

## 6. CERCETĂRI PRIVIND INSTALAREA VEGETAȚIEI FORESTIERE PE NISIPURI MOBILE CONTINENTALE

Dr. ing. EMIL UNTARU ICAS Focșani

Colaboratori : C. Traci , Fl. Roman, V. Frangu, I. Dinu și I. Zlota

### 6.1. Introducere

Nisipurile mobile continentale oferă condiții dintre cele mai grele de instalare și dezvoltare a vegetației forestiere.

În scopul precizării celor mai indicate metode și tehnologii de instalare a vegetației forestiere pe aceste categorii de terenuri au fost efectuate în perioada 1988 - 1991, în cadrul Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice, studii staționale, experimentări și cercetări privind comportarea unor culturi forestiere mai vechi din sudul Olteniei, Câmpia Careilor și zona Ivești - Hanu Conachi.

### 6.2. Metoda de cercetare

Caracterizarea condițiilor staționale ale nisipurilor mobile continentale s-a făcut prin cercetări de teren și analize de laborator. Pe teren au fost efectuate observații privind: microrelieful depozitelor nisipoase; principalele caracteristici organoleptice ale nisipurilor; nivelul apei freatică ș.a.

Pentru precizarea unor caracteristici fizico-chimice ale depozitelor de nisip printre care: compoziția granulometrică; conținutul de substanțe organice; pH; conținutul de carbonați de calciu; umiditatea solului ș.a., au fost efectuate analize de laborator prin metodele uzuale din pedologie.

Experimentările au avut în vedere lucrări de consolidare a nisipurilor mobile; procedeele de pregătire a terenului și de plantare; efectul fertilizării cu îngrășăminte chimice sau organice și al mulcirii asupra prinderii, menținerii și creșterii culturilor; speciile și tipurile de culturi forestiere indicate.

Experimentările s-au efectuat în trei blocuri experimentale cumulând o suprafață de 7 ha, în 40 de variante și 115 subvariante.

Cercetările în culturile mai vechi instalate în condiții variate de nisipuri continentale au constatat în observații, măsurători de teren și prelucrări de cabinet pentru stabilirea următoarelor elemente mai importante: tipul de stațiune de teren degradat; tehnica de împădurire; asortimentul speciilor vârsta culturilor; consistența arboretelor; diametrul de bază mediu înălțimea medie; numărul de arbori la hectar; volumul de masă lemnoasă la hectar; creșterea medie periodică în volum la hectar. În situațiile caracteristice au fost efectuate studii asupra înrădăcinării unor specii pe nisipuri mobile continentale (metoda **Kacinschi** și metoda tranșeelor, varianta **Lutz, Ely și Little**).

### 6.3. Rezultatele cercetării

#### 6.3.1. Condițiile staționale ale nisipurilor mobile continentale.

- În sudul Olteniei condițiile climatice se caracterizează prin: precipitații medii anuale de 500-600 mm; temperatura medie anuală de 11,5°C; indicele de ariditate

**“de Martonne”** mediu anual de 22,5 și un deficit de precipitații față de evapotranspirația potențială de 220 mm (caracteristică stepei la limită cu silvostepa).

Microrelieful este format din dune cu înălțimi de 2 - 15 m, situate la distanțe de la 100 la 500 m, între care sunt cuprinse interdune și depresiuni.

Nisipurile mobile și semimobile situate predominant în zona dunelor medii (cu înălțime de la 2 la 5 m) și înalte (peste 5 m), nebeneficiind de aport freatic de apă. Nisipul este predominant cuarțifer, fin, cu un conținut redus de argilă și pulberi. Conținutul de humus este cuprins, în general, între 0,2 și 1%. carbonații de calciu lipsesc complet în unele situații, în timp ce în altele ajung pînă la 12%, prezența acestora constituind un important factor limitativ în instalarea și dezvoltarea unor specii forestiere, cu deosebire a calcîmului. Reacția solului este slab acidă, pînă la alcalină ( $\text{pH} = 6,4 - 8,4$ ). Aproximarea cu fosfor diferă de la caz la caz, gradul de aprovizionare cu acest element fiind foarte mic pentru nisipurile de UP IX Cioace, Ocolul Silvic Calafat și mijlociu pînă la foarte mare în cazul celor din UP III Pisculeț, Ocolul Silvic Poiana Mare. Aproximarea cu potasiu diferă, de asemenea, de la o situație la alta, corespunzător unui grad de aprovizionare foarte mic pînă la mijlociu.

Determinările asupra umidității solului au evidențiat diferențieri importante ce apar în aprovizionarea cu apă a vegetației forestiere, în raport cu microrelieful depunerilor nisipoase. Se constată că în cazul dunelor înalte aprovizionarea cu apă se realizează la un nivel mult mai redus comparativ cu dunele medii și cele joase, fapt reflectat de altfel în menținerea și dezvoltarea culturilor forestiere.

