

# STABILIREA SOLUȚIILOR DE INSTALARE ȘI ÎNTREȚINERE A CULTURILOR FORESTIERE PE NISIPURILE DIN ZONA „SF. GHEORGHE-IVANCEA“

I. MUȘAT

în colaborare cu:

E. PÎRVU, T. IVANSCHI, V. LEANDRU,  
IOANA BĂLUICA

## 1. INTRODUCERE

Destinate a constitui zona verde de protecție a localității Sf. Gheorghe-Deltă, culturile silvice de pe litoralul Mării Negre, la nord de localitatea menționată, au fost proiectate a se instala, în principal, pe grindul Sărăturile. Condițiile de vegetație deosebit de grele (alternante de jeși puternic sărăturate și grinduri ocupate de dune mobile, înalte), au necesitat și necesită efectuarea unor cercetări care să permită elaborarea unor soluții de împădurire capabile să anihileze total sau parțial influența acestor condiții dificile.

Cercetările în domeniul împăduririi nisipurilor din Delta Dunării au fost orientate mai mult spre studierea detaliată a condițiilor staționale și au urmărit mai puțin problemele privind instalarea și întreținerea culturilor silvice în aceste condiții. Necesitatea împăduririi nisipurilor de pe grindul Sf. Gheorghe, cunoscut și sub numele de grindul „Sărăturile”, a reclamat ample lucrări de studiere a condițiilor staționale (în prima fază la acestea au participat în afară de proiectanți și cadre de cercetare), care au stat apoi la baza proiectelor de execuție privind soluțiile de împădurire. Cum însă în regiunea respectivă nu au existat culturi silvice instalate anterior, care să permită o apreciere a modului de comportare a diverselor specii forestiere sau influența diverselor tehnologii de instalare și întreținere a culturilor silvice, în aceste probleme proiectele respective s-au bazat pe datele din literatură.

Analiza modului de dezvoltare a culturilor instalate, începînd cu anul 1970, în condițiile grindului Sărăturile, și a influenței metodelor de instalare și întreținere folosite, a constituit obiectul cercetărilor efectuate între anii 1974—1977, ale căror rezultate fac obiectul prezentei lucrări.

## 2. CERCETĂRI EFECTUATE ȘI METODA DE CERCETARE

### 2.1. STUDIAREA ȘI CARTAREA CONDIȚIILOR STAȚIONALE

Cercetările s-au bazat atît pe descrierea profilurilor de sol (însoțită de analize detaliate de laborator) cît și pe studiul vegetației ierbacee indicatoare, pe datele din literatură privind alte zone din Delta Dunării cu condiții apropiate (Cardon-Letea) sau pe cele din proiectele de execuție a lucrărilor de împădurire elaborate de I.C.A.S.

## 2.2. STUDIAREA INFLUENȚEI METODELOR DE PREGĂTIRE A TERENULUI ASUPRA DEZVOLTĂRII ULTERIOARE A CULTURILOR DE PLOP EURAMERICAN

Au fost folosite variantele: *P-0* = martor, arătură pe întreaga suprafață la 25—28 cm cu plug PP-3-30, acționat de tractor U-650; *P-1* = arătură la 40 cm, cu plug PBN-2, acționat de tractor S-650 (în ambele variante, înainte de plantare s-a folosit discuirea (cu grapa cu discuri GD-3,2 sau BD-2,5); *P-2* = gropi de 60 × 60 × 60 cm în teren nepregătit în prealabil; *P-3* = gropi de 1 × 1 × 1 m în teren nepregătit în prealabil.

## 2.3. STUDIAREA INFLUENȚEI METODELOR DE ÎNTREȚINERE A SOLULUI ASUPRA DEZVOLTĂRII CULTURILOR DE PLOP

- S-0 — martor, neîntreținut;
- S-1 — neîntreținut, irigat;
- S-2 — întreținut mecanizat între rânduri cu grapa cu discuri GD-3,2 (2 întrețineri);
- S-3 — întreținut manual pe întreaga suprafață o singură dată și cultivarea intervalelor dintre rânduri cu porumb;
- S-4 — idem S-3, dar efectuat 3 prașile.

## 2.4. STABILIREA INFLUENȚEI IRIGAȚIEI ASUPRA DEZVOLTĂRII CULTURILOR DE PLOP ALB ȘI EURAMERICAN ÎN CONDIȚII DE ÎNGRĂȘARE CU ÎNGRĂȘAMINTE CHIMICE

Au fost prevăzute numai două variante: neirigat și irigat (3 ani) stabilite prin proiect. Pentru plopul euramerican au fost folosite clonele I-48/51 și I-214. În afară de urmărirea dezvoltării culturilor, prin măsurarea elementelor biometrice la începutul acțiunii și după 3 ani de irigare, s-a urmărit influența acestora asupra umidității solului, prin recoltare de probe de sol (decadal în timpul sezonului de vegetație și lunar în afara acestuia), pe orizonturi de 10 cm de sol, pînă la nivelul apei freactice. De asemenea, s-a determinat influența irigației asupra temperaturii solului (zilnic la ora 13,00), la adâncimile de 2, 10, 20, 50 și 100 cm, cu ajutorul termometrelor cu tragere.

## 2.5. URMĂRIREA DINAMICII NIVELULUI APEI FREATICE ÎN TIMPUL ANULUI

Scopul urmărit a fost stabilirea dinamicii grosimii stratului fiziologic al solului, accesibil pentru plante, limitat de nivelul apei freactice. Măsurătorile s-au efectuat decadal, în tot timpul anului, în 5 puțuri hidrologice. Din acestea, 4 sînt instalate pe un traseu aproximativ perpendicular pe linia apei din Marea Neagră și situate la cca 1 km depărtare unul de altul. Primul din aceste puțuri este amplasat în zona joasă a plajei, la cca 100 m de linia apei.

Inițial s-a măsurat grosimea stratului de apă în puț. Avînd însă în vedere posibilele erori ale acestui sistem (puțurile avînd adîncimi mari s-a folosit o sfoară prevăzută cu o greutate la capăt), s-a trecut la măsurarea directă a distanței de la gura puțului la nivelul apei cu ajutorul unei rigle gradate, scăzîndu-se apoi înălțimea tubului deasupra nivelului solului.

## 2.6. STABILIREA SPECIILOR INDICATE PENTRU ÎMPĂDURIRE

Mozaicul destul de pronunțat al condițiilor de vegetație a necesitat stabilirea celor mai indicate specii pentru împădurirea acestor suprafețe, ținînd cont că, prin proiecte, au fost prevăzute relativ puține scheme de amestec, dîndu-se prioritate celor pe bază de plop alb și euramerican. În scopul studierii diverselor specii posibile de utilizat în condițiile respective de vegetație, au fost efectuate cercetări privind comportarea culturilor instalate anterior, în baza proiectelor, și au fost instalate culturi noi. Au fost astfel instalate parcele (variante) experimentale noi în vederea urmării comportării diverselor amestecuri de rășinoase cu foioase, a unor specii de foioase, a diverse clone de plop și unele privind diverse specii de răchită. Suprafața totală a acestor culturi noi instalate în cadrul temei este de cca 100 ha.

## 2.7. DETERMINAREA INFLUENȚEI ÎNGRĂȘĂMINTELOR DE TIPUL NP, ÎN DIVERSE DOZE, ASUPRA DEZVOLTĂRII CULTURILOR DE PLOP

Cercetările au fost începute în anul 1976, un număr de 4 variante, în 3 repetiții, amplasate randomizat într-un bloc grupat cu suprafața totală de 10 ha.

# 3. REZULTATELE CERCETĂRIILOR EFECTUATE

## 3.1. CERCETĂRI PRIVIND CONDIȚIILE DE VEGETAȚIE

Suprafața destinată împăduririlor este amplasată, așa cum s-a arătat, la nord de brațul Sf. Gheorghe al Dunării, în lungul plajei, începînd de la o distanță de cca 600 m de linia apei. Lungimea este de cca 5 km și o lățime ce variază între 1,5 km și 5 km.

