

Forsøg med planteskolekulturer II

Ved I. Groven

831. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I 647. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, »Forsøg med planteskolekulturer«, er der gjort rede for udførte forsøg med rodsøkering af planteskoleplanter, slemning af træplanter ved optagning og jorrdækning af frøbete. I nærværende beretning gøres rede for andre kulturforsøg, såsom dybdebehandling af jorden til planteskolekulturer, prikleafstand til nåletræer og løvtræer, kortere omdrift i planteskolen og bekæmpelse af nattefrost i ædelgran. Alle forsøg er gennemført ved statens forsøgsstation ved Hornum.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I. Dybdebehandling af jorden til planteskolekulturer

Forsøg med dybdebehandling af jorden til planteskoleplanter forud for såning og prikling har haft til formål at gøre jorden lettere gennemtrængelig for planternes rodsystem og at se, om dette kunne påvirke planternes vækst og udvikling i gunstig retning. Som forsøgsplanter er der i frøbete anvendt rødgran (*Picea abies*) skovfyr (*Pinus silvestris*), i prikletebete rødgran alene.

Dybdebehandlingen, der blev gennemført ved hjælp af en stilbar planteløfter, blev foretaget umiddelbart før såning og prikling. Der blev løsnet i 20, 30 og 40 cm dybde. Såning og

prikling blev foretaget på sædvanlig måde, frøet blev bredsået på 1 m brede bede, og der blev priklet 4 rækker på 1 m brede bede med 10-15 planter pr. m række. Renholdelse og pasning blev foretaget som i alm. praksis. To år efter såning og prikling blev planterne taget op og sorteret efter gældende regler.

Resultater

Som det fremgår af tabel 1 og 2, er der under de givne forhold, let sandmuldet jord, ikke opnået noget sikkert merudbytte i frøplanter af rødgran og skovfyr for behandling af jorden i 30 og 40 cm dybde i forhold til alm. behandling i 20 cm dybde.

Tabel 1. Dybdebehandling af jorden til planteskolekulturer

		Sortering pct. af antal						
		Antal	kg/	kg/	-5	5-10	10-15	15-20
		100/	100 m ²	100 stk.	cm	cm	cm	20-
		100 m ²						cm
Rødgran frøplanter 2/0 (<i>Picea abies</i>)								
gns. 5 år								
1	Løsning i 20 cm dybde	1098	258,1	0,23	14	31	30	20
2	» i 30 cm »	1171	265,1	0,22	11	36	30	18
3	» i 40 cm »	1143	249,5	0,21	12	35	31	17
Skovfyr frøplanter 2/0 (<i>Pinus silvestris</i>)								
gns. 5 år								
1	Løsning i 20 cm dybde	1383	379,4	0,31	39	30	15	16
2	» i 30 cm »	1374	381,0	0,31	40	33	12	17
3	» i 40 cm »	1365	379,5	0,32	40	31	12	17

Tabel 2. Dybdebehandling af jorden til planteskolekulturer

Rødgran prikpleplanter 2/2 (*Picea abies*) gns. 6 år

				Sortering, pct. af antal						
				100/ 100 m ²	kg/ 100 m ²	kg/ 100 stk.	-15 cm	15-30 cm	30-50 cm	50- cm
1	Løsning i 20 cm dybde			44	387,9	9,8	0	17	72	11
2	»	i 30 cm	»	44	397,3	9,2	0	17	69	14
3	»	i 40 cm	»	43	379,4	9,1	0	18	68	14

For prikpleplanter af rødgran har resultaterne stort set været de samme, ingen sikre udslag for behandling af jorden i større dybder end den der er almindelig i praksis.

II. Prikleafstand til nåletræer

Formålet med dette forsøg var at undersøge, hvilket priklesystem der kunne opnå den største planteproduktion pr. arealenhed i planteskolen og samtidig en tilfredsstillende plante-kvalitet. Der blev brugt tre forskellige række-afstande ved prikling, på 1 m brede bede, nemlig 4 rækker á 25 cm, 5 rækker á 20 cm og 6 rækker á 16 cm afstand. I rækken blev planteafstanden varieret, således at der blev prøvet med 10, 20, 30 og 40 planter pr. m række kombineret på følgende måde:

Antal rækker pr. 1 m bredt bed	Antal planter pr. m række	Antal planter pr. m ²
4	20	80
4	30	120
4	40	160
5	10	50
5	20	100
5	30	150
6	10	60
6	20	120

Gennem hele forsøgsperioden blev priklingen foretaget om foråret, og planterne, der i alle forsøg var rødgran (*Picea abies*), havde alderen 2/0 (to år gamle frøplanter) og størrelsen 10-15 cm.

Planterne blev taget op efter to år på prikplebedet som 2/2 (to år på frøbed, to år på prikplebed), hvorefter de blev udplantet på blivestedet.