- În nord-vestul țării condițiile climatice caracteristice zonei cu nisipuri continentale corespund fitoclimatic subzonei stejarului. Quantumul precipitațiilor medii anuale este de 550 - 650 mm iar temperatura medie anuală de 9 - 10°C.

Microrelieful este format din dune cu înălțime de 5 - 15 m și lățime de 10 - 35 m, între dune fiind cuprinse suprafețe plane.

Nisipul este predominant cuarțifer dar conține feldspați, biotit, clorit, muscovit. Sub raport granulometric predomină nisipul fin, conținutul în argilă fiind de cca 10%. Reacția este slabă pînă la puternic acidă. Este caracteristică prezența, pe dune și versanți de dune a unor interstraturi nisipoase feruginoase subțiri, de culoare ruginie, mai dense (sau slab cimentate) decît straturile de nisip cuarțos albicios sau gălbui. Prezența acestora la adîncime mai mare de 50 - 80 cm, frînează infiltrarea apei în sol, reținînd-o ca rezervă pentru plante.

Condițiile climatice mai bune la care se adaugă și efectul reținerii unor rezerve de apă în zona de dezvoltare a rădăcinilor plantelor, asociate cu aprovizionare mai bună în fosfor și potasiu, determină o favorabilitate superioară sub raport stațional a nisipurilor din nord-vestul țării, comparativ cu cele din sudul Olteniei și de la Hanu Conachi, pentru instalarea și dezvoltarea vegetației forestiere.

- În zona Hanu Conachi condițiile climatice sunt definite prin: precipitații medii anuale de 450 mm; temperatura medie anuală de 10°C; indicele de ariditate de **“de Martonne”** mediu anual de 23,5 și un deficit de precipitații față de evapo-transpirația potențială de cca 250 mm (caracteristice stepei la limita cu silvostepa).

Microrelieful este format din dune care alternează cu interdune și depresiuni închise. Nisipurile mobile și semimobile sunt caracteristice dunelor medii (2-5m) și înalte (peste 5 m înălțime), cu apă freatică neaccesibilă, pînza de apă freatică fiind în general la adîncime mai mare de 2 m, pînă la 7m.

Nisipul este predominant cuarțifer, cu reacție acidă și slab acidă (5,5 - 6,6). Conținutul în humus al nisipurilor mobile și semimobile este în general foarte mic (între 0,1 și 1%), determinînd o aprovizionare slabă cu azot (0,01 - 0,06%). Gradul de saturație în baze este cuprins între 52 și 98%. Gradul de aprovizionare cu fosfor este, în general, mic pînă la mijlociu iar gradul de aprovizionare cu potasiu, foarte mic. Sub raport granulometric, ponderea este deținută de nisipul fin (60 - 80%) deși în unele cazuri predomină nisipul grosier.

### 6.3.2. Experimentări privind instalarea vegetației forestiere pe nisipurile mobile continentale

În scopul precizării lucrărilor de reducere a deflației, de pregătire a terenului în vederea împăduririi, precum și a procedeelelor de plantare indicate în diferite condiții staționale de nisipuri mobile și semimobile continentale au fost organizate experimentări în suprafețele Desa, Ivăneasa și Cioace din sudul Olteniei și Ivești în zona Hanu Conachi.

O parte din variantele de lucrări și rezultate obținute sunt redată sintetic în tabelul 1.

Tabel 1

Rezultatele experimentărilor pe nisipuri mobile continentale  
în blocul experimental Desa - O.S. Calafat  
Results of experimentations on mobile continental sands  
in the experimental block of Desa - F.D Calafat

Tip sta-țiune	Varianta	Compoziția de împădurire, amestecul, schema de plantare	Tehnica de pregătire a terenului și de plantare	Specia	Prin-dere %	Men-ține-re an I %	Cpl %	R an III %	I an III cm	Dc an III cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO1	1.1		Gr.p	Pi.n	85	69	52	81	36,5	23,6
	1.2	50 Pi.n + Ce	Gr.p	Ce	89	89	25	86	52,9	23,8
	1.3	Ba 3; 2/1 m	Gr.p;Pv	Pi.n	83	75	46	89	40,1	24,9
	1.4		Gr.p;P,p	Pi.n	100	98	-	85	68,5	48,7
NO1	2.1	50 Pi.n+50Ce	Gr.p	Ce	90	85	26	87	54,9	38,2
	2.2	Ba 3; 2/1 m	Gr.p	Pi.n	80	36	79	83	38,7	26,7
NO1	3.1	50 Ce+50 Gl	Gr.p	Ce	92	88	25	75	55,3	45,8
	3.2			Gl	73	51	-	41	47,3	20,4
NO1	4	100 Ce; 2/1m	Gr.p	Ce	88	86	40	72	46,7	38,1
NO2	5.1		Gr.p	Pi.n	90	71	57	85	40,1	24,3
	5.2	50 Pi.n+50 Ce	Gr.p	Ce	95	94	19	81	67,3	52,8
	5.3	Ba 2; 2/1 m	Gr.p;P,p	Pi.n	88	79	45	85	44,5	31,4
	5.4		Gr.p;Pv;Mul.	Pi.n	89	82	41	87	37,7	30,8
NO2	6.1	50 Pi.n+50 Ce	Gr.p	Pi.n	86	64	50	86	34,9	20,1
	6.2	Ba 2; 2/1 m	Gr.p	Ce	90	88	22	88	49,3	41,0
NO2	7.1	50 Ce+50Du	Gr.p	Ce	90	90	15	83	52,6	42,3
	7.2	Ba 2; 2/1 m	Gr.p	Du	84	83	-	84	54,0	29,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2	8	100 Ce; 2/1 m	Gr.p	Ce	92	88	15	83	53,7	26,6
NO3	10.1	50 Pi.n+50 Ce	M.i;Gr.p	Pi.n	88	66	71	83	34,4	20,5
	10.2	Ba 2; 2/1 m	M.i;Gr.p	Ce	88	87	22	90	78,6	50,8
NO3	11.1	50 Pi.n+50 Du	M.f;Gr.p	Pi.n	88	65	66	80	34,3	25,3
	11.2		M.f;Gr.p	Du	78	76	-	89	56,2	30,8
NO3	12.1		M.i;Gr.p	Du	90	89	-	83	56,9	34,0
	12.2	50 Du+50 Ce	M.i;Gr.p;Mul	Du	91	91	-	85	60,4	41,8
	12.3	Ba 2; 2/1 m	M.i;Gr.p	Ce	91	91	20	88	79,1	64,6
	12.4		M.f;Gr.p	Ce	91	91	17	89	75,2	52,0

