerea densității și concentrarea potențialului productiv al stațiunii pe un număr redus de arbori judicios aleși, cu consecințe favorabile asupra mediului specific și care se răsfrâng asupra pădurii în ansamblu;
- îmbunătățirea valorii (calității) arboretului, prin sporirea ponderii exemplarelor din clasele superioare de calitate;
- menținerea și chiar intensificarea funcțiilor protectoare;
- ameliorarea structurii, prin normalizarea distribuției și repartizarea (spațierea) relativ uniformă a arborilor în arboret;
- crearea unor condiții favorabile pentru producerea regenerării naturale, prin selecționarea gradată a arborilor seminceri, din speciile dorite, sănătoși, cât mai uniform spațiați, cu coroane echilibrate etc.;
- creșterea valorii de întrebuințare a produselor lemnoase rezultate la exploatabilitate (produse principale);

- reducerea vârstei exploatabilității prin obținerea mai rapidă a sortimentelor-țel dorite;
- îmbunătățirea stării fitosanitare și creșterea rezistenței și stabilității la acțiunea factorilor dăunători abiotici;
- promovarea unor forme, ecotipuri sau biotipuri mai valoroase și mai rezistente;
- producerea unor venituri intermediare, prin extragerea unei cantități de masă lemnoasă care altfel s-ar pierde prin eliminarea naturală (poate atinge până la 20 - 25 % din volumul de lemn comercializabil).

Eficiența ecologică și economică a lucrărilor de îngrijire este însă condiționată de aplicarea corectă și consecventă a întregului ansamblu de lucrări, de la instalarea arboretului până la exploatabilitate, luând în considerare faptul că aplicarea defectuoasă sau neexecutarea lor la timp cauzează pierderi valorice ireparabile.

10.5. Lucrări de îngrijire cu caracter special

10.5.1. Lucrări de igienă

În gospodărirea intensivă a pădurii este necesar ca, în permanență, să se extragă arborii uscați, deperisanți, doborâți sau ruți de vânt etc., fără a se mai aștepta până ce suprafața respectivă va fi parcursă cu tăieri de îngrijire curente. Aceasta pentru îndepărtarea surselor potențiale de contaminare cu agenți patogeni sau distructivi din arboret și de a valorifica materialul lemnos înainte ca acesta să se deprecieze.

Prin lucrările de igienă (tăieri de igienă) se urmărește asigurarea unei stări fitosanitare corespunzătoare a arboretelor cu arbori uscați sau în curs de uscare, ruți sau doborâți, puternic atacați de dăunători sau cu vătămări mecanice. Totodată se scot și arborii cursă și de control folosiți în lucrările de protecția pădurilor a căror prezență nu mai este necesară.

Cu tăieri de igienă se parcurg eşalonat și periodic toate pădurile, după necesități impuse de starea arboretelor, indiferent dacă

au fost sau nu parcurse în anul anterior cu lucrări de îngrijire (curățiri sau rărituri) și tăieri de regenerare.

Intensitatea, respectiv volumul de extras prin aceste lucrări, este determinată de starea de fapt a fiecărui arboret în perioada dată. Produsele lemnoase, care se obțin în acest fel, fac parte din categoria **produselor accidentale**, cu condiția să nu depășească 1 m³/an/ha, raportate la suprafața unității de producție.

Extragerea arborilor care fac obiectul lucrărilor de igienă se poate efectua, fără restricții, tot timpul anului.

10.5.2. Elagajul artificial și emondajul

Elagajul artificial este lucrarea de îngrijire specială ce are ca scop principal ameliorarea calității arborilor prin tăierea ramurilor uscate, parțial uscate sau chiar verzi aflate pe trunchiul acestora.

Eficiența elagajului artificial se bazează pe faptul că 65 % din volumul lemnului destinat utilizărilor superioare se află în primii 4 - 5 m ai trunchiului, iar 90 % până la înălțimea de 9 m.

Nu trebuie însă să se înțeleagă că prin elagajul artificial, problema lemnului de calitate a fost rezolvată și că prin practicarea lui se pot înlocui însăși factorii care stau la baza calității, ca de exemplu, un ecotip valoros, un sol fertil, un climat optim. El trebuie considerat mai degrabă ca ***o măsură de perfectare*** a unui sistem de îngrijire unde aceste condiții deja există.

Deprecierea lemnului ca urmare a întârzierii elagajului natural se datorează înglobării treptate în masa sa a ramurilor uscate și a cioturilor care persistă, dând naștere la noduri negre, neaderente.

Tehnica de executare constă în înlăturarea prin tăiere, în mod progresiv, a ramurilor uscate și a cioturilor de pe trunchiul arborilor de valoare, grăbind și desăvârșind astfel, în mod artificial, elagajul natural.

Tăierea ramurilor și a cioturilor uscate se face chiar de lângă scoarță, paralel cu axa tulpinii arborelui și cât mai neted posibil, astfel ca procesul de cicatrizare să se producă cât mai repede. De aceea, este de dorit ca ramurile ce se taie să nu depășească grosimea de 3 - 4 cm.

Elagajul artificial se aplică selectiv, în arborete de productivitate superioară sau cel puțin mijlocie, numai asupra arborilor de valoare, considerați apti pentru a fi conduși până la exploatabilitate.

Rațiuni de ordin economic impun ca, în etapa actuală, lucrarea să se aplice numai molidului, plopilor euramericani, precum și stejarului și gorunului destinați să producă lemn deosebit de valoros.

Pentru a se obține o eficiență multumitoare, este de dorit ca elagarea artificială să fie realizată până în momentul în care arborii în cauză au atins circa 1/3 din diametrul lor prevăzut la exploatabilitate.

Vârsta arboretelor în care este oportun să se intervină cu primele lucrări de elagaj artificial diferă de la o specie la alta, precum și cu bonitatea stațiunii și starea de desime în care a crescut arboretul. În general, lucrările de elagare se execută după ce arboretele ajung în stadiul de păriș la 400 - 800 exemplare la hectar.

Înălțimea de elagare poate ajunge progresiv, în mai multe etape, până la 6 - 12 m de la sol. Cu cât înălțimea este mai mare, cu atât elagajul artificial este mai dificil și mai costisitor. De aceea, este preferabil să se elagheze pe înălțime mai mică (până la 6 - 8 m), dar la un număr mai mare de arbori.

Perioada optimă pentru elagaj este primăvara de timpuriu (lunile martie și aprilie), înainte de pornirea vegetației, pentru ca rănille provocate prin tăiere să se poată cicatriza în timpul sezonului de vegetație.

Mijloace. Până la înălțimea de 2 - 4 m se acționează de la sol utilizând unelte diferite (foarfece speciale, dălți, ghilotine, ferăstraie). La înălțimi mai mari se lucrează pe scări ușoare, bine asigurate.

În arboretele de molid din țara noastră, la sfârșitul anilor '60, a fost folosită mașina de elagat Sachs (ferăstrăul cățărător), care putea efectua lucrarea de elagare până la o înălțime de 16 m. Rezultatele nu au fost multumitoare astfel că s-a renunțat la utilizarea ei în condițiile pădurilor noastre de molid.

Tăierea (elagarea) ramurilor verzi. Spre deosebire de tăierea ramurilor uscate, îndepărtarea ramurilor verzi poate provoca un dezechilibru fiziologic arborilor în cauză. În plus, lucrarea comportă un grad ridicat de risc pentru sănătatea arborelui, țesuturile vii lăsate descoperite fiind ușor infectate de agenții fitopatogeni. Acest risc este cu atât mai mare cu cât ramurile tăiate sunt mai groase, deci cu cât timpul de cicatrizare a rănilor este mai mare. De aceea, elagajul „în verde” se recomandă numai în cazuri speciale, ca de exemplu: în

cultura arborilor din afara pădurii, în arborete de valoare plantate inițial rar, de-a lungul căilor de acces din interiorul pădurii (elagaj de accesibilizare).

Emondajul. *Se referă la tăierea ramurilor lacome apărute pe trunchiul arborilor din mugurii dorminzi, mai ales în arborele excesiv rărite dintr-o cauză oarecare.* Menținerea ramurilor lacome pe trunchi poate fi la originea nodurilor care reduc însușirile tehnologice ale lemnului de valoare și cu posibile utilizării superioare.

Operația de emondaj se va aplica neîntârziat după ce ramurile lacome s-au format pentru a preveni deprecierea calitativă ale lemnului, pe lângă faptul că tăierea ramurilor subțiri, de 1 - 2 ani, este mult mai ușoară.

Lucrările de emondaj se fac vara sau chiar toamna, cu instrumente și după o tehnică similară a elagajului artificial. Se repetă ori de câte ori se formează noi ramuri lacome, în general la intervale de 1 - 2 ani.

Se execută mai ales la gorun, stejar și plop selecționați, la exemplare de valoare. Existența sau introducerea la timp a unui subetaj bine reprezentat, în cazul cvercineelor, înlătură această operație.

10.5.3. Îngrijirea marginii de masiv

Îngrijirea marginii masivului se execută în liziere, prin rădirea timpurie a arboretelor, pentru a mări rezistența arborilor individuali prin formarea coroanelor dezvoltate până în apropierea solului și înrădăcinare puternică în vederea protejării pădurii împotriva acțiunii vântului.

Formarea lizierelor de rezistență se realizează uneori chiar de la plantare, cu puieți amplasați pe 3 - 4 rânduri, în scheme mai largi (2,5/2,5 - 3,0/3,0 m). Pentru a se lua măsurile corespunzătoare este necesar ca, în prealabil, să se stabilească direcția principalilor curenți de aer din zona respectivă.

Acțiunea de consolidare a marginii de masiv trebuie extinsă în interiorul arboretului pe o distanță egală cu 1 - 2 înălțimi de arbore. În acest scop, după realizarea stării de masiv, banda de protecție va fi

rărită intens pentru ca arborii rămași să se consolideze cât mai bine. Mai târziu, tăierile se limitează numai la lucrări de igienă.

Intensitatea și periodicitatea lucrărilor de îngrijire din benzile ce formează liziera pădurii se stabilesc în raport cu condițiile staționale și de arboret locale.

Dacă liziera se află în vecinătatea unui spațiu mare descoperit și este situată pe direcția vântului dominant, ea trebuie să fie mai lată.

La îndreptarea marginilor pădurii rămasă după producerea doborâturilor de vânt va fi necesar să se procedeze cu multă grijă mai ales în cazul arboretelor care au depășit vârsta de 30 - 35 ani.

Tăierea fâșiei naturale de pădure de la marginea masivului, rezistentă la vânt și zăpadă, creată în decursul multor ani, ca și deschiderea de noi margini de masiv, sunt contraindicate în arboretele ce au depășit vârsta de 30 ani.

Consolidarea marginilor trebuie asigurată și cu ocazia deschiderii liniilor parcelare, a liniilor de izolare sau electrice, a drumurilor. De asemenea, este necesar să se execute lucrări de îngrijire a lizierelor și în jurul poienilor permanente.

O deosebită atenție comportă îngrijirea marginii masivelor în molidișuri. Menținerea lor într-o stare de semipenetrabilitate la vânt, formate din arbori suficient de spațiați, a căror coroană se dezvoltă până în apropierea solului, este în măsură să reducă riscul producerii de doborâturi.

Crearea de goluri trebuie evitată în arborete care au crescut într-o densitate mare și îndeosebi de-a lungul marginilor de masiv, deoarece forța vântului se amplifică cu pătratul vitezei când curenții de aer pătrund în astfel de goluri.

10.6. Accesibilizarea interioară a arboretelor în perioada executării lucrărilor de îngrijire

Realizarea funcției de producție cât și a celor de protecție, încă din primele stadii ale dezvoltării arboretelor, comportă aplicarea cu consecvență a unui complex de măsuri silvotecnice în concordanță cu scopul urmărit. Cu toate acestea, s-a manifestat tot mai pregnant tendința amânării lucrărilor de îngrijire și mai ales în arboretele tinere, datorită fie considerentelor economice, fie lipsei forței de muncă sau a

utilajelor necesare. Mai mult, materialul lemnos ce rezultă din lucrările de îngrijire a arboretelor tinere nu acoperă decât în mică măsură cheltuielile ocazionate de efectuare acestor lucrări. Adoptarea unor măsuri ca și a unor tehnologii care să permită executarea la timp și în mod corespunzător a lucrărilor de îngrijire, cu minimum de efort și de cheltuieli, constituie o preocupare de prim-ordin în silvicultura multor țări europene. Dintre aceste măsuri, un rol important este atribuit *accesibilizării arboretelor, prin realizarea unor rețele de căi interioare de acces și de colectare, sumar amenajate, încă din primele stadii ale dezvoltării arboretelor sau chiar de la întemeierea lor*. Prin proiectarea și deschiderea căilor de acces, lucrările de îngrijire se pot efectua la timp, cu costuri mai reduse și cu eforturi minime, deci cu o eficiență mult sporită.

Deschiderea arboretelor încă din primele stadii ale dezvoltării lor, adaptate condițiilor de arboret și staționale locale, corespunde unor scopuri multiple, de ordin silvicultural, tehnologic și economic, și anume:

- executarea lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor la un nivel calitativ superior, care să permită nuanțarea intensității fiecărei intervenții în funcție de condițiile staționale și de arboret locale, proporționarea amestecului, favorizarea instalării și menținerii subetajului, identificarea și promovarea experimentelor de valoare etc.;
- o mai eficientă organizare a muncii, prin crearea de suprafețe de lucru (secțiuni) bine definite, fapt ce asigură o mai bună supraveghere, conducere și recepționare a lucrărilor efectuate;
- ameliorarea condițiilor de circulație și de vizibilitate în arboret;
- creșterea productivității prin reducerea efortului fizic al muncitorilor ca urmare a scurtării distanțelor de adunat și apropiat a materialului lemnos recoltat;
- reducerea costurilor în lucrările de îngrijire a arboretelor și posibilitatea valorificării materialului lemnos recoltat, precum și a altor produse ale pădurii;
- facilitatea aplicării unor măsuri privind gospodărirea pădurii în ansamblu (paza și protecția pădurii, recoltarea și valorificarea produselor pădurii, prevenirea și combaterea dăunătorilor și a incendiilor, ocrotirea vânatului etc.).

Pentru a rezolva în mod corespunzător accesibilizarea interioară a arboretelor, este necesar ca, în prealabil, să se efectueze o amănunțită *recunoaștere a arboretelor* prevăzute a fi parcurse cu lucrări de îngrijire în scopul de a se cunoaște și preciza: orografia terenului, caracteristicile arboretului, lucrările de îngrijire efectuate anterior, gradul de elagare al arborilor, căile de acces existente (drumuri, poteci, linii deschise în diferite scopuri), direcțiile de colectare a materialului lemnos în raport cu orografia terenului și unele restricții ecologice.

Deși arboretele tinere pun în marea lor majoritate problema accesibilizării, sunt situații în care, datorită fie unei consistențe reduse, fie existenței unor căi de acces deschise anterior, arboretele respective prezintă o penetrabilitate tehnologică satisfăcătoare. De aceea, *oportunitatea accesibilizării* interioare a fiecărui arboret, precum și tipurile de căi necesare, se precizează pe baza datelor și a informațiilor culese în prealabil din teren.

Odată deschise, culoarele influențează și condiționează gradul de penetrabilitate a arboretului și în etapele ulterioare. Această continuitate și interdependență impune ca în proiectarea și realizarea căilor de acces să existe o concepție unitară atât pentru rolul și funcționalitatea prezentă, cât și în perspectivă.

În raport cu *lărgimea căilor de acces*, în arboretele în care se execută lucrări de îngrijire, se diferențiază următoarele **tipuri de culoare**: **culoare înguste** (0,80 - 1,50 m); **culoare semilargi** (1,60 - 2,50 m) și **culoare largi** (> 2,50 m).

Culoarele înguste sunt indicate în semințișuri și desișuri (la degajări), culoarele semilargi, atât în desișuri, cât și în nuielișuri și prăjinișuri (la curățiri), iar culoarele largi, la rărituri și în etapa de exploatare-regenerare. În cuprinsul unui arboret pot exista sau este necesar a fi deschise, la un moment dat, mai multe tipuri de culoare, proporția acestora fiind determinată de lucrările ce se vor efectua, de condițiile orografice și de arboret ca și de mijloacele și tehnologiile ce urmează a fi folosite.

În privința **densității optime** a căilor de acces se au în vedere următoarele caracteristici: în semințișuri, culoare distanțate la 6 - 12 m (1.670 - 835 m/ha); în desișuri, culoare distanțate la 12 - 15 m (835 - 665 m/ha); în nuielișuri, culoare distanțate la 25 - 30 m (400 - 330 m/ha); în prăjinișuri, culoare distanțate la 25 - 40 m (400 - 250 m/ha).

Culoarele de acces se deschid la distanțe relativ uniforme unul de celălalt, iar traseele alese pe cât posibil rectilinii sau cu sinuozități puțin pronunțate, pe versanți fiind adaptate pantei și configurației terenului (fig. 29).

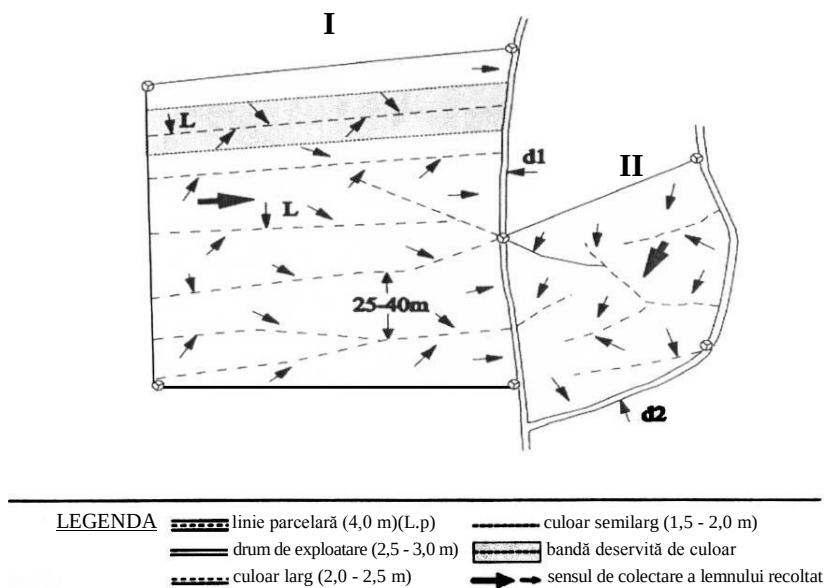


Fig. 29 – Versant slab ondulat, panta 15 - 20° (I). Versant, teren frământat, panta 15 - 20° (II). Culoarele semilargi (L) se deschid în raport cu orografia terenului și drumurile existente (d₁, d₂)

Reînchiderea coronamentului pe traseul căilor de acces, a căror lățime nu depășește 2,50 m, se realizează într-un timp relativ scurt, în funcție de specie și vârsta arboretului. Astfel, culoarele de 0,80 - 1,20 m se reînchid după 1 - 2 ani, cele cu lățimea de 1,5 - 2,0 m după 2 - 3 ani, iar cele de 2,5 - 3,0 m după 3 - 4 ani.