Resultater

Som det fremgår af ovenstående, blev der priklet forskelligt antal planter pr. arealenhed, varierende fra 50 til 160 planter pr. m², og den producerede plantemasse pr. arealenhed står i forhold hertil. Det fremgår ganske tydeligt af tabel 3, at jo større afstand og des bedre udviklingsmuligheder planterne har, jo større bliver de. Ved at sammenholde antal planter pr. arealenhed med kg pr. 100 stk. fremgår dette meget tydeligt, ligesom det fremgår af størrelsessorteringerne. Hvor der er priklet meget tæt, bliver planterne tynde og opløbne, og arbejdet med at prikple 30-40 planter pr. m række er meget besværligt. Ønskes der at prikple flere planter pr. arealenhed end normalt i fire rækker, 12-15 planter/m række, kan der plantes fem rækker i stedet. Den mest hensigtsmæssige planteafstand er fra 50 til 100 planter pr. m². Tættere prikling vil give tynde planter, der ikke er velegnede som handelsvare.

Ved optagning af forsøgene blev der hvert år udplantet en prøve fra hvert forsøgsled for at se, om der efter udplantning ville fremkomme en forskel, der var præget af det benyttede plantemateriale. Det er ganske tydeligt, at de planter, der var de bedste ved udplantningen har bevaret forspringet i en årrække efter udplantningen på blivestedet (tabel 4).

Konklusionen heraf bliver, at en tilpas prikpleafstand giver en bedre handelsvare og brugsvare end meget tæt prikplede planter. De gode planter giver efter udplantning større tilvækst end mindre gode planter og derved en bedre kultur.

Tabel 3. Prikleafstand til planteskolekulturer
Rødgran prikpleanter 2/0 (*Picea abies*) gns. 5 år

					Antal	Sortering, pct. af antal					
					100/ 100 m ²	kg/ 100 m ²	kg/ 100 stk.	-15 cm	15-30 cm	30-50 cm	50- cm
1	4 rk. à 25 cm afst.	20 pl./m rk.		78	457,5	5,9	0	21	71	8	
2	»	30 »		108	481,0	4,5	0	25	68	6	
3	»	40 »		174	541,8	3,1	0	36	61	2	
4	5 rk. à 20 cm afst.	10 »		48	342,1	7,1	0	24	67	9	
5	»	20 »		92	500,0	5,4	0	20	71	9	
6	»	30 »		139	544,9	3,9	1	34	64	1	
7	6 rk. à 16 cm afst.	10 »		57	424,4	7,4	1	22	68	9	
8	»	20 »		115	517,2	4,5	1	34	60	5	
LSD (95 %)						1,1					

Tabel 4. Prikleafstand til nåletræer. Virkning efter udplantning
Rødgran (*Picea abies*)

Priklemåde		Antal pl./m² på prikledet	Gns. højde m 4 år efter udplantning	Gns. højde m 5 år efter udplantning	Gns. højde m 6 år efter udplantning
1	4 rk. à 20 pl./m	80	0,64	0,98	1,38
2	» 30 »	120	0,65	0,88	1,23
3	» 40 »	160	0,52	0,77	1,29
4	5 rk. à 10 »	50	0,69	1,03	1,48
5	» 20 »	100	0,66	0,87	1,28
6	» 30 »	150	0,54	0,92	1,36
7	6 rk. à 10 »	60	0,66	1,01	1,38
8	» 20 »	120	0,59	1,00	1,31

III. Tidspunkt for prikling af nåletræer og løvtræer
Forsøgenes formål har været at finde det mest hensigtsmæssige tidspunkt for prikling af de forskellige træarter i planteskolen.

For nåletræer er det mest almindeligt at prikles i juli-august, efter at første vækstperiode er afsluttet, 1½ år efter såning, eller som 2/0 planter det følgende forår. I forsøgene begyndte priklingen den 1/7 af planter sået midt i maj måned året forud. Priklingen fortsatte hver måned, indtil frosten bandt jorden, ca. den 1/12. Priklingen blev genoptaget den 1/4 med 2/0 planter og fortsatte til 1/7. De to sidste priklinger den 1/6 og 1/7 blev gennemført med 2/0 planter opbevaret på kølelager fra ca. den 1/5.

Løvtræer prikles mest almindeligt om foråret eller om efteråret. Da begge disse årstider er meget travle i planteskolen, har formålet med forsøgene været at flytte prikletidspunktet fra den travle ekspeditionstid til andre tider udenfor den egentlige salgsperiode. Priklingen blev påbegyndt den 15/8 og fortsatte den 1/9 og 15/9, derefter blev der først priklet den 1/4, den 1/5 og den 1/6 uden at planterne var køleopbevaret, men taget fra indslag ude.

Disse forsøg er til en vis grad blevet overflødiggjort i de senere år, da køleopbevaring af planter er blevet almindelig praksis i planteskolerne. Fra kølerum kan løvtræplanter udplantes næsten til enhver tid af året.