#### LEGENDA:

Semnificația notațiilor tipurilor de stațiuni: NO1 = Nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare, mobile sau semimobile de dune înalte sau medii, cu apa freatică accesibilă; NO2 = Psamosoluri tipice de dune înalte sau medii, cu apa freatică neaccesibilă; NO3 = Psamosoluri tipice de dune joase și întinse.

Semnificația notațiilor speciilor: Ce = cenușar; Du = dud; Gl = glădiță; Pi.n = pin negru.

Ba 2,3 = Plantație în benzi alterne din câte două și respectiv 3 rânduri din speciile folosite; A.i = amestec intim, în rânduri.

Semnificația notațiilor referitoare la tehnica de pregătire a terenului și de plantare: Gr.p = gropi cu pînii cu diametrul de 60 cm și adîncimea de 10 cm; M.i = mobilizarea terenului prin arătură pe toată suprafața; M.f = mobilizarea terenului prin arătură în fișii de 1 m alternanțe cu benzi nearate de 1 m; Mul = mulcire cu paie în jurul puietilor; P.v. = pămînt vegetal de împrumut (5-dm<sup>3</sup> la fiecare groapă de plantare); P.p = plantații cu puietii crescuți în punji de polietilenă; R = reușită; Cpl = completări; I = înălțimea medie; Dc = diametrul mediu al coroanei.

Prezentăm în continuare principalele constatări rezultate în urma cercetărilor întreprinse.

- Stăvilirea deflației în cazul nisipurilor mobile din fondul forestier nu necesită, în general, lucrări speciale. Suprafețele de nisipuri care fac obiectul temei sunt în marea majoritate a cazurilor mai mici de 1 ha și se află de regulă în interiorul unor masive împădurite, viteza vîntului în interiorul acestor suprafețe fiind considerabil redusă față de cea din cîmp deschis.

Pentru situațiile nisipurilor expuse unei deflații puternice, deși reduse ca pondere în suprafața totală a nisipurilor mobile și semimobile din fondul forestier, s-a experimentat un tip de lucrare de concepție proprie (E. Untaru, 1989), constînd în crearea de paranisipuri din garduri vii de cenușar. Procedeu la care ne referim a condus la rezultate foarte bune, pe nisipuri mobile de dune înalte expuse deflației, în suprafața experimentală Cioace - O.S. Calafat, și constă în plantarea la distanță de 25 - 30 cm a puietilor de cenușar bine dezvoltati, din regenerări naturale (de 3 - 4 ani) în șanțuri de 40/40 cm. Soluția cea mai eficientă sub raport tehnic și economic s-a dovedit cea a dispunerii șanțurilor la distanța de 3 m. După doi ani de vegetație, înălțimea gardurilor vii era de cca

40 cm iar lățimea acestora, de 30 - 40 cm. La această vîrstă s-a constatat reducerea marcantă a deflației în suprafața experimentală.

Un procedeu cunoscut de diminuare a deflației, aplicat cu rezultate bune în suprafața experimentală Ivești - Hanu Conachi a fost și cel al acoperirii terenului cu ramuri rezultate din lucrările de îngrijire a salcîmetelor.

- Mobilizarea solului în scopul distrugerii vegetației ierbacee și afinării nisipurilor tasate s-a experimentat în două variante: mobilizare prin arătură cu tractorul pe toată suprafața (Mi) și mobilizare în fișii cu lățimea de 1 m, alternînd cu fișii nearate, de aceeași lățime (Mf), (în suprafețele Desa și Ivăneasa din sudul Olteniei). Plantațiile efectuate în cele două variante de plantare au condus la diferențe ne semnificative la menținerea și reușita culturilor în cazul cenușarului, pinului negru și dudului.