3.1.1. **Relief.** Avînd în vedere amplasarea menționată mai sus, teritoriul respectiv cuprinde toate unitățile de relief caracteristice nisipurilor de litoral, începînd de la depresiunile închise, cu apă stagnantă, pînă la dunele înalte mobile. Descrierea mai detaliată a acestora a fost prezentată într-o lucrare anterioară (Văduva și Ivan, 1972).

3.1.2. **Clima.** Constituind un factor determinant în dezvoltarea vegetației forestiere în general și pe nisipuri în special, condițiile climatice din zonă reclamă o analiză mai detaliată, analiză care se bazează în principal pe datele stațiunii meteorologice Sf. Gheorghe și completată cu unele date recoltate în cadrul temei.

3.1.2.1. *Temperatura aerului.* Contrastul dintre întinsele suprafețe de nisip de aici și apropierea nemijlocită a mării determină un schimb activ de curenți între aceste suprafețe. Se remarcă însă influența mai puternică a mării, determinând o ușoară creștere a temperaturilor medii lunare în semestrul rece și o scădere a acestora în semestrul cald, în comparație cu zonele mai îndepărtate de mare, ca de exemplu Tulcea.

Din punct de vedere al posibilităților de executare a lucrărilor de plantare în diverse perioade ale anului, prezintă importanță diferențele dintre temperaturile medii a 2 luni consecutive. Analiza făcută a arătat că, în zona Sf. Gheorghe, nu este recomandabilă efectuarea plantațiilor de primăvară mai târziu de luna martie, având în vedere creșterea temperaturii medii a lunii aprilie cu peste  $6,0^{\circ}$  față de luna martie, ceea ce are o influență directă și asupra temperaturii nisipului.

În același timp se remarcă faptul că temperaturile medii ale lunilor noiembrie și decembrie fac posibilă executarea lucrărilor de plantare în această perioadă, ceea ce ameliorează condițiile de prindere a puieților.

Dintre celelalte date privind temperatura, pentru vegetația forestieră considerăm că prezintă importanță dată primului îngheț (în medie 10 noiembrie) care, accelerând căderea frunzelor la puieții din pepinieră, poate constitui un indice al începutului campaniei de toamnă pentru împăduriri, ca și cea a ultimului îngheț (29 martie), care ar putea dăuna unor lucrări de butășiri efectuate anterior. Pentru dezvoltarea vegetației un mai mare interes prezintă însă datele privind numărul zilelor de vară ( $t^{\circ} \text{ max} > 25^{\circ}$ ), cu un total mediu anual de 80,6 zile, dintre care în iulie și august 52,2 zile și cele tropicale ( $t^{\circ} \text{ max} > 30^{\circ}$ ) cu un total de 12 zile, majoritatea din ele (10,4) fiind tot în iulie-august.

Aceste date reprezintă însă  $t^{\circ}$  aerului la 2 m înălțime de la sol, iar pentru aprecierea reală a condițiilor de vegetație a puieților plantați pe nisipuri, în special pe cele nestabile sau cu stabilizare slabă, de mare importanță sînt datele privind temperatura la suprafața solului și în stratul de aer din imediata vecinătate a acestuia. Afirmarea este susținută de datele obținute de Inașcu, Mușat și colab. (1974) care arată că, pe grîndul de la Caraorman, pe duna mijlocie, diferențele dintre temperaturile medii ale lunii iulie, la ora 13,00, la suprafața solului și la înălțimile de 20 și 150 cm de la sol sînt de  $13,7^{\circ}$  și respectiv  $15,4^{\circ}$ . Se poate deci afirma că, pentru a diminua influența negativă a temperaturilor ridicate de la suprafața nisipului asupra părții aeriene a puieților din imediata vecinătate a solului, trebuie, adoptate măsuri care să împiedice transmiterea de către nisip a căldurii către stratul imediat apropiat de aer.

3.1.2.2. *Umiditatea aerului.* Intensa evaporare care are loc pe marile suprafețe de apă, libere sau acoperite cu vegetație lacustră, apropierea nemijlocită a Mării Negre, fac ca la Sf. Gheorghe umiditatea relativă a aerului să aibă o valoare medie anuală de 84%, numai în trei luni pe an să coboare sub 80% (pînă la minimum 76%) și să fie singura stațiune din Delta unde se atinge valoarea medie lunară de 90%. Aceste valori ridicate influențează, fără îndoială, prin procesul de condensare, regimul de umiditate al stratului superior de sol.

3.1.2.3. *Precipitațiile atmosferice.* Deși în cazul Deltei Dunării rolul precipitațiilor atmosferice în umezirea solului este mai puțin important, ca urmare a cantităților mai reduse și al nivelului în general ridicat al apei freactice, pentru scopurile temei de față acest factor climatic prezintă o deosebită importanță, atât datorită ponderii ocupate de dunele mijlocii și înalte, zone în care apa freatică este inaccesibilă pentru plante, cât și, mai ales, acțiunii pe care apa din precipitații o poate avea asupra concentrației de săruri solubile din sol.

Deși se încadrează în caracterul general sărac în precipitații al Deltei Dunării, zona Sf. Gheorghe este totuși mai bogată decât restul Deltei, avînd o medie multianuală de 396,1 mm față de 359 mm la Sulina, 351,4 mm la C. A. Rosetti și 376,8 pe grindul Caraorman. Cantitatea respectivă de precipitații este însă mult inferioară cerințelor speciilor forestiere ce se pot instala în aceste zone. În plus, trebuie ținut seama de faptul că analiza repartiției lunare a cantității anuale de precipitații arată frecvente situații cînd, în sezonul de vegetație, perioade de luni întregi nu cad precipitații sau cad cantități extrem de reduse. Astfel, în perioada 1961—1970, au fost 4 ani cu perioade foarte critice (1962 — numai 6,2 mm în lunile iunie-august inclusiv; 1967 — 10,2 mm în lunile martie și aprilie; 1968 — 3,3 mm în lunile aprilie și mai; 1970 — 16,4 mm în lunile iunie-iulie. Chiar în perioada efectuării temei, măsurătorile noastre au arătat că în 1975, în tot sezonul de vegetație, au căzut numai 102,2 mm precipitații, în intervalul 8 iulie — 11 septembrie al anului menționat necăzînd nici o ploaie.

Anul cel mai secetos a fost 1951, la Sf. Gheorghe cînd au căzut numai 215,6 mm, valoare importantă prin indicațiile pe care le furnizează cu privire la amploarea situațiilor extreme care pot apare în condițiile ce determină dezvoltarea vegetației forestiere.

### 3.1.3. Solul

3.1.3.1. *Caracteristicile fizicochimice.* Așa cum arată Ceuca (1974), pe suprafața destinată împăduririlor la Sf. Gheorghe-Deltă unicul substrat este nisipul, în diferite grade de evoluție, în funcție de înțelenire și stabilizare, de nivel al apei freactice și de mineralizare a acestora. În textura acestuia predomină fracțiunea 2,0—0,02 mm (92—98%) iar în cadrul acesteia peste 60% este ocupat de categoria nisipului grosier (2,0—0,2 mm); fracțiunea argiloasă (0,002 mm) este în proporție de numai 1—3%, cu amplitudini între 0,58 și 9,89%.

Analizele chimice efectuate de noi au arătat că solurile respective au o reacție moderat la puternic alcalină, sînt slab humifere (conținutul de humus în stratul superior al solului nu depășește 1,63%), în general slab sau insuficient aprovizionate cu substanțe nutritive, puternic carbonate (conținutul de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  variază între 6 și 15,3 g/100 g sol uscat). În ceea ce privește conținutul extractului apos, analizele au arătat că pe complexe de dune mijlocii și joase și depresiunile dintre ele, situate la cca 1 km distanță de linia apei în mare, reziduu fix nu a depășit 0,134 g/100 g sol uscat. În acest reziduu clorurile reprezintă maximum 0,086 g/100 g sol uscat.