Este de dorit ca rețeaua căilor de colectare să fie deschisă înainte de începerea tăierilor de îngrijire și adaptată drumurilor existente în arboret. Pentru a preveni vătămarea arborilor aflați pe marginea căilor de colectare, în porțiunile periclitate (pante mari, curbe pronunțate, secțiuni îngustate ale căii etc.), arborii expuși vătămării, mai ales cei de valoare, se protejează prin diferite mijloace.

Întreaga acțiune de compartimentare a arboretelor trebuie privită nu ca un scop în sine, ci ca un mijloc de eficientizare a

lucrărilor silviculturale, de exploatare și în general ca un mijloc de transpunere în practică a măsurilor adecvate de gospodărire a pădurilor. În actualele condiții problema accesibilizării arboretelor dobândește o și mai mare importanță, rezolvarea ei comportând nu numai o cunoaștere a situațiilor din teren, dar și o reglementare unitară pentru întregul fond forestier.

10.7. Programarea și organizarea lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor

Programarea lucrărilor de îngrijire. Aplicarea eficientă a lucrărilor de îngrijire comportă, pe lângă o temeinică însușire a fundamentelor teoretice și metodologice ale întregului sistem de măsuri și tehnologii, *programarea și organizarea* judicioasă a transpunerii lor în timp și spațiu.

Programarea lucrărilor de îngrijire a arboretelor de către unitățile silvice se face anual, pe natură de lucrări, în baza prevederilor din amenajamentele silvice și apoi se trece la întocmirea planului definitiv, după cercetarea pe teren a stării fiecărui arboret. Programarea corectă a lucrărilor de îngrijire în raport cu vârsta, starea arboretelor, condițiile economice și țelul urmărit, constituie o lucrare de mare răspundere și prezintă o deosebită importanță în acțiunea de gospodărire rațională a pădurilor.

Principial, se recomandă ca în planurile anuale să se acorde **prioritate** spre a fi parcurse cu lucrări de îngrijire (degajări, curățiri, rărituri) următoarelor categorii:

- arboretelor tinere din specii valoroase și îndeosebi amestecurilor complexe (șleauri, amestecuri de gorun cu fag sau carpen ș.a.);
- arboretelor cu valori mari ale indicatorilor de densitate (indicele de desime, indicele de acoperire etc.);
- arboretelor de productivitate superioară, în ordinea descrescătoare a claselor de producție;
- arboretelor constituite din specii care au o putere mare de eliminare; se are în vedere faptul că în arboretele amestecate pericolul eliminării arborilor de valoare este sporit;

- arboretelor în care, din diferite motive, se produc uscări anormale și acolo unde există un mare număr de arbori vătămați, doborâți, deperisanți ș.a.

Suprafețele de parcurs anual cu lucrări de îngrijire și volumele de extras prin lucrări de curățiri și rărituri corespunzătoare acestora, planificate prin amenajamente, au un *caracter orientativ*. Pe baza analizei concrete a fiecărui arboret, se stabilește suprafața de parcurs și volumul anual ce se extrage pentru dezvoltarea normală a arborilor.

Primele lucrări de îngrijire sunt de o importanță hotărâtoare în evoluția arboretelor și, ca atare, ele trebuie să fie:

- simple și să nu comporte riscuri;
- bine gândite, clare și corect programate;
- să producă efectul scontat la timpul oportun.

Din punct de vedere al posibilităților de valorificare se programează numai răriturile. Au prioritate arboretele mai bine dotate cu drumuri de colectare și, în general, cele în care posibilitățile de valorificare a materialului lemnos sunt asigurate. La degajări și curățiri, nu se ține seama de acest criteriu.

Recoltarea produselor accidentale nu trebuie să ducă la amânarea tăierilor de îngrijire scadente din celelalte arborete, mai ales în cele tinere, valoroase. Pe cât posibil, se va căuta ca suprafețele ce se vor parcurge anual cu lucrări de îngrijire să fie mai grupate pentru a se înlesni organizarea acestora (cazarea muncitorilor, concentrarea exploatărilor, controlul etc.).

Pentru degajări, este necesară verificarea permanentă a stării arboretelor din stadiile de dezvoltare corespunzătoare, pentru corectarea și completarea planului anual, deoarece acțiunea de copleșire a unor specii este determinată în mare măsură de starea timpului din anul respectiv.

Odată finalizate activitățile premergătoare se trece la **identificare și amplasarea lucrărilor de îngrijire** prevăzute a se efectua, lucrare ce se realizează de organele tehnice de la ocoalele silvice. La amplasarea suprafețelor de rărituri participă și unitățile de exploatare, stabilindu-se cu acest prilej tehnologiile ce vor fi folosite ca și accesibilitatea arboretelor.

Deschiderea căilor tehnologice de acces în arborete se soluționează conform precizărilor de la subcapitolul 10.6.

Pentru rezolvarea lucrărilor în condiții optime se inițiază **instructaje** cu personalul ce participă la efectuarea lor, amplasându-se

în acest scop *suprafețe demonstrative* în care sunt precizate metoda și intensitatea intervenției corespunzătoare fiecărui arboret ce urmează a fi parcurs cu lucrări de îngrijire.

După parcurgerea fazelor premergătoare executării lucrărilor de îngrijire, se trece la ***punerea în valoare (marcarea și inventarierea) arborilor de extras.***

Marcarea constă în alegerea și însemnarea arborilor care urmează să fie extrași în vederea aplicării diverselor categorii de lucrări specifice. Ea semnifică traducerea în practică a metodei și a concepției care a stat la baza lucrării respective. Alegerea arborilor de extras presupune depline cunoștințe teoretice și practice, greșelile săvârșite fiind de cele mai multe ori iremediabile. De aceea, marcarea trebuie să constituie o preocupare de bază a silvicultorului, urmând a fi executată de personal tehnic cu pregătire corespunzătoare.

La tăierile de îngrijire, marcarea arborilor se folosește obișnuit la rărituri, unde capătă o semnificație deosebită. Uneori și la curățiri se consideră necesară însemnarea prealabilă a exemplarelor de extras prin grifarea acestora sau prin aplicarea unui cioplaj la înălțimea pieptului.

La degajări și depresaje, datorită dimensiunilor reduse ale arborilor de extras, nu este necesară marcarea acestora, ca de altfel nici inventarierea lor.

Inventarierea arborilor ce se extrag și punerea în valoare a masei lemnoase se face pe baza unor normative anume stabilite.

După efectuarea lucrărilor de îngrijire se procedează la **recepția** acestora, realizată distinct, pe natură de lucrări și arborete (unități amenajistice).

În același timp, pentru cunoașterea și urmărirea lucrărilor de îngrijire a arboretelor, se realizează și o **evidență amenajistică**, anuală și decenală, a executării lor, la nivel de unitate amenajistică. În baza acestor informații și a noilor descrieri parcelare, odată cu revizuirea amenajamentelor se face și o amplă analiză a calității lucrărilor de îngrijire efectuate în raport cu obiectivele urmărite.

*

* *

Reușita lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor ca și îndeplinirea importantelor obiective ce le revin depind, în viitor, de

măsura în care o serie de condiții de ordin tehnic, economic și social vor fi îndeplinite. Dintre acestea, se pot enumera: asigurarea integrității și liniștii pădurilor, crearea unei „conștiințe forestiere” în rândul populației care vine în contact cu pădurea, antrenarea pe mai departe a cercetării științifice în rezolvarea multiplelor aspecte încă neelucidate; formarea și perfecționarea cadrelor de specialitate; permanetizarea și calificarea unor echipe de muncitori cărora să li se încredințeze lucrările de îngrijire, la nivelul fiecărui ocol silvic ș.a.

Capitolul 11

REGIME ȘI TRATAMENTE

11.1. Considerații generale

După modul în care se realizează regenerarea pădurii și deci după proveniența arboretelor, în silvicultură se disting două regime de cultură: ***codrul*** și ***crângul***.

Regenerarea în pădurile de codru se realizează în mod natural sau anticipat din sămânță, iar în cele de crâng, pe cale vegetativă din lăstari sau drajoni. Cum însă regenerarea poate avea loc și combinat, din sămânță și lăstari, s-a diferențiat și un regim intermediar, cel al ***crângului compus***. În prezent, în țara noastră sunt gospodărite în regimul codrului 91 % din păduri, iar 5 % în regimul crângului. Crângul compus nu se mai aplică de la începutul secolului XX.

Pădurea tratată în regimul codrului provine, în mod obișnuit, din sămânță, prin regenerarea naturală sau artificială și se va regenera tot din sămânță. Pentru aceasta ea este condusă până la vârste înaintate producând material lemnos de dimensiuni mari și calitate superioară.

În funcție de momentul în care specia principală ajunge să fructifice abundant pentru a asigura regenerarea naturală și să realizeze dimensiunile urmărite, vârsta până la care se conduc pădurile de codru în țara noastră este, în prezent, cuprinsă între 50 și 160 ani, uneori chiar mai mult.

În regimul codrului sunt incluse toate pădurile de rășinoase și de foioase ca și amestecurile de rășinoase și foioase, regenerate din sămânță. Arboretele de plop euramericani se încadrează în mod convențional tot în regimul codrului, deși se regenerează prin butășire.

Pădurile de codru protejează și conservă cel mai bine însușirile și troficitatea solului, asigură în cel mai înalt grad îndeplinirea funcțiilor protectoare și de refacere și răspund nevoilor actuale și viitoare privind producția de lemn pentru utilizări industriale superioare.

Pădurile tratate în regimul crângului sunt cele care se regenerează din lăstari sau drajoni, se exploatează la vârste relativ mici (până la 40 ani) și produc lemn de dimensiuni mici și mijlocii. Deși oferă șansa fiecărei generații de proprietari de a recolta produsele lemnoase necesare, producția și productivitatea oricărei păduri de crâng rămân inferioare, cantitativ și calitativ, unei păduri de codru similare sub raportul compoziției și a condițiilor staționale.

Regenerarea în crâng este o reîntinerire pe aceleași cioate, care, cu timpul, devin mai bătrâne și lăstăresc din ce în ce mai slab. De aceea, după câteva tăieri de crâng se impune regenerarea naturală a pădurii din sămânță sau regenerarea artificială.

Acest regim se poate aplica speciilor de foioase cu o viguroasă capacitate de lăstărire, drajonare sau butășire. Tot la crâng se încadrează și culturile de salcie selecționată și răchităriile.

Aplicarea în trecut a crângului pe scară mult mai largă s-a datorat faptului că regenerarea vegetativă este mai sigură și comportă cele mai mici costuri și investiții, iar lucrările de îngrijire sunt mai puține și mai ușor de executat.

Spre deosebire de regimul de cultură, prin regim de gospodărire se înțelege întregul complex de reglementări și lucrări specifice, adoptate în pădurea cultivată, pe întreg parcursul procesului de producție, urmărind conservarea durabilă și punerea în valoare a resurselor forestiere în interes general.

Tratamentul. Atât în regimul codrului, cât și al crângului, arboretul matern trebuie înlăturat la o anumită vârstă pentru a da posibilitatea noii generații să se instaleze și să se dezvolte. *Modul special în care se recoltează arboretul exploatabil și se asigură regenerarea unei păduri, în cadrul aceluiași regim, în vederea atingerii țelului de gospodărire propus, se numește tratament (în sens restrâns).*

În sens larg însă, tratamentul include întreg ansamblul de măsuri silvotecnice prin care o pădure este condusă de la întemeiere până la exploatare și regenerare, în conformitate cu structura și țelurile fixate.

Se constată deci că sfera noțiunii de tratament s-a extins și conținutul ei s-a îmbogățit, integrând sistemic, pe lângă metodele de exploatare-regenerare, pe cele de conducere-îngrijire, ca și pe cele de protecție, formând astfel un sistem unitar. Conceptul de „sistem integrat” al diferitelor activități silvotecnice apare nu numai ca o

consecință a intercondiționării acestora în scopul selecției arborilor după valoare și a favorizării creșterii lor, ci și a necesității creării celor mai indicate structuri pentru ca pădurea să îndeplinească permanent multiplele ei funcții. Zonarea funcțională a pădurilor, starea actuală a lor și țelurile de gospodărire obligă la adoptarea unor structuri optime variate, dar stabile în timp.

Prin tratament, procesul de recoltare a lemnului este strâns legat de cel al regenerării pădurii, în condițiile unei eficiențe generale sporite, atât ecologic cât și economic. În acest fel, tratamentul devine obiectiv comun al amenajamentului, silviculturii, exploatărilor etc., care este absolut necesar să coopereze pentru realizarea țelurilor stabilite. Silviculturii îi revine atribuția de a stabili bazele teoretice și aplicative ale tratamentelor și de a preciza tehnica de detaliu privind aplicarea acestora în diferite condiții. Prin urmare, silvicultorul stabilește anual, urgența de intervenție, natura, caracterul și intensitatea tăierilor de regenerare, măsurile privind instalarea și îngrijirea semințișului ca și celelalte măsuri tehnice și organizatorice, corespunzător condițiilor concrete în care se lucrează. *De modul cum se alege și se aplică tratamentele, depinde ușurința și economicitatea exploatării, reușita regenerării și structura arboretelor. Sarcina fundamentală a tratamentului este aceea de a îmbina cât mai armonios cerințele regenerării cu obligația de a recolta un anumit volum de material lemnos.*

Se poate observa că aplicarea tratamentului se bazează pe exploatarea arboretelor sau a arborilor ajunși la termenul exploatării, ca și pe regenerarea noii păduri. Masa lemnoasă rezultată este încadrată în grupa *produselor principale ale pădurii*, iar tăierea prin care se realizează poartă numele de *tăiere de produse principale*.

Tăierea de produse principale se deosebește esențial de aceea practică prin tăierile de îngrijire, întrucât tăierea principală reprezintă o intervenție radicală asupra pădurii și mediului său specific. Totuși, se urmărește ca prin recoltarea produselor principale funcțiile pădurii să fie în cât mai mică măsură afectate.

Noțiuni în legătură cu organizarea procesului de producție

Odată precizată funcția principală pe care arboretul urmează să o îndeplinească (producție sau protecție), amenajamentul stabilește în continuare elementele necesare organizării procesului de producție. Dintre acestea fac parte: exploatabilitatea, ciclul de producție,

posibilitatea, regimul, tratamentul, perioada de regenerare, suprafața periodică ș.a. Ca unități teritoriale de amenajament se menționează: ocolul silvic, unitatea de producție sau de protecție (UP), parcela și subparcela.

Amenajamentul sau amenajarea pădurilor este știința și practica organizării pădurilor în conformitate cu sarcinile gospodăriei silvice. Activitatea de amenajare a pădurilor se organizează pe unități teritoriale administrative: ocoale silvice ori secții silvo-cinegetice.

Unitatea de producție sau de protecție (UP) este o subdiviziune teritorială a pădurilor, delimitată după criterii geografice în cadrul unui ocol silvic, în scopul organizării unitare a procesului de producție forestieră. În cazul în care grupează arborete prea diferite sau care urmează a fi supuse la un regim de gospodărire aparte, ele se pot diviza în subunități de producție sau de protecție.

Parcela este o suprafață delimitată fie prin forme de relief ale terenului (văi, culmi etc.), fie prin linii artificiale permanente (drumuri, căi ferate, linii deschise etc.) și care servește ca unitate de organizare a teritoriului. Mărimea parcelelor poate atinge 20 ha la câmpie și 50 ha la munte.

Subparcela constituie unitatea teritorială de bază pentru studiul arboretelor și al pădurii, precum și pentru planificarea și executarea lucrărilor silvotehnice. Din punct de vedere practic ea corespunde unui arboret, având suprafața minimă de 0,5 ha.

Exploatabilitatea reprezintă calitatea (starea) care se atribuie unui arboret sau arbore de a fi recoltabil pentru un anumit scop. Această stare se exprimă prin dimensiuni (diametru în arborete grădinarite) sau prin vârstă în cele echivalente. Vârsta la care arborii sau arboretele devin exploatabile se numește vârsta exploatabilității.

Ciclul de producție este timpul mediu ce se stabilește pentru realizarea de arborete exploatabile într-o unitate de producție. El asigură continuitatea recoltării arboretelor în raport cu funcțiile stabilite, la o vârstă cât mai apropiată de vârsta exploatabilității lor.

Pentru speciile principale din țara noastră, tratate în codru, s-au adoptat următoarele cicluri de producție: molid, brad și fag 100 - 120 de ani, stejar 110 - 130 de ani, gorun 120 - 140 de ani. La crânguri ciclul de producție este de 20 - 40 de ani, în raport cu specia și productivitatea arboretului. Pentru molidul de rezonanță limita minimă a ciclului este de 150 de ani, ca de altfel și pentru alte categorii de arborete destinate să producă sortimente superioare (furnire, derulaj

etc.). În pădurile cu funcții prioritare de protecție, ciclurile adoptate la aceeași specie sunt cu 10 - 30 ani mai mari decât în pădurile de producție.

În codru grădinărit, ca element al organizării în timp, se folosește *rotația*, adică intervalul de timp după care se revine cu tăierea pe aceeași suprafață. Pentru arboretele tratate grădinărit s-a adoptat o rotație de 10 ani.

Perioada de regenerare este o subdiviziune a ciclului de producție, care la codru are o durată de 20 (40 - 60) de ani, iar pentru cele de crâng 5 (10) ani. Suprafața arboretelor destinată a se exploata și regenera într-o anumită perioadă poartă numele de *suprafață periodică*.

În aplicarea tratamentului se diferențiază și *perioada specială de regenerare*, reprezentând timpul în care se poate realiza în mod eficient exploatarea și regenerarea unui arboret sau a unei părți din acesta. Mărimea sa este variabilă cu natura speciei, condițiile staționale, natura și dinamica tăierilor și a regenerării.

Pădurile devenite exploatabile, care sunt angajate în exploatare-regenerare, constituie așa-numita *suprafață periodică în rând*.

Posibilitatea reprezintă volumul de material lemnos stabilit prin amenajament să se recolteze dintr-o unitate de producție, într-un interval de timp (an, deceniu, perioadă). În funcție de mărimea posibilității se fixează cotele de tăieri.

La calculul posibilității se au în vedere situația claselor de vârstă și a productivității arboretelor din fiecare unitate de producție. Pe baza acestor elemente se stabilește urgența exploatării și deci a regenerării arboretelor.

Suprafața de pădure pe care urmează să se recolteze anual produsele principale în cadrul tratamentelor cu tăieri localizate se numește **parchet**. Mărimea parchetului este condiționată de posibilitatea anuală stabilită prin amenajament, de restricțiile impuse la aplicarea tăierilor rase, cât și de anumite cerințe în organizarea lucrărilor de exploatare.