În ceea ce privește creșterile în înălțime s-au înregistrat însă diferențe semnificative. Astfel, pe psamosoluri tipice de dune medii, cenușarul a realizat după trei ani de vegetație înălțimea medie de 61,2 cm în cazul plantațiilor pe teren mobilizat în fișii cu lățime de 1 m, de 55 cm în cazul plantațiilor în gropi cu pîlnii, pe teren nepregătit anterior și 49,5 cm, în cazul plantațiilor pe teren mobilizat pe întreaga suprafață. Rezultate asemănătoare au fost obținute în condiții similare și în cazul dudului. Pe psamosoluri tipice de dune joase, cu un covor de vegetație ierbacee mai bine dezvoltat, se înregistrează diferențe semnificative de creștere la cenușar și dud în favoarea mobilizării integrale. Astfel, după trei ani de vegetație, cenușarul plantat pe teren mobilizat pe întreaga suprafață, a condus la înălțimea medie de 79,1 cm în timp ce pe teren mobilizat în fișii, a realizat înălțimea medie de 75,9 cm.

Dacă avem în vedere și faptul că mobilizarea pe toată suprafața conduce la reactivarea deflației, rezultă că aceasta nu este indicată în cazul nisipurilor mobile și semi-mobile, efectele pozitive realizate prin distrugerea vegetației ierbacee concurente pentru plantații și apărarea solului fiind contracarate de reactivarea deflației și costul ridicat al lucrării.

- Dintre procedeele de plantare efectuate, rezultatele cele mai bune s-au realizat în cazul plantațiilor cu puieti crescuți în pungi de polietilenă, urmată de plantarea cu pămînt vegetal de împrumut și plantarea cu rădăcinile nude. Astfel, pe nisipuri mobile de dune înalte din suprafața Desa, plantarea pinului negru cu puieti crescuți în pungi a condus la un procent de menținere în al treilea an de la plantare de 85%, fără completări și la înălțimea medie de 68,5 cm; plantarea cu pămînt vegetal de împrumut a condus la reușita de 89%, (în condițiile unui volum de completări de 46%) și înălțimea medie de 40,1 cm iar plantarea obișnuită, cu rădăcinile nude, la reușita de 81%, (în condițiile unui volum de completări de 52%) și înălțimea medie 36,5 cm.

În cazul cenușarului, plantarea mai adîncă a puietilor cu 10 - 15 cm în gropi cu pîlnii și șanțuri, pe nisipuri mobile nesolificate, a condus la sporuri de menținere de 15 - 20%, față de plantarea obișnuită.

- Mulcirea puietilor cu paie a determinat diferențe pozitive de menținere de 5 - 10 procente în cazul cenușarului și pinului negru.

- Administrarea de îngrășăminte chimice în primăvara și vara anului 1990 în suprafața experimentală Ivăneasa, pe psamosoluri tipice nu a condus la o reacție semnificativă în condițiile secetei din acel an dar s-a concretizat în sporuri de creștere în înălțimi de cca 40%. În anul 1991, la cenușar și de 14% la dud (la administrarea de îngrășămint complex NPK în doză de 50 g la puiet, în luna februarie 1990 și 50 g azotat

de amoniu în luna iunie 1990). Administrarea gunoii de grajd în doză de 1,5 kg la fiecare puiet s-a concretizat de asemenea în sporuri de înălțime de cca 24%, la sălcioară, pe nisipuri nesolificate din suprafața experimentală lvești.

### 6.3.3. Comportarea unor culturi forestiere mai vechi instalate pe nisipuri mobile și semimobile continentale.

Principalele rezultate privind creșterile unor culturi forestiere mai vechi instalate pe nisipuri mobile și semimobile continentale sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Creșterile unor culturi forestiere instalate pe nisipuri continentale în diferite zone din țară  
Growth of some forest cultures settled on continental sands on different areas of the country