Analizele chimice ale apei freactice pe aceleași complexe de dune întinse și mijlocii au arătat un reziduu fix variînd între 0,344 și 0,846 g/l, din care

clorurile reprezintă 0,047—0,478 g/l (predomină  $\text{CaCl}_2$ ), iar sulfații 0,017—0,075 g/l (de asemenea predomină sulfații de Ca). Datele prezentate permit să se caracterizeze aceste ape freatice ca mineralizate, dulci sau slab sălcii, bicarbonatice sau clorurobiconatice. Rezultă din aceste date că, deși la o distanță relativ mică de mare, apa freatică din aceste zone nu a fost influențată, prin infiltrare subterană, de chimismul apei de mare.

Pe formele negative ale reliefului, pe foste jepși, cu vegetație hidrofilă dominată de *Juncus*, apa freatică în sezonul estival (iulie) este în general la adâncimea de 60—70 cm și are un reziduu fix de 2,3 g/l, din care clorurile reprezintă peste 70% (1,625 g/l), iar sulfații numai 0,014 g/l. Situația este agravată de faptul că din totalul cantității de cloruri cele de sodiu reprezintă 84%. Aceste date permit să se caracterizeze respectivele ape ca mineralizate, puternic sălcii, clorurobiconatice, necesitând măsuri de spălare periodică și amendare cu gips.

3.1.3.2. *Temperatura solului.* Pentru procesele fiziologice ce au loc în sistemul radicular al puieților, o importanță deosebită o prezintă dinamica temperaturii solului. Cercetările efectuate de noi în anul 1977 au arătat că temperatura solului scade brusc în primii 10 cm, după care în adâncime scăderea este mai lentă. Observațiile efectuate la ora 13,00 au arătat că, în luna iulie, diferența între mediile lunare la suprafața solului și la adâncimea de 10 cm reprezintă  $16,6^\circ$  pe dunele mijlocii, descoperite. În aceleași condiții, între adâncimile de 10 și 50 cm diferența este de numai  $1,2^\circ$ . Aceasta se explică prin imobilitatea aerului dintre particulele de nisip, conductibilitatea calorică extrem de redusă a nisipului și uscăciunea accentuată a stratului său superior.

În afara perioadei de vegetație, temperatura solului crește pe măsura creșterii adâncimii, deși diferențele în acest caz sînt mult mai reduse decît în sezonul de vegetație. Această inversare începe în a doua decadă a lunii septembrie și durează pînă în luna martie inclusiv.

3.1.3.3. *Umiditatea solului.* Datele decadale recoltate, așa cum s-a arătat, pe orizonturi de 10 cm (această divizare este admisibilă avînd în vedere că nu există diferențieri genetice ale solului) au arătat că, în anul 1977, în condițiile de la Sf. Gheorghe, pe dune întinse joase orizontul superior de sol este practic lipsit de umiditate în luna august și septembrie. Cu toată rezerva ridicată de apă existentă în primăvară, în luna iulie umiditatea orizontului superior de sol a reprezentat numai 5,25% din greutatea lui uscată. Aceeași situație se menține și în ce privește media pe primii 20 cm, avînd valori apropiate, ca și cea a stratului cu grosimea de 50, considerat a constitui zona de repartizare a principalei mase de rădăcini. Rezultă deci că, în perioadele secetoase din an, chiar în cazul cînd pînza freatică se găsește la adâncimi ce nu depășesc 100 cm, aceasta nu asigură aprovizionarea cu apă a orizonturilor superioare de sol, deci nu se realizează un regim exudativ de umiditate.

3.1.3.4. *Variația nivelului apei freatice.* Analiza datelor obținute în urma observațiilor decadale efectuate în anii 1976 și 1977 a permis să se constate că, în zona plajei, în primul an nivelul apei freatice a avut o dinamică sinusoidală în jurul adâncimii de 60 cm (20 cm peste nivelul mării). În anul 1977, după o creștere în luna mai, urmare a ploilor abundente din această

perioadă, are loc o scădere practic continuă pînă în luna septembrie, din iulie nivelul apei freatice fiind sub nivelul apei în mare. Rezultă deci că în aceste condiții nivelul apei freatice nu este influențat, prin infiltrație subterană, de către nivelul apei în mare nici chiar la distanța de 200 m depărtare.

În ce privește celelalte puțuri (instalate pe aceeași linie cu primul pe o lungime totală de cca 3 km, perpendicular pe malul mării), trebuie remarcat faptul că, în anumiți ani, cum au fost anii 1976 și 1977, adîncimea apei freatice variază între limite foarte mari (de la 50 cm în aprilie la 150 cm adîncime în iulie). Aceste fluctuații constituie, fără îndoială, un dezavantaj în calea unei dezvoltări optime a vegetației forestiere.

În cazul unor terenuri ce depășesc altitudinea de 2 m (dune întinse, nivelate), apa freatică se găsește în permanență la adîncimi de peste 100 cm ceea ce asigură un spațiu fiziologic potențial optim pentru dezvoltarea rădăcinilor. Preocuparea în aceste zone constă în a crea condițiile necesare pătrunderii rădăcinilor la adîncimile respective pentru a realiza alimentarea cu apă din pînza freatică.

**3.1.4. Vegetația naturală.** Pe grindul Sărăturile nu se poate vorbi de vegetație forestieră naturală, exceptînd unele tufe de cătină albă și roșie, situate în general pe cordonul de dune înalte și mijlocii mobile și cîteva vetre de drajoni de plop alb. Ceuca (op. cit) arată că, în 1971, au mai fost găsite 2 exemplare de salcie albă și 2 puieți de sălcioară.

În ce privește vegetația ierbacee, cercetările efectuate de noi au arătat că, dunele întinse joase, sărace în humus, sînt acoperite cu o pătură continuă de *Agrostis stolonifera* la care se adaugă *Cynodon dactylon*, *Agropyron intermedium*, *Dianthus basarabicus* ș.a. Pe dunele mijlocii întinse, cu înhumificare foarte slabă, uscate, predomină *Euphorbia gerardiana*, *Cynodon dactylon*, după care urmează *Artemisa arenaria*, *Scabiosa ucrainica*, *Bromus tectorum* etc.

În depresiunile slab sărăturate trebuie distinse situațiile în care acestea sînt acoperite mare parte din an cu apă (în general stătătoare) și cele în care apa staționează periodic. În prima situație vegetația ierbacee este constituită aproape în exclusivitate din *Phragmites communis*. În cea de-a doua situație vegetează un număr destul de mare de specii, dintre care mai importante din punct de vedere indicator sînt: *Potentilla reptans*, *Teucrium scardium*, *Agrostis stolonifera*, *Mentha pulagium* ș.a.

În depresiunile cu un grad mai accentuat de sărăturare caracteristice sînt: *Statice gmelini*, *Juncus gerardi*, *Juncus maritimus*, *Chenopodium rubrum*. În sfîrșit, în situațiile cele mai grele pentru vegetație, în depresiunile joase, foarte sărăturate, covorul vegetal este format în cea mai mare parte din *Salicornia europaeae* și *Suaeda maritima*, la care se mai adaugă *Aeluropis littoralis*.

