

**CERCETĂRI PRIVIND REGENERAREA SUB MASIV ȘI  
INTRODUCEREA LA ADĂPOSTUL MASIVULUI A UNOR  
SPECII AUTOHTONE VALOROASE,  
ÎN ARBORETE APROPIATE DE EXPLOATABILITATE,  
DE PE TERENURI DEGRADATE**

RESEARCHES CONCERNING SHELTER REGENERATION  
AND INTRODUCTION UNDER SHELTER OF SOME INDIGENOUS VALUABLE TREE  
SPECIES IN MATURE STANDS ON DEGRADATED LANDS

**CRISTINEL COSTANDACHE**

Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Secția Focșani, Romania

**Rezumat**

Cercetările efectuate au arătat că cea mai mare parte a culturilor forestiere de protecție instalate pe terenurile degradate au ca specie de bază pinul negru și/sau pinul silvestru, rezultând ca urmare a unor intervenții repetate cu lucrări de împădurire sau substituiri a cătinișurilor. Acestea sunt arborete provizorii, cu structura fragilă, predispuse la vătămări, fiind puse în pericol funcțiile de protecție.

Regenerarea sub masiv și introducerea la adăpostul masivului, în golurile create prin extragerea exemplarelor de pin vătămate, a unor specii autohtone valoroase, constituie o metodă silviculturală eficientă de tranziție a ecosistemelor provizorii către ecosistemele zonale, de creștere a stabilității și eficienței funcționale a arboretelor, în stațiuni relativ favorabile de terenuri degradate (terenuri moderat la puternic erodate și terenuri alunecătoare cu deplasare în bloc sau fragmentare slabă până la moderată a maselor deplasate, la care degradarea a fost oprită și s-a înregistrat ameliorarea condițiilor de vegetație ca urmare a acumulării de substanță organică, a creșterii capacității de acumulare și reținere a apei în sol ș.a.).

Lucrările de reconstrucție ecologică la care se fac referiri sunt necesare atât pentru refacerea capacității de protecție hidrologică și antierozională a acestor arborete (refacerea consistenței), dar și pentru sporirea acesteia prin îmbunătățirea structurii (compoziției), asigurarea continuității arboretelor de pe terenurile degradate și a tranziției acestora către tipurile zonale de pădure.

**Cuvinte cheie:** regenerare sub masiv, terenuri degradate, pin negru, reconstrucție ecologică

### **Abstract**

Researches made in the most important part of protection plantations reforested on land degradation showed that the basic species is *Pinus nigra* and/ or *Pinus silvestris* replacing some stands with *Hippophae* associations. This stands have a fragile structure, not so good for protection functions.

Sheltered regeneration and reforestation with local valuable species represents an efficient method for increasing the stability of stands in the reforestation of land degradation. In this way the degradation process was stopped and the vegetation was reinstalled.

**Keywords:** land degradation, *Pinus nigra*, shelter regeneration, ecological reconstruction

## **1. INTRODUCERE**

Acțiunea de împădurire a terenurilor degradate, exercitată cu o mai mare amploare după anul 1948, în special prin utilizarea speciilor de pini, a făcut ca o mare parte din arboretele instalate să se rărească, devenind necorespunzătoare din punct de vedere protectiv. Prin stabilizarea terenurilor afectate de diferite forme de degradare și ameliorarea condițiilor staționale a terenurilor degradate, în multe din suprafețele împădurite s-au creat condiții pentru instalarea unei noi generații. Sub masivul acestor culturi forestiere, de regulă, se instalează natural specii cu valoare economică mai mică precum: mojdrean, lemn cânesc, vișin turcesc, cenușar, arțar american, soc ș.a..

Necesitatea temei de cercetare a fost dată și de existența unor suprafețe mari de arborete care se apropie de exploatabilitate, instalate pe diferite categorii de terenuri degradate, în care regenerarea naturală se produce, de regulă, cu specii de valoare economică redusă. Aceste arborete sunt destinate să îndeplinească, în primul rând, funcții de protecție a mediului înconjurător (localități, obiective industriale, instalații de transport, terenuri de cultură ș.a.), fapt pentru care alterarea, într-o măsură mai mare sau mai mică, a echilibrului realizat de culturile forestiere în cauză, ar putea conduce la perturbări în viața economică și socială a zonei.

## **2. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII**

Pornind de la premisa că ecosistemele forestiere instalate pe terenuri degradate sunt în cea mai mare parte de tip provizoriu, având ca principal obiectiv oprirea proceselor de degradare a terenului și ameliorarea condițiilor staționale, principalul obiectiv al cercetărilor a fost stabilirea prin experimentări a modalităților de tranziție a acestora către ecosistemele zonale, respectiv stabilirea celor mai indicate măsuri și lucrări de regenerare a arboretelor instalate pe terenuri degradate, pe baza analizei eficienței tehnice a lucrărilor experimentale și de producție și a comportării acestora în timp, în raport cu caracteristicile arboretului, cu particularitățile bioecologice a speci-

ilor experimentate și cu condițiile staționale ale terenurilor.

Cercetările experimentale din cadrul temei au avut și scopul de a aduce noi elemente cu privire la comportarea culturilor forestiere de protecție, caracteristicile staționale ale terenurilor degradate cu arborete apropiate de vârsta exploatabilității sau afectate de rupturi de zapadă și vânt precum și la metodele și tehnologiile privind regenerarea sub masiv și introducerea la adăpostul masivului a unor specii autohtone valoroase.

Pentru realizarea obiectivului de bază menționat au fost întreprinse cercetări care să permită elucidarea următoarelor aspecte:

- Caracterizarea stațiunilor de teren degradat și a arboretelor care îndeplinesc condițiile necesare pentru regenerare sub masiv sau pentru introducerea la adăpostul masivului a unor specii autohtone valoroase, în zona Subcarpaților de Curbură;
- Experimentări de regenerare sub masiv și de introducere la adăpostul acestuia a unor specii autohtone valoroase;
- Experimentarea unor lucrări de dirijare (întreținere sau ajutorare) a regenerării sub masiv sau la adăpostul masivului, în goluri create anterior;
- Urmărirea evoluției culturilor din suprafețele experimentale;
- Realizarea de relevee floristice privind speciile forestiere instalate natural sub masivul arboretului sau la adăpostul masivului, în benzile sau ochiurile deschise natural și/sau prin extragerile de igienă anterioare.

### 3. METODA DE CERCETARE

Metodele de cercetare au fost variate și în concordanță cu obiectivele stabilite. Au fost utilizate următoarele metode:

- documentare bibliografică în forma tradițională, a avut ca bază materialele din arhiva ICAS și literatura de specialitate ; de asemenea, pentru documentare s-a mai utilizat rețeaua Internet precum și discuții purtate cu diferiți specialiști ;
- observații directe, măsurători și analize de laborator, efectuate atât expediționar (pe traseu) cât și în staționar;
- experimentul, în varianta clasică;
- analiza teoretică (inclusiv calcule statistice) și interpretarea logică a rezultatelor obținute.

Caracterizarea stațiunilor s-a făcut după metoda de cartare și clasificare a stațiunilor de terenuri degradate elaborată de C. Traci.(1985).