Nr crt.	Tipul de stațiune	Specii forestiere	Vârsta ani	Consistența	H m	D (Dc) cm	Nr. exemplare la ha		Cr.v m <sup>3</sup> /ha. an	
							pe specii	Total	pe specii	Total
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Pe nisipurile din sudul Olteniei (O.S. Calafat și O.S. Poiana Mare)										
1.	NO1	Pin negru	7	0,3	1,25	(114)	2700	2700	-	-
2.	NO1	Pin negru	7	0,3	1,57	(137)	2700	2700	-	-
3.	NO1	Pin negru	9	0,4	1,80	(140)	2100	2100	-	-
4.	NO1	Pin silvestru	8	0,3	2,04	(170)	1890	1890	-	-
5.	NO1	Salcîm	14	0,3	3,20	4,1 (217)	950	950	0,5	0,5
6.	NO2	Salcîm	15	0,6	10,30	10,0	1400	1400	4,1	4,1
7.	NO2	Salcîm	16	0,6	7,20	9,3	1500	1500	2,8	2,8
8.	NO2	Salcîm	15	0,9	5,70	7,1	2266	2266	2,2	2,2
9.	NO3	Salcîm	14	0,7	10,50	11,0	1300	1300	4,6	4,6
10.	NO3	Salcîm	30	0,8	11,10	18,3	883	883	3,9	3,9
11.	NO1	Dud	10	0,8	2,55	(223)	4000	4000	-	-
12.	NO1	Dud	10	0,3	3,16	(238)	4100	4100	-	-
13.	NO2	Dud	16	0,7	4,80	3,6	2200	2200	0,6	0,6
14.	NO2	Dud	16	0,8	4,10	4,8	2850	2850	0,9	0,9
15.	NO3	Dud	16	1,0	7,70	7,8	2050	2050	2,9	2,9
16.	NO1	Cenușar	15	0,9	8,80	9,0 (250)	910	910	2,2	2,2
17.	NO2	Cenușar	16	0,9	6,10	8,4	2200	2200	3,0	3,0
18.	NO2	Cenușar	16	0,9	7,10	9,2	1900	1900	3,5	3,5
19.	NO3	Cenușar	16	1,0	7,30	10,1	2350	2350	5,3	5,3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Pe nisipurile din nord-vestul țării (O.S. Săcuieni)										
1.	NV1	Pin negru Pin silvestru	30	0,8	13,40 12,60	16,6 16,9	617 207	884	4,3	4,3
2.	NV1	Pin negru Pin silvestru	32	0,8	14,60 10,00	21,0 9,5	460 2050	2510	3,5 2,1	5,6
3.	NV1	Pin silvestru Mălin american	70 40	0,7	20,90 13,30	24,9 14,0	850 870	1720	5,1 3,3	6,1
4.	NV1	Salcîm Mălin american	26	0,7	13,30 12,90	14,0 15,1	1440 1400	2840	3,3 3,1	6,4
5.	NV2	Pin silvestru Mălin american	32	0,7	15,20 6,30	18,6 4,5	1100 2800	3900	6,9 0,6	7,5
6.	NV2	Salcîm	20	0,8	14,40	12,7	1700	1700	6,9	6,9
7.	NV2	Salcîm Mălin american	27	0,8	15,20 11,60	17,2 13,3	230 1850	2080	1,4 4,1	5,5
8.	NV3	Salcîm	15	0,9	12,30	13,4	1100	1100	6,3	6,3
9.	NV3	Salcîm	30	0,8	21,30	22,8	385	385	385	7,5
10.	NV3	Salcîm Mălin american	30	1,0	16,30 10,10	26,8 16,1	950 450	1400	8,6 1,0	9,6
11.	NV4	Salcîm Mălin american	26	0,9	21,70 16,20	23,6 18,0	330 880	1210	5,7 6,5	12,2
3. Pe nisipurile din zona Ivești - Hanul Conachi (O.S. Liești)										
1.	NH1	Pin negru	12	0,6	2,30	3,0	2000	2000	0,1	0,1
2.	NH1	Pin negru	55	0,6	14,60	22,1	630	630	3,3	3,3
3.	NH1	Pin silvestru	55	0,7	13,20	20,3	830	830	2,9	2,9
4.	NH2	Pin negru	12	0,9	3,50	5,4	2782	2782	0,9	0,9
5.	NH3	Pin negru	55	0,9	16,00	23,8	800	800	5,2	5,2
6.	NH3	Pin silvestru	55	0,9	16,00	24,6	730	730	4,3	4,3
7.	NH4	Pin silvestru	12	0,9	6,00	7,0	2478	2478	2,6	2,6
8.	NH4	Pin negru	12	0,9	4,80	7,3	2166	2166	2,1	2,1
9.	NH5	Pin silvestru	13	0,9	6,00 4,80	8,7 7,3	800 2166	2966	1,2 2,1	3,3
10.	NH5	Pin silvestru	15	0,9	5,80	9,7	2525	2525	4,9	4,9
11.	NH4	Salcîm	30	0,9	11,40	14,9	1350	1350	4,5	4,5
12.	NH5	Salcîm	30	0,9	14,50	16,8	1466	1466	7,3	7,3

LEGENDA: Semnificația notațiilor tipurilor de stațiune:

1. Pentru nisipurile din sudul Olteniei: NO1 = nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare, de dune înalte și medii, mobile sau semimobile, cu apă freatică inaccesibilă; NO2 = psamosoluri tipice de dune înalte și medii, semimobile, cu apă freatică inaccesibilă; NO3 = psamosoluri tipice de dune joase și plate, semimobile și stabile cu nivelul apei freactice la adâncimea de 1 - 2 m; NO4 = psamosoluri molice de dune joase și plate.