11.2. Clasificarea tratamentelor

Datorită multiplelor posibilități de conducere a arboretelor și de asigurare a tăierilor, cât și a celor de aplicare a regenerării spre a fi realizate țelurile de gospodărire fixate, s-a ajuns cu timpul la precizarea unui număr relativ mare de tratamente. Pădurile de codru, care sunt cele mai răspândite și cele mai valoroase, se pretează la modalități foarte diferite de conducere și prin urmare în regimul codrului vom avea și cele mai numeroase *tratamente de bază*. În practică, pe lângă tratamentele de bază, se întâlnesc și *variantele și tratamentele combinate* din regimul codrului.

În regimul crângului, bazat pe regenerare vegetativă, se diferențiază un număr mai redus de tratamente, în care tăierea arborilor se face fie de jos, fie la o anumită înălțime de la sol (tăierea în scaun).

În regimul crângului compus, abandonat după anul 1900, s-a diferențiat un singur tratament, cu aceeași denumire.

Asigurarea și eficiența unei bune regenerări trebuie privită și sub aspectul proceselor tehnologice de exploatare, mecanizare și reducerea cheltuielilor de recoltare și colectare, fiind în mare măsură influențate și de dispersarea sau concentrarea tăierilor. De aceea, pentru definirea *intensivității unui tratament*, se pornește de la eficiența lui silvicultural-economică, de la rezultatele care se obțin prin aplicarea lui în raport cu cheltuielile pe care le necesită. De remarcat că, prin cel mai indicat tratament nu se înțelege și cel mai complicat, ci acela care reușește să rezolve cât mai economic obiectivele urmărite.

Prin urmare, *de modul cum se aleg și se aplică tratamentele depinde reușita regenerării, structura arboretelor și economicitatea exploatării*.

Sub raportul intensivității, tratamentele se pot clasifica astfel: **intensive** (grădinarite și cvasigrădinarite); **relativ intensive** (progresive); **relativ extensive** (succesive și combinate); **extensive** (tăieri rase, tăieri de crâng).

După numărul mare de tratamente cunoscute în silvicultură, amenajamentul prescrie tratamentul cel mai indicat tipului de pădure respectiv și țelului urmărit.

În regimul codrului, în funcție de modul în care se realizează regenerarea, cele mai importante tratamente sunt:

- tratamentul tăierilor rase;
- tratamentul tăierilor succesive;
- tratamentul tăierilor progresive (în ochiuri);
- tratamentul tăierilor combinate (succesive și în ochiuri);
- tratamentul tăierilor grădinărite;
- tratamentul tăierilor combinate jardinatorii.

Însămânțarea naturală în arboretele parcurse cu tăieri rase, progresive și succesive, produce în general, arborete relativ echine și uniforme, în timp ce tăierile cvasigrădinărite și grădinărite dau naștere la arborete de vârste amestecate, care vor fi cu atât mai neuniforme sub aspectul structurii, cu cât regenerarea durează mai mult timp. În practică totuși metodele de regenerare sunt combinate și se întrepătrund reciproc, în așa fel încât rezultă arborete cu structuri foarte diferite.

În pădurile de codru din țara noastră sunt prevăzute atât **tăieri localizate** cu regenerare sub adăpost și fără adăpost, cât și **tăieri împrăștiate** (dispersate). Dintre tăierile cu regenerare sub adăpost se aplică tăierile progresive, tăierile combinate și tăierile succesive, cu două sau cu trei tăieri, în funcție de condițiile de regenerare. În cazul tăierilor localizate fără adăpost se prescriu tăierile rase.

În brădet și în amestecuri de rășinoase cu fag se pot aplica tăierile împrăștiate (tăieri grădinărite), numai dacă au fost create condițiile unei culturi intensive (densitate mare a instalațiilor de transport, existența unui personal bine pregătit și suficient în raport cu întinderea pădurii etc.).

După modul în care se revine cu tăieri pe suprafața de regenerat, tratamentele din cadru regimului codru se pot clasifica astfel:

- tratamente cu **tăiere unică** (tratamentul tăierilor rase);
- tratamente cu **tăieri repetate** într-o anumită perioadă (tratamentul tăierilor succesive, tratamentul tăierilor progresive, tratamentul tăierilor combinate);
- tratamentul cu **tăieri continue** (tratamentul tăierilor grădinărite).

Pentru pădurile de crâng se preconizează, în general, tăierile în crâng simplu. Spre deosebire de codru, regimul crângului cuprinde puține variații în privința formelor de tratament aplicabile.

11.3. Tratamente din regimul codrului

La alegerea tratamentului sau a variantei de tratament corespunzătoare, se au în vedere, pe lângă însușirile biologice ale speciei (capacitatea de regenerare, temperamentul), condițiile staționale, precum și anumite considerente de ordin economic. În funcție de acestea se stabilesc: numărul și durata tăierilor (durata procesului de regenerare), periodicitatea și intensitatea lor, sensul în care înaintează an de an tăierile, epocile în care se execută tăierile și termenele de scoatere a materialului lemnos exploatat.

Condițiile ecologice și biotehnice în care se desfășoară procesul de regenerare - sub masiv, în margine de masiv și pe teren descoperit - au fost prezentate anterior (vezi subcapitolul 9.2.1). În cele ce urmează se fac unele precizări în legătură cu caracteristicile tratamentelor recomandate în pădurile de codru din țara noastră, precum și cu tehnica de aplicare a lor.

11.3.1. Tratamentul cu tăieri rase pe parchete cu regenerare artificială

Tăierile rase cuprind o grupă de tratamente a căror caracteristică comună o constituie faptul că materialul lemnos de pe o anumită suprafață se recoltează printr-o tăiere unică, regenerarea producându-se ulterior exploatării. Arborii se marchează și se taie la rând, pe întreaga suprafață delimitată.

În raport cu mărimea și forma suprafeței ce se descoperă prin tăierea rasă ca și a modului în care urmează să se facă regenerarea se deosebesc:

- tăieri rase pe suprafețe mari (pe parchete) cu regenerare artificială;
- tăieri rase în benzi cu regenerare naturală.

În tratamentul tăierilor pe parchete cu regenerare artificială, recoltarea arborilor este relativ simplă, mai puțin costisitoare, nu pune probleme tehnice deosebite; se taie la rând toți arborii de pe suprafața respectivă, în prealabil delimitată. Regenerarea pădurii în aceste condiții urmează să se realizeze în teren complet descoperit și este

influențată, între altele, de mărimea suprafeței exploatate. Cu cât suprafața este mai mare, cu atât regenerarea naturală se va obține mai greu.

Arboretul care rezultă pe cale artificială în fiecare parchet este echien, relativ uniform, monoetajat.

În aplicarea acestor tăieri o deosebită importanță prezintă mărimea și forma parchetelor, așezarea lor în timp și în spațiu. Nu se amplasează unul nou lângă cel vechi, până când pe acesta nu s-a obținut regenerarea și nu s-a realizat starea de masiv.

Mărimea maximă a unui parchet cu tăieri rase este de 3 ha pentru pădurile din grupa I și în arborete de molid și de 5 ha pentru cele din grupa a II-a.

Parchetele se amplasează astfel încât materialul lemnos rezultat să nu fie scos prin parchetele ce se găsesc în curs de regenerare sau care sunt deja împădurite. Totodată, în regiunea de munte, este de dorit ca parchetele să aibă o formă alungită, așezându-le cu latura mare în sensul pantei. În felul acesta se satisfac mai bine și interesele exploatării.

În arboretele periclitate de vânt, la amplasarea parchetelor se va ține seama și de direcția vântului periculos, organizându-se succesiuni de tăieri în cadrul cărora exploatarea începe din partea adăpostită și înaintază, succesiv, împotriva vântului dăunător (fig. 30).

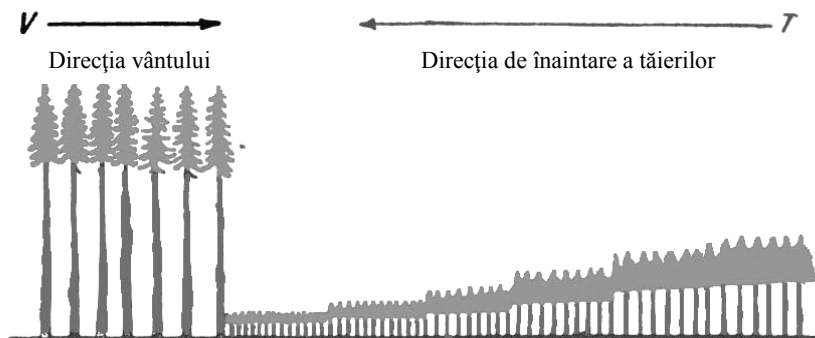


Fig. 30 – Succesiunea de tăieri

Pe lângă orânduirea în spațiu a tăierilor, se impun și luarea unor măsuri de prevenire, dintre care unele cu mult înaintea începerii tăierilor de regenerare. Dintre acestea se menționează: deschiderea de timpuriu (până la vârsta de 30 - 40 ani) a unor linii de izolare cu

scopul de a forma margini de arboret adaptate stării de izolare, parcurgerea la timp cu tăieri de îngrijire în scopul formării unor coroane simetrice și proporționale etc.

În regiunile montane, tăierile pe parchete trebuie să înainteze de jos în sus în fiecare bazin hidrografic, pentru a se realiza o protecție mai eficace împotriva vânturilor dominante. Aceasta permite și executarea căilor de scos-apropiat concomitent cu înaintarea tăierilor.

După scoaterea materialului lemnos este necesar ca în timpul cel mai scurt să se procedeze la regenerarea suprafețelor respective, prin împădurire, pentru ca solul să nu se degradeze și să nu se acopere de vegetație erbacee sau arbustivă, fapt ce ar îngreuna condițiile de instalare a noii generații.

Aplicarea tratamentului. Reglementările în vigoare recomandă aplicarea tăierilor rase pe suprafețe mari în molidișuri echiene, pinete și laricete, în culturi de plop euramericani și de salcâm ș.a. În pădurile cu rol deosebit de protecție va fi înlocuit cu alte tratamente mai intensive.

În viitor, tăierile rase nu vor putea fi în întregime înlăturate din practica silvică, deși considerentele de ordin ecologic ar pleda pentru această atitudine. Prin adoptarea unor măsuri tehnico-organizatorice o parte din efectele negative provocate de tăierile rase pot fi în mare măsură diminuate sau chiar înlăturate.

11.3.2. Tratamentul cu tăieri rase în benzi cu regenerare naturală

Tratamentele cu tăieri rase în formă de benzi și regenerare naturală s-au fundamentat în dorința de a reduce din dezavantajele tăierilor rase pe suprafețe mari și mai ales pentru a beneficia de capacitatea de regenerare naturală a pădurii, precum și de a se evita o parte din efectele vătămătoare ale vântului, insolației sau altor factori abiotici.

Tratamentele în cauză sunt astfel concepute încât urmăresc asigurarea regenerării naturale a speciilor cu sămânță relativ ușoară, care se diseminează la distanțe convenabile și al căror semințis suportă bine condițiile terenului descoperit. Deși caută să rezolve și protecția arboretelor rămase și a celor nou create față de factorii biotici și

abiotici vătămători totuși practica aplicării tăierilor rase în benzi conduce la constatarea că pădurile astfel parcurse rămân vulnerabile la acțiunea factorilor climatici vătămători (vânt, zăpadă etc.) și la posibile atacuri de boli și dăunători.

În tratamentele tăierilor rase în benzi important pentru regenerare este stabilirea lății benzilor și orientarea acestora față de direcția vântului dominant.

După modul în care sunt conduse tăierile și decurge regenerarea, se cunosc mai multe variante distincte, dintre care mai larg aplicate sunt: tăierile rase în benzi alăturate, în benzi alterne și în benzi la margine de masiv.

a. Tăieri rase în benzi alăturate. Prin această variantă a tratamentului tăierilor rase se urmărește obținerea regenerării naturale, prin *însămânțare laterală* cu sămânța produsă de arboret încă neexploatat (fig. 31). Parchetele au forma unor benzi, așezate una lângă alta, tăierile rase înaintând împotriva vântului dominant. Regenerarea se realizează cu ușurință, mai ales în cazul speciilor cu sămânță aripată (molid, pin, larice).

Lățimea optimă a benzilor este de 30 - 40 m, uneori poate atinge 70 - 80 m (pe versanți umbriți).

În cazul acestui tratament se constituie așa-numite **blocuri de tăieri**, având marginile bine protejate contra vântului dominant, periculos, formate din *înșiruiți de tăieri* ce cuprind 4 - 6 benzi, care urmează a fi exploatate (fig. 31).

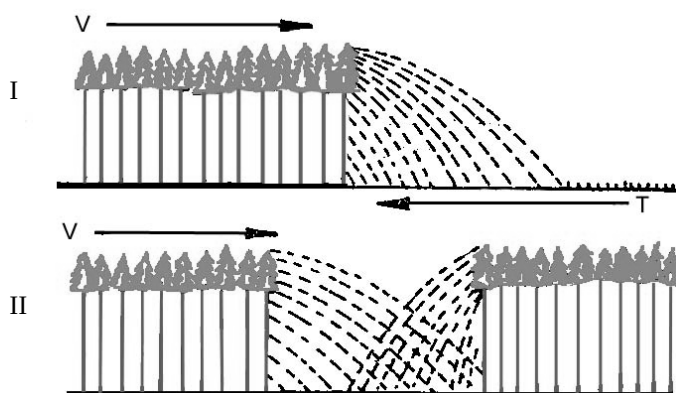


Fig. 31 – Însămânțarea benzilor:
I - tăieri în benzi alăturate; II - tăieri în benzi alterne
 (după E.G. Negulescu)

Benzile se execută numai într-un an de fructificație al speciei de bază. Nu se trece la tăierea benzii alăturate decât după ce banda anterioară a fost complet regenerată. Astfel, în fiecare înșiruire de tăieri, benzile se taie într-un ritm determinat de periodicitatea fructificației. Dacă fructificația la molid are loc la 3 - 5 ani, ritmul de tăiere în fiecare înșiruire va fi, pentru siguranță, de 4 - 6 ani. Ca urmare, tăierea și regenerarea fiecărui bloc de tăieri durează, în medie, 20 - 25 ani.

În molidișuri, adoptarea acestei variante a tăierilor rase trebuie făcută cu discernământ, deoarece dispersarea tăierilor pe mai multe benzi mărește riscul doborâturilor de vânt și, ca urmare, stabilitatea biologică a arboretelor. Preventiv, sunt necesare măsuri de consolidare a marginilor masivelor forestiere dinspre vântul dominant.

b. Tăieri rase în benzi alterne (culise). În această variantă, benzile tăiate anual alternează cu benzi lăsate neexploatate denumite și culise (fig. 32). Prima serie de benzi parcurse cu tăierea beneficiază de condițiile bune de însămânțare și de protecție bilaterală a semințișului instalat, datorită existenței benzilor rămase neexploatate de o parte și de alta (fig. 32). După tăierea primului rând de benzi din fiecare înșiruire de tăieri se trece la tăierea rasă a benzilor ce urmează. În acest caz, instalarea și dezvoltarea semințișului decurge mai greu pentru că nu mai beneficiază de protecție laterală. Mecanismul de conducere a tăierilor este, în rest, asemănător cu cel prezentat în cazul tăierilor în benzi alăturate.

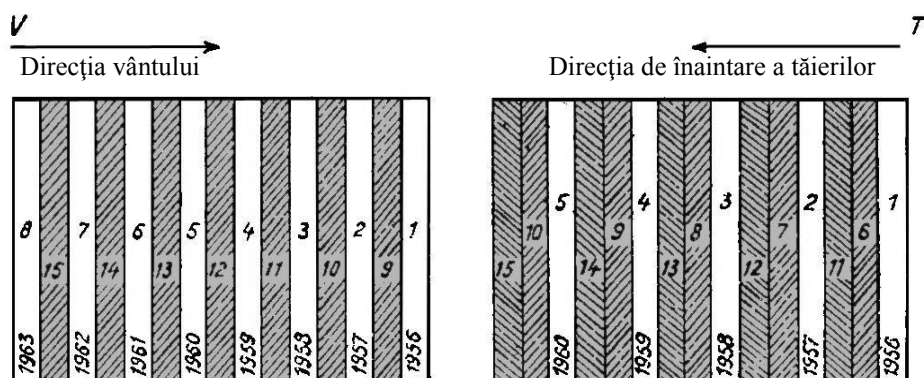


Fig. 32 – Tăieri rase în benzi alterne (culise)
(după Marian ș.a., 1993)

Această variantă determină însă o fragmentare pronunțată a masivelor forestiere, reducându-se astfel și mai mult rezistența la vânturile periculoase. Ca urmare, numai în arboretele de pin și larice ar putea fi aplicată această variantă a tăierilor rase însă în niciun caz molidișurilor.

c. Tăierile rase în benzi la margine de masiv. Sunt asemănătoare cu tăierile rase în benzile alăturate, cu deosebire că benzile înaintază, în fiecare înșiruire de tăieri, de la marginea masivului spre interior. Benzile sunt mai înguste decât în cazul celor alăturate, dar lungimea și forma lor se adaptează marginii masivului în care se lucrează. Tăierile se execută cu respectarea aceluiași recomandări făcute în cazul celor în benzi alăturate.

Aceste tăieri ce se recomandă mai ales molidișurilor nu au fost aplicate încă în țara noastră, la scară de producție.

Deși tăierile rase în benzi, cu toate variantele lor de aplicare, oferă unele garanții privind protecția împotriva factorilor periculoși și îndeosebi a vântului totuși, în condițiile reliefului accidentat de la noi, aplicarea lor în viitor trebuie făcută cu multă prudență, ele comportând un grad ridicat de risc.

11.3.3. Tratamentul tăierilor succesive

Spre deosebire de tratamentul tăierilor rase, în care arboretul de pe suprafața de regenerat este înlăturat printr-o singură tăiere, *în tratamentul tăierilor succesive arboretul bătrân este înlăturat prin două sau mai multe tăieri repetate, pe cât posibil uniforme, creându-se astfel condiții prielnice instalării și dezvoltării sub masiv a unui nou arboret.* Prin aceasta se urmărește asigurarea regenerării naturale a unor specii valoroase, cum sunt fagul și bradul, la care regenerarea pe teren descoperit este nesigură și riscantă.

Pentru realizarea regenerării naturale pe întreaga suprafață exploatată, este necesar ca tăierile să fie diferențiate ca scop, ritm și intensitate. Ca urmare, se disting patru feluri de tăieri, și anume: *tăierea preparatorie, de însămânțare, de punere în lumină (de dezvoltare) și definitivă.* Ultimele trei se mai numesc și *tăieri de regenerare* (fig. 33).