### 3.1.5. Clasificarea condițiilor staționale

Luînd în considerare descrierea prezentată mai sus a condițiilor de relief, climă, sol și vegetație de pe suprafața destinată împăduririlor, și de scopurile cărora le este destinată clasificarea condițiilor staționale, și anume elaborarea soluțiilor de împădurire, pe grindul Sărăturile distingem următoarele tipuri naturale de stațiuni:

I — dune înalte (peste 2 m înălțime), mobile, fără procese de înhumifi-care, cu apa freatică inaccesibilă vegetației forestiere în timpul sezonului estival;

II — dune mijlocii (înălțime maximă 2 m), mobile sau semimobile, fără sau cu slabe procese de înhumificare, cu apa freatică nemineralizată, inaccesibilă vegetației forestiere în timpul sezonului estival;

III — dune întinse mijlocii, sau depresiuni înalte, stabilizate, cu apa freatică dulce sau slab sălcie, nemineralizată, inaccesibilă vegetației forestiere în timpul sezonului estival;

IV — dune întinse joase sau depresiuni dintre dune, stabilizate, cu nisip slab humifer la suprafață, cu apa freatică nemineralizată, dulce sau slab sălcie, accesibilă vegetației forestiere în timpul sezonului estival;

V — depresiuni joase, cu apa periodic la suprafață, înțelenite, cu apa freatică mineralizată, moderat sălcie;

VI — idem V, dar cu apa freatică puternic sălcie la slab sărată;

VII — depresiuni joase, cu apă periodic la suprafață, slab înțelenite, cu apa freatică mineralizată, pînă la puternic sărată;

VIII — depresiuni joase, cu apa în permanență la suprafață, cu soluri mlăștinoase acoperite aproape în totalitate cu stuf;

IX plaja marină, fără sau cu foarte slabă înierbare, cu apa freatică aproape de suprafață, puternic mineralizată.

### 3.2. CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA METODELOR DE PREGĂTIRE A TERENULUI ASUPRA REUȘITEI CULTURILOR

La cap. 2.2 au fost prezentate variantele folosite în cadrul acestei ex-periențe. În toate variantele a fost folosit plopul euroamerican, R-16, la dis-tanța de  $4 \times 4$  m, cercetările efectuându-se pe tipul IV de stațiune.

Rezultatele obținute au permis să se constate că pregătirea prealabilă a terenului este o condiție obligatorie a reușitei culturilor pe nisipurile de la Sf. Gheorghe. Dacă în ce privește prinderea puiștilor, diferențele dintre cele 4 variante nu sînt prea mari, remarcîndu-se totuși rezultatele mai slabe din varianta cu plantare în gropi de  $60 \times 60 \times 60$  cm, în teren nepregătit ante-rior (tabelul 1) pierderile foarte mari din timpul verii în această variantă au făcut să fie compromisă cultura și să se renunțe la ea.

Tabelul 1

Influența metodelor de pregătire a terenului asupra prinderii și reușitei culturilor de plop R-16 (puișți 1-1 ani)

Varianta de pregătire %	Arătură la 25-28 cm pe întreaga suprafață P-0	Arătură la 40 cm pe întreaga suprafață P-1	Teren nepregătit anterior	
			gropi de $0,6 \times 0,6 \times 0,6$ m P-2	gropi de $1 \times 1 \times 1$ m P-3
prindere	91	94	84	95
reușită	70	78	32	58

După cum rezultă din tabelul prezentat, nici varianta de plantare în gropi de  $1 \times 1 \times 1$  m nu justifică, prin reușita culturilor la sfîrșitul sezonului



de vegetație, cheltuielile mari necesitate de executarea acestor gropi (de 3,4 ori mai mari decît în cazul gropilor de  $0,6 \times 0,6 \times 0,6$  m).

Explicația în acest caz ar putea consta în faptul că, săpînd la adîncimea respectivă, se ajunge la nivelul apei freatice și chiar dacă nu se plantează la această adîncime, rădăcinile stau o perioadă relativ lungă de timp într-un mediu cu umiditatea excesivă.

Explicația rezultatelor slabe obținute prin plantarea în teren nepregătît anterior constă, după părerea noastră, în condițiile grele existente pe aceste terenuri, pășunate intens de oi pînă în ajunul plantării, condiții care nu pot fi ameliorate prin pregătirea terenului în gropi.

Spre deosebire de aceasta, arătura profundă (40 cm) pe întreaga suprafață, asigură o afinare corespunzătoare a solului în zona de amplasare a rădăcinilor, permițînd dezvoltarea mult în lateral a acestora. Această afinare, ca și distrugerea puternicilor rădăcini de *Juncus*, în formă de tufă, creează condiții optime de dezvoltare a puieților.

### 3.3. CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA METODELOR DE ÎNTREȚINERE A SOLULUI ASUPRA DEZVOLTĂRII CULTURILOR DE PLOP

Luîndu-se în considerare pericolul pe care l-ar putea prezenta spulberarea nisipului în urma afinării prin întreținere, și faptul că prin irigare s-ar putea compensa concurența buruienilor, s-a pornit inițial pe ideea nedistrugerii buruienilor prin întrețineri, apreciindu-se și rolul lor în stabilizarea nisipului. Cercetările efectuate în primul an după instalarea culturilor de plop e.a. și plop alb au arătat că, în cazul întreținerii manuale pe întreaga suprafață (prin sistemul culturilor agricole), efectuate corespunzător cerințelor agrotehnice, creșterea medie în înălțime la plopul R-16 a fost mai mare cu 47% în cazul unei singure prașile și cu 75,6% în cazul a 3 prașile decît în cazul neîntreținerii solului. Față de culturile întreținute mecanizat pe intervalele dintre rînduri, sporul de creștere în înălțime al culturilor întreținute pe întreaga suprafață a reprezentat 18,3% în cazul unei singure prașile și 41,1% în cazul a 3 prașile. Irigarea fără întreținerea solului (norma anuală de 5000 m<sup>3</sup>/ha, în udări de 10 ore, cu reveniri la 15 zile, între 1 iunie-15 septembrie), a dat un spor de creștere de 52,3% față de varianta neîntreținut, care depășește cu numai 5% întreținerea pe întreaga suprafață printr-o singură prașilă, dar este cu 13,3% inferior executării a 3 prașile. Față de întreținerea mecanizat între rînduri, sporul realizat în condițiile irigării este de 22,3%.

În ce privește plopul alb, datele sînt mai puțin concludente, probabil și ca urmare a creșterilor anuale mai mici realizate. Astfel, în cazul acestei experiențe, irigația a influențat considerabil creșterea plopului alb, sporul realizat în aceste condiții fiind de cca 80% față de varianta neîntreținut și de 41—45% față de întreținerea manuale pe întreaga suprafață. Cu toate acestea, repetate în cadrul altei experiențe, nu s-au mai confirmat rezultatele respective, diferența dintre variantele irigat și neirigat (în condiții de întreținere mecanizată între rînduri) fiind de numai 7% (în valoare absolută reprezentînd 1 cm).

Deși considerăm prematur a se trage concluzii definitive în această problemă, se pare totuși că, pe nisipurile de pe grindul Sf. Gheorghe, întreținerea

atență și repetată a solului în culturile silvice, efectuată pe întreaga suprafață, ar putea suplini lucrările de irigare, lucrări extrem de costisitoare în zona respectivă. Mai mult decât atât, utilizarea în aceste condiții a sistemului culturilor agricole intermediare (prășitoare) oferă posibilitățile obținerii, pe această cale, a unor cantități de produse agricole, element extrem de important în această zonă lipsită complet de resurse agricole.

#### 3.4. CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA IRIGAȚIEI ASUPRA DEZVOLTĂRII CULTURILOR DE PLOP ÎN CONDIȚII DE APLICARE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR

**3.4.1. Influența irigației asupra temperaturii solului.** Cercetările, așa cum s-a arătat, au fost efectuate în condițiile tipului IV de stațiune prin citirea zilnică, la ora 13,00, începând din luna martie, a temperaturii solului la diverse adâncimi. Bateriile de termometre, în ambele variante, au fost instalate pe o dună întinsă, în plantație de plop I-214, în al doilea an după plantare. Irigarea a început la 1 iunie.