2. Pentru nisipurile din nord-vestul țării: NV1 = nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare, de dune înalte și medii, mobile sau semimobile, cu apă freatică inaccesibilă; NV2 = psamosoluri tipice de dune înalte și medii, semimobile sau stabile, cu apă freatică inaccesibilă; NV3 = psamosoluri tipice de dune joase, semimobile sau stabile, cu apă freatică la adâncime mai mare de 1 m; NV4 = psamosoluri molice sau soluri nisipoase mai evoluat de dune joase.

3. Pentru nisipurile din zona Hanu Conachi: NH1 = nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare de dune înalte și medii, mobile sau semimobile, cu apă freatică inaccesibilă; NH2 = psamosoluri tipice de dune înalte și medii, semimobile sau stabile, cu apă freatică inaccesibilă; NH3 = nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare de dune joase, mobile sau semimobile, cu apă freatică la adâncime de 1 - 2 m; NH4 = psamosoluri tipice de dune joase, semimobile sau stabile cu apă freatică la adâncime de 1 - 2 m; NH5 = psamosoluri molice pe dune joase.

H = înălțimea medie; D = diametrul de bază mediu; Dc = diametrul coroanelor; Gr. v = creșterea medie periodică în volum.

- În sudul Olteniei, pe dune înalte și medii cu nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare întrunind condițiile cele mai grele de instalare a vegetației forestiere, toate speciile introduse au prezentat creșteri reduse și o dezvoltare slabă, cu excepția cenușarului extins, în cea mai mare parte, prin regenerare naturală. Pe nisipuri mobile nesolificate, la Ivăneasa (O.S. Poiana Mare) acesta a înregistrat la vârsta de 15 ani înălțimea de 8,80 m și creșterea medie periodică anuală în volum de 2,2 m<sup>3</sup>. Efectele de protecție și ameliorare exercitate în aceste condiții de cenușar sunt cu totul remarcabile. Deflația a fost oprită integral, solul este bine protejat și acoperit cu un strat continuu de litieră iar nisipul prezintă în primii 4 cm de la suprafața terenului un orizont de acumulare a substanței organice de culoare tranșant mai închisă, comparativ cu nisipul situat mai jos, conținutul de humus determinat prin analize de laborator fiind de 1,9%.

**Pe dune înalte și medii cu psamosoluri tipice** condițiile de vegetație sunt sensibil mai bune și se reflectă în creșterile speciilor forestiere. Salcîmul a realizat în zonele lipsite de carbonați, cu psamosoluri medii înhumificate, creșteri medii periodice în volum între 2,2 și 4,1 m<sup>3</sup>/ha. an. Dudul a vegetat de asemenea satisfăcător, realizînd la vârsta de 16 ani înălțimi medii cuprinse între 4,1 și 4,8 m, consistența arboretelor fiind de 0,7 - 0,8. Cea mai bună comportare o prezintă cenușarul, care a realizat arborete frumoase, cu consistență plină și creșterea medie periodică în volum de 3 - 3,5 m<sup>3</sup>/ha.an.

**Pe dune joase și plane cu psamosoluri tipice** se menționează comportarea satisfăcătoare pînă la bună a salcîmului care, în zonele lipsite de carbonați de calciu, și cu un conținut de humus mai mare de 1% realizează creșteri medii în volum de pînă la 4,6 m<sup>3</sup>/ha.an. Dudul formează pe psamosoluri de dune joase arborete cu consistență plină și creșterea medie periodică în volum de 2,9 m<sup>3</sup>/ha.an, la vârsta de 16 ani. Cenușarul a făcut și în aceste condiții dovada capacității sale ridicate de bioacumulare,



realizînd arborete frumoase, cu consistență plină și creșteri medii periodice în volum de  $5,3 \text{ m}^3/\text{ha.an}$ , la vârsta de 17 ani.

- În nord-vestul țării (Cîmpia Careilor), **pe culmi și versanți de dune cu nisipuri mobile și semimobile** la data plantării, au avut o comportare satisfăcătoare pînă la bună pinii și mîlinul american și satisfăcătoare, salcîmul. În culturile de amestec de pin cu mîlin american, mîlinul a crescut mai viguros ca pinul și au fost necesare degajări. Din păcate, deseori, tăierea mîlinului la degajări a fost prea intensă și acesta a rămas mult în submasiv. Menținerea lui dirijată și în etajul superior al arboretului ar fi dus probabil la arborete mai viguroase. Producția de masă lemnoasă, la vârsta de 25 - 40 ani a culturilor se situează la cca  $5 \text{ m}^3/\text{ha. an}$ , din care pinii 60 - 80% și mîlinul 20 - 40%.

**Pe versanți mijlocii și inferiori de dune cu nisipuri sărace, în general cu psamosoluri tipice**, au avut o comportare bună salcîmul, pinii și mîlinul american. S-au folosit, mai frecvent, culturi de salcîm, pur sau în amestec cu mîlin american, rareori de pin cu mîlin american.

Arboretele rezultate sunt frumoase, cu creșteri în volum între cca 5 și  $7 \text{ m}^3/\text{ha.an}$ .