În situațiile reprezentative au fost efectuate măsurători dendrometrice, pentru stabilirea următoarelor elemente: diametrul de bază mediu și înălțimea medie pe categorii de diametre și specii; creșterea medie anuală în volum, clasa de producție realizată de arboretele cercetate, starea de vegetație a culturilor. Au fost efectuate observații privind comportarea speciilor în amestec și eventualele prejudicii produse de factorii abiotici și biotici dăunători.

În vederea stabilirii predispoziției terenurilor împădurite la reluarea procesului de eroziune, ca urmare a vătămarilor produse de zăpadă și vânt, au fost instalate parcele experimentale în trei situații reprezentative de arborete pe terenuri degradate, având în vedere gradul de vătămare a acestora, în care s-au efectuat măsurători asupra scurgerii de suprafață, turbidității apelor scurse și a volumului de sol și rocă erodat.

Experimentarea diferitelor lucrări, specii și tipuri de culturi forestiere a avut în vedere situațiile reprezentative de arborete instalate pe terenuri degradate analizate și caracteristicile arboretelor necorespunzătoare. Numărul variantelor dintr-un anumit perimetru a fost limitat din cauza neuniformității condițiilor staționale, fiind folosită metoda simplă, a experimentelor complet randomizate, fără formarea de blocuri. În toate variantele experimentale s-au efectuat inventarieri pentru determinarea procentelor de prindere și menținere și biomăsuratori privind înălțimea totală, creșterea în înălțime și diametrul coroanelor.

Analiza statistică a fost făcută conform metodelor recomandate în literatura de specialitate străină și românească. Pentru stabilirea semnificației au fost folosite testele specifice și nivelurile cunoscute ( $<5\%$  = semnificativ;  $<1\%$  = distinct semnificativ;  $<0,1\%$  = foarte semnificativ). Cel mai adesea s-a recurs la testul "F" (Fisher) atât pentru stabilirea semnificației diferențelor cât și pentru cea a coeficienților de corelație calculați. În cazul comparării a două eșantioane am recurs și la o verificare prin aplicarea testului "t" (Student).

## 4. REZULTATE ȘI DISCUȚII

### 4.1. Cercetări privind culturile forestiere instalate pe terenuri degradate

Culturile forestiere de protecție instalate pe terenurile degradate au, cu mici excepții, în compoziție, pin silvestru și/sau pin negru, acestea deținând peste 60-70% din suprafața terenurilor degradate împădurite în zona subcarpatică.

În raport cu tipul și gradul de degradare au fost efectuate lucrări de consolidare a terenurilor erodate sau/și de pregătire și ameliorare a solului (lucrări ajutătoare împăduririi), fiind adoptate compoziții și tehnici de împădurire diferite.

Terenurile degradate prezintă o neomogenitate pronunțată, sub raportul condițiilor de dezvoltare a vegetației forestiere. În general acestea prezintă forme de teren complexe care includ o diversitate de unități staționale, adeseori foarte diferite sub raport ecologic și silvoprodusiv.

Diversitatea mare a condițiilor staționale pe spații mici, a condus la realizarea de plantații în buchete din specii adecvate condițiilor staționale concrete de teren. Buchetele au fost formate din pini, salcâm, anin, sălcioară, cireș, plop, frasin, cătină albă ș.a.

În urma cercetărilor efectuate au fost identificate principalele tipuri de culturi forestiere de pin rezultate în urma acțiunii de împădurire a terenurilor degradate din zona Vrancei:

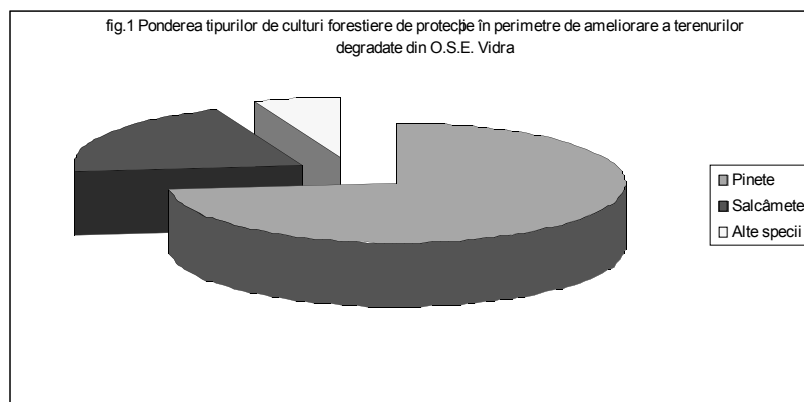
-culturi pure de pin negru sau culturi de pin negru în amestec cu foioase (paltin,

frasin, cireș de pădure, mojdrean, vișin turcesc, sânțer, lemn câinesc ș.a), pe terenuri moderat la puternic erodate și pe terenuri alunecătoare cu deplasare în bloc sau slab până la moderat fragmentate dar cu mobilitate redusă, precum și culturile de pin negru în asociere cu catină albă, pe terenuri foarte puternic la excesiv erodate și ravenate, din silvostepă până în subzona fagului;

-culturi pure de pin silvestru sau culturi de pin silvestru în amestec cu foioase, similare cu cele arătate la pinul negru, pe aceleași categorii de terenuri erodate și alunecătoare, dar cu soluri ușoare la mijlocii din subzonele gorunului și fagului.

-culturi de pin negru în amestec cu pin silvestru + foioase, pe diverse categorii de terenuri erodate și alunecătoare din subzonele gorunului și fagului.

Cea mai mare parte a culturilor forestiere de protecție (suprafața acestora fiind de peste 3000 ha, în cazul Ocolului Silvic Experimental Vidra) au ca specii de bază pinul negru și/sau pinul silvestru ( fig. 1), rezultând ca urmare a unor intervenții repetate cu lucrări de împădurire, astfel încât acestea prezintă vârste diferite, cuprinse între 12 și 65 de ani (predominant între 20 și 45 de ani). Culturile mai vârstnice se regăsesc, de regulă, pe porțiuni de teren situate în condiții staționale mai favorabile, în timp ce culturile mai tinere se regăsesc în zonele cu condiții staționale mai grele, unde în prima etapă nu s-a putut instala vegetația forestieră sau au fost efectuate plantații cu catină albă care a fost ulterior substituită. De cele mai multe ori culturile create se regăsesc mozaicat, rezultând un profil de vegetație neregulat sau în trepte.



#### 4.2. Cercetări privind starea actuală și comportarea culturilor forestiere instalate pe terenuri degradate

Observațiile de teren efectuate au arătat că arboretele rezultate au avut în general o comportare bună în ceea ce privește vitalitatea, creșterea și îndeplinirea funcțiilor de protecție, contribuind substanțial la reducerea scurgerilor superficiale și a eroziunii. Pe lângă rezultatele deosebite, legate de ameliorarea condițiilor de vegetație, pe terenurile degradate împădurite s-a constatat realizarea unor arborete destul de frumoase, preponderent de pini, cu creșteri active până la foarte active, în raport cu condițiile staționale existente.