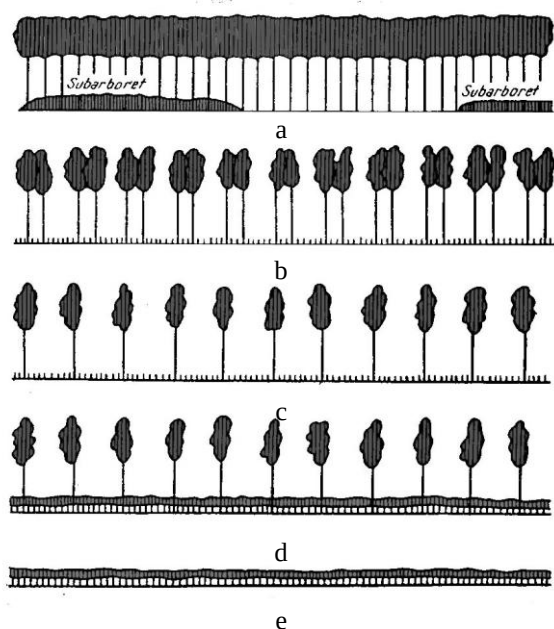


Fig. 33 – Aplicarea tratamentului tăierilor succesive
(L. Petrescu, 1976)

Tăierea preparatorie are drept scop de pregătirea arboretului matur pentru fructificare și a solului pentru a primi sămânța. Se execută cu 2 - 10 ani înainte de începerea tăierilor de regenerare și numai în cazul în care arboretul nu a fost parcurs anterior cu rărituri.

Prin tăierea preparatorie se elimină arborii necorespunzători ca specie sau stare de sănătate și se pregătesc arborii rămași pentru fructificație și o rezistență mai sporită la acțiunea factorilor perturbatori. Totodată se permite pătrunderea în arboret, în măsură mai mare, a luminii, căldurii și umezelii, creându-se astfel condiții mai bune regenerării. Prin această tăiere, care are caracterul unei rărituri ceva mai intense, fără a se reduce consistența sub 0,7, se parcurge întreaga suprafață sau numai acolo unde arboretul este prea des.

Tăierea de însămânțare urmărește ca, odată cu recoltarea posibilității anuale, să creeze condiții prielnice pentru germinarea și dezvoltarea semințului în primii ani de la instalare. Se aplică în anul de fructificație abundentă a speciei de regenerat.

Tăierea de însămânțare se execută cât mai uniform pe întreaga suprafață, pentru ca însămânțarea să aibă loc peste tot în mod egal și

pe cât posibil în același timp. Celelalte tăieri (de dezvoltare și definitivă) nu mai au un caracter de uniformitate, ele fiind diferite ca intensitate, în funcție de modul cum s-a instalat seminișul și de nevoia acestuia de a fi pus în lumină.

Intensitatea extragerilor prin tăierea de însămânțare este condiționată de gradul de închidere a coronamentului, de temperamentul speciilor de regenerat și de condițiile staționale. Astfel, consistența poate fi redusă chiar la 0,5 în cazul unui arboret compus din specii de lumină, pe versanții umbriți, cu exces de umiditate și deficit de căldură și până la 0,7 la specii de umbră, pe versanții însoriți sau unde există tendința de înțelenire.

Tăierea de punere în lumină sau de dezvoltare are drept scop de a asigura seminișului instalat din ce în ce mai multă lumină, umezeală și căldură, prin răirirea coronamentului arboretului bătrân. Obişnuit, tăierea de punere în lumină se execută la fag și brad după 2 - 5 ani de la tăierea de însămânțare, iar la specii de lumină și mai repede crescătoare după 1 - 3 ani.

Prin tăierea de punere în lumină se extrage 20 - 40 % din volumul lemnos existent inițial, evitându-se însă reducerea consistenței sub 0,4 - 0,2. Ea nu mai poate fi uniformă pe întreaga suprafață, deoarece trebuie să se intervină în funcție de starea regenerării, de cerințele dezvoltării fiecărei grupe de seminișuri.

La speciile de umbră (brad, fag) și în arboretele din grupa I se pot aplica, după caz, 2 - 3 tăieri de punere treptată în lumină a seminișului.

Tăierea definitivă are scopul de a recolta ultimii arbori ce au mai rămas din arboretul bătrân după tăierile anterioare și care au servit fie ca seminceri pentru regenerarea eventualelor goluri, fie ca adăpost pentru tineret. Ea se execută în momentul în care cel puțin 0,8 din suprafață prezintă o densitate satisfăcătoare (minimum 1 - 2 puieti la m^2 sau peste 10.000 la ha) și înălțimi de 25 - 40 cm la rășinoase și 40 - 60 cm la foioase.

În condiții normale de regenerare această stare se realizează după 3 - 5 ani de la însămânțare în gorunete și după 4 - 8 (10) ani în făgete și brădetete. Prin tăierea definitivă, prejudiciile asupra seminișului nu pot fi evitate, dar ele vor fi cu atât mai reduse, cu cât tehnologia și termenele de exploatare vor fi mai corect adoptate și respectate și cu cât dimensiunile seminișului sunt mai mici. Pentru aceasta se va recurge la receparea seminișului speciilor de foioase și

la completări cu alte specii de valoare economică inexistente în semințișul instalat.

Structura arboretului ce rezultă, teoretic, ar trebui să fie tipic echienă. În practică, adaptând tăierile la realitățile concrete ale arboretului în care se lucrează se pierde caracterul de uniformitate, iar arboretul constituit ajunge la o structură relativ echienă.

Avantaje și dezavantaje

Ca **avantaje** ale tratamentului tăierilor succesive se menționează:

- este cel mai simplu și ușor de aplicat dintre tratamentele cu regenerare sub masiv;
- prin tăieri repetate și uniforme se creează condiții favorabile de regenerare naturală, reducând astfel la minimum cheltuielile de regenerare;
- asigură protecția necesară semințișurilor speciilor sensibile la înghețuri, secete și arșițe;
- protejează mai bine solul care este în permanență acoperit de vegetația forestieră.

Tratamentul prezintă însă și unele **dezavantaje**, ca:

- exploatarea este mai greoaie și mai costisitoare, deoarece se revine cu tăierea de mai multe ori pe aceeași suprafață, iar posibilitatea anuală se recoltează de pe suprafețe întinse;
- folosirea mecanizării în lucrările de exploatare întâmpină dificultăți, semințișurile instalate trebuind a fi protejate, în caz contrar se produc prejudicii deosebit de grave;
- arborii rămași până la tăierea definitivă sunt expuși vătămării prin acțiunea unor factori biotici și abiotici ai mediului.

Aplicarea tratamentului. Tăierile succesive sunt indicate, în special, la regenerarea brădetelor, a făgetelor, a brădeto-făgetelor și chiar în arborete pure de gorun. Sunt contraindicate în șleauri, stejărete și molidișuri pure sau în amestecuri în care molidul predomină. În șleauri, aplicarea acestui tratament duce la eliminarea gorunului și a stejarului de către carpen, tei, jugăstru, iar în arboretele de molid răirirea treptată a arboretului creează condiții favorabile doborâturilor de vânt.

Multe din insuccesele atribuite acestui tratament se datoresc aplicării lui schematic, fără a se ține seama de mersul regenerării.

11.3.4. Tratamentul tăierilor progresive (în ochiuri)

Regenerarea în cadrul tăierilor progresive se obține tot prin *tăieri repetate* dar, spre deosebire de tăierile succesive, ele nu se mai execută în mod uniform, ci localizate, în anumite porțiuni - *ochiuri de regenerare*, judicios alese în cuprinsul suprafeței de regenerat.

Primele tăieri au drept scop să creeze condiții necesare dezvoltării semințișurilor preexistente, utilizabile, deja instalate în diferite puncte. Pentru aceasta se răresc sau se îndepărtează complet, printr-o tăiere unică, arborii de deasupra punctelor unde s-a instalat semințișul.

În aplicarea acestui tratament se pot distinge următoarele etape: *deschiderea ochiurilor, lărgirea ochiurilor și racordarea lor* (fig. 34).

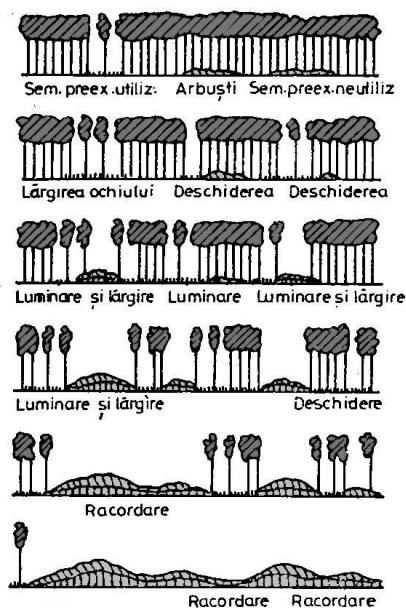


Fig. 34 – Aplicarea tratamentului tăierilor progresive
(după E.G. Negulescu)

Dacă numărul punctelor cu semințișuri preexistente instalate este insuficient pentru a recolta posibilitatea anuală, se vizează noi puncte de regenerare prin *tăieri de deschidere a ochiurilor*.

Extragerea arborilor de deasupra semînţişurilor preexistente prezintă caracterul tăierilor de punere în lumină din cadrul tăierilor succesive, iar tăierile de deschidere a ochiurilor nou create au caracter de tăieri de însămânţare.

Intensitatea răririi şi a numărului de ochiuri depind de caracteristicile bioecologice şi în special de temperamentul speciilor de regenerat, de periodicitatea fructificaţiei, de condiţiile staţionale şi de exploatare, de posibilitatea anuală.

Ochiurile trebuie să fie suficient de distanţate între ele, pentru ca în fiecare procesul de regenerare să se desfăşoare independent. Între ochiuri se vor lăsa spaţii cu arboret intact unde nu se urmăreşte în prima etapă regenerarea naturală, pentru ca prin aceste spaţii să se poată colecta materialul. De aceea, pe terenuri înclinate primele ochiuri se deschid spre culme şi coboară treptat spre vale, pentru ca regenerarea să nu fie afectată.

Mărimea, forma şi orientarea ochiurilor depind de temperamentul speciei de bază de favorizat, de condiţiile staţionale şi de ţelul de gospodărire. În cazul speciilor de umbră, ochiurile sunt mai mici, având diametrul până la 0,5 H (în care H este înălţimea arboretului), iar în cazul celor de lumină diametrul poate atinge 1,5 H. Când sunt prezente semînţişuri utilizabile, suprafaţa ochiului poate atinge 0,5 ha.

Forma ochiului poate fi, după caz, circulară, eliptică, ovală. În regiunile călduroase, mai uscate, sunt preferate ochiurile eliptice cu orientare est-vest, iar în regiunile mai reci şi suficient de umede cele cu orientare nord-sud.

Pe măsură ce semînţişul preexistent sau cel care s-a instalat în ochiurile create are nevoie de mai multă lumină şi căldură şi nu mai are nevoie de adăpostul de sus sau lateral al arboretului bătrân se intervine cu *tăierile de lumină şi lărgire a ochiurilor*. În acest mod se rareşte o nouă bandă de lăţimi variabile, în marginea fertilă a ochiului, scoţându-se concomitent exemplarele rămase în banda precedentă, unde s-a instalat deja semînţişul. Aceste tăieri au şi un caracter de luminare a semînţişului.

Lăţimea benzii în care se execută răirirea este egală cu înălţimea arboretului în cazul speciilor de umbră sau cu fructificaţie mai deasă ori în condiţii staţionale mai puţin prielnice şi de 2 - 3 H la speciile de lumină sau cu fructificaţie mai rară ori condiţii staţionale mai prielnice.

Concomitent cu lărgirea ochiurilor se pot executa și tăieri de creare a unor noi puncte de regenerare în alte suprafețe ale arboretului, în funcție de nevoile regenerării și de volumul de material lemnos ce urmează a fi extras anual.

După ce s-au executat ultimele tăieri de lărgire rămân totuși, între ochiuri, fâșii de arboret netăiate prin care s-a scos materialul exploatat. Tăierea arborilor din aceste porțiuni, care este și ultima tăiere din cadrul tratamentului, în urma căreia ochiurile se racordează, poartă numele de *tăiere de racordare*.

Înainte de ultima tăiere se iau măsuri și pentru regenerarea suprafeței dintre ochiuri. Dacă regenerarea naturală nu se mai poate obține ori semințișul este vătămat prin lucrări de exploatare, se execută completări, după caz.

Uneori, în afara tăierilor menționate, în cadru tratamentului se mai pot aplica și *tăieri pregătitoare*, atunci când arboretul nu a fost parcurs la timp cu tăieri de îngrijire și nu este pregătit în vederea regenerării.

În cuprinsul suprafeței de regenerat supusă acestui tratament se pot găsi, în același timp, unele suprafețe în curs de însămânțare, altele în stadiul de punere în lumină; în unele suprafețe arboretul este îndepărtat, după cum se găsesc și suprafețe cu arboretul intact sau cu semințișuri preexistente.

Tăierile nu sunt eşalonate în timp la intervale dinainte stabilite, ele revin de câte ori este nevoie și cu intensitate diferită, după cum o cer condițiile de instalare și dezvoltare a semințișului. Timpul necesar regenerării întregii suprafețe periodice în rând este cuprins între 15 și 30 de ani, obișnuit 20 de ani.

În condițiile unor semințișuri neuniforme ca mărime și structură, trebuie acordată atenție deosebită lucrărilor de îngrijire, *adoptându-se, după împrejurări, o gamă largă de lucrări, de la recuperarea semințișurilor vătămate și completarea golurilor neregenerate, până la executarea degajărilor (depresajului), în porțiuni cu starea de masiv constituită.*

Avantaje și dezavantaje

Regenerarea prin tăieri progresive în ochiuri prezintă **avantaje** evidente:

- reușita tratamentului este aproape întotdeauna sigură dacă tăierile sunt conduse în mod corespunzător;

- permite valorificarea integrală și eficientă a semințișurilor preexistente utilizabile;
- semințișul instalat se dezvoltă în condiții bioecologice dintre cele mai favorabile ca urmare a intensității și dinamicii intervențiilor;
- asigură menținerea calității solului și a efectelor protectoare ale pădurii;
- în semințișuri se dă posibilitatea de a influența prin intensitatea intervențiilor proporția speciilor în raport cu temperamentul lor;
- arborii cei mai buni pot fi menținuți mai mult timp, ridicându-și astfel valoarea, furnizând lemn de calitate de dimensiuni mari;
- ca rezultat al acestui tratament se obțin arborete relativ echilibrate, care vor beneficia de avantajele acestei neregularități structurale;
- semințișul poate fi protejat prin doborârea arborilor maturi în afara ochiurilor și scoaterea lor pe trasee dinainte stabilite.

Pentru obținerea unor rezultate cât mai bune, este necesară o rețea de drumuri și căi de acces interioare cu o densitate mare.

Dintre **dezavantaje** se menționează:

- tratamentul comportă un grad mai mare de dificultate în organizare și aplicare, necesitând personal numeros și bine instruit;
- exploatarea este mai costisitoare, tăierile fiind diferite ca intensitate și dispersate pe suprafețe relativ mari;
- colectarea materialului lemnos cauzează semințișurilor instalate prejudicii însemnate în cazul în care nu s-au luat măsurile corespunzătoare; vătămări pot fi aduse atât solului cât și arborilor rămași;
- prin deschiderile create în arboret tratamentul devine contraindicat în arboretele expuse doborâturilor de vânt.

Aplicarea tratamentului. Tratamentul tăierilor progresive creează cele mai bune condiții pentru regenerarea naturală a pădurilor de amestec și conservarea biodiversității existente. Prin urmare, se poate aplica în marea majoritate a pădurilor de codru din fondul forestier (exceptând molidișurile), fiind mai intensiv decât tăierile rase

pe suprafețe mai mari și decât tratamentul tăierilor succesive. Deoarece este un tratament mai complex, mai pretențios și mai costisitor, alegerea și adoptarea sa trebuie făcută cu discernământ. Extinderea aplicării lui este limitată în prezent de considerente economice și ecologice.

11.3.5. *Tratamentul codrului grădinărit*

Principal, tăierile grădinărite, definite ca tăieri continue, se efectuează permanent pe întreaga suprafață, cuantumul lor fiind reglementat doar de volumul de lemn ce trebuie extras, în funcție de creșterea înregistrată. Acest volum se realizează prin tăierea arborilor ajunși la diametrul limită stabilit și a arborilor din categoriile de diametre excedentare în raport cu distribuția normală pentru arboretul respectiv. Este considerat cel mai intensiv tratament, asigurând regenerarea continuă sub masiv, dirijarea tot continuă spre stări și structuri optime, de maximă eficacitate polifuncțională.

Extragerea an de an a unei creșteri de ordinul a $1 \text{ m}^3/\text{an}/\text{ha}$ de pe întreaga suprafață a pădurii presupune o foarte mare dispersare a tăierilor și costuri ridicate. De aceea, în practica curentă, se preconizează extragerea creșterii deodată pentru câțiva ani, numai de pe o parte din suprafața totală, numită **cupon**. După un număr de ani, egal cu numărul de cupoane admis, se revine cu tăierea grădinărită în același coupon. Se stabilește astfel o **rotație a tăierilor**, durata rotației în ani fiind egală cu numărul de cupoane.

În grădinăritul cultural se lucrează obișnuit cu 5 - 10 cupoane, dar această schemă generală nu ține seama de capacitatea speciilor de a suporta umbra. De aceea, este recomandabil ca, în cazul organizării producției pe cupoane, rotația și respectiv numărul de cupoane să fie de 4 - 5 ani pentru speciile de umbră, 2 - 3 ani pentru cele de semiumbră și de 1 - 2 ani pentru cele de lumină.

Tăierile grădinărite, care au în vedere arborii de toate vârstele și dimensiuni de pe aceeași suprafață, se pot folosi cu bune rezultate numai dacă sunt axate pe structura reală a arboretului. Aceasta însă, în cele mai multe cazuri, este omogenă doar pe suprafețe mici. De aceea, pentru aplicarea corectă a tăierilor *este necesar ca în prealabil să se identifice și să se delimiteze (pe hartă) situațiile (porțiunile) de*

arboret structurat mai mult sau mai puțin omogen, denumite microarboarete sau suprafețe elementare de cultură. Microarboretul, ce poate avea mărimea unei grupe de arbori, trebuie să conțină, pe cât posibil, arbori din principalele categorii de diametre, inclusiv semințiș. În această subdiviziune a arboretului urmează să rămână, în final, un arbore exploatabil sub care se dezvoltă arborii din celelalte dimensiuni și vârste.

Împărțirea pădurii pe microarboarete permite un control mai bun atât al tăierilor, cât și al evoluției structurii în timp (Vlad, Chiriță, Donița, Petrescu, 1997).

Modul de executare a tăierilor. Arborii ce urmează a fi extrași se stabilesc după dimensiune, starea de vegetație și rolul pe care îl îndeplinesc în arboret. Aceștia se marchează pe microarboarete, apoi se procedează la tăierea și scoaterea lor în următoarea ordine:

- arborii exploatabili ce au atins diametrul limită (diametrul-țel);
- arborii ruți sau răniți prin exploatare (care se marchează suplimentar);
- arborii din celelalte categorii de diametre ce trebuie extrași selectiv, prin răritura jardinatorie.