Datele din perioada de irigare arată că (tabelul 2), în condițiile respective, exceptând suprafața solului, irigația influențează în mică măsură temperatura solului.

Tabelul 2

Influența irigației asupra temperaturii solului (t°, anul 1977)

Perioada	Neirigat					Irigat				
	A d â n c î m e a (c m)									
	2	10	20	50	100	2	10	20	50	100
martie — mai	11,0	10,1	10,1	9,9	14,4	11,2	8,3	10,2	9,9	9,8
irigație (iunie — 15 septembrie)	22,5	20,0	20,0	19,5	18,5	20,8	20,3	19,9	19,4	18,1
din care: iulie — august	24,9	21,9	21,7	21,0	19,9	22,4	21,8	21,5	21,0	20,0
toamnă	11,5	12,5	12,9	13,5	14,0	12,6	12,9	13,8	14,0	14,5

Media pe perioada de irigare arată că numai în stratul de 2 cm de la suprafața solului se înregistrează o diferență de 1,7°, în rest valorile fiind practic identice. Chiar și în lunile cele mai călduroase, de la adâncimea de 10 cm irigarea nu mai are influență asupra temperaturii solului, această influență fiind însă evidentă în stratul superior de sol (2 cm), unde diferența dintre cele două variante reprezintă 2,5°.

Datele prezentate permit să se aprecieze că, în condițiile anului 1977, irigarea nu a determinat modificări în temperatura solului care să influențeze procesele fiziologice ce au loc în rădăcinile puieților.

**3.4.2. Influența irigației asupra umidității solului.** Cercetările efectuate asupra umidității straturilor de sol cu grosimea de 10, 20 și 50 cm (deci a straturilor în care este repartizată principala masă a rădăcinilor) și a între-

gului profil de sol (grosimea acestuia a variat în diferite perioade ale anului în funcție de adâncimea apei freatice), au arătat că, în condițiile de irigare de la Sf. Gheorghe din anul 1977 (regim, tehnică, condiții climatice etc.), umiditatea solului a fost în mică măsură influențată prin irigație. Astfel, pe întreaga perioadă de vegetație, umiditatea stratului de la suprafață al solului este, în cazul irigației cu 34% mai mare decât fără irigare dar, raportat la greutatea uscată a solului, plusul de umiditate realizat este de numai 1,2%. Aceeași situație se menține și la grosimea de 50 cm, unde plusul de umiditate este de 0,4%.

Analiza datelor pe perioada de irigare (tabelul 3) arată o influență mai accentuată a irigației în special la adâncimea de peste 50 cm. În primii 20 cm diferențele între cele două variante sînt constante și valorile lor lunare nu depășesc 3,8 l/m<sup>2</sup>. Sub această adâncime se înregistrează însă fluctuații accentuate ale acestor diferențe, ele variind între 1,6 l/m<sup>2</sup> și 9 l/m<sup>2</sup>. Media pe întreaga perioadă de irigare arată o creștere a influenței irigației pe măsura creșterii adâncimii în sol, diferența nedepășind totuși 6,8 l/m<sup>2</sup>, respectiv 68 m<sup>3</sup>/ha (ceea ce înseamnă foarte puțin față de consumul speciilor forestiere).

Tabelul 3

Influența irigației asupra umidității solului (l/m<sup>2</sup>)

Varianta	Luna												Media pe perioada de irigare			
	IULIE				AUGUST				SEPTEMBRIE							
	Adâncimea de recoltare a probelor (cm)															
	10	20	50	>50	10	20	50	>50	10	20	50	>50	10	20	50	>50
Neirigat	7,1	9,5	35,4	28,8	2,4	5,2	17,9	30,3	4,0	7,9	17,0	28,0	4,4	6,9	23,4	29,0
Irigat	7,8	13,3	37,0	37,8	3,9	8,3	19,5	33,3	6,5	10,3	26,0	36,4	6,1	10,6	27,5	35,8

Această situație a făcut ca nici în ce privește dezvoltarea culturilor silvice respective să nu se manifeste diferențe semnificative între cele două variante (irigat și neirigat). Astfel, în cazul plopilor euroamericani (I-214 și I-48/51), în al doilea an de după plantare, irigarea a asigurat un spor mediu de creștere în înălțime de 5 cm (20,3 cm creștere medie anuală în înălțime în condiții de irigare față de 15,3 cm fără irigare), iar la plopul alb de numai 1,0 cm (15 cm față de 14 cm).

Aceste rezultate sînt oarecum surprinzătoare, neconforme cu cunoștințele generale privind influența irigației asupra umidității solului și a dezvoltării culturilor. Cauzele sînt multiple și deși nu se dețin date concrete în argumentarea lor, le enunțăm. Una din aceste cauze ar putea constitui microrelieful terenului, care determină scurgerea apei administrate prin irigație în microdepresiuni, reducînd astfel rezerva de apă a formelor pozitive de teren. O a doua cauză o constituie fenomenul, de asemenea oarecum neașteptat, al infiltrației reduse. Măsurătorile efectuate de noi (5 august 1977) la 30 minute după terminarea reprizei de udare, într-o zonă situată la jumătatea razei de acțiune a jetului, în teren lipsit de vegetație ierbacee, au arătat că adâncimea de pătrundere a apei prin infiltrație a variat între 2 și 20 cm, ponderea cea mai mare din suprafață fiind ocupată de adâncimile mici de infiltrație (2—10 cm).

Acest fenomen ar putea la rîndul său fi explicat prin modul de așezare a particulelor fine de nisip spulberat de vînt și depus în aceste zone protejate, prin tasarea ce se realizează prin însăși irigare, ca urmare a acțiunii picăturilor mari și înălțimii mari de cădere (se folosesc aspersoare cu raza de cca 12 m instalate pe tije-țevi de 1,5 m înălțime) și prin gradul de mineralizare a apei care, în perioada de irigare a anului 1977, a variat între 0,876 și 3,468 g/l. Mai trebuie adăugată, de asemenea, evaporarea intensă atît în drumul apei de la aspersor la sol cît și de la suprafața solului, ca urmare a temperaturii ridicate a aerului (în perioada iunie-septembrie 1977 la Sf. Gheorghe au fost numai 2 zile fără soare) și a frecvenței și intensității vîntului în această zonă.

În afară de cauzele menționate mai sus ar mai putea fi luate în considerare următoarele:

— capacitatea ridicată a nisipurilor respective de cedare a apei (coeficientul de higroscopicitate este de 0,2—0,6%) și deci posibilitatea utilizării acestora de către rădăcini chiar pe terenurile neirigate cu rezerve scăzute de umiditate;

— situarea apei freatice la adîncimi relativ mici și deci posibilitatea de aprovizionare a rădăcinilor prin ascensiune capilară care, conform datelor din literatură, poate atinge 44,2 cm/24 h;

— posibilitatea nisipurilor de a condensa vaporii de apă din aer, putînd astfel asigura importante cantități de apă în sol (literatura de specialitate indică pînă la 97 l/m<sup>2</sup> anual) și în condiții de neirigare, cu atît mai mult cu cît, așa cum am văzut în cap. 3.1.2.2., umiditatea relativă a aerului este foarte ridicată.

### 3.5. DEZVOLTAREA CULTURILOR SILVICE INSTALATE PE NISIPURILE GRINDULUI SĂRĂTURILE (SF. GHEORGHE)

Culturile experimentale instalate în condițiile tipului de stațiune III-V au o vîrstă de 1—3 ani. Dintre acestea, cele destinate stabilirii asortimentului indicat de specii au fost instalate numai în primăvara anului 1977. În aceste condiții, o mare însemnătate o capătă analiza dezvoltării culturilor instalate la scară de producție.