#### **4.2.1. Comportarea, creșterea și dezvoltarea pinetelor în raport cu condițiile staționale**

Cercetările privind influența condițiilor staționale asupra creșterii speciilor de pini au condus la următoarele constatări mai importante:

-factorii edafici care au influență în dezvoltarea diferențiată a pinului silvestru față de pinul negru sunt: textura solului, conținutul de humus și săruri solubile;

-pe soluri cu textură grea (luto-argiloase până la argiloase) creșterea și dezvoltarea pinului silvestru este mai redusă decât pe soluri mai ușoare; în aceste condiții pinul negru a prezentat o dezvoltare mai bună; influența negativă a texturii grele este cu atât mai evidentă cu cât solul este mai puțin evoluat și mai superficial;

-în culturile de pin instalate în urma substituirii cătinei, aportul de humus și ameliorarea condițiilor fizice ale solului au atenuat efectul negativ al texturii grele, astfel încât pinul silvestru a realizat creșteri superioare pinului negru (perimetrul Pârâul Sărat); de asemenea în culturile de pini în amestec cu cătină albă sau realizate pe terase "armate" vegetal unde cătina a intrat în vegetație, dezvoltarea pinului silvestru este semnificativ superioară față de a pinului negru și, totodată, față de culturile realizate pe terenuri cu aceleași condiții staționale dar fără amestec cu cătină;

-sărurile solubile influențează negativ dezvoltarea pinilor chiar și pe soluri mai profunde unde realizează creșteri reduse ;

-umiditatea solului nu a reprezentat un factor limitativ, pinul silvestru având o evoluție comparabilă cu a pinului negru pe versanți puternic înclinați și însoriți, cu roca la zi (Perimetrul Bârsești);

-stabilitatea terenului are o influență puternică asupra menținerii și dezvoltării pinilor; pe terenurile instabile pinul silvestru a suferit pierderi foarte mari.

**Din cercetările efectuate, tipurile de culturi forestiere instalate pe terenuri degradate cu diverse condiții staționale care au prezentat o evoluție bună și au realizat o eficiență ridicată în oprirea degradărilor au fost** (Untaru s.a., 1986, 1993, 1997; Constandache s.a., 2000,2001,2002):

*a) Pe terenuri afectate de eroziune în suprafață pe versanți predominant puternic până la excesiv erodați:*

-culturile de pin negru în amestec cu foioase ( paltin, frasin, cireș de pădure, mojdrean, vișin turcesc, sânger, lemn câinesc ș.a ), pe terenuri puternic erodate precum și culturile de pin negru în asociere cu cătină albă, pe terenuri foarte puternic la excesiv erodate, din silvostepă până în subzona fagului;

-culturile de pin silvestru, în amestecuri similare cu cele arătate la pinul negru, pe aceleași categorii de terenuri erodate, dar cu soluri ușoare la mijlocii din subzonele gorunului și fagului.

-culturile de salcâm, pe soluri ușoare la mijlocii, din silvostepă până în subzona gorunului.

Pe unele categorii de terenuri, cu condiții foarte grele, cum sunt terenurile cu pante foarte mari (peste 30°), cu eroziune foarte puternică, cu substratul litologic format din marne sau marne cu gips, numai culturile pure de cătină albă au dat satisfacție.

*b) Pe terenuri ravenate și pe formațiunile de eroziune în adâncime (ogașe și taluzuri de ravene și torenți):*

- culturile de pin negru și/sau pin silvestru, în amestec cu cătină albă, pe taluzuri cu înclinare mai mică de 25 de grade din subzonele fagului și gorunului;
- culturile de salcâm, pe taluzuri dezvoltate în loess sau nisipuri cu pietrișuri, sărace în carbonați de calciu, din silvostepă până în subzona gorunului;
- culturile de cătină albă, sălcioară și/sau amorfă, pe soluri bogate în carbonați de calciu;
- culturile de anin, pe taluzuri umezite freatic sau umbrite din zona forestieră.

Tipurile de culturi care au prezentat o eficiență ridicată în stabilizarea depozitelor de aluviuni torențiale și protejarea malurilor sunt:

- culturile de plop, pe depozite fertile și ușoare din silvostepă până în subzona gorunului și cele de sălcii până în subzona fagului;
- culturile de anin negru, pe depozite cu apă freatică accesibilă din silvostepă până în subzona gorunului;
- culturile de anin alb, pe depozite din subzona gorunului până în subzona molidului.

*c) Pe terenuri alunecătoare cu predominarea rocii la suprafață :*

- culturile de pin negru și/sau pin silvestru în amestec cu foioase ( paltin, frasin, cireș de pădure, mojdrean, vișin turcesc, sânger, lemn câinesc ș.a), pe terenuri alunecătoare cu deplasare în bloc sau slab până la moderat fragmentate dar cu mobilitate redusă din subzonele gorunului și fagului;
- culturile de salcâm, pe terenuri cu fenomene de deplasare cu soluri ușoare și mijlocii, din silvostepă până în subzona gorunului;
- culturile de anin negru, anin alb și sălcii, pe terenuri cu exces periodic de apă, din subzonele gorunului și fagului;
- culturile de cătină albă, sălcioară și amorfă, pe terenuri puternic fragmentate cu predominarea rocii la suprafață și pe suprafețe de desprindere ale alunecărilor, bogate în carbonați de calciu.

#### **4.2.2.Comportarea arboretelor de pe terenurile degradate în raport cu acțiunea factorilor abiotici vătămători (vânt, zăpadă)**

Arboretele de pe terenuri degradate, având ca specii de bază pinii, în unele situații, după vârsta de 15-20 ani, au devenit necorespunzătoare, în principal datorită reducerii consistenței. Aceasta s-a datorat rupturilor, deformărilor și doborâturilor provocate de zăpada aderentă asociată cu vânt și în unele cazuri uscării, la arboretele având ca specii de bază, pinul negru și pinul silvestru.

Desimea mare a arboretului, datorită numărului mare de puiți plantați (5000...10000 puiți/ha) și neexecutarea la timp a curățirilor, corelate cu activarea creșterilor după vârsta de 15-20 de ani, au condus la realizarea unor trunchiuri subțiri, cu coroană scurtă.

Cercetările efectuate au arătat că arborii cu coroană scurtă și asimetrică, deci cu punctul de aplicare al forței rezultante a presiunii zăpezii și vântului aflat mai sus (cu o

lungime mai mare a brațului de pârghie) și având centrul de greutate în afara axului trunchiului au fost mult mai expuși la rupturi și doborâturi decât cei cu coroana simetrică și mai dezvoltată în adâncime. Existența unor coroane mai mari, determină o conicitate mai mare a tulpinii, o înrădăcinare mai puternică și, deci, o stabilitate mai mare. Astfel de coroane s-au format în arboretele rărite încă din tinerețe prin operațiuni culturale, realizându-se spațiul necesar dezvoltării coroanelor, cât și prin aplicarea unor compoziții și scheme de împădurire adecvate.

În urma vătămărilor produse, arboretele de pin negru și/sau silvestru au consistența redusă, cu goluri de diferite forme și dimensiuni în care s-a instalat vegetația erbacee, sau din care nu au fost încă extrase exemplarele aplecate, rupte sau deșezădăcinate. Golurile create au dimensiuni de la 20...30 m<sup>2</sup> până la 150...200 m<sup>2</sup>, reprezentând în unele situații între 10% și 30% (uneori chiar mai mult) din suprafață și au rezultat în urma extragerii exemplarelor afectate de rupturi și doborâturi produse în anii anteriori. Acestea sunt distribuite uniform sau neuniform în suprafața arboretelor respective, cu extindere mai mare în părțile mijlocii și inferioare ale versanților. În unele situații zăpada și vântul au continuat să producă vătămări, astfel încât numărul de exemplare rămase s-a mai redus cu 10% până la 50%.

