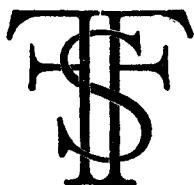


DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

BERETNINGER UDGIVNE VED
DEN FORSTLIGE FORSØGSKOMMISSION

REPORTS — RAPPORTS — BERICHTE



BIND XXXV

HÆFTE 2

INDHOLD

O. KJERSGÅRD og H. KROMANN: Rumænsk rødgran i Danmark. Foreløbige resultater. (Romanian Norway Spruce in Denmark. Preliminary Results). S. 135—157. (Beretning nr. 289).

ERIK HOLMSGAARD og CARL BANG: Et træartsforsøg med nåletræer, bøg og eg. De første 10 år. (A Species Trial with Conifers, Beech and Oak. The First Ten Years). S. 159—196. (Beretning nr. 290).

A. YDE-ANDERSEN og D. S. MALLA: Svampe med epiphytisk vækst på rødgranrødder. (Fungi with Epiphytic Growth on the Roots of Norway Spruce). S. 197—225. (Beretning nr. 291).

SØREN FL. MADSEN: Tre faste prøveflader i *Thuja plicata*. (Three Permanent Sample Plots of *Thuja plicata*). S. 227—266. (Beretning nr. 292).

CARL MAR: MØLLER and J. LUNDBERG: Negative Effects of Long-Term Exclusive Nitrogenous Fertilization of Middle-Aged Moorland Spruce. (Negative virkninger af langtidig ensidig kvælstofgødsning i midaldrende hedegran). S. 267—283. (Beretning nr. 293).

KØBENHAVN

TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI

1977

**RUMÆNSK RØDGRAN I DANMARK
FORELØBIGE RESULTATER**

**ROMANIAN NORWAY SPRUCE IN DENMARK
PRELIMINARY RESULTS**

**AF
O. KJERSGÅRD OG H. KROMANN**

INDLEDNING

Rødgran (*Picea abies* (L.) Karst.) fra Rumænien blev i Danmark første gang benyttet i proveniensforsøgene nr. B 102, Uggeløse skov, plantet som 1/2/1 forår 1938, og (H) B 15, Gludsted plantage, plantet som 1/2 forår 1937, hvor der indgik en enkelt rumænsk prøve, og derefter med tre prøver i et granproveniensforsøg fra 1939, nr. B 142, Tokkekøb Hegn, plantet som 2/2 i 1944. Dette forsøg omfatter iøvrigt en del af de provenienser, der indgår i IUFRO's omfattende internationale forsøgsserie 1938/39 med gran-provenienser.

En opgørelse af de danske forsøg og en oversigt over resultaterne fra de internationale IUFRO-forsøg er meddelt af *Gøhrn* (1966).

En opstilling af højdevækstens forløb i IUFRO serien 1938 for alle indgående provenienser og forsøg er fremlagt af *Giertyck* (1976). Opstillingen viser at højden af det rumænske materiale ligger over gennemsnittet.

Den rumænske grans udvikling og de lovende resultater med gran fra Øst- og Sydøsteuropa, særligt fra Karpaterområdet, i IUFRO-forsøgene 1938/39 medførte, at forsøgvæsenet i 1959 foreslog en fælles nordisk undersøgelse af de sydøsteeuropæiske granområder, i første række Rumænien, med henblik på etablering af mere omfattende proveniensforsøg i Skandinavien.

Samarbejdsnævnet for de nordiske forstlige forsøgsinstitutioner gik ind for forslaget, og i 1962 var forhandlingerne ført så vidt, at den fælles nordiske granskpedition kunne gennemføres.

Hovedvægten blev lagt på granens forekomst i Rumænien. Der er her tale om 4 hovedområder: a) Østkarpaterne, b) Karpaterbuen, c) Sydkarpatene og d) Vestkarpatene.