**3.5.1. Dezvoltarea culturilor instalate la scară de producție\*.** Lucrările de instalare a culturilor silvice pe nisipurile de la Sf. Gheorghe au început în toamna anului 1970 și s-au executat în cele mai diverse condiții staționale, începînd de la plaja marină joasă pînă la dune mijlocii, mobile, cu nisip cochilifer, neînțelenite sau slab înțelenite. Au fost instalate un număr de 16 specii, dintre care 2 rășinoase (pin, ienupăr), 5 principale foioase (plop alb, plop e.a. diverse clone, plop Simonii, salcie albă, salcîm), 3 foioase de amestec (arțar, paltin, păr) și 5 arbuști (cătăină roșie și albă, sălcioară, păducel, amorfă, salcie de nisip). Dintre toate acestea, cea mai largă răspîndire o are plopul alb, plopul e.a. și sălcioara.

Plantarea plopului s-a făcut în gropi de 60 × 60 × 60 cm, cu o găleată pămînt împrumut la groapă. Restul speciilor au fost plantate în gropi de 30 × 30 × 30 cm.

\*) Asortimentul de specii și schemele generale de amestec au fost prevăzute în proiectul I.C.A.S. din 1970, executarea lucrărilor fiind condusă pînă în februarie 1974 de către ing. E. Ivan.

În toamna anului 1970 s-au plantat puieți (plop, pin și ienupăr) de talie mare, cu balot de pământ la rădăcină.

Măsurătorile efectuate de noi în anul 1974 au arătat că, în primii 3 ani de la plantare, toate speciile, inclusiv cele mai puțin pretențioase, ca plopul alb, sălcioara, cățina roșie, au dimensiuni reduse, coroane sărace, ceea ce denotă că adaptarea la condițiile de pe nisipurile respective se face destul de greu. După această etapă însă, unele dintre speciile folosite își modifică ritmul inițial de creștere urmare și a unor modificări ale condițiilor staționale.

Astfel, la vârsta de 7 ani, **plopul alb**, specia cea mai larg folosită pînă în prezent, are o dezvoltare bună în condiții în care, pe fosta plajă marină (tipul de stațiune IX) ca urmare a amestecului lui cu cătină albă și orientării corespunzătoare a rîndurilor (perpendicular pe direcția vîntului dominant de NE), a avut loc o intensă acumulare de nisip în plantație în ultimii ani. Coborîrea nivelului apei freatice în aceste condiții și, probabil, o oarecare reducere a mineralizării acesteia, a permis realizarea de către plopul alb a unei înălțimi medii de 3,8 m (cu valori maxime de peste 5 m), un diametru al coroanei ce depășește frecvent 5 m și un diametru al tulpinii la bază de 4,5 cm.

Plopul alb are dezvoltare slabă pe dunele întinse mijlocii, slab înțelepitate, cu apa freatică neaccesibilă vegetației forestiere în sezonul estival (tip de stațiune II), ca și în zona plajei marine expusă în continuare procesului de deflație (tipul de stațiune IX) unde, chiar în condiții de irigare timp de 3 ani, realizează o creștere anuală în înălțime de 1—10 cm, cu manifestări de uscare a vîrfurilor, coroane extrem de sărace.

**Plopii euroamericani.** Comportarea generală a acestora permite să se aprecieze că introducerea lor în aceste condiții trebuie făcută cu multă atenție. În afară de dimensiunile reduse pe care le realizează, suferă de atacuri în masă de *Paranthrene tabaniformis* L. și *Saperda populnea*.

Există însă și însemnate suprafețe unde plopii e.a. găsesc condiții favorabile de dezvoltare, ca de exemplu pe complexele de dune și interdune mijlocii, mobile, care au la adîncimea de cca 30 cm un orizont (de cca 20 cm grosime), în care a avut loc anterior un proces de acumulare a humusului ( $H = 0,84\%$ ), reavăn-jilav în sezonul estival, spre deosebire de cel de la suprafață care este uscat, cu apa freatică la 1 m adîncime vara, nemineralizată (0,613 g/l săruri solubile), condiții ce se încadrează în tipul I de stațiune. În amestec cu salcîmul și arbuști, plopul e.a. realizează aici la vârsta de 4 ani, 3,5 m înălțime medie și 2,2 m diametru al coroanei.

Aceeași dezvoltare bună o are plopul e.a. pe solurile nisipoase, slab humifere, reavene la suprafață și freatic umede în adîncime, îngropate sub un strat de nisip gălbui murdar (depus prin acțiunea de nivelare), condiții ce se încadrează în tipul IV. În aceste condiții, fără irigare, reușita este de 98%, înălțimea medie la vârsta de 4 ani este de 4,5 m (o creștere anuală de 0,5 m), iar diametrul terier 4,7 cm. De remarcat că apa freatică, situată la 1,15 cm adîncime în timpul verii, este moderat sălcie (1,4 g/l conținut de săruri), fără însă predominanța NaCl.

Un element important în ecologia plopilelor, relevat de cercetările efectuate, îl constituie faptul că, în această primă perioadă de 4—7 ani, dezvoltarea acestora nu este influențată de conținutul de săruri (în cazul că acesta nu depășește anumite limite), ci de regimul de umiditate din sol. Astfel, în

condițiile unui conținut de 0,403 g/l săruri, plopul Simonii manifestă intense procese de uscare, în timp ce la un conținut dublu de săruri (0,804 g/l) atinge, la vârsta de 7 ani, 6,8 m înălțime, o creștere anuală medie în ultimii 3 ani de 1,0 m și 8,1 cm diametrul tulpinii la 1,30 m. Explicația constă în faptul că în primul caz apa freatică se găsește la 1,30 m adâncime în sezonul estival iar în cel de-al doilea la 0,7 m. Situația este confirmată de faptul că aceleași dimensiuni din al doilea caz sînt realizate și la un conținut de peste 2 ori mai redus de săruri (0,34 g/l) dar la aceeași adâncime a apei freatice (0,7 m).

**Salcîmul.** A fost folosit pe suprafețe foarte restrinse, situate în cadrul tipului stațional III. Chiar în cazul cînd a fost irigat un singur an, în aceste condiții salcîmul în amestec cu plopul e.a. a realizat, la vârsta de 7 ani, 7,5 m înălțime medie și 8,5 cm diametrul tulpinii.

Trebuie remarcat faptul că nici la salcîm și nici la plopul e.a. nu s-a manifestat, în aceste condiții ale nisipurilor mobile, fenomenul de ardere a scoarței în urma insolației puternice din timpul verii sau, dacă au și existat asemenea cazuri, ele nu au avut o intensitate dăunătoare dezvoltării exemplarelor respective.

Dintre arbuști **sălcioara** a avut cea mai largă utilizare în cele mai diverse condiții staționale (tipurile de stațiune I VI IX). În primii 3 ani după plantare dezvoltarea a fost destul de slabă (nu a depășit 1,0 m înălțime și 0,6 m diametrul coroanei). După această vîrstă însă ritmul de creștere se accentuează evident. Excepție fac zonele de plajă marină încadrate în tipul stațional IX unde, și la vârsta de 6 ani, dimensiunile rămîn practic aceleași ca la 3 ani.

Condiții bune de dezvoltare găsește sălcioara pe deponiile rezultate la excavarea canalelor de desecare sau irigare în zona aceleiași plaje marine sau în condițiile cînd, urmare a executării plantației, are loc depunerea nisipului în interiorul acesteia formîndu-se mici dune cu înălțime pînă la 0,8 m. Irigată un singur an, sălcioara realizează în aceste condiții, la vârsta de 6 ani după plantare, 3,2 m înălțime medie și 5,1 m diametrul coroanei, avînd o formă globulară, fără diferențierea tulpinii.