Tipul de vătămare este diferit la pinul silvestru față de pinul negru. Astfel pinul silvestru a suferit rupturi de la diferite înălțimi ale trunchiului, provocate de asocierea acțiunii zăpezii cu cea a vântului, fiind afectate exemplare din toate clasele de diametre, în timp ce pinul negru a suferit mai mult deformări (aplecări) datorate zăpezii, în special la exemplarele din clasele inferioare de diametre și deșezădăcinar, la exemplarele din clase inferioare și medii.

Cercetările au evidențiat că un rol important în rezistența arborilor la rupturi și doborâturi produse de vânt și zăpadă îl au mărimea, forma și penetrabilitatea coroanelor, dimensiunile și forma trunchiului (conicitatea), înrădăcinarea. Formarea coroanelor în partea superioară a tulpinii datorită desimii mari, asimetria acestora, înrădăcinarea superficială pe terenuri cu eroziune excesivă, reduc stabilitatea și rezistența arborilor în cazul încărcării coronamentului cu zăpadă moale și aderentă și a presiunii exercitate de vânt.

În situația arboretelor cu vârsta cuprinsă între 20 și 35 de ani, valorile medii ale coeficienților de zveltețe sunt destul de ridicate, constatându-se o descreștere a acestora pe măsura înaintării în vârstă. Se constată de asemenea că pinul negru realizează coeficienți mai mici decât pinul silvestru, iar la aceeași specie coeficienții sunt mai mici cu cât condițiile staționale sunt mai vitrege.

Arboretele de pe terenurile degradate afectate de acțiunea negativă a vântului și zăpezii prezintă consistență redusă și o stabilitate precară. Ca urmare sunt diminuate efectele de protecție hidrologică, antierozională, cele pedoameliorative precum și cele productive. Reducerea consistenței conduce la reducerea proporțională a capacității de retenție și în acest fel la creșterea volumului scurgerilor superficiale și a reluării proceselor de eroziune.



#### **4.3. Derularea procesului de regenerare naturală în arboretele de pin de pe terenuri degradate**

Prin cercetările efectuate asupra evoluției arboretelor de pin de pe terenuri degradate, s-a constatat prezența puietilor de gorun, fag, paltin, cireș de pădure, ulm ș.a., rezultați din regenerări naturale, în unele arborete de pin de pe terenuri degradate cu condiții staționale mai bune, evidențiindu-se tendința de succesiune a vegetației forestiere provizorii către ecosistemele forestiere zonale. Pinii, cu deosebire pinul negru, se regenerează foarte greu din sămânță, mai ales în zonele secetoase și relativ secetoase. Spre maturitate (după vârsta de 40-45 de ani), arboretele de pin se răresc mult fiind invadate de specii rustice, puțin pretențioase. Capacitatea mare de regenerare a unor specii pioniere rustice, constituie o piedică importantă în succesiunea naturală a ecosistemelor forestiere de pe terenurile degradate spre ecosisteme zonale cu specii valoroase.

Pinul provoacă o degradare a solurilor prin podzolire și marmorizare, respectiv migrarea din orizonturile superioare și acumularea într-unul inferior a argilei sau materiei organice și compușilor din fier și aluminiu, în condițiile unui mediu foarte acid, ceea ce îngreunează regenerarea naturală, respectiv condițiile de încolțire a semințelor și creștere a puietilor.

Regenerarea naturală a pinului silvestru a fost semnalată în perimetre de ameliorare din Vrancea (Valea Sării, Bârsești, Negrilești), pe terenuri cu soluri puternic și chiar foarte puternic erodate, pe substrat format din alternante de gresii și marne.

Cercetările efectuate au arătat că în arboretele cu bază de pin negru și/sau silvestru de pe terenuri degradate care prezintă consistență redusă și goluri de diferite forme, în urma extragerii exemplarelor afectate de rupturi și doborâturi și a prezenței unor arbori care au ajuns la fructificație (preexistenți de fag, gorun, cireș ș.a.) sau din sămânță adusă de vânt, păsari, animale, a fost pus în evidență procesul de regenerare naturală.

Cele arătate au constituit baza cercetărilor referitoare la fundamentarea științifică a acțiunii de ameliorare a arboretelor de pin necorespunzătoare (afectate de acțiunea negativă a factorilor vătămători) situate pe terenuri degradate cu condiții staționale ameliorate, prin introducerea unor specii autohtone de valoare ecologică și economică ridicată.

Analizarea condițiilor staționale din perimetrele experimentale de ameliorare a terenurilor degradate a pus în evidență posibilitatea introducerii în următoarea etapă, a fagului, gorunului, bradului, paltinului, frasinului și cireșului de pădure pe 20-30% din suprafața totală a perimetrelor. Stațiunile pretabile sunt cele de terenuri moderat erodate, parțial cele puternic erodate cu soluri profunde, având textura lutoasă până la luto-argiloasă precum și terenurile alunecătoare cu deplasare în bloc sau fragmentare slabă până la moderată, stabilizate.

Instalarea masivă sub culturile de tip provizoriu de pin afectate de vătămări, a unor specii puțin exigente față de condițiile staționale sau cu largă capacitate de di-seminare ilustrează faptul că stațiunea nu s-a modificat prea mult, în aceste situații fiind necesară refacerea-ameliorarea.

#### **4.4.Experimentări privind tehnica regenerării pinetelor**

Cercetările efectuate în ceea ce privește evoluția arboretelor de pe terenuri degradate în diferite condiții staționale și de arboret susțin faptul că natura încearcă să restructureze ecosistemele cu un grad prea mare de uniformitate. Perioada și mijloacele de intervenție sunt diferite față de cele folosite de silvicultor iar în cazul arboretelor de pe terenuri degradate acestea au caracter provizoriu. Măsurile silviculturale necesare trebuie să aibă în vedere complexitatea condițiilor staționale și caracteristicile arboretelor instalate pe aceste terenuri, precum și direcțiile de evoluție a acestora. Astfel, consecința destructurării arboretelor datorită acțiunii unor factori abiotici este înrăutățirea condițiilor staționale. În aceste situații este necesară intervenția silvicultorului cu lucrări de refacere (restructurare) a arboretelor. Există și posibilitatea refacerii naturale prin regenerarea naturală a unor specii autohtone existente în apropiere, dar și în această situație intervenția silvicultorului este necesară, în vederea promovării speciilor valoroase.

În acest scop au fost efectuate experimentări privind metodele și tehnologiile de reconstrucție ecologică, respectiv de ameliorare și de refacere-ameliorare a pinetelor necorespunzătoare sub raportul eficienței funcționale de pe terenurile degradate din Vrancea.

Alături de criteriul vârstei optime de realizare a stării de masiv, considerat foarte important, a fost luat în considerare adoptarea unei desimi la plantare care să asigure crearea unor arborete cu rezistență mare la impactul acestor factori. În scopul asigurării condițiilor de dezvoltare a unor coroane simetrice și a unor trunchiuri robuste, având coeficient de zveltețe redus, este necesară adoptarea unor scheme de plantare mai largi, cu un număr mai mic de puiți la hectar.