Autochton gran forekommer særlig i områderne a) og d), medens der i områderne b) og c) ofte findes indført, østrigsk gran af afvigende type.

Som et resultat af ekspeditionen, der gennemførtes i samarbejde med det rumænske skovforskningsinstitut, og for hvilken der foreligger en rapport, udarbejdet af *Gøhrn* (1963), blev der udtaget i alt 20 bevoksninger, repræsentante autochton gran i de nævnte områder, dog med hovedvægten på Østkarpaterne.

Bevoksningerne er nu, supplerede med flere, af det rumænske skovforskningsinstitut senere udtagne, udpegede som rumænske standard-frø-avlsbevoksninger, *Nitu, Lazarescu, Benea & Dumitriu-Tataranu* (1970).



○ Rumænske gran-provenienser, der indgår i forsøget.

F i g. 1. Kort over Rumænien. Lokaliteterne for de rumænske granprovenienser, der indgår i forsøget, er angivet.

F i g. 1. Map of Romania showing the Romanian Norway Spruce provenances of the experiments. The numbers indicated refer to the international numbers in table 1.

MATERIALET

Der blev med det rumænske skovforskningsinstitut truffet aftale om indsamling, behandling og bearbejdning af frømaterialet (protokol af 13. okt. 1962), hvorefter skovforskningsinstitutet i høståret 1962/63 indsamlede materiale i form af kogler fra 30—40 enkeltræer på hvert areal fra i alt 8 af bevoksningerne, SFF.-nre. 187—194.

De vanskelige indsamlingsforhold gjorde det ikke muligt at få flere af de udtagne bevoksninger repræsenteret, men det lykkedes skovforskningsinstitutet at fremskaffe populationsprøver, i alt 4, SFF.-nre. 195—198, fra andre gode, autochtonne bevoksninger.

Hele det rumænske koglemateriale blev klænet på Statsskovenes Plante-

avlsstation, Humlebæk. For de 8 udtagne bevoksninger dannedes populationsprøver på basis af enkelttræfrøet ved uden hensyn til 1000-kornsvægt at blande i forhold til de vægtmængder frø, der var til rådighed fra hvert enkelttræ.

Ved et møde i 1964 i den nordiske samarbejdsgruppe for proveniensforskning og frøanskaffelse blev der derefter truffet aftale om koordinering af anlæg og inventering af forsøg med materialet, *Gøhrn* (1964).

Fælles oplæg til proveniensforsøgene skulle være 4×4 balanced lattice og foruden de 12 rumænske prøver skulle som fælles standard indgå en kendt tysk prøve, nemlig FA Westerhof, afd. 48 + 48 a, ligesom de rumænske prøver distribueret af Statsskovenes Planteavlsstation.

Her ud over kunne forsøgsdeltagerne, Rumænien, Finland, Sverige, Norge og Danmark supplere med eget materiale. For de danske forsøg

T a b e l 1. Oversigt over forsøgsmaterialet.
Table 1. Review of Experimental Material.