În răritura jardinatorie se elimină în primul rând elementele dăunătoare elitelor³, exemplarele bolnave, rănite, copleșite având în centrul atenției promovarea elementelor de valoare din toate straturile și păstrarea elementelor utile de împingere sau susținere. Elementele de valoare, care se transformă apoi în elite, se stabilesc după criteriile de alegere a arborilor de viitor. În plus, se ia în considerare modul în care elementele de valoare se încadrează în structura verticală a arboretului.

Se impune o grijă deosebită la doborârea și scoaterea arborilor pentru a vătăma cât mai puțin arborii vecini, tineretul și semințișul.

După scoaterea arborilor din cupon se trece la lucrările de îngrijire a pâlcurilor de semințiș, desiş şi nuieliş, cu atenție deosebită privind proporționarea amestecului, descopleșirea și depresarea, acolo unde acestea sunt necesare.

³ Elite – arbori apropiați ca dimensiuni de arborii preexploatabili, aleși prin selecție pozitivă și îngrijiți prin lucrările anterioare în conformitate cu țelurile de gospodărire stabilite.

Depresările trebuie executate astfel încât tineretul să se dezvolte echilibrat, pentru a nu rămâne cu tulpini prea subțiri ce pot fi ușor deformat.

În cazul în care au rămas suprafețe neregenerate mult timp, se completează regenerarea naturală prin plantații.

Prin aplicarea acestui tratament, în pădure se găsesc permanent arbori de cele mai diferite vârste și dimensiuni, de la plantule până la exemplare exploatabile, amestecați în mod neuniform (fig. 35). Pentru fiecare unitate amenajistică (cupon, unitate de producție) se urmărește realizarea unei structuri optime în raport cu funcțiile îndeplinite. Această structură nu se obține decât în timp îndelungat, după numeroase intervenții. Pentru realizarea structurii stabilite se aplică lucrările de transformare spre grădinărit, în care fiecare categorie de grosimi (mici, medii, mari) să rămână continuu în echilibru dinamic sau să tindă spre acesta. Acest deziderat se poate realiza și menține doar cu ajutorul controlului numeric al evoluției numărului de arbori pe categorii de grosime și prin respectarea unor principii de bază privind: corelarea riguroasă a posibilității cu creșterea periodică în volum; reînnoirea continuă a tineretului cu elemente valoroase; reînnoirea continuă a claselor de vârstă mai tinere prin regenerarea adecvată.



Fig. 35 – Reprezentarea schematică a unei păduri tratate grădinărit
(L. Petrescu, 1976)

Avantaje și dezavantaje

Dintre **avantajele** pe care le întrunește acest tratament se menționează:

- din punct de vedere structural, grădinăritul este superior celorlalte tratamente, solul fiind în permanență acoperit de

- vegetația lemnoasă, iar arborii de diferite vârste și mărimi folosesc mai intens solul și spațiul aerian;
- arborii puși treptat în lumină, dobândesc o mare rezistență la factorii dăunători ai mediului (vânt, zăpadă, polei, avalanșe) și ca atare riscurile unor calamități sunt minime;
 - profilul dantelat al arboretului asigură condiții favorabile dezvoltării semințișului, protejându-l împotriva gerului și a căldurii;
 - pe versanții cu pante mari, structura grădinărită a arboretului frânează scurgerea rapidă a apei din precipitații, evitând astfel degradarea solului și asigurând un debit constant al apelor;
 - alegerea treptată a arborilor de valoare permite formarea unor trunchiuri bine conformate, elagate și cu inele anuale uniforme;
 - codrul grădinărit produce o gamă mult mai largă de sortimente decât codrul regulat;
 - sub aspect estetic și recreativ-turistic nu este depășit de nici un alt tratament.

Dintre **dezavantajele** tratamentului se menționează:

- tratamentul tăierilor grădinărite este dificil și costisitor în aplicare;
- necesită o rețea dezvoltată de drumuri pentru scoaterea lemnului dispersat pe suprafața întregului cupon și prevenirea vătămării arboretului rămas;
- condiționează o productivitate redusă a muncii în lucrările de exploatare și deci costuri mai ridicate;
- presupune inventarieri complicate și costisitoare;
- necesită personal numeros și bine instruit pentru alegerea arborilor, supravegherea exploatării, efectuarea lucrărilor de îngrijire;
- implică vătămări destul de mari ale arborilor și semințișurilor din cauza intervențiilor continue;
- materialul lemnos nu are totdeauna calitatea celui produs în codru regulat.

Asupra producției cantitative datele sunt încă incerte. Se afirmă că ea nu este inferioară celei din codru regulat, în unele situații chiar ceva mai mare.

Aplicarea tratamentului. Grădinăritul este aplicabil în păduri de protecție și agrement (din grupa I), în arborete de brad sau în amestecuri de fag, brad și molid, cu structură plurienă.

În condițiile actuale, aplicarea tratamentului codrului grădinărit implică mai întâi tăieri de transformare în pădurile în care acesta este recomandat. Extinderea sa în viitor va fi condiționată de considerente economice privind realizarea unor rezultate eficiente. Avantajele tratamentului se evidențiază însă pe termen lung. Nici pe plan european codrul grădinărit nu s-a extins încă pe suprafețe mari (Germania abia 0,9 % din suprafața pădurilor, Austria 3 %, Elveția 10 - 15 %).

11.3.6. Tratamentul tăierilor cvasigrădinărite (jardinatorii)

Tratamentul tăierilor cvasigrădinărite constă din rădirea treptată și neuniformă a arboretelor exploatabile, pe ochiuri care se deschid progresiv, într-o perioadă lungă de timp, urmărind asigurarea regenerării sub masiv, precum și realizarea de structuri diversificate, relativ pluriene și de ridicată eficiență polifuncțională. Face parte din grupa tratamentelor cu tăieri repetate și perioadă lungă de regenerare, fiind un tratament intermediar între tratamentele cu tăieri progresive și cele de codru grădinărit (tratament cu tăieri combinate).

Tehnica tratamentului. Unitatea de producție se împarte în 2 - 3 suprafețe, fiecare dintre acestea urmând a fi exploatată și regenerată într-o perioadă de 35 - 60 ani prin tăieri în ochiuri, cu un ritm de revenire mult mai lent. Pe suprafața în rând se deschid ochiuri uniform împrăștiate, în locuri în care există semințișuri utilizabile preexistente care se pun astfel treptat sau deodată în lumină. În locurile unde nu există semințișuri utilizabile și trebuie să se deschidă ochiuri, intervențiile vor avea caracterul unor tăieri de însămânțare sau preparatorii. Se lasă timp îndelungat, uneori 30 - 40 de ani, un număr de arbori valoroși, pentru a realiza creșteri maxime. Când se constată că etajul mai tânăr este stânenit, iar aportul de creștere al arborilor de valoare se diminuează, aceștia se extrag.

În porțiunile din suprafața în rând unde nu se practică aceste tăieri de regenerare se execută o rădire puțin intensă. În cealaltă

suprafață, periodic se aplică tăieri de îngrijire necesitate de starea arboretului din fiecare punct.

Deoarece perioada de regenerare în suprafața cu arborete în rând de exploatare se prelungește foarte mult și se valorifică toți anii de fructificație, se vor crea arborete cu o structură pronunțată plurienă. Lucrările de exploatare sunt în acest caz mai pretențioase impunând măsuri corespunzătoare. În caz contrar pot reduce până la anulare efectele culturale urmărite prin aplicarea tratamentului.

Aplicarea tratamentului. Date fiind efectele estetice deosebite ale arboretelor astfel conduse prin acest tratament, el este indicat cu deosebire în pădurile de agrement din zonele verzi ale orașelor. La noi în țară nu s-a aplicat pe scară de producție decât în ultimele două decenii.

Având perioada lungă de regenerare și apropiindu-se de tratamentul tăierilor grădinarite în ceea ce privește efectele protectoare asupra mediului, se prevede extinderea lui în viitor, acolo unde condițiile de arboret și desimea rețelei de drumuri corespund, precum și în transformarea pădurilor de codru regulat în codru grădinarit.

Tratamentul tăierilor jardinatorii s-a aplicat însă, cu bune rezultate, în păduri de molid, brad și fag din Austria, Germania și Elveția.

11.3.7. Tratamentul tăierilor progresive combinate cu tăieri succesive în margine de masiv

Prin aceste tăieri se urmărește ca, pe lângă o mai bună regenerare naturală a arboretelor, să se reducă și pericolul doborâturilor de vânt, care se accentuează prin rărituri repetate ale masivului, aplicate cu ocazia tăierilor succesive și progresive.

În principiu, tratamentul se rezumă la faptul că, odată cu începerea tăierilor succesive în margine de masiv, prin tăierea de însămânțare în prima bandă, se procedează și la punerea în valoare a semințșului utilizabil aflat în interiorul arboretului ce a rezultat din tăierile de deschidere a ochiurilor.

Astfel, într-un an de fructificație a speciei principale se va executa o tăiere de însămânțare într-o bandă internă. Concomitent, se procedează și la executarea unor tăieri în ochiuri din interiorul

masivului, prin care se pun în valoare seminișurile preexistente utilizabile și se vor deschide noi ochiuri în porțiuni favorabile instalării de noi seminișuri.

La o altă revenire și eventual într-un nou an de fructificație se va executa o nouă tăiere de însămânțare într-o altă bandă internă. Banda anterioară va fi și ea parcursă cu o tăiere de dezvoltare sau chiar definitivă. Ochiurile existente vor fi integrate de benzi parcurse sau vor fi parcurse cu tăieri de lărgire și luminare, urmând a se deschide noi ochiuri în interiorul masivului.

Intervențiile vor continua cu înaintarea tăierilor succesive în benzi care încorporează și ochiurile anterior regenerate, dar și cu deschideri de noi ochiuri în fața benzilor parcurse cu tăieri succesive.

Pe măsură ce tăierile succesive înaintază în interiorul masivului, integrând și ochiurile existente, se creează condiții ca regenerarea să se desfășoare mai sigur, mai repede, valorificându-se și seminișurile utilizabile preexistente, realizând astfel amestecuri valoroase din specii cu temperamente diferite.

Tăierile vor începe tot dintr-o margine ferită a masivului sau a blocului de tăieri și vor înainta împotriva factorului vătămător periculos, respectiv a vântului, cu o dinamică variabilă, dependentă de anii de fructificație, precum și de instalarea și dezvoltarea seminișului.

Aplicarea acestui tratament în viitor ar putea da rezultate bune în pădurile pure sau amestecate de fag și brad, ca și în alte păduri de foioase, dar nu și în molidișuri și numai după o perioadă de experimentări.

11.3.8. Tratamentul tăierilor combinate (tăieri succesive cu tăieri progresive)

Deseori, pentru a se adapta mai bine caracteristicilor bioecologice ale diferitelor formații, precum și neuniformităților de arboret și de stațiune, se combină diferite tratamente. Cele mai folosite sunt tăierile succesive combinate cu tăierile progresive, în ochiuri. În afară de acestea, se pot aplica *tăieri progresive combinate cu tăieri succesive în margine de masiv* (vezi subcapitolul 11.3.7), sau *tăierile în pană*, care în țara noastră nu au fost aplicate.

Tratamentul tăierilor combinate constă în aceea că, odată cu tăierea de însămânțare care se aplică pe întreaga suprafață, se deschid și ochiuri, în anul de fructificație, în porțiunile unde s-a instalat semințis preexploatabil utilizabil sau în jurul arborilor din speciile care se urmăresc a fi favorizate în cadrul amestecului. Aceste ochiuri pot fi deschise și anticipat tăierii succesive uniforme a arboretului. Ochiurile create nu se mai largesc, tăierile nu mai sunt progresive, iar semințisul acestora se racordează direct cu cel rezultat din aplicarea tăierilor succesive în porțiunile dintre ochiuri.

Pe lângă influența activă în proporționarea amestecului, tratamentul reduce și perioada de regenerare, prin folosirea semințisului preexistent utilizabil.

În cadrul amestecurilor constituite din specii de lumină valoroase și specii de umbră (goruneto-făgete, șleauri, brădeto-făgete ș.a.), crearea ochiurilor permite instalarea și dezvoltarea în proporția dorită a speciilor de lumină, iar tăierile succesive asigură condiții favorabile pentru regenerarea speciilor de umbră.

În cazul în care se urmărește introducerea pe cale artificială a unor specii, acestea se instalează în ochiurile create special în acest scop sau în porțiunile neregenerate, dacă sunt specii cu temperament de lumină, ori sub masiv, în spațiile în care se execută tăieri succesive, dacă sunt specii de umbră.

La stabilirea dimensiunilor și a orientării ochiurilor, precum și a intensității de rărire, pentru realizarea scopurilor fiecăreia dintre tăierile succesive practicate în porțiunile dintre ochiuri, se au în vedere recomandările făcute la descrierea și aplicarea acestor tratamente.

În arboretele pure, formate din specii de valoare corespunzătoare stațiunii, a căror compoziție nu urmează a fi modificată, se aplică mai întâi o tăiere de însămânțare pe întreaga suprafață într-un an de fructificație abundentă.

Tăierea de luminare nu mai are însă caracter uniform, fiind de fapt o tăiere de creare de ochiuri, ale căror dimensiuni și amploare vor ține seama de grupurile de semințis instalat. Pentru protejarea acestora, doborârea arborilor ce se extrag se execută spre exteriorul ochiurilor, iar materialul se scoate prin porțiunile dintre ochiuri. Tăierea definitivă, care evacuează ultimii arbori dintre ochiuri, se poate executa la 2 - 4 ani după deschiderea ochiurilor.

Aplicarea tratamentului. Fiind conceput cu o mare posibilitate de adaptare la starea regenerării și înlesnind totodată și

desfășurarea lucrărilor de exploatare, tratamentul tăierilor combinare poate fi aplicat aproape în toate arboretele din grupa a II-a, cu regenerare sub adăpost. El este indicat mai ales în arboretele de codru, compuse din specii cu temperamente diferite, sau în care se urmărește modificarea compoziției prin introducerea unor specii productive, valoroase, cum sunt: bradul, duglasul etc.

Prin amenajamentele întocmite după anul 1960, acest tratament a fost adoptat în aproape toate pădurile de codru (excepție molidișurile), pe circa 41 % din fondul forestier.

11.4. Tratamente din regimul crângului

Principial, crângul se bazează pe regenerarea vegetativă din lăstari sau din drajoni formați pe rădăcini. Reîntinerirea prin lăstari se poate repeta de mai multe ori pe aceeași cioată sau tulpină, dar, după fiecare tăiere regenerarea este tot mai slabă, astfel că, după mai multe tăieri, trebuie să se recurgă la refacerea pădurii fie prin sămânță (în mod natural), fie prin plantații.

Conducerea acestor arborete până la vârste ce nu depășesc 30 - 40 de ani, condiționată de intensitatea mai scăzută a lăstării (drajonării) cu vârsta, determină, în principal, numai obținerea sortimentelor subțiri și mijlocii, mai puțin apte pentru utilizări industriale.

Crângul este una dintre cele mai vechi metode de exploatare a pădurilor de foioase și a fost foarte răspândit mai ales în pădurile particulare. În prezent se folosește încă pe suprafețe mari în unele țări europene (Italia 40 %, Franța 25 %, Spania 22 %, Grecia 18 %). În fondul nostru forestier s-a restrâns treptat după naționalizarea pădurilor (1948) prin conversiunea multor păduri de crâng la regimul de codru, actualmente ponderea sa fiind de numai 5 %.

În regimul crângului se aplică *tratamente cu tăieri de jos* (tratamentul crângului simplu, tratamentul crângului cu rezerve și tratamentul crângului grădinărit) sau cu *tăieri de sus* (tratamentul cu tăieri în scaun).

11.4.1. Tratamentul crângului simplu

În regimul crângului, cel mai uzual tratament, atât în trecut cât și în prezent, îl constituie crângul simplu în care arboretele se regenerează pe cale vegetativă, din lăstari sau din drajoni, în urma unor tăieri rase, unice, făcute la vârste mici (20 - 40 ani), când lăstărirea și drajonarea sunt active. În primii ani, dezvoltarea lăstarilor este rapidă ca urmare a unei bune aprovizionări cu apă și substanțe nutritive din sol prin sistemul radicular bine dezvoltat.

Arboretele rezultate sunt echiene, monoetajate puțin stratificate pe verticală, cu închidere pe orizontală.

Descrierea tratamentului. Tratamentul constă în tăierea unică, rasă, a tuturor arborilor, cât mai aproape de sol (cel mult la înălțime egală cu o treime din diametrul cioatelor), folosind o tăiere netedă, înclinată spre exteriorul cioatei și fără a vătăma scoarța de pe cioată (fig. 36). Operația se execută numai cu toporul bine ascuțit, de muncitori experimentați. În răchitării se folosesc și alte unelte ca: foarfeci de vie sau pneumatice, cosoare etc.

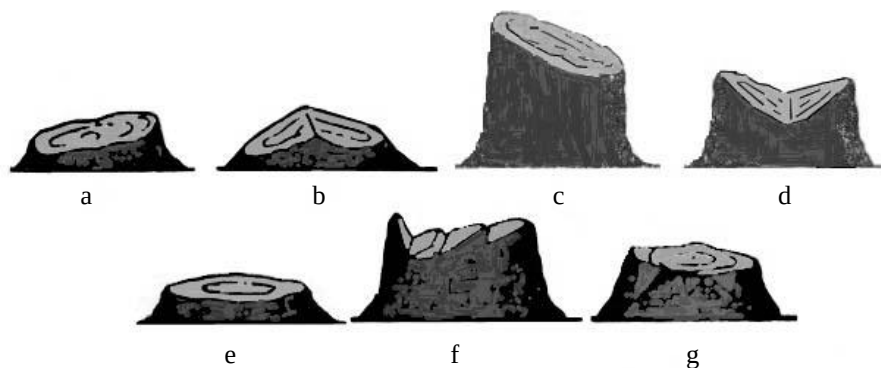


Fig. 36 – Executarea tăierilor în crânguri:
a, b - corect; c - g - greșit

Tăierea în crâng simplu se face la începutul primăverii, cu câteva săptămâni înainte de pornirea vegetației, pentru ca cioatele să nu se usuce sau să nu înghețe, cât și pentru a înlesni cicatrizarea rănilor. Materialul lemnos se scoate din parchet înaintea pornirii vegetației, pentru a nu se distruge lăstarii sau drajonii apăruiți. Excepție fac tăierile în crâng pentru producerea de coajă de tăbăcit sau

liber de tei. Ele se execută după pornirea vegetației, când arborele se decojește ușor, iar în locurile inundabile se execută iarna pe sol înghețat (în lunci și mlaștini).