Resultater

Nåletræer

Af tabel 5 fremgår det, at både rødgran (*Picea abies*) og skovfyr (*Pinus silvestris*) kan give gode planter, når de sommerprikles som 1½/0 i juli-august måned, andet år efter såning. Prikles de derimod senere på året, bliver resultatet mindre godt i form af mindre tilvækst, og ved forårsprikling som 2/0 kan disse planter ikke blive færdige i løbet af 3 år, fordi tilvæksten bliver for lille på een sommer efter prikling, og jo senere der prikles, jo flere planter kommer i de små sorteringer, forsøgsled 7-10. De planter, der er priklet i juli-august, tabel 5, er 34 mdr. gamle, eller det der i plante-

skolesproget kaldes 1½/1½ (1½ år på frøbed og 1½ år på priklebed). Planter priklet i april har alderen 2/1 (2 år på frøbed og 1 år på priklebed) og er også 34 mdr. gamle, men med en væsentlig forskel i størrelse. Fig. 1.

Hvis planterne står et år længere på priklebedet, tabel 6, ændrer billedet sig en del. Planter priklet som 1½/0, i juli-august, er fremdeles gode som 1½/2½ eller i alt 46 mdr. gamle, selv om de er blevet rigeligt store. De sene efterårspriklinger klarer sig godt, ligesom aprilprikling med 2/0 planter giver en udmærket vare som 2/2, der også er 46 mdr. gamle. Selv planter, der er priklet så sent som den 1/7, har nu tid nok til at udvikles til

Tabel 5. Tidspunkt for prikling af nåletræer

						Sortering, pct. af antal				
						-15	15-30	30-50	50-80	
						cm	cm	cm	cm	
Rødgran (<i>Picea abies</i>) gns. 2 år										
1	Priklet 1/7.....	13	21	51	198,2	4,17	1	23	69	7
2	» 1/8.....	14	20	49	229,4	4,73	3	33	59	5
3	» 1/9.....	15	19	46	175,4	3,82	2	33	61	4
4	» 1/10.....	16	18	46	108,2	2,38	8	67	25	0
5	» 1/11.....	17	17	52	114,8	2,16	4	83	13	0
6	» 1/12.....	18	16	43	86,4	1,99	9	81	10	0
7	» 1/4.....	22	12	44	82,6	1,87	4	86	10	0
8	» 1/5.....	23	11	40	59,4	1,46	4	90	6	0
9	» 1/6 efter kølehus- opbevaring	23	10	58	58,2	0,92	16	83	1	0
10	Priklet 1/7 efter kølehus- opbevaring	23	9	48	24,1	0,48	65	35	0	0
LSD (95 %)						1,69				
Skovfyr (<i>Pinus silvestris</i>) gns. 2 år										
1	Priklet 1/7.....	13	21	37	177,6	4,42	7	32	58	3
2	» 1/8.....	14	20	41	163,2	3,98	8	34	57	1
3	» 1/9.....	15	19	40	163,8	4,15	4	28	61	1
4	» 1/10.....	16	18	43	137,6	3,36	6	48	46	0
5	» 1/11.....	17	17	42	136,9	3,25	5	46	49	0
6	» 1/12.....	18	16	37	115,7	3,16	7	44	49	0
7	» 1/4.....	22	12	37	140	3,76	3	34	63	0
7	» 1/5.....	23	11	43	105,0	2,45	4	36	60	0
9	» 1/6 efter kølehus- opbevaring	23	10	38	55,7	1,46	6	47	47	0
10	Priklet 1/7 efter kølehus- opbevaring	23	9	43	36,9	0,89	12	46	42	0
LSD (95 %)						1,45				

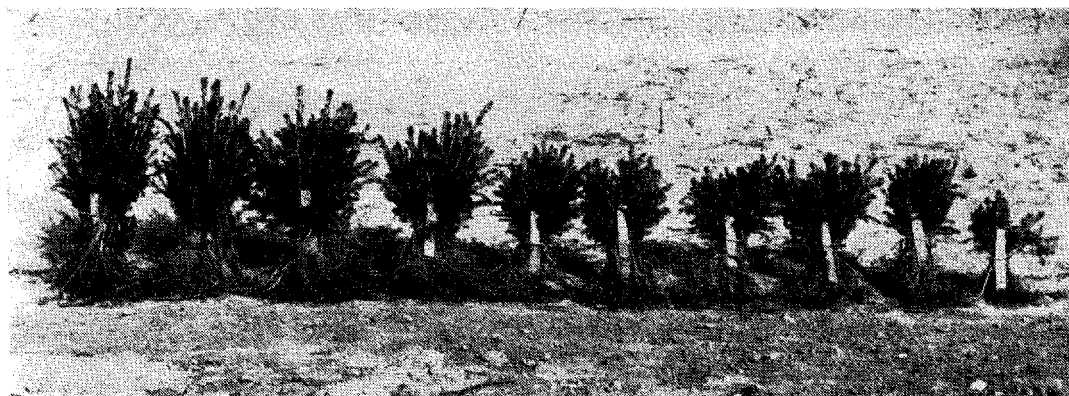


Fig. 1. F. v. 1/7, 1/8, 1/9, 1/10, 1/11, 1/12, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7.