În același timp, pentru crearea condițiilor ca o cantitate cât mai mare de zăpadă să ajungă la sol, speciile de pin s-au introdus numai în amestec cu specii de foioase, cele din urmă având pondere mai mare în formulele sau compozițiile de împădurire (Exemplu: 25% pini ;50% foioase; 25%arbuști).

Criteriul adoptării unor scheme de plantare mai largi, cu un număr mai mic de puiți la hectar se impune și în cazul terenurilor degradate din stepă și silvostepă, în scopul evitării uscării în masă a pinilor, în perioadele de secetă excesivă. În aceste situații, la împădurirea terenurilor degradate se recomandă a se utiliza numai speciile de pin cu rezistență mare la uscăciune (pinul negru și pinul galben) și speciile de foioase xerofite, cu creșterea numărului de arbuști, pe terenurile cu degradare avansată (Exemplu :25% Pi. n.Pi. p. ;25 F ;50% a).

##### **4.4.1.Experimentări privind ameliorarea pinetelor**

Experimentările au avut în vedere, în special, arborete pure de pin silvestru sau/și de pin negru sau de amestec în benzi cu foioase (cu peste 70 % pin), moderat la puternic vătămate, cu vârste mai mari de 35 ani, pe terenuri degradate cu eroziune moderată la puternică și alunecătoare, cu substrat de marne, gresii și gips. S-au mai efectuat experimentări privind ameliorarea pinetelor, slab la moderat afectate de vătămări, pe terenuri foarte puternic erodate.

Culturile experimentale au fost instalate în perimetrele Andreiașu, Bârsești, Valea Sării, Colacu și Tifești. Instalarea culturilor s-a realizat prin plantare de puiți și prin semănături directe.

**Pe terenurile moderat la puternic erodate, din subzona fagului și gorunului** (perimetrele Andreiașu și Colacu), lucrările experimentale de ameliorare au constat în instalarea prin plantații sau semănături directe a culturilor forestiere în golurile create prin rupturi, în arborete cu vârsta peste 35 de ani. Golurile au avut suprafețe variabile. Plantațiile au fost executate în cea mai mare parte în teren nepregătit, în gropi obișnuite, în vetre. Se menționează că terenul a fost terasat pentru împăduririle executate în urmă cu peste 35 ani, iar vetrele au fost amplasate pe vechile terase. Semănăturile au fost experimentate în teren pregătit în vetre, în tăblii și în fâșii sau direct în cuiburi. Au fost experimentate specii foioase locale, principale și de amestec și anume: fag, gorun, paltin, frasin, cireș, introduse în diferite forme de amestec (rânduri alterne, buchete sau amestec intim). Alegerea speciilor experimentate s-a făcut pe baza observațiilor privind regenerarea naturală a speciilor autohtone în arborete de pin de pe terenuri degradate (criteriul ecologic).

**Pe terenurile cu eroziune foarte puternică, din subzona fagului și gorunului**, lucrările experimentale au constat în instalarea culturilor prin plantarea puiștilor în goluri mai mici de 100 m<sup>2</sup>, în aceleași condiții de pregătire a terenului menționate anterior. Speciile alese pentru experimentările privind ameliorarea arboretelor de pin afectate de rupturi, au fost cu preponderență specii foioase autohtone de amestec și ajutor ale căror particularități bioecologice corespund caracteristicilor staționale, precum cireșul, paltinul, mojdreanul în diverse proporții, în ochiurile mici.

**Pe terenurile cu eroziune foarte puternică din silvostepă** (perimetrul Tifești), experimentările privind ameliorarea au constat în introducerea prin plantare, în porțiunile neacoperite de vegetație, a unor specii xerofite mai puțin pretențioase față de condițiile oferite. Având în vedere caracteristicile staționale ale terenurilor și particularitățile bioecologice ale speciilor analizate, au fost încercate diferite tehnici de împădurire, specii și moduri de asociere a acestora. Astfel, au fost instalate culturi pe terase simple cu lățimea de 70-80 cm, amplasate la 2 m din ax în ax, pe care au fost săpate gropi obișnuite (30/30/30 cm). În unele situații, între terase a fost introdus un rând de puiți, în gropi cu vetre. Pe terase mai înguste (de 40 cm), amplasate la distanța de 3m, s-au plantat puiți în cordon (așezarea puiștilor culcați pe terasă, cu vârful către aval, la distanța de 30-35 cm, după care puiștii s-au acoperit cu un strat de pământ de 25-30 cm, grosime). În teren nepregătit au fost amenajate vetre de 60/80 cm, în care s-au săpat gropi de 30/30/30 cm. De asemenea au fost instalate variante cu puiți (sălcioară) plantați în despicătură. Speciile au fost asociate în diferite proporții, în rânduri alterne sau intim, precum și în culturi pure. Speciile testate au fost sălcioara, vișinul turcesc, arțarul tătarăsc, cenușarul, cireșul, amorfa, salba moale și păducelul.

#### 4.4.2. Experimentări privind refacerea-ameliorarea pinetelor

Experimentările au avut în vedere arborete pure de pin silvestru sau/și de pin negru sau de amestec în benzi cu foioase (cu peste 70 % pin), moderat la puternic afec-

tate de vătămări, cu vârste cuprinse între 25 și 35 ani, pe terenuri degradate cu eroziune puternică și foarte puternică, cu substrat de marne, gresii și gips.

Culturile experimentale au fost instalate în perimetrele Andreiașu și Colacu. Instalarea culturilor s-a realizat prin plantare de puieți.

Lucrările experimentale de refacere-ameliorare au constat în instalarea culturilor în golurile create prin rupturi, în arboretul matur. Golurile au suprafețe variabile cuprinse între 100 și 600 m<sup>2</sup>. Culturile au fost instalate în teren pregătit sub formă de terase simple, late 0,7 m, amplasate la distanța de 2 m, sau în teren nepregătit, prin plantarea în gropi de 30/30/30 cm, în vetre, amplasate pe vechile terase. Speciile alese pentru experimentări privind refacerea - ameliorarea pinetelor, au fost, alături de pini care nu au depășit 50 % din compoziție, specii foioase autohtone de amestec și ajutor, precum cireșul, paltinul, mojdreanul în diverse proporții, în rânduri alterne sau intim.

În toate situațiile, alegerea speciilor și modul lor de asociere au fost făcute în funcție de rezultatele cercetărilor privind comportarea acestora în culturile instalate în trecut.

#### **4.4.3. Rezultate obținute în culturile experimentale instalate prin plantare**

Culturile forestiere experimentale de ameliorare și refacere-ameliorare, realizate prin plantarea puieților în diferite condiții de pregătire a terenurilor degradate, au fost instalate în perioada cercetărilor. Rezultatele prezentate au fost obținute în urma inventarierilor și biomăsurărilor succesive în suprafețele experimentale, pe variante, precum și al prelucrării datelor și calculului statistice. Prinderea și menținerea au fost calculate, pentru fiecare variantă, prin raportare la numărul inițial de puieți instalați, pe specii.

##### **\* Principalele rezultate ale culturilor experimentale de 4-6 ani**

##### **a) În culturile de ameliorare și de refacere-ameliorare din subzona fagului și gorunului**

Din analiza datelor privind menținerea în culturi cu vârsta 4-6 ani se constată că cele mai ridicate procente de menținere (peste 70 %) au fost realizate de cireș și gorun pe terenuri cu eroziune moderată la puternică, cu pregătirea terenului în terase ; cireșul, mojdreanul și pinul negru, pe terenuri cu eroziune foarte puternică, au realizat menținere de cca. 67%.