Arboretele rezultate sunt în proporții diferite din lăstari sau drajoni, printre care se pot găsi și elemente din sămânță. Dacă se urmărește regenerarea din drajoni (cazul arboretelor de salcâm în a doua sau a treia generație), după tăiere se execută o arătură printre cioate, iar lăstarii din primul an se înlătură de pe cioate în lunile iulie-august.

Suprafața care se parcurge anual cu tăieri poate fi amplasată într-un loc sau în locuri diferite, parchetele luând uneori forma de benzi. În pădurile din grupa a II-a, parchetele nu vor depăși suprafața de 10 ha; în pădurile din grupa I se execută tăieri în parchete mici (sub 5 ha) sau în benzi cu lățimea de 50 - 100 m. Direcția și ordinea tăierilor în pădurile de crâng au importanță numai în cazul zăvoaielor, în scopul protecției malurilor. Pentru acestea, parchetele se dispun sub formă de benzi orientate perpendicular pe malul apei.

Structura pădurii se prezintă sub formă de suprafețe cu arborete de diferite vârste, care pot avea înfățișarea unei succesiuni de arborete de diferite înălțimi, în cazul alăturării, sau cu structură neregulată când parchetele sunt dispersate.

Crângul simplu în căzănire. Pe lângă tăierea de crâng, de la suprafața solului, există și alte forme de aplicare a tratamentului. Astfel, la speciile ce au o capacitate viguroasă de drajonare, tăierea se poate face chiar din pământ și se numește **căzănire**. Pentru aceasta se descoperă rădăcinile arborilor care apoi se taie de la o distanță de câțiva centimetri de tulpină. În locul tulpinii rezultă o groapă, „cazanul”, de unde și denumirea tratamentului. După doborârea arborilor și scoaterea cioatelor, gropile rămase se acoperă. Reîntinerirea arboretului se realizează prin drajonii porniți din rădăcinile rămase în sol în care scop se mobilizează solul printre gropile respective.

Această variantă se practică uneori pentru reîntinerirea arboretelor de salcâm.

Efectele ecologice. Tăierea rasă în crâng, ca și tăierea rasă pe suprafață în codru regulat, schimbă radical mediul forestier în sensul creșterii accentuate a afluxului de lumină, căldură, apă, a mișcării aerului. Crește, de asemenea, viteza de mineralizare a substanței

organice de la suprafața solului și din sol. Pe pante se accentuează scurgerea de suprafață.

Cioatele, în urma tăierilor în crâng, își pierd treptat capacitatea de lăstărire, se infectează și putrezesc, astfel că în timp arboretul se rărește și poate dispărea complet.

Avantaje și dezavantaje

Comparativ cu pădurile de codru, crângul simplu prezintă unele **avantaje**, ca:

- tratamentul este cel mai simplu, ieftin și ușor de aplicat și creează o ordine spațială clară;
- regenerarea se face într-un timp foarte scurt și fără cheltuieli;
- starea de masiv se închide repede și de aceea lăstarii cresc mai drepti în tinerețe, realizându-se sortimente ușor valorificabile;
- necesită un volum mai redus de lucrări de îngrijire a arboretelor etc.

Crângul simplu prezintă însă și **dezavantaje** mari:

- producția de lemn este mai mică și are valoare redusă;
- productivitatea arboretelor scade de la un ciclu la altul, pe măsura epuizării cioatelor și a sărăcirii solului;
- lăstarii sunt mai afectați de calamități (vânt, zăpadă etc.);
- valoarea funcțională a pădurilor de crâng este mai scăzută din punct de vedere hidrologic, antierozional, ca și recreativ-turistic.

Aplicarea tratamentului. Crângul simplu se poate aplica numai la specii care lăstăresc sau drajonează abundent. Așa este cazul speciilor de stejari, tei, frasini, arțar, carpen, sălcii, răchite, a plopului negru, aninului negru, salcâmului. Fagul lăstărește greu. Drajonează bine salcâmul, ulmii, plopul alb, plopul tremurător.

Crângul simplu cu tăiere de jos se aplică în zăvoaie, salcâmete, stejărete de stejar brumăriu și stejar pufos, precum și în unele păduri de interes local sau cinegetic.

În cazul salcâmetelor, regenerarea în crâng se poate face o singură dată, pentru arborete situate pe soluri compacte și de 2 - 3 ori pentru arboretele situate pe soluri ușoare. După acest număr de tăieri, regenerarea se va realiza pe cale artificială, din sămânță.

În concluzie, aplicarea crângului simplu, deși răspunde mai puțin exigențelor unei producții și silviculturi moderne, nu poate fi complet abandonat în viitor. Pădurile de crâng pot prezenta interes pentru gospodărirea răchităriilor, pentru crearea culturilor energetice destinate producției de masă lemnoasă utilizată drept combustibil, a culturilor de salcâm, în cazul sălcetelor și plopșurilor din lunca și delta Dunării, în aninișuri, la conservarea vegetației forestiere pentru protecția cursurilor de apă, a terenurilor degradate ș.a. De asemenea, nu lipsite de interes sunt și unele culturi speciale destinate producției industriale de pastă papetară sau plăcilor aglomerate (culturi de salcâm, fag, carpen, frasin, mesteacăn, plop, anin, salcie).

11.4.2. Tratamentul crângului simplu cu rezerve

În decursul aplicării tratamentului crâng simplu, atât în alte țări cât și la noi, pentru a se obține pe lângă material lemnos de mici dimensiuni și lemn de dimensiuni mijlocii, de valoare mai mare, precum și pentru a contribui la regenerarea naturală prin sămânță, s-a prevăzut și lăsarea a 50 - 60 exemplare netăiate. Acești lăstari, denumiți rezerve, se aleg din specii cu lemn de valoare (cvercinee, frasin) și se exploatează la următoarea tăiere de crâng.

Arboretele care iau naștere vor prezenta, concomitent, o generație de lăstari care sunt conduși până la vârsta prevăzută de ciclu de producție și o generație de rezerve care vor ajunge la dublu vârstei fixate prin ciclu. La fiecare nouă intervenție din generația de lăstari se lasă o nouă generație de rezerve.

Rezervele trebuie să întrunească anumite condiții privind calitatea și starea de sănătate și să fie pe cât posibil uniform repartizate pe suprafața parchetului sau în grupe de 3 - 5 exemplare.

La noi în țară, crângul cu rezerve a avut o largă răspândire în pădurile de cvercinee din Transilvania, Moldova și Muntenia până după cel de-al doilea război mondial.

Este un tratament de tranziție spre regimul crângului compus, iar extinderea lui în țară se explică prin intenția ce au avut-o silvicultorii la sfârșitul secolului trecut de a introduce acest tratament și în România.

Pe parcurs, tăierile de crâng cu rezerve nu s-au putut impune prin avantaje evidente. Ca urmare, au fost treptat înlocuite și nici în viitor nu pare justificată aplicarea lor în țara noastră.

11.4.3. Tratamentul crângului grădinărit

Acest tratament prevede tăierea continuă, pe alese, a lăstarilor ajunși la anumite dimensiuni, astfel că pădurea de crâng simplu să se mențină permanent, printr-o regenerare continuă, din lăstari sau drajoni.

Condiția de bază pentru aplicarea acestui tratament este ca lăstarii să fie destul de rezistenți la regimul de lumină mai puțin favorabil sub masiv.

Tăierea lăstarilor, ca și formarea de noi lăstari, ar trebui să aibă un caracter continuu, la fel ca în codrul grădinărit.

În perspectivă, aplicarea crângului grădinărit nu-și găsește justificare decât eventual în unele culturi de salcâm instalate pe terenuri degradate în care pădurea, odată instalată, trebuie menținută în continuare.

11.4.4. Tratamentul cu tăieri în scaun (cu tăieri de sus)

Tăierile în scaun se bazează pe regenerarea din lăstari, ca și la crângul simplu, dar tăierea tulpinilor se face de la o înălțime de 2 - 3 m deasupra solului, iar lăstarii dați la acest nivel se dezvoltă ca o nouă coroană. Lăstarii care se formează în partea superioară a tulpinii se numesc *sulinari*, iar partea de tulpină rămasă netăiată se numește *scaun*, de unde și denumirea tratamentului.

Când sulinarii ating anumite dimensiuni, de obicei după 2 - 10 ani, se revine tăindu-se lăstarii cât mai aproape de inserție, care se lățește mereu, luând forma de scaun (fig. 37). Așadar, producția de masă lemnoasă a pădurii rezultă din generații de sulinari formați pe tulpinile înalte ca surse de regenerare.

Cu timpul, tulpina (scaunul) îmbătrânește, formează scorbură, iar capacitatea sa de lăstărire, ca și vigoarea de creștere a lăstarilor scade și odată cu aceasta și productivitatea pădurii. Pentru a preveni

astfel de situații este necesar ca după 3 - 4 tăieri să se înlocuiască scaunele degradate prin plantarea de puieți sau butași (sade), care apoi să fie tratați în scaun.

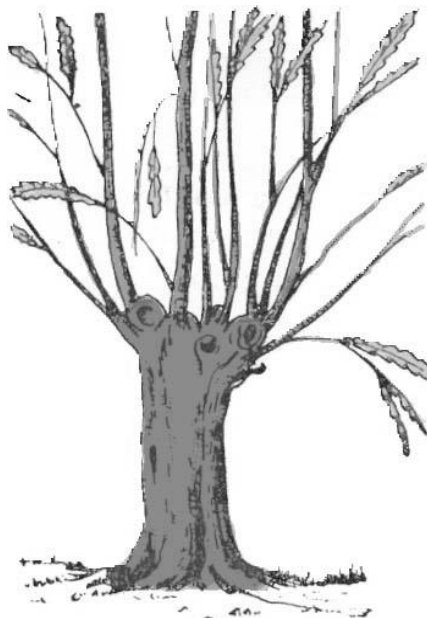


Fig. 37 – Tăieri în scaun

Tăierea se execută în timpul repausului vegetativ, urmând ca materialul rezultat să se scoată imediat pentru a nu fi expus inundațiilor.

Această modalitate de tăiere se aplică arboretelor de salcie situate în luncile inundabile, precum și arboretelor de pe pășunile împădurite sau de pe alei. Se urmărește protejarea lăstarilor sau evitarea acoperirii tăieturilor de către apele de inundații, sau distrugerea lor de către vite, ori formarea unor coroane globulare.

În scopuri forestiere, tăierile în scaun sunt recomandate numai zăvoaielor de salcie din lunca și delta Dunării sau râurilor mari interioare, expuse inundațiilor repetate. În scopuri decorative se pot aplica și altor specii care lăstăresc viguros la înălțimi mari pe tulpină, cum sunt: salcâmul, glădița, dudul, ulmul, teiul, frasinul, castanul, arțarul american, tisa etc.

11.4.5. *Tratamentul crângului compus*

Crângul compus este un regim intermediar între cele două regime fundamentale (crâng simplu și codru grădinărit) și se bazează atât pe regenerarea din sămânță, cât și pe cea din lăstari. În acest regim se distinge numai tratamentul crângului compus, care constă în realizarea unui arboret constituit numai dintr-un etaj tânăr de crâng și din mai multe etaje vârstnice de codru în care regenerarea se produce concomitent din lăstari și sămânță. Vârsta exemplarelor din etajele superioare este un multiplu al vârstei la care se menține crângul. Aceste exemplare se numesc *rezerve*. Etajele de rezerve sunt de regulă 2 - 4 în funcție de vârsta la care se conduc acestea. Cel mai tânăr etaj de rezerve are dublul vârstei crângului, etajul următor de trei ori această vârstă ș.a.m.d. Între etaje există diferențe de înălțime determinate de vârsta diferită a rezervelor.

Etajele de codru nu sunt încheiate, permițând pătrunderea luminii până la etajul de crâng. Se creează astfel condiții bune și pentru creșterea în lumină a rezervelor.

Arboretele au structură relativ plurienă și plurietajată, cu închidere pe verticală ca în codru grădinărit.

Crângul compus oferă multe **avantaje** tehnice și economice având o producție aproape tot atât de mare ca și codru regulat, diversificată sub raportul sortimentelor și suficient de valoroasă. În plus, crângul compus exercită în bune condiții principalele funcții de protecție și este rezistent la calamități datorită diversității structurale.

Printre **dezavantaje** se enumeră: predominarea lemnului de foc (70 - 90 %) din producția realizată, iar calitatea lemnului de lucru este mai slabă (arborii mai conici, puțin elagați).

Regimul crângului compus are încă o largă răspândire cu deosebire în țările din sudul Europei (Grecia, Italia, Spania, Franța).

În România s-au făcut încercări de introducere a crângului compus la sfârșitul secolului al XIX-lea, dar nu s-a reușit crearea structurii specifice acestui regim deoarece nu s-a urmărit consecvent, pe timp destul de îndelungat, realizarea treptată a structurilor respective.

Crângul compus și-a dovedit eficiența mai ales pentru proprietatea mică și mijlocie care nu poate dispune de mulți specialiști.

Fiind un tratament pretențios, inferior din punct de vedere cultural și economic pădurilor de codru, aplicarea sa a fost oprită după anul 1900.

11.5. Alegerea tratamentului

Intensitatea tratamentelor. În definirea intensității unui tratament, este necesar să se pornească de la eficiența sa ecologică, tehnică și economică, luându-se în considerare, în primul rând, obiectivele ce pot fi soluționate prin aplicarea sa corectă. Definind intensitatea unui tratament, ajungem să apreciem obiectiv eficacitatea polifuncțională a pădurii supuse respectivului tratament, precum și structura către care trebuie îndrumat fiecare arboret și pădurea în ansamblu.

În raport cu eficacitatea polifuncțională sau intensitatea tratamentelor se pot lua în considerare patru grupe de tratamente:

- **tratamente intensive:** codru grădinărit, cvasigrădinărit, lucrări speciale de transformare;
- **tratamente relativ intensive:** progresivele și progresivele sau succesivele în margine de masiv;
- **tratamente relativ extensive:** tratamentul tăierilor rase în benzi: tratamentul tăierilor succesive;
- **tratamente extensive:** tratamentul tăierilor rase pe parchete cu regenerare artificială.

Pe baza analizei judicioase a intensității tratamentelor și în concordanță cu obiectivele de gospodărire stabilite, se poate trece la alegerea tratamentului în orice situație. În alegerea tratamentului de aplicat se va avea în vedere și gradul de complexitate funcțională exercitat de pădure, modelul optim de silvicultură către care acesta trebuie să tindă cu riscuri și eforturi cât mai mici, gradul de dotare al unităților silvice, accesibilitatea la și în interiorul pădurii etc.

Alegerea tratamentului. Gospodărirea durabilă și rațională a pădurilor, concomitent cu asigurarea stabilității sale bioecologice și a funcționalității multiple, impune și alegerea tratamentelor de aplicat. Pentru acesta, este necesar să se precizeze mai întâi *regimul*. În general, *regimul* se stabilește în funcție de exploatabilitatea adoptată

deci de scopul urmărit, care se exprimă prin *țelurile de producție și de protecție* ce le are de îndeplinit pădurea.

După ce s-a fixat regimul, se trece la *analiză și alegerea tratamentului*, ținând seama de prevederile normelor tehnice în vigoare.

Alegerea tratamentului, ca sistem integrat de măsuri prin care se dirijează dezvoltarea pădurii cultivate spre structuri de optimă eficacitate polifuncțională și stabilitate ecosistemică, în principiu, revine amenajamentului. Dacă în cazul regimului de crâng, rezolvarea problemei nu ridică dificultăți, în cadrul regimului de codru alegerea tratamentului comportă o deosebită competență și responsabilitate.

Ca regulă generală, într-o pădure, tratamentul de aplicat cel mai indicat va fi acela care permite recoltarea produselor principale cu cele mai reduse cheltuieli și pierderi, dar care în același timp asigură și îndeplinirea integrală a țărilor de gospodărire și mai ales o regenerare valoroasă și mai puțin costisitoare ieftină pentru fiecare arboret.

La alegerea tratamentului trebuie să se țină seama de natura, starea și structura arboretului respectiv, de încadrarea sa funcțională, de condițiile orografice, de posibilitățile de obținere a puieților, dar și de realizarea unei regenerări cât mai eficiente, din specii de mare valoare culturală și economică.

De aceea, la stabilirea tratamentului, analiza va începe de la tratamentele mai simple, mai extensive, alegându-se tratamentul indicat să soluționeze cu riscuri minime țăurile de gospodărire fixate. Ar fi însă nejustificat și păgubitor să se treacă la alegerea tratamentelor mai intensive, mai fine sau chiar mai costisitoare, în situații în care aceleași servicii se pot obține și prin aplicarea unor tratamente mai simple (Florescu și Nicolescu, 1998).

De remarcat că, alegerea judicioasă a tratamentului reprezintă o condiție necesară, dar *aplicarea lui corectă pe teren*, devine decisivă pentru eficiența de ansamblu, culturală și economică. În acest context este de observat că starea fondului forestier este în prezent afectată și uneori grav deteriorată prin modul de gospodărire practicat în trecut, sau de calamitățile produse.

În astfel de cazuri se recomandă adoptarea unui sistem de intervenții menit să aducă într-un timp cât mai scurt pădurea necorespunzătoare la o stare și structură eficientă și numai după aceea

se poate trece la aplicarea tratamentului indicat. Astfel, în pădurile necorespunzătoare structural sau funcțional, în primă urgență se va adopta un complex de intervenții silvotehnice urmărind reconstrucția lor ecologică și dirijarea acestora spre structuri optime prin executarea lucrărilor de conversiune, de refacere sau substituie, de transformare etc., problemă ce este tratată în capitolul 12.

Capitolul 12

LUCRĂRILE DE CONVERSIUNE ȘI TRANSFORMARE

Pentru îndrumarea pădurii spre structuri care să permită aplicarea eficientă în raport cu țelurile fixate a unui tratament, este necesar ca acest obiectiv să fie urmărit cu consecvență încă de la întemeierea pădurii și pe tot parcursul dezvoltării ei. În anumite situații se impun schimbări structurale mai profunde care reclamă un complex de măsuri speciale. Așa este cazul unor păduri în care trebuie schimbat modul de regenerare (trecerea de la regenerarea din lăstari la cea prin sămânță), când devine necesară trecerea de la structura echienă la alta mai diversificată plurienă sau când se pune problema reconstrucției ecologice a unor păduri derivate sau necorespunzătoare structural și funcțional. Acest sistem de intervenție ce are un caracter și durată limitate se referă la *conversiune* sau la *transformare* și chiar la aplicarea simplificată a unor tratamente în scopul *refacerii sau substituirii unor arborete necorespunzătoare structural și funcțional*.

12.1. Conversiunea

Conversiunea reprezintă ansamblul de măsuri silviculturale și amenajistice prin care se urmărește trecerea unei păduri din regimul de crâng în regimul de codru. Măsura este determinată de avantajele codrului (ciclu de producție mai lung, produse în cantitate și de calitate superioară, protecția solului, stabilitatea ecosistemului forestier ș.a.) față de ale crângului (dimensiuni reduse ale materialului lemnos recoltat, economicitate scăzută etc.). De aceea, conversiunea se impune și în etapa actuală ca una dintre sarcinile importante ale sectorului forestier prin trecerea unor suprafețe păduroase de la regimul crâng la regimul codru, urmarea firească a tranziției de la gospodărirea de tip inferior la o gospodărire rațională.