Tabel 6. Tidspunkt for prikling af nåletræer

							Sortering, pct. af antal			
							-15	15-30	30-50	50-80
							cm	cm	cm	cm
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		
							100 m²	100 stk.		
							kg/	kg/		

Tabel 7. Tidspunkt for prikling af nåletræer

								Sortering, pct. af antal					
		Antal md./ frøbed	Antal md./ prik- lebed	Antal 100/ 100 m ²	kg/ 100 m ²	kg/ 100 stk.	Antal døde/ 100 m ²	--15 cm	15-30 cm	30-50 cm	50-80 cm	80-100 cm	100- cm
Lærk (<i>Larix leptolepis</i>) gns. 2 år													
1	Priklet 1/7.....	14	20	49	315,4	6,64	0	0	0	6	44	29	21
2	» 1/8.....	15	19	41	278,4	6,65	0	0	1	7	58	24	10
3	» 1/9.....	16	18	26	137,8	5,78	0	0	2	13	52	28	5
4	» 1/10....	17	17	42	217,5	5,07	0	0	4	18	60	18	0
5	» 1/11....	18	16	40	224,1	5,49	0	0	1	16	55	22	6
6	» 1/12....	19	15	40	221,7	5,30	0	0	3	19	49	20	9
7	» 1/4.....	23	11	39	230,9	5,42	0	0	1	25	46	20	8
8	» 1/5.....	24	10	42	193,1	4,11	0,25	4	13	36	27	18	2
9	» 1/6 efter kølehusopbev...	24	9	27	34,4	1,83	1,50	8	33	47	12	0	0
10	Priklet 1/7 efter kølehusopbev...	24	8	34	30,2	0,77	7,80	14	71	15	0	0	0
	LSD (95 %) ...					2,42							
Douglas gran (<i>Pseudotsuga menziesii</i>) gns. 1 år													
1	Priklet 1/7.....	14	20	49	220,0	4,47	0	0	4	40	51	5	
2	» 1/8.....	15	19	41	172,5	4,23	0,3	0	6	53	40	1	
3	» 1/9.....	16	18	37	110,0	2,95	0,8	0	9	57	33	1	
4	» 1/10....	17	17	48	87,5	1,83	0,5	2	23	68	7	0	
5	» 1/11....	18	16	34	67,5	1,97	1,5	5	22	63	10	0	
6	» 1/12....	19	15	26	30,0	1,14	5,8	5	41	53	1	0	
7	» 1/4.....	23	11	32	76,3	2,38	0,8	4	7	78	11	0	
8	» 1/5.....	23	10	35	72,5	2,12	1,3	0	0	80	20	0	
9	» 1/6 efter kølehusopbev...	24	9	35	30,0	0,86	2,8	0	22	78	0	0	
10	Priklet 1/7 efter kølehusopbev...	24	8	14	8,8	0,64	20,3	0	75	25	0	0	
	LSD (95 %) ...					0,52							

brugbare planter, men der er brugt et år mere til at nå dette resultat. De planter, der har stået et år længere på prikledet, er ikke blevet så meget for lange, men er kraftigere og tungere, som det tydeligt fremgår af 100 stk.-vægten.

For lærk og douglasgran, tabel 7, er det stort set de samme tendenser, der gør sig gældende. Begge arter er taget op som 3-års planter, varierende fra 1½/1½ til 2/1.

Konklusionen af dette forsøg er, at nåletræer godt kan prikles til alle årstider, men at der ved prikling i august med 1½/0 planter kan kulturen gøres færdig et år hurtigere, end hvis der prikles om efteråret eller om foråret med 2/0 planter.

Løvtræer

Det har været ønsket at prikke løvtræer på en tid, der ligger uden for den traditionelle plante-tid forår og efterår, idet der på denne tid er meget travlt i de fleste planteskoler med ekspedition af planter. I nærværende forsøg er prikling påbegyndt allerede den 15/8 og fortsat den 1/9 og den 15/9, medens planterne endnu havde fuld bladfylde. Om foråret er der priklet den 1/4, den 1/5 og den 1/6. De anvendte planter er hentet fra indslag.