În stațiuni de terenuri puternic erodate stabilizate și solul sensibil ameliorat sub efectul culturilor forestiere de protecție și textura lutoasă (tip stațiune EFa4), au prezentat o comportare satisfăcătoare până la bună plantațiile în gropi cu vetre, cu fag, gorun, paltin și cireș de pădure.

După patru ani de vegetație, fagul prezenta menținerea de 50 % , înălțimea medie de cca 37 cm și starea de vegetație activă iar gorunul, menținerea de 71 % , înălțimea medie de cca 34 cm și starea de vegetație activă. Cireșul de pădure prezenta menținerea de 48 % , înălțimea medie de 28 cm și starea de vegetație activă iar paltinul, menținerea de 61 % , înălțimea medie de cca 22 cm și starea de vegetație activă.

În stațiuni de terenuri puternic erodate stabilizate, cu solul ameliorat sub efec-

tul culturilor forestiere de protecție și textura lutoargiloasă (tip stațiune EFa6), au prezentat o comportare satisfăcătoare până la bună, culturile de ameliorare instalate prin plantații efectuate în gropi pe terase cu fag, gorun, paltin, cireș de pădure și bună până la foarte bună, amestecurile de pin negru cu foioase în culturi de refacere-ameliorare.

O comportare destul de bună au avut culturile de refacere-ameliorare de pin negru și foioase pe terenuri cu eroziune foarte puternică stabilizată.

Pinul și cireșul au avut o comportare asemănătoare în ceea ce privește menținerea după primii ani de vegetație, pe terenuri cu eroziune puternică și foarte puternică. Dacă în primul an menținerea a fost în medie aproximativ egală la pin și cireș (82%), după al doilea sezon de vegetație, procentul mediu de menținere s-a redus la 61% la cireș (cu cca. 25 %) și la 75 % la pinul negru (cu cca. 8 %). Rezultate asemănătoare au fost înregistrate și la mojdrean. Din punct de vedere statistic, între cele trei specii, în aceleași condiții staționale, diferențele sunt nesemnificative (testul T), ceea ce confirmă că pot fi folosite, cu rezultate bune, pentru refacerea-ameliorarea arboretelor necorespunzătoare de pe terenuri cu eroziune în suprafață, puternică și foarte puternică.

În ceea ce privește înălțimea medie, cireșul s-a detașat semnificativ de celelalte specii. Aceasta dovedește că cireșul este una din speciile autohtone cu vitalitate ridicată, care poate fi folosită cu succes la refacerea-ameliorarea pinetelor de pe terenuri degradate din Vrancea. Ritmul de creștere al cireșului (în general al foioaselor) în primii ani s-a dovedit a fi mult mai activ decât la pin, ceea ce impune ca amestecul dintre foioase și pin trebuie să fie grupat.

**b) În culturi de ameliorare din silvostepă**, după patru ani de la instalarea culturilor experimentale, pe terenuri cu eroziune foarte puternică, procentele de menținere s-au redus foarte mult față de anii anteriori. Cele mai mari procente de menținere au fost realizate de amorfa (70%) și sălcioară (63%), la celelalte specii acesta situându-se sub 50%. Înălțimea culturilor este neomogenă, valorile cele mai mari fiind realizate tot de amorfa și sălcioară.

**\* Evoluția culturilor experimentale după trei ani de la instalare**

În subzona fagului, după trei sezoane de vegetație, procentele de menținere s-au redus cu cca 30...35%, față de primul an și cu 25...30% față de anul anterior, la majoritatea speciilor. După trei sezoane de vegetație cele mai bune procente de menținere au fost realizate la frasin și mojdrean (cca. 59 %) și pin negru (50%), pe terenuri cu eroziune foarte puternică. Cireșul s-a menținut în proporție de 54 %, iar fagul, paltinul și gorunul, cca. 45%, pe terenuri cu eroziune puternică. În ceea ce privește creșterile în înălțime, acestea au fost mai active față de cele realizate în anul anterior la fag și paltin, pe terenuri cu eroziune puternică. Cele mai mari sporuri de creștere s-au înregistrat la mojdrean și pin negru, pe terenuri cu eroziune foarte puternică și excesivă. Creșterile au fost aproximativ egale cu cele din anul anterior la frasin și cireș.

În subzona gorunului, după trei sezoane de vegetație se constată că procentele de menținere s-au redus față de anul anterior cu cca. 15-20 %. Cele mai ridicate procente de menținere au fost realizate de: paltinul de munte (74%), pe terenuri cu erozi-

une puternică; pinul negru (67 %) și amorfa (79 %), pe terenuri cu eroziune foarte puternică. Creșterile în înălțime au fost mai mici decât cele din anul anterior pentru majoritatea speciilor. Diferențele de creștere dintre speciile experimentate nu sunt semnificative, iar înălțimile medii ale culturilor sunt omogene (testul F).

Rezultatele mai slabe obținute în culturile experimentale de pe terenuri cu eroziune puternică s-au datorat condițiilor climatice extreme.

În silvostepă, după trei ani de la instalarea culturilor experimentale, pe terenuri cu eroziune foarte puternică procentele de menținere s-au redus față de anul anterior cu cca. 10 % la amorfa, sălcioară și păducel, cu până la 20 % la arțar tătăresc și păducel și cu cca. 30 %, la vișin turcesc și salbă moale. Cele mai mari procente de menținere au fost realizate de amorfa (70%) și sălcioară (56%), la celelalte specii acesta situându-se sub 50%. Creșterile anuale în înălțime s-au redus față de anul anterior pentru toate speciile, cu excepția arțarului tătăresc care a realizat creșteri aproximativ egale cu cele din anul anterior. Cele mai mari creșteri au fost realizate de amorfa, diferențele fiind distinct semnificative față de celelalte specii.

Cercetările efectuate au arătat că procentele de menținere sunt diferențiate în funcție de condițiile staționale și de tehnica de pregătire a terenului, fiind în medie mai mari cu 5...10%, pe terenurile cu eroziune puternică, față de cele realizate pe terenuri cu eroziune foarte puternică, precum și pe terenurile pregătite prin terasare, față de terenurile nepregătite anterior. Importanță deosebită pentru reușita culturilor de refacere sau ameliorare au avut-o lucrările de pregătire a terenului.

Culturile experimentale de refacere-ameliorare, după trei ani de la instalare, prezintă o stare de vegetație activă până la foarte activă, în subzona fagului și gorunului și destul de activă până la activă în silvostepă.

Creșterile s-au diferențiat în raport cu specia, condițiile staționale și tehnica de împădurire.

Din observațiile și biomăsurătorile referitoare la creșterile speciilor forestiere în culturile experimentale de ameliorare sau de refacere-ameliorare, după al doilea sezon de vegetație, s-a constatat că în majoritatea situațiilor acestea au fost mai reduse decât cele din primul an cu excepția pinului negru, în culturi experimentale pe terenuri cu eroziune în suprafață, foarte puternică din subzona fagului. Acesta a înregistrat sporuri de creștere mai mari cu cca. 50% față de anul anterior. Creșterile în înălțime au fost aproximativ egale cu cele din anul anterior la cireș. În ceea ce privește înălțimile realizate, valorile cele mai mari s-au înregistrat tot la pinul negru, dar, din punct de vedere statistic (test F), nu diferă semnificativ de cele realizate de cireș, în aceleași condiții staționale.