Metode și procedee de conversiune. Se cunosc două metode de conversiune: *conversiune directă* și *conversiune indirectă*. *Conversiunea directă* se poate realiza de la un anumit tratament de crâng la un anumit tratament de codru. *Conversiunea indirectă* are aceeași finalitate, dar prin intermediul altui tratament, și anume cel al crângului compus.

Avându-se în vedere principalul dezavantaj al tratamentului crângului compus (rezervele rămase se acoperă de crăci lacome și se depreciază), singura metodă de conversiune adoptată la noi este cea a conversiunii directe. În cadrul acestei metode se aplică mai multe procedee, și anume:

- conversiunea bazată pe regenerarea naturală (prin îmbătrânire);
- conversiunea bazată pe regenerarea artificială (prin refacere sau substituire);
- conversiunea mixtă, îmbină conversiunea prin îmbătrânire cu aceea prin refacere pe cale artificială.

Conversiunea bazată pe regenerarea naturală (prin îmbătrânire) se utilizează pentru arborete de crâng, viguroase, cu consistență plină și lăstari sănătoși, iar speciile componente ale arboretului sunt valoroase și corespund țelului urmărit. De asemenea, condițiile staționale trebuie să fie favorabile permițând instalarea și dezvoltarea semințșurilor. În acest scop, se urmărește mărirea continuă a numărului exemplarelor provenite din sămânță și reducerea corespunzătoare a celor din lăstari.

Pentru a se obține însămânțarea din speciile dorite, este necesar, în primul rând, să se conducă arboretul din lăstari până la vârste mari, când se poate produce fructificația abundentă. Se obține în felul acesta și o slăbire a puterii de lăstărire a cioatelor și a vigorii de dezvoltare a lăstarilor, folositoare pentru a se reduce pericolul eliminării exemplarelor din sămânță de către lăstari.

Pe lângă stabilirea judicioasă în care se face exploatarea, este necesar să se ia o serie de măsuri de pregătire a regenerării. Astfel, pentru grăbirea fructificației, sunt indicate rărituri selective în etajul dominant, pentru formarea unor coroane cât mai bine dezvoltate și luminate. Prin lucrările de îngrijire se extrag și exemplarele bolnave, uscate, cu defecte, precum și speciile nedorite în viitorul arboret.

Odată fructificația începută, se trece la tăierile de regenerare, alegându-se tratamentul adecvat speciei sau speciilor principale din

arboret. În același timp se îngrijesc și se pun în lumină eventualele grupe de semințiș, apărute în mod natural. Pentru a se opri dezvoltarea lăstarilor coplesitori, se aplică metode chimice sau biologice de devitalizare a cioatelor.

Conversiunea bazată pe regenerarea artificială (prin refacere sau substituire) se aplică în arborete de crâng cu stare de vegetație necorespunzătoare, rezultate fie din cauza epuizării cioatelor, fie din cauza condițiilor staționale mai puțin favorabile. Neputându-se conta pe o fructificație care să asigure regenerarea, se execută semănături sau plantații în ochiuri, coridoare sau sub masiv, după temperamentul speciei ce se introduce. Folosirea în plantații a puieților de talie mijlocie este în măsură de a grăbi operația de conversiune.

Refacerea în arborete puternic rărite se poate face și pe toată suprafața, în parchete mici până la 2 ha sau în benzi late de 50 - 70 m.

Substituirea se poate aplica și în pădurile de crâng compus constituite din specii puțin valoroase, de productivitate inferioară, unde, chiar dacă ar fi posibilă regenerarea prin sămânță s-ar obține în continuare o generație necorespunzătoare sub raportul productivității sau al valorii lemnului.

Conversiunea mixtă se aplică arboretelor care și-au pierdut numai parțial capacitatea de a se regenera pe cale naturală. Dacă din investigațiile întreprinse rezultă de la început că există porțiuni din arboret în care regenerarea naturală nu mai este posibilă, se trece la regenerarea artificială fără a se mai încerca regenerare naturală.

În România majoritatea arboretelor de cvercinee a fost tratată în crâng. De aceea, după anul 1948, s-a inițiat o mare acțiune de conversiune încă neîncheiată. Totuși, în multe crânguri supuse conversiunii nu s-a intervenit, sau s-a intervenit prea puțin, cu lucrări de conducere. Această situație se întâlnește mai ales în pădurile pure de cvercinee. Ca urmare, coroanele lăstarilor s-au dezvoltat insuficient, iar fructificația va întârzia sau va fi insuficientă.

Conversiunea crângurilor de cvercinee, de șleau și de fag este o măsură indicată atât din punct de vedere cultural, cât și economic. Ea trebuie continuată pentru a aduce la producții normale, cantitativ și calitativ, arborete care altfel produc insuficient, în raport cu bonitatea stațională.

12.2. Transformarea

Transformarea se referă la trecerea unei păduri de la un tratament la altul în cadrul aceluiași regim. Lucrările de transformare ce provoacă înlocuirea unei ordini structurale prin alta, specifică noului tratament, se declanșează odată cu schimbarea tratamentului. Ele comportă un complex de măsuri silvotehnice menite să producă acea structură specifică prin care se poate realiza ulterior eficacitatea scontată a noului tratament adoptat.

În cazul regimului de crâng, este puțin probabil că se va trece la schimbări de tratamente și chiar dacă se vor produce nu vor reclama lucrări distincte de transformare pe o perioadă determinată.

În regimul codrului, lucrările de transformare prezintă însă un interes teoretic și aplicativ cu totul aparte. Probleme deosebite se ivesc atunci când se dorește trecerea de la structuri echiene spre altele cât mai diversificate, pluriene sau relativ pluriene, de eficacitate polifuncțională superioară. În pădurea cultivată se pune astfel problema *lucrărilor de transformare de la tratamente de codru regulat la codru grădinărit sau cvasigrădinărit*. Această trecere, care este însoțită de modificări importante în structura arboretului, în prezent, este întâlnită frecvent deoarece majoritatea pădurilor prevăzute a se trata în codru grădinărit nu au structura grădinărită realizată și au mai mult caracterul unor *tăieri de transformare*. Prin aceste tăieri se urmărește modificarea structurii arboretului către o structură diversificată, grădinărită.

Trecerea de la codru regulat la codru grădinărit durează în cele mai favorabile cazuri 50 - 100 de ani. Întrucât trecerea nu se poate face fără riscuri, trebuie analizată și justificată foarte atent.

Evident, în cazul arboretelor pluriene sau relativ pluriene, tăierile de transformare se pot încheia mai repede, dar și în aceste situații crearea cadrului de orientare pe suprafață, prin însemnarea centrului microarboretelor este o condiție pentru realizarea structurii dorite. Extragerile pe volum, prevăzute prin normele de aplicare a tratamentelor, fără a fi corespunzător distribuite pe suprafață, nu pot asigura crearea structurilor pe orizontală și verticală specifice codrului grădinărit.

Prin adaptarea tăierilor la starea arboretului se urmărește scurtarea timpului pentru obținerea structurii grădinărite, precum și

îmbunătățirea compoziției arboretului, atât prin tăierile care se execută, cât și prin introducerea anumitor specii pe cale artificială.

Lucrările de transformare trebuie să cuprindă, obligatoriu, lucrările de îngrijire-conducere specifice codrului grădinărit.

Capitolul 13

LUCRĂRI SPECIALE DE CONSERVARE

Lucrările speciale de conservare se referă la intervențiile silvotecnice necesare a fi aplicate în arborete de vârste înaintate, exceptate definitiv sau temporar de la tăierile de produse principale, în scopul asigurării permanenței pădurii și a ameliorării potențialului său ecoprotectiv.

Conceptul de conservare a pădurii este mai vechi și vizează, în principal, menținerea permanentă a pădurii și a capacității sale de protecție într-o anumită zonă de interes deosebit. În țara noastră ideea de conservare este legată de oficializarea zonării funcționale (1954) când, prin amenajamentele elaborate, s-a prevăzut exceptarea de la tăieri de produse principale a unor arborete cu rol de protecție deosebit.

Ansamblul lucrărilor de conservare cuprinde următoarele **intervenții silvotecnice**:

- efectuarea la timp a lucrărilor de igienă, inclusiv recoltarea produselor accidentale. În eventualitatea creării de goluri prin aceste intervenții, se vor lua măsuri de ajutorare a regenerării naturale sau de împădurire;
- promovarea nucleelor existente de regenerare naturală din specii valoroase, prin efectuarea de extracții de intensitate redusă (sub 5 % din volumul total pe deceniu), strict necesare menținerii și dezvoltării semințișurilor respective;
- îngrijirea semințișurilor și a tineretului natural valoros, prin lucrări adecvate (descopleșiri, recepări, degajări etc.), corespunzător stadiilor de dezvoltare;
- împădurirea golurilor existente, folosind specii și tehnologii adecvate stațiunii și Țelurilor de gospodărire urmărite;
- introducerea speciilor de subarboret și subetaj în pădurile de cvercinee, pure sau în amestec (păducel, lemn-câinesc, sânger, corn, jugăstru, arȚar, carpen etc.).

După caz, lucrările de conservare mai includ următoarele intervenții: combaterea bolilor și a dăunătorilor, optimizarea efectivelor

de vânat, interzicerea pășunatului și a rezinajului, executarea unor sisteme de drenare în stațiuni cu exces de umiditate, limitarea accesului public etc.

Natura și intensitatea tăierilor speciale de conservare trebuie adaptate condițiilor staționale, stării și cerințelor bioecologice ale arboretelor, urmărindu-se concomitent menținerea sau realizarea celor mai indicate structuri în raport cu funcțiile atribuite.

Periodicitatea intervențiilor se diferențiază, de asemenea, în raport cu particularitățile bioecologice ale speciilor, starea arboretului, precum și cu necesitatea de dezvoltare a semințișului nou instalat.

Extragerile de igienă se execută ori de câte ori este necesar, în unele cazuri constituind singura cale de recoltare a masei lemnoase din arboretele de mare interes funcțional, în afara altor măsuri prevăzute prin studii speciale.

Pe lângă reglementările de ordin silvicultural, la aplicarea tăierilor speciale de conservare trebuie avute în vedere restricțiile în ceea ce privește exploatarea, în vederea protejării solului, semințișului, tineretului și arborilor care se mențin în continuare.

În unele arborete cu funcții speciale, a căror conducere și regenerare presupune măsuri și restricții specifice impuse de natura funcțiilor respective (păduri parc, rezervații de semințe etc.). Felul și intensitatea lucrărilor de conservare se stabilesc prin studii de specialitate aparte.

Lucrările speciale de conservare nu pot fi considerate un tratament nou, ci doar un sistem de intervenții care se aplică în mod diferențiat în funcție de starea și structura arboretelor, precum și de funcțiile atribuite, fiind exceptate de la tăieri de produse principale. Totuși, în anumite situații, tăierile de conservare se apropie de tratamentul tăierilor cvasigrădinate sau grădinate.

Capitolul 14

REFACEREA, SUBSTITUIREA ȘI AMELIORAREA ARBORETELOR NECORESPUNZĂTOARE

Refacerea și reconstrucția unor arborete devenite inefficiente sub raport ecologic, funcțional și economic din cele mai diverse cauze constituie o preocupare a silviculturii, iar rezultatele obținute au fost influențate de nivelul tehnico-științific realizat în etapa respectivă, de natura proprietății, de mijloacele folosite pe parcurs în asemenea lucrări. Reconstrucția arboretelor necorespunzătoare este o lucrare pretențioasă, costisitoare și de durată, de mare complexitate și responsabilitate.

În principiu, arboretele structural sau funcțional necorespunzătoare, sunt acelea în care s-a creat un dezechilibru evident între condițiile staționale, biocenoza forestieră și funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească.

Sunt considerate arborete necorespunzătoare, din punct de vedere funcțional și ecologic, următoarele situații:

- arboretele degradate în privința compoziției și a consistenței, ca urmare a gospodăririi lor neraționale din trecut;
- arboretele alcătuite din specii neindicate stațional;
- arboretele de tip fundamental sau derivat, a căror compoziție o constituie specii care folosesc incomplet potențialul productiv al stațiunii;
- arboretele care nu îndeplinesc în mod corespunzător funcțiile de protecție;
- arboretele a căror structură nu le conferă stabilitate și siguranță ecosistemică etc.

Menținerea unor astfel de arborete aduce pierderi însemnate care nu se justifică într-o gospodărire rațională a pădurilor. Se impune de aceea, refacerea sau substituirea cât mai grabnică a acestor arborete, prin crearea altora noi, cu structuri corespunzătoare condițiilor staționale și țelului de producție prestabilit.

Cauzele degradărilor structurale și funcționale ale unor arborete sunt multiple: gospodărirea lor necorespunzătoare, aplicarea

unor metode de regenerare inadecvate, uscarea intensă, pășunatul, efectele însumate ale rupturilor și doborâturilor de zăpadă și de vânt, atacuri de insecte și alți dăunători biotici, poluarea tot mai intensă, introducerea unor specii în stațiuni improprii, folosirea unor proveniențe necorespunzătoare stațiunii, arborete din lăstari proveniți din cioate îmbătrânite ș.a.

Natura lucrărilor. În raport cu obiectivul urmărit și tehnica de lucru aplicată, se deosebesc următoarele categorii de lucrări ce se execută în aceste arborete: *refacerea, substituirea și ameliorarea.*

Refacerea unui arboret necorespunzător constă în înlăturarea arboretului existent și instalarea, pe cale artificială sau mixtă a unui nou arboret, cu o compoziție și consistență îmbunătățită, folosind pe cât posibil speciile din vechiul arboret. Sunt vizate la refacere în general următoarele situații:

- arborete brăcuite (cu consistență sub 0,4), situate în stațiuni de productivitate mijlocie și superioară pentru speciile ce le compun;
- arborete provenite din cioate neviabile ale speciilor valoroase (stejar, gorun, salcâm ș.a.), situate în stațiuni de bonitate mijlocie și superioară;
- arborete calamitate (doborâturi de vânt, incendii și alte vătămări), formate din specii corespunzătoare stațiunii în care sunt situate.

Substituirea constă în înlocuirea unui arboret necorespunzător de anumită compoziție, cu un arboret alcătuit din alte specii, mai productive și mai valoroase din punct de vedere economic și funcțional. Sunt vizate în special:

- arborete degradate, situate în stațiuni apte pentru alte specii mai productive;
- arborete aparținând tipurilor de pădure derivate (teișuri, cărpinișuri, mestecănișuri, plopișuri de plop tremurător ș.a.);
- arborete de salcie și plop indigeni, situate în stațiuni apte culturii plopilor euramerici;
- arborete aparținând tipurilor de pădure fundamentale, dar de productivitate inferioară în raport cu potențialul stațional.

Ameliorarea are drept scop îmbunătățirea structurii și a calității unui arboret prin introducerea în cuprinsul său a unor specii principale mai productive, a arbuștilor sau a speciilor ajutoare.

Aceste lucrări apar necesare atunci când nu este indicată înlăturarea arboretului existent, ci, prin măsuri silviculturale, poate fi menținută sau sporită valoarea economică și funcțională a acestuia.

Procedeele de lucru. Reconstrucția arboretelor structural și funcțional necorespunzătoare se poate realiza, după caz, prin lucrări de conversiune, de refacere sau substituie și nu în ultimul rând prin aplicarea judicioasă a lucrărilor de îngrijire și a tratamentelor.

Prin normativele tehnice în vigoare sunt supuse refacerii și substituirii o parte din crângurile care vor fi convertite la codru, arboretele afectate de uscare prematură, arborete derivate necorespunzătoare, arborete degradate, unele culturi de plop euramerici, de salcâm, de pini, de molid etc.

Procedeele de lucru folosite în lucrările de refacere, substituie și ameliorare a arboretelor slab productive diferă, de la caz la caz, în raport cu rolul funcțional al arboretului, cu starea acestuia (compoziția, vârsta etc.), cu particularitățile speciilor de introdus, cu starea solului etc.

În principiu, refacerea arboretelor necorespunzătoare se poate face *radical*, prin defrișare și întemeierea de noi arborete cu structura dorită (refacere prin tăieri rase în parchete de diferite mărimi), dar se poate realiza și prin aplicarea unor măsuri de îngrijire și refacere a arboretelor existente care să permită crearea *treptată* a noilor structuri. Această cale de refacere într-un timp mai îndelungat este mai indicată din punct de vedere ecologic deoarece menține într-o oarecare măsură mediul forestier, folosește capacitatea vechiului arboret de a fructifica și însămânța eventual terenul cu unele specii care urmează să intre în noua structură, asigură o anumită producție de lemn și protecție a mediului.

Refacerea și substituie nu se pot înfăptui însă numai prin aplicarea tratamentelor, fiind necesare și lucrări de împădurire cu speciile corespunzătoare.

Tratamentele se aleg în funcție de temperamentul speciilor de regenerat și de starea arboretelor ce se refac sau se substituie.

Substituie și refacerea prin tăieri rase în parchete de diferite mărimi este procedeul ce se aplică cel mai frecvent fiind avantajos, atât pentru lucrările de exploatare, cât și pentru cele de împădurire. Lucrarea constă în înlăturarea integrală a vegetației lemnoase, iar împădurirea se realizează pe teren descoperit. Suprafața maximă a parchetului este de 3 ha în pădurile din grupa I și de 5 ha în

cele din grupa a II-a. Prezintă inconvenientul că pe terenurile în pantă solul este expus eroziunii și alunecării.

Substituirea și refacerea prin tăieri rase în coridoare sau în ochiuri se aplică când o parte din vegetația lemnoasă existentă poate fi integrată în noul arboret cu funcția de a proteja solul sau speciile instalate pe cale artificială.

Coridoarele au lățimi variabile în funcție de înclinarea terenului, înălțimea arboretului existent, expoziție, temperamentul speciilor ș.a. Astfel, la câmpie sau pe terenuri slab înclinate, lățimea coridoarelor poate fi de 2 - 3 înălțimi de arbore, separate prin fâșii netăiate, de 2 - 3 ori lățimea coridorului, sau prin benzi netăiate, înguste, de 4 - 10 m în cazul în care arboretul din aceste benzi urmează a fi păstrat și integrat în noul arboret.

Ochiurile se deschid pe terenurile plane și pot avea formă de cerc sau elipsă, în funcție de temperamentul speciilor ce se introduc. Diametrul (axa mare) nu va depăși 1,5 - 2 înălțimi de arbore în zona de câmpie și 2 - 3 înălțimi de arbore în zonele de deal și de munte. După ce reușita culturii din ochiuri este asigurată, se continuă lărgirea și regenerarea acestora, astfel ca, în 2 - 3 reprize, să se poată executa tăierea de racordare.