Af plantearter er der anvendt tjørn (*Crataegus monogyna*), eg (*Quercus robur*) og bøg (*Fagus silvatica*). Som det fremgår af tabel 8, er procenten af døde planter meget stor, når

der plantes meget tidligt i efterårssæsonen eller meget sent i forårssæsonen. De største planter er opnået, når der er plantet så sent som muligt om efteråret eller så tidligt som muligt om foråret. Vejret i prikelperioden betyder meget for, hvor stor en procentdel af planterne der dør efter priklingen, eller modsat hvor gode planterne bliver. Prikling i sol og tørt vejr midt i august vil utvivlsomt give et dårligt resultat, da planterne flyttes med fuld løvfylde, hvilket giver en meget stor fordampning. Hvis det derimod er en fugtig periode på denne tid, kan planterne få tid til at rodfæste sig, inden der igen kommer en tør periode med stor for-

dampning. Forsøgene viser tydeligt, at det er forbundet med en vis risiko at prikke løvtræer udenfor den egentlige omplantningssæson, hvis planterne hentes fra såstedet eller fra indslagsplads.

IV. Kortere omløbstid i planteskolekulturer

Almindelig praksis i forstplanteskoler er, at frøplanter omprikles 1½ til 2 år efter såning, hvorefter de igen står 1½ til 2 år på priklebende, d.v.s., at planterne først er salgsbare 3-4 år efter såning med en mellemliggende omplantning.

Formålet med nærværende forsøg har været

Tabel 8. Tidspunkt for prikling af løvtræer

		Antal md./ frøbed	Antal md./ priklebed	Antal/ 100 m²	kg/ 100 m²	kg/ 100 stk.	-15 cm	Sortering, pct. af antal				
							15-30 cm	30-50 cm	50-80 cm	80- cm		
Eg (<i>Quercus robur</i>) gns. 2 år												
1	Priklet 15/8.....	4½	25½	2392	208,4	8,93	6	27	44	21	2	
2	» 1/9.....	5	25	2925	280,6	9,11	4	19	37	35	5	
3	» 15/9.....	5½	24½	3338	330,9	9,97	2	14	32	44	8	
4	» 1/4.....	12	18	3579	335,5	9,34	2	14	25	48	11	
5	» 1/5.....	12	17	3409	291,3	8,60	1	16	37	40	6	
6	» 1/6.....	12	16	3250	257,9	7,91	2	19	41	35	3	
LSD (95 %).....						0,77						
Bøg (<i>Fagus silvatica</i>)												
1	Priklet 15/8.....	4½	25½	3117	421,7	15,53	0	5	36	46	13	
2	» 1/9.....	5	25	3500	551,7	15,76	0	6	21	53	20	
3	» 15/9.....	5½	24½	3550	523,3	14,74	1	2	23	60	14	
4	» 1/4.....	12	18	3400	445,0	13,09	0	5	22	66	7	
5	» 1/5.....	12	17	3300	356,7	10,81	0	3	48	46	3	
6	» 1/6.....	12	16	2400	300,0	12,50	0	4	47	46	3	
LSD (95 %).....						n.s.						
							Sortering, pct. af antal					
							pct. døde	4-6 mm*)	6-8 mm	8-10 mm	10- mm	
Tjørn (<i>Crataegus monogyna</i>)												
1	Priklet 15/8.....	4½	25½	3250	130	4,00	29	3	15	30	52	
2	» 1/9.....	5	25	3600	153	4,26	19	3	17	24	56	
3	» 15/9.....	5½	24½	3967	211	5,32	8	0	5	22	73	
4	» 1/4.....	12	18	4017	182	4,52	7	0	4	32	64	
5	» 1/5.....	12	17	4267	157	3,67	6	0	5	37	58	
6	» 1/6.....	12	16	3167	93	2,95	29	8	24	33	35	
LSD (95 %).....						1,14						

*) Tykkelse i rodhalsen

at afkorte denne tid og undgå den ret besværlige og kostbare omplantning. Forsøget, der er udført efter nedenstående plan, har omfattet rødgran (*Picea abies*) og skovfyr (*Pinus silvestris*). Såning har i alle år fundet sted midt i maj måned og priklingen midt i april måned.

Ved kemisk behandling af så- og prikbebede forstås behandling med klorpikrin 300 kg/ha i god tid inden såning og prikling finder sted. Ved alm. såmængde og metode forstås, at der er bredsået på 1 m brede bede, og der er anvendt 18 g frø/m² af rødgran og 15 g/m² af skovfyr. Ved tynd såning er der anvendt 12 g/m² af rødgran og 10 g/m² af skovfyr, og

Resultater

Som det kan ses af tabel 9, har den tyndeste såning, forsøgsled 1, givet færrest planter, men til gengæld de største, når planterne skal gøres færdige på frøbede. For skovfyr har også rækkesåning givet relativt store planter, hvilket sikkert skyldes, at planteantallet i fyr er ret lille. Det fremgår dog ikke af tabellen, at de planter, der her er tale om, forsøgsled 1, 2, 3 og 4, faktisk er fuldstændigt ubrugelige, fordi de er blevet for lange, tynde og ranglede, med mugne og brune nåle nederst på planterne. I denne henseende har der ikke været særligt stor forskel på de forskellige såtætheder; selv den