#### **4.4.4. Rezultate obținute în culturile experimentale instalate prin semănături**

Din analiza datelor de cercetare obținute se desprinde constatarea că în condițiile primăverilor secetoase, asemănătoare primăverii anului 2002, efectuarea semănturilor de timpuriu, în sol umed, prezintă o importanță deosebită în realizarea unor procente ridicate de răsărire și menținere a plantulelor precum și la realizarea unor creșteri

active ale acestora.

Astfel, semănarea în sol umed, în perioada 20 februarie ...1 martie 2002 în suprafețele experimentale din perimetrele Ruget -Colacu, Bârsești-Valea Sării și Andreiașu a condus la realizarea unor rezultate semnificativ superioare, comparativ cu cele înregistrate în cazul suprafețelor experimentale din perimetrele Pârâul Sărat -Valea Sării și Vizantea.

Au fost experimentate semănături în vetre de 40/40 sau 60/80 cm și în cuiburi, cu gorun, stejar roșu, paltin, cireș, fag.

Din datele rezultate se pot formula unele constatări:

-tehnica regenerării (refacerii și/sau ameliorării) arboretelor de pe terenuri degradate prin semănături directe cu specii foioase locale, foarte puțin experimentată până în prezent, reprezintă o metoda care trebuie promovată deoarece este mult mai ieftină și mai ușor de realizat;

-pregătirea terenului este o condiție esențială ca și în cazul plantațiilor, rezultatele cele mai bune fiind obținute pe terenuri terasate, care asigură atât răsărirea mai bună cât și menținerea culturilor și creșterea în primii ani;

-speciile care au prezentat cea mai bună comportare sub raportul menținerii și creșterii în înălțime, au fost cireșul, paltinul și stejarul roșu ;

-răsărirea s-a produs în momentul în care au existat condiții adecvate (umiditate), respectiv primăvara devreme sau în al doilea an de la semănare, atunci când nu au fost condiții suficiente din primul an (semănarea s-a executat mai târziu).

#### **4.4.5. Experimentări privind lucrările de dirijare a regenerării naturale sub masiv sau la adăpostul masivului**

În perimetrele de ameliorare Ruget-Colacu, Pârâul Sărat-Valea Sării și Bârsești au fost efectuate experimentări ale unor lucrări de ajutorare și dirijare a regenerării sub masiv sau la adăpostul masivului, în goluri create anterior prin extragerea arborilor vătămați de zăpadă și vânt.

Scopul lucrărilor a fost promovarea speciilor locale foioase regenerate natural, prin degajare de exemplarele necorespunzătoare (specii de interes scăzut) și mobilizarea solului în jurul puieților.

Dirijarea semințurilor instalate natural în golurile create în pinete, prin crearea condițiilor de dezvoltare a acestora, constituie metoda cea mai eficientă de reconstrucție ecologică a pinetelor necorespunzătoare, având în vedere rezultatele obținute, remarcându-se starea de vegetație și calitatea puieților foarte bună și creșterea viguroasă a acestora.

Cercetările efectuate au scos în evidență complexitatea procesului de regenerare naturală și necesitatea utilizării acestei "resurse" pentru a crea arborete noi, mai stabile și mai productive, în condiții de terenuri degradate ameliorate.

## 5. CONCLUZII, RECOMANDĂRI ȘI MODALITĂȚI DE VALORIFICARE A REZULTATELOR

-Cea mai mare parte a culturilor forestiere de protecție instalate pe terenurile degradate au ca specie de bază pinul negru și/sau pinul silvestru, rezultând ca urmare a unor intervenții repetate cu lucrări de împădurire sau substituire a cătinișurilor, cu diferite specii sau tehnici de pregătire a solului și amenajare a versanților, astfel încât acestea prezintă vârste diferite, cuprinse între 12 și 65 de ani (predominant între 20 și 45 de ani).

-Analiza condițiilor staționale din perimetrele de ameliorare a terenurilor degradate a pus în evidență posibilitatea introducerii în următoarea etapă, prin semănături directe sub masiv sau la adăpostul acestuia iar în unele situații chiar prin plantații, a fagului, gorunului, bradului, paltinului, frasinului și cireșului de pădure, în stațiunile favorabile care ocupă 20...30% din suprafața totală a perimetrelor. Stațiunile pretabile sunt cele de terenuri slab la moderat erodate, parțial cele puternic erodate cu soluri profunde, având textura lutoasă până la luto-argiloasă precum și terenurile alunecătoare cu deplasare în bloc sau fragmentare slabă până la moderată, stabilizate.

-Observațiile efectuate în diverse culturi forestiere instalate pe terenuri erodate atestă eficiența funcțională și ameliorativă a amestecurilor de pin cu foioase (Traci, Untaru, 1986). Litiera se descompune mai repede asigurând o mai bună și mai rapidă ameliorare a solului. Zăpada ajunge mai ușor la sol, foioasele fiind lipsite de frunze în timpul iernii și, prin aceasta, se diminuează sau se elimină chiar vătămările pe care aceasta le produce. Atacurile criptogamice, frecvente în arborete pure de pin, sunt mai reduse și mai puțin virulente în arboretele de pin în amestec cu foioase.

-Evoluția pozitivă a speciilor foioase de amestec (paltin, cireș, fag, frasin, arțar, sanger ș.a.) în culturile instalate pe terenurile degradate, regenerarea naturală a acestora și dezvoltarea semințișurilor instalate în condițiile răririi arboretului datorită vătămărilor produse de vânt și zăpadă, pledează pentru utilizarea în proporție mai ridicată în cultură, a speciilor autohtone de foioase, în stațiuni de terenuri moderat până la puternic erodate, cu soluri cel puțin profunde.

-În acord cu cele prezentate și ținând cont de particularitățile biologice ale pinilor (specii cu capacitate mică de regenerare naturală) și predispoziția arboretelor constituite din pini la vătămările produse de vânt și zăpadă, în vederea prevenirii unor dezechilibre ecologice de amploare, în arboretele de pini existente sunt recomandate lucrări de reconstrucție ecologică prin ameliorare ai/sau refacere.

-Regenerarea sub masiv și introducerea la adăpostul masivului, în golurile create prin extragerea exemplarelor de pin vătămăte, a unor specii autohtone valoroase constituie o metodă silviculturală eficientă de tranziție a ecosistemelor provizorii către ecosistemele zonale, de creștere a stabilității și eficienței funcționale a arboretelor, în stațiuni relativ favorabile de terenuri degradate (terenuri moderat la puternic erodate și terenuri alunecătoare cu deplasare în bloc sau fragmentare slabă până la moderată a maselor deplasate, la care degradarea a fost oprită și s-a înregistrat ameliorarea condițiilor de vegetație ca urmare a acumulării de substanță organică, a creșterii capacității de



acumulare și reținere a apei în sol ș.a.).