Substituirea, refacerea și ameliorarea prin intervenții sub masiv se aplică în cazul în care se utilizează specii cu temperament de umbră (brad, fag) sau se fac semănături sub masiv (brad, stejar, gorun). Înainte de efectuarea semănăturilor, consistența se reduce la 0,4 - 0,5 (mai mult în cazul plantațiilor). Tăierile de reducere a consistenței se execută iarna, înainte de începerea lucrărilor de regenerare. După instalarea culturii, în primul an se face o revizie și 1 - 2 descopleșiri, iar în caz de înierbare, mobilizări ale solului.

Substituirea, refacerea și ameliorarea prin regenerare mixtă se poate aplica când, sub adăpostul respectiv, există un semînțis utilizabil deja instalat sau arbori valoroși capabili să fructifice. Acest semînțis de viitor participă la refacere sau îndeplinește un rol secundar în arboretul instalat.

Refacerea prin conversiune este indicată în cazul arboretelor constituite din specii valoroase (gorun, stejar), provenite din lăstari, și care conduse până la exploatabilitate pot realiza regenerarea naturală din sămânță.

Ameliorarea arboretelor slab productive prin tăieri de îngrijire se aplică în cazul unor arborete parțial derivate, cu solul într-o

stare fizică bună și în care, prin efectuarea tăierilor de îngrijire în mod susținut, se pot obține arborete sănătoase și mai productive.

Introducerea subarboretului se practică în arboretele pure din specii de lumină care, chiar dacă au o consistență plină, nu pot proteja în măsură suficientă solul, din care cauză acesta se înierbează, iar litiera nu se mai descompune în condiții normale. Asemenea situații se întâlnesc frecvent în arboretele de cvercinee, începând cu stadiul de prăjiniș și în cele de pin silvestru, de la vârsta de 40 - 50 ani înainte.

Acțiunea constă în rădirea arboretului până la consistența de 0,8, mobilizarea solului în tăblii și apoi plantarea arbuștilor (5.000 - 7.000 puieți/ha).

Întreținerea culturilor comportă 2 - 3 mobilizări în jurul puieților în primii doi ani și rețeparea lor la 2 - 3 ani după plantare, pentru a se asigura formarea unor tufe bogate.

Capitolul 15

PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA APLICĂRII TRATAMENTELOR

Reușita lucrărilor silvotehnice este condiționată nu numai de cunoașterea bazelor teoretice ale acestora, a tehnicii de aplicare în funcție de cerințele economice și silviculturale, ci și de modul cum ele se organizează pe teren, în timp și în spațiu, de grija, priceperea și corectitudinea cu care se efectuează.

Alegerea arboretelor din care urmează a se realiza posibilitatea de produse principale, prin tăieri de regenerare, se face pe baza unei cartări prealabile pe categorii de urgențe de regenerare. La stabilirea definitivă a suprafeței de parcurs urmează să se țină seama de necesitățile regenerării și de condițiile reale de exploatare.

În acest scop, într-o evidență aparte se înscriu, cu suprafața și volumul lor în ordinea de regenerare, arboretele exploatabile și apoi arboretele care ating vârsta exploatabilității în următorii 20 de ani. Din rândul acestora, se stabilesc, ținând seama de urgențele respective și de condițiile reale de exploatare și de regenerare, arboretele ce urmează a fi parcurse cu tăieri în primii 10 ani.

Pentru fiecare din aceste arborete, pe lângă suprafața și volumul total, se precizează felul tăierii, numărul intervențiilor și volumul de extras în cursul primului deceniu.

Parcelele și subparcelele încadrate în această evidență servesc la alegerea arboretelor de parcurs cu tăieri de regenerare în primii 10 ani, fără însă a se urmări în mod strict exploatarea și regenerarea acestor arborete într-o anumită perioadă de timp. Ritmul exploatării și perioada de regenerare pot diferi de la un arboret la altul și sunt determinate de prevederile amenajamentului referitoare la volumele de extras în primul deceniu. Acestea se stabilesc în raport cu necesitățile fiecărui arboret (condiții de regenerare, temperamentul speciilor etc.) și cu obiectivele de viitor ale gospodăriei (tipul de structură urmărit, tratamentul de aplicat etc.).

Prevederile au un caracter orientativ, ele urmărind a fi adaptate, cu ocazia aplicării amenajamentului, la condițiile concrete de regenerare și exploatare.

Urgențele la stabilirea suprafeței de parcurs cu tăieri de regenerare se bazează pe criterii tehnice și ele sunt:

Urgența I

- ***arborete puternic calamitate***, a căror stare impune refacerea lor imediată;
- ***arborete mijlociu calamitate***, a căror stare comportă refacerea lor urgentă;
- ***arborete degradate***, cu consistența sub 0,4;
- ***arborete sub productive*** (cu o diferență de cel puțin două clase de producție față de cea corespunzătoare condițiilor staționale);
- ***arborete provizorii sau artificiale necorespunzătoare*** condițiilor staționale de productivitate inferioară.

Urgența a II-a

- ***arborete parcurse cu tăieri de regenerare*** cu consistența sub 0,6 cu sau fără semințis utilizabil;
- ***arborete brăcuite*** (consistența 0,4 - 0,6) sau slab calamitate ajunse la vârsta exploatabilității;
- ***arborete parcurse cu tăieri de regenerare*** cu consistența 0,6 sau mai mare;
- ***arborete provizorii exploatabile și preexploatabile***, de productivitate mijlocie sau superioară.

Ordinea de urgență indicată are un caracter orientativ de la caz la caz se ține seama de asigurarea continuității pentru anumite produse de interes deosebit, de accesibilitatea actuală a masei lemnoase etc.

Planul de recoltare se întocmește pentru primii 10 ani. În el sunt cuprinse parcelele și subparcelele din care urmează a se realiza posibilitatea pe deceniu. Pe lângă volumele de extras se dau indicații în legătură cu tratamentul de aplicat și felul tăierilor, lucrările de ajutorare a regenerării și natura lor, lucrările de completare a regenerării etc.

În planul de recoltare se fac și anumite precizări ce au un caracter orientativ, în legătură cu eşalonarea tăierilor pe durata deceniului de aplicare. Prin eşalonarea preconizată se va urmări:

- regenerarea în primii ani a arboretelor degradate, de calitate inferioară, la care orice întârziere are ca efect pierderi de

masă lemnoasă și o înrăutățire a condițiilor de vegetație și a funcționalității lor protectoare;

- salvarea semințișurilor utilizabile, periclitare prin umbrire;
- provocarea regenerării naturale în timp util pentru folosirea fructificațiilor și ca durata procesului de regenerare să fie cea prevăzută;
- gruparea corespunzătoare a lucrărilor de regenerare, ținând seama de accesibilitate, condiții de lucru, necesitatea asigurării unui anumit echilibru în ceea ce privește masa lemnoasă de recoltat pe specii și sortimente etc.

Amenajamentul cuprinde și o situație a accesibilității masei lemnoase ce urmează a fi recoltată, precum și unele precizări referitoare la structura posibilității pe specii și pe sortimente.

Asigurarea regenerării naturale și corelarea cu planul de exploatare a materialului lemnos. La amplasarea tăierilor se are în vedere în primul rând, asigurarea regenerării naturale, care constituie unul dintre obiectivele de bază în cultura pădurilor din țara noastră. În acest scop, în arboretele de codru se practică, în funcție de tratamentul adoptat, diferite tăieri de regenerare (tăieri de însămânțare, tăieri de dezvoltare și definitive etc.). Totodată se ține seama de faptul că exploatarea masei lemnoase în aceste parchete se face numai în anumite epoci permise, ceea ce nu asigură ritmicitatea lucrărilor de exploatare.

În mod aparent există deci anumite contradicții între necesitățile culturii pădurilor și cerințele sectorului de exploatare. Din aceste cerințe obiective, rezultă necesitatea de a se asigura prin amplasare exploatarea masei lemnoase în parchete, pe cât se poate echilibrat astfel ca obiectivele ambelor sectoare să se realizeze.

Acest deziderat este luat în considerare încă de la organizarea planurilor de recoltare la amenajarea pădurii respective, când se precizează ordinea de urgență în care se vor parcurge arboretele cuprinse în suprafața periodică în rând de regenerare.

De altfel, există multiple posibilități de a se asigura frontul de lucru pentru unitățile de exploatare și în perioadele cu restricții, dintre care amintim: amplasarea tăierilor în arboretele de refăcut, substituit sau ameliorat, sau în cele în care se execută tăieri de îngrijire etc. De asemenea, în perioada de restricție se continuă tăierile rase, exploatarea produselor accidentale, a pășunilor împădurite netransformate, defrișările etc.

Prin lucrările de amplasare se stabilesc și parchetele în care este necesar să se intervină prin lucrări de ajutorare a regenerării naturale și prin însămânțări sub masiv, astfel ca, în anul tăierii, să existe asigurată regenerarea arboretului respectiv.

În arboretele de fag, la care se întâmpină unele dificultăți de exploatare, se pot organiza tăierile în condițiile asigurării ritmicității, folosind capacitatea semințișului natural de a se dezvolta în condiții bune după tăierea definitivă, chiar dacă acesta a vegetat numai un an sub adăpost. Organizarea astfel a tăierilor satisface cerințele culturale ale regenerării, fiindcă puietii de pe suprafața însămânțată în anul de fructificație se pot individualiza de arboretul matur, când au dimensiuni reduse, ceea ce face ca prin exploatare să se înregistreze prejudicii minime.

În concluzie, la elaborarea și promovarea tehnologiilor de regenerare și de exploatare este necesar să se ia în considerare particularitățile fondului forestier și ale silviculturii românești. Pădurile României necesită aplicarea unor tratamente capabile să realizeze structuri optime corespunzătoare funcțiilor atribuite. În acest context, recoltarea de masă lemnoasă, tot mai necesară economiei naționale, va fi posibilă numai în condițiile folosirii unor tehnologii moderne, adaptate la specificul cadrului natural, la nivelul înalt al polifuncționalității pădurilor noastre și la cerințele gestionării durabile a acestora. Remodelarea tehnologiilor de exploatare a lemnului va trebui îndrumată și în sensul diminuării consumurilor energetice ca și al ameliorării acestor tehnologii care produc adesea prejudicii însemnate arborilor rămași, semințișurilor și solului pădurii. De rezolvarea actualelor probleme complexe și dificile ale exploatărilor forestiere depinde în mare măsură starea și calitatea pădurilor în viitor.

BIBLIOGRAFIE

- Chiriță, C.** (red.) – *Pădurile României*, Editura Academiei R.S.R., București, 1981.
- Chiriță, C., Vlad, I., Păunescu, C., Pătrășcoiu, N., Roșu, C., Iancu, I.** – *Stațiuni forestiere*, Editura Academiei R.S.R., București, 1977.
- Constantinescu, N.** – *Conducerea arboretelor*, vol. I, Editura Ceres, București, 1976.
- Daia, M.** – *Perspective privind ameliorarea tehnicilor de aplicare a degajărilor și curățirilor în pădurile de cvercinee*, Comunicare. Sesiunea științifică, Universitatea „Transilvania”, Brașov, 1995.
- Daia, M., Florescu, I., Nicolescu, N.** – *Silvicultura gorunului în România – spre un nou mod de abordare?* Referate. Întâlnirea Grupului de lucru IUFRO. P.1.06. Genetica și silvicultura cvercineelor, Fraiburg im Boeisan, Germania, 1977.
- Daia, M.** – *Preocupări europene privind accesibilizarea interioară a arboretelor*. Comunicare, Sesiunea științifică I.C.A.S., București, 1998.
- Daia, M.** – *Cercetări privind accesibilizarea interioară a arboretelor tinere de cvercinee în scopul ameliorării condițiilor de efectuare a lucrărilor de îngrijire*. Teză de doctorat, 1999.
- Daia, M., Nicolescu, N., Florescu, I.** – *Contribuții la cunoașterea sistemului lucrărilor de îngrijire aplicabile în gorunete*. Sesiunea jubiliară „50 de ani de cercetare și proiectare silvică brașoveană pentru gospodărirea durabilă a pădurilor”, Brașov, 1999.
- Daia, M., Florescu, I., Nicolescu, N.** – *Cercetări privind instalarea și îngrijirea culoarelor de acces în corelație cu lucrările de îngrijire a arboretelor tinere de gorun*. Referate, Congresul XXI – IUFRO, Kuala Lumpur, Malaysia, 2000.
- Daia, M.** – *Posibilități de realizare a accesibilității interioare a semințișurilor și desișurilor de cvercinee*. Sesiunea de comunicări științifice „Cercetarea științifică pentru gestiunea durabilă a pădurilor”, București, 2000.

- Daia, M.** – *Aspecte privind realizarea accesibilității interioare în nuielișuri și prăjinișuri de cvercinee*, Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 2001.
- Daia, M., Simionescu, A., Mihalciuc, V., Chira, D., Vlăduleasa, A.** – *Evoluția dăunătorilor forestieri în anii 1998 - 2001 în pădurile de rășinoase din zona Covasna – Harghita – Mureș – Bistrița, calamitate în 1995 și 1998*, Revista Pădurilor nr. 4, 2002.
- Daia, M.** – *Realizări și perspective ale protecției pădurilor în România*, Revista Pădurilor nr. 3, 2003.
- Damian, I.** – *Împăduriri*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.
- Dissescu, R.** și colectiv – *Organizarea bioproducției forestiere în raport cu noile tehnologii de regenerare, îngrijire și exploatare a pădurilor*. Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Seria a II-a, București, 1982.
- Doniță, N.** și colaboratorii – *Ecologie forestieră*, Editura Ceres, București, 1978.
- Drăcea, M.** – *Silvicultură* (curs litografiat), București, 1923 - 1924.
- Florescu, Gh.** – *Împăduriri*, Reprografia Universității „Transilvania”, Brașov, 1994.
- Florescu, I.I.** – *Silvicultura*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
- Florescu, I.I.** – *Tratamente silviculturale*, Editura Ceres, București, 1991.
- Florescu, I.I., Nicolescu, N., Abrudan, I.** – *Cercetări biometrice asupra unor păduri montane amenajate în codru grădinarit*, Revista Pădurilor nr. 4, 1995.
- Florescu, I.I., Nicolescu, V.N.** – *Silvicultura*, vol. I, Studiul pădurii, Editura Lux Libris, Brașov, 1996.
- Florescu, I.I., Nicolescu, V.N.** – *Silvicultura*, vol. II, Silvotehnică, Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 1998.
- Geambașu, N., Barbu, I.** – *Fenomenul de uscare a bradului în pădurile din Bucovina*, Revista Pădurilor nr. 3, 1987.
- Georgescu, F., Daia, M.** – *Lucrare – Regenerarea pădurilor în România*. Seminarul internațional „Împădurirea în contextul managementului durabil al pădurii”, 15 - 19 septembrie 2002, ENNIS, Irlanda.
- Giurgiu, V.** (red.) – *Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României*, Editura Arta Grafică, București, 1995.

- Giurgiu, V.** – *Dendrometrie și auxologie forestieră*, Editura Ceres, București, 1979.
- Giurgiu, V.** – *Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României*, Societatea „Progresul Silvic”, Editura Arta Grafică, București, 1995.
- Machedon, I.** – *Silvicultura și dezvoltarea rurală*, Editura Tridona, 2003.
- Marcu, M.** – *Meteorologie și climatologie forestieră*, Editura Ceres, București, 1983.
- Marian, A., Doboș, V., Vlad, M.** – *Silvicultura. Tehnica culturii silvice*, 1993.
- Milescu, I.** – *Pădurile și omenirea*, Editura Ceres, București, 1990.
- Milescu, I., Alexe, A.** – *Pădurile pe glob*, Editura Agro-Silvică, București, 1969.
- Negulescu, E.G., Ciumac, Gh.** – *Silvicultura*, Editura Agro-Silvică de Stat, București, 1959.
- Negulescu, E.G., Stănescu, V., Florescu, I.I., Târziu, D.** – *Silvicultura*, vol. I, Editura Ceres, București, 1973.
- Nicolescu, N., Daia, M., Florescu, I.** – *Cercetări privind instalarea și îngrijirea rețelei culoarelor de acces deschise în arborete tinere de gorun parcurse cu lucrări de curățire*. Referate. Întâlnirea Grupului de lucru IUFRO – Zagreb, Croația, 2000.
- Nicolescu, N.V.** – *Silvicultura. Îndrumar de lucrări practice*, Reprografia Universității „Transilvania”, Brașov, 1995.
- Pașcovschi, S.** – *Succesiunea speciilor forestiere*, Editura Ceres, București, 1967.
- Pașcovschi, S., Sburlan, D.** – *Pădurile României*. Editura Agro-Silvică, București, 1966.
- Păunescu, C.** – *Soluri forestiere*, Editura Academiei R.S.R., București, 1975.
- Petrescu, L.** și colab. – *Tehnologii îmbunătățite de îngrijire a arboretelor de fag, stejar și de șleau în condițiile exploatarei mecanizate a lemnului*, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Seria a II-a, București, 1984.
- Petrescu, L.** – *Silvicultura*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976.
- Petrescu, L.** – *Îndrumător pentru lucrările de îngrijire a arboretelor*, Editura Ceres, București, 1971.

- Petrescu, L.** – *Metode de creare a accesibilității interioare optime, în arboretele de rășinoase și foioase, pentru colectarea și valorificarea materialului lemnos obținut din curățiri*, ICAS, Seria a II-a, București, 1987.
- Roșu, C., Daia, M.** ș.a. – *Specificul condițiilor fizico-geografice (cu deosebire al celor hidrologice) din zona dig-mal a Luncii Dunării și unele măsuri de gospodărire durabilă a pădurilor*. Revista Pădurilor nr. 2, 2003.
- Simionescu, A., Daia, M., Lițescu, M., Vlădescu, D., Vlăduleasa, A.** – *Aspecte privind starea de sănătate a pădurilor din România în anul 2001 (1)*. Revista Pădurilor nr. 6/2002.
- Stănescu, V.** – *Dendrologia*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- Stănescu, V., Florescu, I.I., Târziu, D.** – *Considerații privind clasificarea arborilor și a operațiunilor culturale*. Buletinul Universității, seria B – Economie forestieră, vol. XVI, Brașov.
- Târziu, D.** – *Pedologie și Stațiuni forestiere*, Editura Ceres, 1991.
- Târziu, D.** – *Ecologie*. Reprografia Universității „Transilvania”, Brașov, 1994.
- Vlad, I., Chiriță, C., Doniță, N., Petrescu, L.** – *Silvicultură pe baze ecosistemice*, Editura Academiei Române, București, 1997.
- Vlad, I., Petrescu, L.** – *Cultura molidului în România*, Editura Ceres, București, 1977.
- xxx – *Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor*, Ministerul Silviculturii, București, 1986.
- xxx – *Norme tehnice privind alegerea și aplicarea tratamentelor*, Ministerul Silviculturii, București, 1988.
- xxx – *Norme tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor*, Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București, 2000.