Behandling af såbed	Frømængde og såmetode	Anvendte frømængder g/m ²		Alder v. prikling	Behandling af prikbebed	Alder v. optagning
		gran	fyr			
1 kemisk	meget tynd	6	5			3/0
2 kemisk	tynd rækkesåning	12	10			3/0
3 kemisk	tynd rækkesåning	12	10		8 × 200 Ks 1/6-1/10	3/0
4 ubehandl.	tynd rækkesåning	12	10		6 × 200 Ks 1/6-1/10	3/0
5 kemisk	alm. bredsået	18	15	1/0	ubehandlet	1/2
6 kemisk	alm. bredsået	18	15	1/0	kemisk	1/2
7 kemisk	rækkesået	18	15	1/0	ubehandlet	1/2
8 kemisk	tynd bredsåning	12	10	2/0	ubehandlet	2/2

ved meget tynd såning er der anvendt henholdsvis 6 og 5 g/m². Ved rækkesåning forstås, at der er sået 4 rækker, ca. 8 cm brede pr. 1 m brede bede. Der er dels priklet et-årige planter, dels to-årige, medens andre har stået på frøbedene i tre år. Forsøgsleddene 1 og 2 er tilført 3×200 kg kalksalpeter hver vækstsæson, og forsøgsleddene 3 og 4 er tilført meget store kvælstofmængder, gennem hele forsøgsperioden, medens prikpleplanterne, forsøgsled 5-8, er tilført 3×200 kg kalksalpeter i vækstsæsonen. Andet år efter såning blev planterne rodstukket. Ved optagning var alle planter 3 år gamle med undtagelse af forsøgsled 8, der var 4 år.

Hensigten med forsøgene har været ved hjælp af kemisk jordbehandling og rigelig kvælstofgødning at få planter store nok til prikling efter et års forløb, eller allerhelst at få dem færdige på såstedet efter 3 års forløb.

tyndeste såning har været for tæt; det gælder både gran og fyr. Planterne var gode både som 1/0 og 2/0, først tredie år blev de for lange og ranglede til trods for at de blev rodbeskåret.

Hvis ovennævnte planter sammenlignes med forsøgsled 5, 6 og 7, der er priklet som 1/0 og optaget som 1/2, fremtræder kvalitetsforskellen meget tydeligt gennem 100 stk.-vægten. Når planterne prikles, reduceres antallet pr. arealenhed ganske væsentligt, men til gengæld bliver planterne både større og af mere harmonisk opbygning. Kemisk jordbehandling har bevirket, at planterne blev store nok til prikling som 1/0, selv om det var ønsket at de var lidt større. Klorpikrinbehandling af prikbebede har også givet en vækstforøgelse i forhold til ubehandlet. Det er tænkeligt, at planterne kvalitetsmæssigt ville være blevet lige så gode, hvis de var priklet som 1½/0 og optaget som 1½/

1½, også i alt tre år. Hvis planterne blev et år ældre på frøbedet og priklet som 2/0 og optaget som 2/2, forsøgsled 8, blev planterne noget større end ved de andre behandlingsmåder og ofte lidt for store til udplantning på mange lokaliteter. Dette vil sikkert variere fra sted til sted, afhængigt af den behandling planterne får, vanding gødning, etc. Nogle steder vil 3-års planter måske blive for små, hvad enten de er 1/2 eller 1½/1½, fordi der ikke rådes over tilstrækkeligt vand i tørre perioder. I sådanne tilfælde vil 2/2 planter være bedre.

Efter de foreliggende forsøg er 3/0 planter for dårlige til at være en god handelsvare og en god udplantningsplante, selv om der er anvendt meget små frømængder. 1/2 planter giver en udmærket handelsvare, men det vil sikkert lette priklearbejdet at prikke 1½/0 planter i stedet for 1/0 planter, der normalt er meget små, selv efter kemisk jordbehandling. 2/0 planter er udmærkede at prikke, dog vil en del planter i denne alder ofte blive for store og skal sorteres fra. Som 2/1 bliver den færdige

vare ikke god nok, og som 2/2 bliver den ofte for stor (for rødgran over 50 cm) til at være velegnet til udplantning.

V. Bekæmpelse af nattefrost i ædelgran

Ædelgran (*Abies alba*) og andre arter, der bryder meget tidligt om foråret, skades kraftigt af nattefrost i de år denne indtræder sent forår, efter at vækstperioden for de tidlige plantearter er begyndt. Med det formål at forhindre denne skade er der påsprøjtet planterne forskellige kemikalier, der skulle virke forebyggende eller direkte bekæmpende. Af de foranstaltninger der er prøvet kan nævnes vanding af de unge planter, når der er fare for nattefrost, en metode der virker godt, når der rådes over det rigtige vandingsmateriel, men som kan være vanskeligt at tilpasse de enkelte kulturer, der kan være spredt over et større areal, ligesom der let kan blive tale om overvanding af den fugtige jord i det tidlige forår.