**Cătina albă.** A fost folosită foarte puțin pînă în anul 1974, considerîndu-se că va crea greutate în viitoarele lucrări de substituire. Răspîndirea naturală extrem de rapidă realizată din cîteva rare tufe, existente anterior în zona de nord-est a suprafeței de împădurit, indică posibilitatea unei mai largi folosiri pe nisipurile mobile, uscate, formate prin depunere eoliană (tip II de stațiune). În asemenea condiții, la vârsta de 3 ani (cînd depunerile erau incipiente) realiza numai 1,2 m înălțime și 0,9 m proiecția coroanei pentru ca la vârsta de 6 ani să atingă 3,0 m înălțime și 4,4 m proiecția coroanei.

Cătina albă se instalează greu pe terenurile bătătorite prin pășunat (la vârsta de 2 ani are o reușită de 43%, nu depășește 0,8 m înălțime și practic nu are coroană) și evită locurile joase, cu apa freatică aproape de suprafață.

**Cătina roșie.** A fost folosită în primii ani în special în zona plajei în amestec cu plopul alb și sălcioara. Ca și celelalte specii, după o creștere slabă în primii 3 ani, își accelerează ritmul de creștere odată cu acumularea nisipului în jurul puieților și deci crearea posibilităților de drajonare și a unui spațiu mai favorabil dezvoltării rădăcinilor. Ca urmare, la vârsta de 6 ani atinge înălțimea medie de 2,3 m și un diametru al proiecției coroanei de 2,7 m.

**3.5.2. Dezvoltarea culturilor experimentale.** Deși rezultat al unui singur an de observații, inventarierea și măsurătorile biometrice efectuate în cele 29 parcele (variante) experimentale, ocupând o suprafață de 20 ha, permit, să se tragă unele concluzii interesante cu privire la prinderea, reușita și dezvoltarea culturilor respective.

Astfel, în condițiile tipului stațional IV cea mai bună prindere a avut-o glădița (93,1%), salcîmul (88,8%) și pinul ponderosa (85,5%) din speciile principale, dudul chinezesc (86,1%) și castanul (84,4%) din cele de amestec, cătina roșie (96,1%) și sălcioara (88,5%) dintre arbuști. Cele mai slabe prinderi le-au avut pinul negru (33,7%) și silvestru (47%), ienupărul de Virginia (47,8%) din speciile principale, cătina albă (51,2%) dintre arbuști.

În condițiile tipului stațional V, cea mai bună prindere a avut-o plopul alb (94,7%), salcia albă (93%). Folosit ca specie de amestec, frasinul a înregistrat 92%.

În ce privește reușita la sfîrșitul primului sezon de vegetație, în condițiile tipului stațional IV se remarcă pierderile foarte mici înregistrate în decursul sezonului de către pinul negru 8,7% (din total puietri plantați), salcîm (10%), ienupărul de Virginia (12,6%). Dintre speciile de amestec dudul chinezesc a înregistrat numai 6,3% pierderi. În ce privește arbuștii, cu excepția lemnului ciinesc care înregistrează 18,1% pierderi, ceilalți nu depășesc 3,8%. Cele mai mari pierderi le-au înregistrat glădița (67%), pinul ponderosa (52,5%) și pinul silvestru plantat cu puietri de 4 ani (42,6%).

Pierderile mari înregistrate pînă în toamnă (89%) în cazul puietilor de 4 ani de pin silvestru, deși erau puietri locali, scoși cu o zi înaintea plantării și plantați în condiții optime, arată că folosirea puietilor de dimensiuni mari în asemenea condiții reclamă o atenție deosebită, preferîndu-se plantarea de toamnă, eventual cu introducerea în sol pînă la baza ultimului lujer anual, așa cum recomandă unele lucrări de specialitate. Nici puietrii prea mici nu sînt însă indicați, datorită pericolului acoperirii lor cu nisipul spulberat. Aceasta rezultă din analiza situației pinului negru care, după ce a înregistrat o pondere foarte scăzută, datorată în mare măsură acoperirii puietilor cu nisip, în timpul verii, deci odată prinși, pierderile sînt foarte mici.

În condițiile terenurilor mai joase (tipul stațional V), cele mai mari pierderi în timpul verii le-a înregistrat plopul alb (20,7%), în timp ce salcia albă și frasinul au numai 3—4% pierderi.

Dimensiunile realizate de puietri în primul an după plantare pot servi în mai mică măsură ca indicator al dezvoltării acestora dar pot constitui o orientare în aprecierea modului în care acestea au depășit șocul de transplantare.

Astfel, dintre pini cea mai activă creștere în înălțime o manifestă pinul ponderosa (puietri de 2 ani) și pinul silvestru (puietri de 4 ani), cu creșteri medii anuale în înălțime de 25,8 cm și respectiv 24,4 cm. Între pinul negru și silvestru, plantați cu puietri de 2 ani, rezultate ceva mai bune le-a dat cel negru (13,2 cm față de 11,6 cm) dar diferențele nu sînt statistic semnificative.

Comparația dintre salcîm și glădița arată avantajul net al salcîmului care are o creștere anuală medie în înălțime (74,5 cm) de peste 3 ori mai mare (24,3 cm în cazul glădiței). Diferența este și mai mare dacă se analizează dezvoltarea coroanei care, în timp ce la glădița nu depășește 8 cm diametru, la salcîm are 45,6 cm.

Dintre arbuști, cele mai bune rezultate le dă, în acest prim an, cățina roșie, ale cărei creșteri anuale în înălțime variază între 65,7 cm și 101,2 cm (medii pe variante), iar diametrul proiecției coroanei între 51,7 cm și 92,7 cm. O urmează sălcioara, cu valori între 42,3 cm și 84,1 cm înălțime, respectiv 30,5 cm și 74,9 cm diametru al coroanei. Cele mai slabe rezultate le dă lemnul cîinesc a cărui înălțime medie este în general, între 20 și 25 cm (în două variante atinge 35,4 cm și respectiv 37,2 cm).

#### BIBLIOGRAFIE

1. Ceuca, G. — Caracterizarea solurilor de la Caraorman și Letea. Revista pădurilor, 1969, 84, 8.
2. Ceuca, G. — Împăduririle de la Sf. Gheorghe (Delta Dunării). Revista pădurilor, 1974, 89; 8; 416.
3. Ceuca, G. — Specii, formule și scheme indicate pentru împădurirea nisipurilor de la Sf. Gheorghe (Delta Dunării). Revista pădurilor, 1975, 90, 2; 78—81.
4. Ceuca, G. — În problema împăduririi nisipurilor fluvio-marine din Delta Dunării. Revista pădurilor, 1969, 84, 6; 275—278.
5. Chirițescu, Al. — Fixarea nisipurilor pe litoralul de la Mamaia. Revista pădurilor, 1956, 71, 2.
6. Costin, E. — Efectul stimulator al aninului negru (*Alnus glutinosa* Gaertn) asupra creșterii speciilor lemnoase pe nisipurile fluviomarine. Revista pădurilor, 1958, 73, 10; 573—577.
7. Costin, E. — Fixarea și valorificarea dunelor nisipoase prin procedeul butașilor plantați adinc. Revista pădurilor, 1959, 74, 1; 23—26.
8. Costin, E. — Condiții ecologice ale culturilor forestiere de pe nisipurile litorale din Delta Dunării. Ed. Agro-Silvică, 1964.
9. Costin, E. — Fixarea dunelor de nisip maritime din nord-vestul Egiptului. Revista pădurilor, 1970, 85, 8; 402—407.
10. Donald, D.G.M. — The effect of planting depth on the survival of *Pinus radiata*, *P. pinaster* and *P. taeda*. South Afr. For. J., 1970, 74; 17—19 (după For. Abstracts, vol. 32, 2).
11. Govorova, T.T.: — Vlianie glubini obrabotki pociv i udobrenii na prijavaemost' i rost sosni na Nijnedneprovskih peskah. Lesov. i Agrolesom. Resp. Mejved. Temat naucin sb. vip. 2, 1970; 96—102.
12. Gustiuc, L., Chiriță, C. D. — Solurile din Delta Dunării și evoluția lor. Hidrologia, 1958, 1.
13. Holiaivko, V.S. — Sosna na Tersko-Kumskih peskah. Lesnoie H-vo, 1970, 42, 1; 37—39.
14. Inașcu, M., Mușat, I. ș.a. — Cercetări privind elaborarea soluțiilor de împădurire a nisipurilor de pe grindul Caraorman — Delta Dunării. Sesiunea științifică I.C.A.S., București, 1976.
15. Krivokobilskii, I.M. — Vez'de li na peskah nujno glubokoe rihlenie pod posadkoi sosni. Lesnoe H-vo, 1971, 24, 7.
16. Migunova, E.S. — Opit meliorații primorskikh solonciakov dlia ozeleneniia. Lesovodstvoi, Agrolesomeliorația, vol. 18, 17—26.
17. Migunova, E.S. — Lesoprigradnost' zasolennih pociv po dannim rosta nasajdenii v Del'te Dunaia. Lesov i Agrolesom. Resp. Mejved. Tematic, Sb. 1970, vip. 20; 126—133.
18. Migunova, E.S., Volkov, F.J. — Lesorastitel'nie osobennosti pociv na zasolennih rakușecinih peskah Priazovia. Lesov i Agrolesom. Resp. Mejved. Temat. sb. 1969, vip. 18; 27—38.
19. Mihai, GH., Pîrvu, E. — Solurile din Delta Dunării. În: Cercetări forestiere și cinegetice în Delta Dunării. I.C.E.F. EASS, 1960.