-Amplerea vătămărilor (rupturi, dezrădăcinări, aplecări) produse de zăpadă și vânt arboretelor de pin de pe terenuri degradate și pericolul pe care îl reprezintă acest fenomen în dereglarea echilibrului ecologic prin diminuarea funcțiilor hidrologice și antierozionale ale arboretelor necesită adoptarea și aplicarea unor măsuri complexe vizând, pe de o parte, prevenirea declanșării fenomenului iar, pe de altă parte, reconstrucția pe baze ecologice a arboretelor afectate și asigurarea continuității pădurii. Pentru prevenirea declanșării vătămărilor, în prima urgență se înscriu lucrările silvotehnice specifice, vizând menținerea eficacității structurale și funcționale a arboretelor.

-În raport cu gradul de vătămare și cu caracteristicile arboretelor, lucrările de reconstrucție ecologică ce se impun, constau în :

-ameliorarea compoziției arboretelor, prin introducerea de specii foioase au-tohtone principale de amestec, de ajutor și arbuști, în suprafețele cu consistență redusă și/sau în goluri de diferite mărimi, pe terenuri cu eroziune moderată la puternică, și în goluri mici (sub 100 m<sup>2</sup>), pe terenuri cu eroziune foarte puternică;

-refacerea-ameliorarea, în cazul unor vătămări mai puternice și în condiții staționale mai vitrege (eroziune puternică și foarte puternică), prin reinstalarea vegetației forestiere în ochiurile create, folosind specia din vechiul arboret (pini), dar în proporție de cel mult 50%, în amestec cu foioase.

-Regenerarea și refacerea consistenței prin lucrări de ameliorare și /sau refacere în arboretele de pin de pe terenuri degradate este necesară și realizabilă în funcție de caracteristicile structurale ale arboretelor de pin și de condițiile staționale ale terenurilor degradate.

-Lucrările de reconstrucție ecologică la care se fac referiri sunt necesare atât pentru refacerea capacității de protecție hidrologică și antierozională a acestor arborete (refacerea consistenței), dar și pentru sporirea acesteia prin îmbunătățirea structurii (compoziției), asigurarea continuității arboretelor de pe terenurile degradate și a tranziției acestora către tipurile zonale de pădure.

-Comportarea diferitelor specii experimentate a fost condiționată de natura și intensitatea degradării terenului, condițiile fizico-geografice și natura lucrărilor executate.

-Regenerarea artificială prin plantații se recomandă pentru majoritatea situațiilor: refacere pe toată suprafața, în benzi sau ochiuri și refaceri-ameliorări în ochiuri, a arboretelor afectate de rupturi de zăpadă și vânt.

-Utilizarea metodelor de instalare a vegetației la adăpostul masivului, îndeosebi prin însămânțări directe, face posibilă reducerea substanțială a costurilor de instalare a noilor culturi, pentru majoritatea speciilor experimentate.

-În cazul semănăturilor, efectuarea acestora de timpuriu, în sol umed, prezintă o importanță deosebită în realizarea unor procente ridicate de răsărire și menținere a plantulelor precum și la realizarea unor creșteri active ale acestora.

-Dirijarea semințșurilor instalate natural în golurile create în pinete, prin crearea condițiilor de dezvoltare a acestora, constituie metoda cea mai eficientă de

reconstrucție ecologică a pinetelor necorespunzătoare.

În scopul valorificării rezultatelor cercetărilor au fost elaborate îndrumări tehnice privind aplicarea tehnologiilor de regenerare și reconstrucție ecologică a arboretelor de pe terenuri degradate, elaborate în cadrul temei.

Prin aplicarea tehnologiilor de regenerare sub masiv și introducerea la adăpostul masivului a unor specii forestiere adecvate condițiilor staționale, constând de regulă, în plantații și însămânțări directe, se urmărește valorificarea optimă a potențialului stațiunilor de terenuri degradate ameliorate, evitându-se descoperirea și expunerea solului la eroziune sau alte procese de degradare. Aplicarea tehnologiilor de regenerare va conduce la realizarea unor arborete viabile și la creșterea eficienței funcționale a acestora, cu deosebire în ceea ce privește protecția antierozională și protecția hidrologică, concomitent cu promovarea speciilor de foioase valoroase, în condițiile asigurării continuității pădurilor pe terenurile degradate.

Îndrumările tehnice au fost puse la dispoziția Regiei Naționale a Pădurilor-Romsilva și Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice, iar aplicarea acestora se va realiza sub coordonarea colectivului de cercetare ICAS.

O altă direcție de aducere la cunoștința celor interesați a rezultatelor cercetărilor științifice o reprezintă publicarea rezultatelor obținute în revistele de specialitate și efectuarea de comunicări științifice la simpozioanele organizate în țară și în străinătate.

Se mai impune precizarea că suprafețele propuse pentru aplicarea rezultatelor cercetărilor pot crește considerabil odată cu creșterea suprafeței arboretelor afectate de vătămări produse de factori abiotici și cu înaintarea în vârstă a acestora precum și în toate situațiile în care se constată reducerea consistenței, aceasta fiind principalul criteriu de apreciere a urgenței de reconstrucție ecologică, respectiv de regenerare a suprafețelor dezgolate din arboretele de pe terenurile degradate.

#### **BIBLIOGRAFIE:**

CIORTUZ, I., 1999, Acțiunea de ameliorare silvică a terenurilor degradate și principiile acestei acțiuni. Volumul Pădurea românească în pragul mileniului trei. Editura Universității Transilvania din Brașov.

CONSTANDACHE, C., 2000, Refacerea, ameliorarea și/sau substituirea arboretelor necorespunzătoare de pe terenuri degradate, Îndrumări tehnice, ICAS București.

CONSTANDACHE, C., GREAVU, M., 2001, Cercetări privind evoluția arboretelor de pe terenuri degradate și lucrări de conducere a acestora, Ref. științific final, ICAS.

CONSTANDACHE, C., 2003 Ameliorarea și refacerea pinetelor necorespunzătoare sub raport productiv și protectiv instalate pe terenurile degradate din bazinul hidrografic al râului Putna, Teza de doctorat, Universitatea "Transilvania" Brașov

LUPE, I.Z., 1979, Culturile forestiere de protecție și mediul înconjurător, 80

Rev.Pădurilor,nr.4.

POPESCU, C.I., ș.a., 1986, Cercetări privind refacerea și ameliorarea sub adăpost a cvercetelor slab productive din zonele de câmpie și deal, Red.de Propagandă Tehnică Agricolă, București.

RADULESCU, M., ș.a., 1952, Substituirea arboretelor de tip provizoriu cu arborete de tip permanent mai valoroase, Edit. Agrosilvică de Stat, București.

TRACI, C., 1990, Reconstrucția ecosistemelor forestiere de pe terenurile degradate, în volumul Fundamente ecologice pentru silvicultură și praticultură, București.

UNTARU, E., 1976, Punerea în valoare prin împăduriri a terenurilor degradate din Vrancea. Buletin informativ ASAS, nr. 4.

UNTARU, E., GREAVU, M., ș.a., 1997, Cercetări privind evoluția arboretelor de pe terenuri degradate și lucrări de conducere a acestora, Ref. științific final, ICAS.

UNTARU, E., 1995, Compoziții și scheme de împădurire a terenurilor erodate de apă și a celor cu fenomene de deplasare gravitațională. Îndrumări tehnice, ICAS București.

\*\*\* Norme tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului Înconjurător, 2000