Sprøjtet med emulgerbare olier umiddelbart før frost er prøvet, med det formål at sænke

Tabel 9. Kortere omdrift i planteskolekulturer

		Alder ved op- tagning	Antal		Sortering, pct. af antal				
			100/ 100 m ²	kg/ 100 m ²	kg/ 100 stk.	-15 cm	15-30 cm	30-50 cm	50- cm
Rødgran (<i>Picea abies</i>) gns. 5 år									
1	Bredsået (meget tyndt)	3/0	474	672	1,45	2	33	57	8
2	Rækkesået (tyndt)	3/0	622	625	1,16	8	41	48	3
3	Rækkesået (tyndt) + ekstra N	3/0	595	706	1,31	6	30	56	8
4	Rækkesået (tyndt) ubehandl. + ekstra N	3/0	569	589	1,10	9	43	47	1
5	Bredsået alm.	1/2	49	260	5,33	3	40	53	4
6	Bredsået alm.	1/2	47	271	5,76	2	28	59	11
7	Rækkesået.	1/2	45	227	5,11	6	44	46	4
8	Bredsået.	2/2	37	393	11,12	0	20	66	14
Skovfyr (<i>Pinus silvestris</i>) gns. 5 år									
1	Bredsået (meget tyndt)	3/0	404	307	0,82	36	46	18	
2	Rækkesået (tyndt)	3/0	478	327	0,75	35	49	16	
3	Rækkesået (tyndt) + ekstra N	3/0	437	404	0,91	26	53	21	
4	Rækkesået (tyndt) ubehandl. + ekstra N	3/0	429	348	0,84	38	46	16	
5	Bredsået alm.	1/2	43	163	3,69	20	62	18	
6	Bredsået alm.	1/2	39	158	3,94	22	57	21	
7	Rækkesået.	1/2	44	173	3,90	17	66	17	
8	Bredsået.	2/2	33	200	6,04	11	57	32	

planternes frysepunkt. Der er ikke observeret nogen positiv virkning i denne retning.

Med det formål at forhindre planterne i at bryde for tidligt om foråret er der sprøjtet med maleinhydrazid i forskellige koncentrationer lige inden knopbrydning. Der er anvendt 0,025, 0,05, 0,1 og 0,5%. Planterne kan holdes tilbage i kortere eller længere tid ved brug af dette middel, men da nattefrosten indtræder til forskellige tider de forskellige år, er det, som mange andre midler, lidt usikkert i brug.

Borax, der er prøvet i hårdførhedsforsøg med mange plantearter, er sprøjtet på planterne i 0,5% styrke kortere eller længere tid før knopbrydning. Det samme er gjort med 4% urea. I nærværende forsøg er der ikke påvist en forøgelse af hårdførheden i ædelgran.

Decenyl ravsyre er i USA fundet særdeles velegnet til at modvirke udtørring af planter, idet stoffet ændrer cellevæggens gennemtrængelighed for vand. Dette middel skulle også kunne bruges i frostbækæmpelsen og blev prøvet i styrken 0,001 molær sprøjtet ud fra 1 til 3 gange i den kritiske periode. Hverken i markforsøg eller i laboratorieforsøg opnåedes positive resultater.

Natriumalgenat og caragenat er kemikalier, der anvendes i iscreme-fabrikationen til at forhindre krystaldannelser, og er sprøjtet på planterne i 0,25 og 0,5% styrke.

Fælles for alle forsøg, der er udført i denne forbindelse, både markforsøg og laboratorieforsøg er, at der ingen virkning er opnået. Kun i ganske få år i løbet af forsøgsperioden er der indtrådt ødelæggende nattefrost, således at registreringsmulighederne på friland har været meget små. I laboratorieforsøgene, hvor planterne er sprøjtet med forskellige midler, og derefter udsat for frost, er der heller ikke opnået de ønskede resultater, idet ingen af de prøvede midler har gjort planterne mindre modtagelige for frostskaade på det kritiske tidspunkt lige efter knopbrydning. Maleinhydrazid kan forhale knopbrydningen, men ikke direkte forhindre frostskaade. Den sikreste metode mod nattefrost i ædelgran er oversprinkling med vand i frostperioden, men det kan være en tem-

melig besværlig metode at gennemføre i planteskoler, hvor de ømfindtlige kulturer ofte er spredt over et større areal.

Summary

Experiments on nursery crops II

In the 647th report, various cultural experiments, such as those on root pruning, puddling of plants, and covering of seedbeds, were described. The present report deals with other cultural experiments on nursery crops. The experiments were carried out at the State Experiment Station at Hornum (sandy loam).