20. Mușat, I., Costin, E. ș.a. — Metode de creare a culturilor forestiere cu rol de protecție și peisagistic pe litoralul Mării Negre. Mss. I.C.A.S., 1971.
21. Mușat, I. — Pădurea și ameliorarea condițiilor extreme de mediu în regiunile cu nisipuri mobile. Simpozionul — Pădurile în cadrul programului „Omul și Biosfera”. Adac. R.S.R., București, 1976.
22. Văduva, I., Ivan, E. — Aspecte ale instalării unor culturi forestiere pe grindul Sărături-Ivancea. Revista pădurilor, 1972, 87, 10; 461—464.
23. Volkov, F. J., Migunova, E.S. — Perspektivi sozdaniia ozelenitel'nih nasajdenii na primorskikh rakușecinih peskah. Lensoie H-vo, 1969, 41, 11; 32—33.
24. \* \* \* — Instalarea unor plantații silvice pe 350 ha în cadrul complexului Sf. Gheorghe-Ivancea. I.C.S.P.S., Proiect F.U., 1971.
25. \* \* \* — Extinderea plantațiilor silvice din zona Sf. Gheorghe-Ivancea pe cca 1100 ha. I.C.P.D.S. — Proiect F.U., 1974.

## ON THE PLANTING AND MAINTAINING TECHNOLOGIES FOR FOREST CULTURES ON THE SANDS OF THE ZONE „SF. GHEORGHE—IVANCEA“

I. MUȘAT

### Summary

The extremely severe vegetation conditions on the Sărături sand banks in the zone Sf. Gheorghe Delta raise very difficult problems for forest vegetation establishing. The necessity of finding out some culture establishing and maintaining solutions which are to annihilate partially or totally the influence of such conditions was the object of the research works carried out during the period 1975—1977, in the framework of this theme.

The studied aspects mainly referred to the vegetation conditions on the respective sands in view of their classification and sorting out, as well as to the development of the forest cultures already established. It was also analysed the influence of the different soil preparation and maintenance methods as well as of irrigations upon culture success and development.

The results of the researchworks made possible to differentiate 9 types of sites which were separated with respect to the following factors:

— phreatic water levels, i.e. its accessibility for the forest vegetation during the dry summer season;

— the soil and phreatic water salt concentrations.

The measurements carried out on the soil temperature and moisture content as well as on seedling height growing led to the conclusion that in the first years of irrigations these practically do not improve the soil humidity regime or the culture development. Under the given conditions, the soil careful maintenance by weeding operations at least 3 times over the entire area resulted into a height growth increase at R-16 poplar of 19% with irrigations, in the first year.

In the afforestation works carried out today the largest spreading enjoy white poplar and *Populus euramericana* as main species and willow as bushes. The plantation development during the first 3 years is generally low except the areas consisting of middle dune complexes or high depressions, even non-settled or slightly settled but with sweet-slightly brackish phreatic water accessible to forest vegetation during the dry season. The hardest vegetation conditions are found in the zone belonging to the even sea sands with highly mineralized phreatic water (NaCl predominating) situated most of the year near the soil surface and on the large middle dunes, slightly pallow, with unaccessible phreatic water (deeper than 2 m) to forest vegetation during summer.

The best soil preparation method proved to be previous soil ploughing (a season before planting), at a great depth (at least 40 cm) followed by two-way ploughing (with notched disk harrow) before the planting operations.

Of the species used in the 1 year plantations most successful of the hardwood species was locust tree on good lands, willow, white poplar and common ash tree on low lands. Of softwood the best results at the end of the first year gave *Pinus ponderosa*. Of bush species, the best results gave red box thorn, irrespective of the experimental plantation relief conditions.

# УСТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО СОЗДАНИЮ И УХОДУ ЗА ЛЕСНЫМИ КУЛЬТУРАМИ В ЗОНЕ „СФЫНТУ ГЕОРГЕ — ИВАНЧЯ“, НА ПЕСКАХ\* В УСТЬЕ ДУНАЯ

И. МУШАТ

## Резюме

Научно — исследовательские работы, проведенные с 1975 по 1977 гг в Делте Дуная, были выдвинуты необходимостью найти наилучшие решения облесения и ухода за культурами в трудных условиях места произрастания на песчаной гряде „Саратуриле“ в зоне Сфынту Георге.

В основном исследовались следующие вопросы:

- условия места произрастания на песках, их классификация и картирование;
- изучение роста и развития существующих лесных культур в выше — указанных условиях;
- влияние разных способов создания лесных культур и ухода за ними, в том числе и орошения, на сохранность и рост посаженных древесных и кустарниковых пород.

В результате исследований установились 9 типов место произрастания. В определении типов считались решающими факторами: уровень грунтовых вод и их доступность для лесной растительности в периоде легкой засухи, и степень засоления почв.

Проведенные измерения температуры и влажности почвы и воздуха, роста сеянцев в высоту, позволили установить что в первые годы после посадки орошение не улучшает условия местопроизрастания, т.е. не улучшает водный режим почв и следовательно не улучшает рост культур. В упомянутых условиях, проведением прополки три раза по всей площади получилось повышение прироста у тополя “R 16”, в высоту, в первом году после посадки, на 19% по сравнению с орошаемой культурой.

До сих пор лесные культуры созданы главным образом белым тополем, эвроамериканскими тополями и лохом. За исключением условий мест произрастания характеризуемых комплексом средних дюн с высоко расположенными блюдцеобразными понижениями, где грунтовая вода, пресная до слабозасоленной, доступна корням древесных пород, рост посаженных сеянцев слаб в течении первых трех лет.

Наиболее трудные лесорастительные условия встречаются гладкой морской пляже, где грунтовые воды сильно минерализованные и расположены близко к поверхности, и средние дюны с недоступной грунтовой водой для лесных пород, т.е. глубине 2 м.

Наилучший метод подготовки почвы для посадок оказывается глубокая (40 см) вспашка и дискование вдоль и поперек за год до создания культур.

Из используемых пород в однолетних культурах, лучшие результаты получены акацией белой на положительных формах рельефа, ивой, белым тополем и обыкновенным ясенем на понижениях. Из хвойных лучше себя ведет желтая сосна (*P. ponderosa*). Из кустарниковых пород, независимо от формы рельефа и способа посадки, гребенщик имел самое лучшее развитие.