**Pe terenuri plane și poale de dune cu psamosoluri molice** au dat rezultate bune culturile de salcîm pur și cele de salcîm în amestec cu mîlin american. Producția de masă lemnoasă depășește frecvent  $7 \text{ m}^3/\text{ha.an}$ .

- În zona Hanu Conachi, **pe dune înalte și medii cu nisipuri mobile și semimobile, nesolificate sau cu psamosoluri tipice, cu apă freatică inaccesibilă** a avut o comportare satisfăcătoare pinul negru, introdus prin plantații cu pămînt vegetal de împrumut la plantare. Experimentările recente efectuate în cadrul temei au evidențiat de asemenea comportarea satisfăcătoare a cenușarului.

**Pe dune joase, cu nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare**, au avut o comportare bună pinul negru și pinul silvestru, în condițiile unei aprovizionări freatice cu apă la adîncime de 1,5 - 2 m. Pinul negru a realizat la vârsta de 55 ani o creștere medie periodică în volum de  $5,2 \text{ m}^3/\text{ha. an}$  iar pinul silvestru, la aceeași vîrstă,  $4,3 \text{ m}^3/\text{ha.an}$ .

**Pe dune joase și plane cu psamosoluri tipice**, au avut o comportare satisfăcătoare pînă la bună: salcîmul, pinul negru și pinul silvestru.

#### 6.3.4. Completări și lucrări de întreținere a culturilor forestiere pe nisipuri mobile continentale

Condițiile staționale deosebit de grele ale nisipurilor mobile și semimobile continentale, sărace în humus și cu deficiențe în aprovizionare cu fosfor și potasiu reclamă executarea cu deosebită grijă a lucrărilor de completare și întreținere a culturilor, pînă la realizarea stării de masiv și supravegherea atentă a acestora în continuare.

Volumul completărilor necesare a rezultat a fi:

- pe nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare, mobile sau semimobile, pe dune înalte și medii: 30 -50% în cazul culturilor de cenușar și 50 -60% în cazul culturilor de pin negru în asociere cu foioase (cenușar,dud);

- pe psamosoluri tipice semistabile și stabile: 20 -30% în cazul culturilor de cenușar și dud și 40 - 50%, în cazul culturilor de pin negru în asociere cu foioase (cenușar, dud mîlin american).

În urma observațiilor efectuate timp de trei ani asupra culturilor experimentale și a celor instalate de producție pe nisipurile mobile continentale a rezultat necesitatea executării următoarelor lucrări:

- pe nisipuri nesolificate sau cu slab început de solificare: câte o prașilă manuală în jurul puieților sau pe o fișie cu lățimea de 70 cm și o revizuire, anual;

- pe psamosoluri tipice semistabilizate și stabile: două prașile și o revizuire în primul an și câte două prașile anual în următorii doi ani.

În cazuri de necesitate, în zonele cu deflație activă este indicată intervenirea cu lucrări suplimentare de revizuire pentru reacoperirea rădăcinilor iar în zonele cu depuneri, pentru degajarea de nisip a puieților îngropați.

În scopul asigurării reușitei lucrărilor de instalare a vegetației forestiere pe nisipurile mobile și semimobile continentale se impune asigurarea protecției plantațiilor împotriva pășunatului abuziv, prin împrejurări și aplicarea de repelenți.

#### 6.4. Concluzii

- Factorii limitativi de instalare și dezvoltare a vegetației forestiere pe nisipurile mobile continentale sînt: deficitul de umiditate din sol și atmosferă, insolajia și temperaturile ridicate realizate la suprafața terenului și deficitul de substanțe nutritive. În cazul nisipurilor din sudul Olteniei un factor limitativ important pentru cultura salcîmului îl constituie conținutul de carbonați de calciu care, în unele zone, depășește 10%. Un alt factor limitativ îl constituie prezența unor orizonturi de nisip cimentat (ortatein) la adîncimi mai mici de 40 cm.

- Lucrările de stabilizare a nisipurilor mobile experimentate cu rezultate bune în cadrul temei sînt gardurile vii paranisipuri de cenușar și acoperirea terenului cu ramuri de salcîm, indicate a se executa pe dune înalte cu deflație activă.

- Pregătirea terenului prin arătură pe toată suprafața sau în fișii cu lățime de 1 m, alternînd cu fișii nearate a condus la rezultate pozitive în cazul psamosolurilor tipice cu vegetație ierbacee destul de consistentă. Executarea arăturii integrale pe suprafețe deschise implică însă riscul reactivării deflației, cu deosebire în perioadele secetoase.

- Procedeele de plantare care au condus la rezultate bune au fost: plantarea cu puieți crescuți în pungi de polietilenă, în cazul pinului negru; plantarea cu pămînt vegetal de împrumut, în cazul pinului negru, mălinului american, dudului și sălcioarei; plantarea obișnuită, în cazul cenușarului și dudului. Plantarea mai adîncă a puieților cu 10 - 15 cm. a condus la sporuri de menținere de 15 - 20% față de plantarea obișnuită, la cenușar.