I Deep treatment of the soil before sowing and transplanting

An experiment was carried out on deep treatment of the soil with the purpose of giving the plants a better root system. The treatment was given to depths of 20, 30, and 40 cm. The sowing and transplanting were done in the ordinary way on 1 m broad beds. On the light soil at Hornum neither seedlings nor transplants grown on soil treated to different depths have shown any positive effect on the root system, or have given better plants (Tables 1, 2).

II Spacing distance between transplanted conifers

Seedlings of Norway spruce were transplanted on 1 m broad beds with 4 rows 25 cm apart, 5 rows 20 cm apart or 6 rows 16 cm apart. In the row, the spacing distances between the plants were such as to give 10, 20, 30, and 40 plants per m row. The number of plants per sq. m varied from 50 to 160. When spaced too tightly, the plants appeared to be too slender and lanky and gave a rather bad marketable article. With the narrowest spacing, transplanting is difficult to carry out and involves more work.

Plants from the different spacing distances were planted out as forest trees and have shown that the best plants at planting time also gave the best trees in the following years. The plots 1, 4, and 7 (Tables 3 and 4) have given both the best plants and the best trees.

III Different time for transplanting

Norway spruce were transplanted at different times of the year with the purpose of finding the best time for this work. The experiment started in

July with plants 1½ years old and ended one year later with plants about 2 years old. The plants transplanted in June and July of the second year were kept in cold store from the beginning of May. If the plants are transplanted in July-August as 1½/0, they will be marketable after another 1½ years as 3 years-olds. If transplanted in April as 2/0, the plants will not be marketable before 2/2, or 4 years old.

The conclusion of this experiment is that conifers such as Norway spruce may be transplanted at any time of the year when the ground is not frozen. The shortest method to obtain a good marketable plant suitable for planting is by transplanting 1½/0 seedlings in July-August. After another 1½ years on most soils, these plants will be ready for planting out for forests as 3 year olds (Tables 5, 6, 7).

Broadleaved species were tried at different times of transplanting with the purpose of moving this work from the usual planting time in spring and autumn when the attendance or service of customers in the nursery takes much time. Hawthorn, oak, and beech were transplanted on August 15th, September 1st, and September 15th, and in spring on April 1st, May 1st, and June 1st. The result of transplanting in early autumn and late spring is greatly dependent on the weather conditions at and after the time of transplanting. Dry sunny weather a week or more after transplanting will result in many dead plants, and the later in the spring, the worse it will be. On the other hand, in a wet season, an early autumn or late spring transplant may be successful.

The experiments show that there are great risks in transplanting broadleaved species too early in the autumn or too late in the spring, if the plants are fetched in the open (Table 8). In contrast, broadleaved plants stored in cold store can be planted late spring or summer with good result (see 730th report: Storage of woody plants).

IV Shorter rotation in the nursery

In the common practice in forest nurseries, seedlings are transplanted 1½-2 years after sowing and remain on the transplanted beds for another 1½-2 years. The marketable plants are generally three or four years old when they leave the nursery.

By different treatments in the nursery, e.g. fumigation of the soil before sowing, the seedlings grow large enough to be transplanted as one year olds. These plants are marketable two years after

transplanting and give a good three year old plant. With the purpose of eliminating the transplanting operation, seed was sown at different rates, both broadcast and in rows.

By means of nitrogen application, root pruning etc., attempts were made to get these plants ready for forest planting after three years without transplanting. However, the finished plants had a rather poor quality; even the thinnest sowing gave thin and lanky plants with brown needles on the lower part. Both 1/2 and 3/0 plants were compared with 2/2 plants, the latter taking one more year to produce, which on some soils may give too large plants. It was found that the easiest way to produce a good plant for forest planting is to transplant in July-August, 1½ years after sowing, ending up with a 3 year old plant 1½ years later (Table 9).

V Experiments on controlling night frost damage in Abies

With the purpose of eliminating the night frost damage that often occurs on fir in the early spring, different treatments were tried. Water sprinkling during the critical period has been a good protector, but it is difficult to use in the nursery, because the areas are small and widely dispersed, apart from the risk of harmful soil effect from over-watering. Spraying with emulsifying oils with the aim of lowering the freezing point of the plant was tried. With the aim of delaying bud break, plants were sprayed with 0,025%, 0,05%-0,1%, and 0,5% maleic hydrazide. By this method, the plants can be retarded for a shorter or longer time, but the disadvantage is that the frost periods occur at different times in the spring.

Borax (0,5%) and urea (4,0%) were sprayed on the plants at the critical period, but without any positive effect. Decenyl-succinic acid was sprayed on the plants three times during the critical period at the concentration of 0,001 mol.

Sodium alginate and caragenate are compounds used in the ice cream production to prevent the formation of ice crystals; these were both sprayed on the plants at concentrations of 0,25% and 0,5% with the aim of preventing ice formation in the cell sap.

In all the field and laboratory experiments, except those involving sprinkling, there was no positive effect on protection against night frost after budbreak in the spring.