- Mulcirea puieților cu paie a condus la diferențe pozitive de menținere de 5 - 10% în cazul pinului negru și cenușarului.

- Speciile care au avut o comportare satisfăcătoare pînă la bună au fost: cenușarul, dudul, pinul negru și mălinul american, pe nisipurile mobile și semimobile din sudul Olteniei și de la Hanu Conachi; mălinul american, pinul silvestru, pinul negru și salcîmul, pe nisipurile mobile și semimobile din nord-vestul țării (Cîmpia Careilor).

- Tipurile de culturi care au condus la rezultate bune au fost culturile pure de cenușar, pe nisipuri sărace de dune înalte și medii din sudul Olteniei și cele de mălin american, în nord vestul țării și culturile de amestec, în benzi sau buchete, de mălin american cu pin negru, pin silvestru sau salcîm, în nord-vestul țării.

- Cele mai potrivite desimi ale culturilor s-au dovedit a fi: 1,5/1 m, pe dune înalte și medii, cu nisipuri mobile și 2/1 m, pe dune cu nisipuri semimobile și stabilizate.

Capacitatea ridicată a cenușarului de a se regenera și extinde natural prin drajonare oferă posibilitatea instalării treptate a vegetației pe nisipuri mobile și semimobile pe dune înalte și medii și prin adoptarea unor scheme de plantare mai largi, de 2/2 la 3/3 m, în condițiile unor costuri mai mici dar a unei perioade mai îndelungate de realizare a stării de masiv.

- pentru reușita lucrărilor de instalare a vegetației forestiere pe nisipurile mobile și semimobile se impune asigurarea protecției plantațiilor împotriva pășunatului și executarea la timp a completărilor și lucrărilor de întreținere a culturilor.

## 6.5. Bibliografie

1. Chiriță, C., D., 1937 - *Nisipurile de la Hanu Conachi, din punct de vedere naturalistic și forestier. Analele ICF, vol. III, București.*
2. Chiriță, C., D., Bălănică, T. 1938 - *Cercetări asupra nisipurilor din sudul Olteniei. Analele ICF, vol. IV, București.*
3. Spârchez, Z., 1962 - *Împădurirea terenurilor nisipoase din nord-vestul țării. Ed. Agro-Silvică București.*
4. Traci, C., Mănescu, M., Drăguț, N., 1988 - *Împădurirea nisipurilor din Delta Dunării. Seria a II-a ICAS, București.*
5. Untaru, E., Traci, C., Ciortuz, I., Roman, Fl., 1988 - *Metode și tehnologii de instalare a vegetației forestiere pe terenuri degradate cu condiții staționale extreme. Seria II ICAS.*

## 6.6. Summary

### **Researches regarding installation of forest vegetation on continental mobile sands**

The researches carried out between 1988 - 1991 had as a purpose to find the best methods and technologies to install forest vegetation on continental mobile sands.

Experiments were carried out on three experimental plats including an area of 7 ha. The researches on older cultures instaled in various conditions of continental sands consisted in observations, measurements and data processing to establish the following more important elements: type of station of degraded field, technique of afforestation, assortment of species, age of cultures, consistence of stands, average base diameter, average height, number of trees/ha, volume of wood/ha, average periodical growth in volume/ha. Stational conditions of continental mobile sands are characterized by: medium annual precipitations of 500 - 600 mm in south of Oltenia, 550 - 650 mm in north of the country and 450 mm in Hanu Conachi area; medium annual temperature is between 9° and 11,5° C.

The microrelief is composed of dunes with heights between 2 - 15 m and it does not profit by phreatic contribution of water. There is a predominant fine quartz-bearing sand with a low content of clay and dusts.

Experiments regarding installation of forest vegetation of mobile continental sands pointed out that: stopping of deflation in case of mobile sands in forest fund does not generally require special works. For the sands exposed to strong deflation one experimented with a type of work of an own conception (E. Untaru, 1989) consisting in creation of parasands of living hedges of tree - of - heaven which provided very good results. Planting procedures which led to good results were: ball planting of plants grown in bags of polyethylene in case of black pine, ball planting with earth in case of black pine, chokecherry, mulberry tree and tree-of-heaven. A deeper planting with 10 - 15 cm of the plants, in pits with funnels, led to a progress of maintenance of 15 - 20% compared with a normal planting at tree-of-heaven. *Mulching* of plants with straws led to positive differences of maintenance of 5 - 10% at black pine and tree-of-heaven.

The species which had a satisfactory to good evolution were: tree- of-heaven, mulberry tree, black pine and chokecherry. On sands and areas in Oltenia and Hanu Conachi: chokecherry, scots pine and locust in north-west of the country.

Types of cultures which led to good results were pure ones of tree-of-heaven on poor sands on high and medium dunes in Oltenia, of chokecherry in west of the country and of mixed cultures in strips and bouquets of chokecherry with black pine, scots pine or locust in north-west of the country. The most proper densities of cultures were: 1,5/m on high and medium dunes, with mobile sands and 2/1 m. on semimobile and stabilized sands.