SFF-nr.	In-ter-nat.	Skovdistrikt	Skovpart — afd.	Højde o. havet m	Bred-de °'	Læng-de °'	1000-korns-vægt g	Spire-evne %
SFF-No.	In-ter-nat.	Forest district	Forest — compartm.	Altitude above sea level m	Lat.	Long.	Weight of 1000 grains g	Germination capacity %
Udtagne rumænske bevoksninger <i>Selected Romanian stands</i>								
187	4	Toplita	III Secu Sarmasu 78a	940—1200	46 55	25 25	6.61	70
188	5	Galu	XVII Galu 82	680	47 15	25 25	6.48	66
189	6	Borca	XV Sabasa Sting 16	670—780	47 06	25 48	6.31	56
190	7	Brosteni	VII Piriul Omolui 9b	900—980	47 09	25 43	5.76	52
191	8	Cosna	II Cucureasa 4a	900—1150	47 18	25 10	6.01	66
192	9	Dorna Cindreni	V Dornisoara 115	950—1000	47 17	25 15	5.77	61
193	12	Frasin	X Ursoaia 4a	580—930	47 28	25 48	5.07	50
194	14	Moldovita	I Demacula 62	750—970	47 35	25 34	6.31	67
Rumænske bestandsprøver <i>Romanian populations</i>								
195	31	Cimpeni	XV	23b	1300—1450	46 20	23 00	8.30
196	32	Brasov	VII	92	1000—1100	45 40	25 36	5.35
197	33	Toplita	II	104b	800—900	46 55	25 25	6.46
198	34	Dorna Cindreni	II	47	800—1000	47 20	25 22	7.77
Tysk bestandsprøve (standard) <i>German stand</i>								
199		FA Westerhof	Westerhof	48 + 48a			7.76	90
Danske bevoksningsprøver <i>Danish stands</i>								
200		Viborg	Kompedal	418			7.11	73
201		Gråsten	Bommerlund.	F. nr. 334			7.09	60
202		Gisselfeld	Hesede	152			7.68	65

bestemtes hertil anvendt materiale fra den kårede frøavlbevoksning Gråsten F.nr. 334, Bommerlund pltg., fra Viborg, Kompedal afd. 418 og fra Gisselsted, Hesede afd. 152.

Den danske proveniensforsøgsrække med rumænsk gran omfatter herefter de i tabel 1 anførte 16 prøver.

Frømaterialet deltes i to hold til udsåning i Egelund planteskole henholdsvis forår 1964 og forår 1965, idet de to hold i øvrigt blev behandlet på samme måde. Udsåningen blev foretaget med tre gentagelser. Inden omskolingen som 2/0 blev der foretaget højdemåling (\bar{H}) i de tre gentagelser. Ved omskolingen blev gentagelserne slæt sammen og udpriklingen derefter foretaget med tre gentagelser. Inden udplantningen som 2/2 blev der påny foretaget en højdemåling (\bar{H}) i hver gentagelse. Ved optagelsen til udplantning blev gentagelserne atter slæt sammen.

Samtidig med udsåningen og tiltrakningen af materialet til lattice-forsøgene er der ligeledes i 1964 og 1965, med henblik på etablering af større parceller i blokforsøg til længere varende iagttagelser, foretaget udsåning af de 16 prøver, men til dette formål uden gentagelser. Også dette materiale blev bestemt til udplantning som 2/2.

Middeltal for de nævnte højdemålinger i Egelund planteskole er givet i tabel 2.

T a b e l 2. Højdemåling i planteskolen af 2/0 planter (før prikling) og af 2/2 planter (før udplantning). Middeltal for tre gentagelser.

T a b l e 2. Height measurements in the nursery of 2 + 0 plants before lining out, and of 2 + 2 plants before outplanting. Mean of three replications.

SFF. nr.	Proveniens	H. o. h.	Såning 1964		Såning 1965			
			\bar{H}	cm	\bar{H}	cm		
SFF- No.	Provenance	Altitude above sea level	Sowing 1964		Sowing 1965			
			\bar{H}	cm	\bar{H}	cm		
			2/0	2/2	2/0	2/2		
			2+0	2+2	2+0	2+2		
187	R	Toplita	1150	m	10.9	39.4	12.9	42.5
188	R	Galu	650	m	10.1	35.3	13.5	36.6
189	R	Borca	700	m	11.9	37.8	14.1	41.4
190	R	Brosteni	940	m	11.3	42.2	12.7	44.4
191	R	Cosna	1150	m	10.7	40.4	12.0	43.8
192	R	Dorna Cindreni	1050	m	11.6	40.0	13.8	43.6
193	R	Frasin	700	m	10.4	38.1	13.7	45.3
194	R	Moldovita	800	m	11.7	41.1	14.0	48.9
195	R	Cimpeni	1350	m	11.2	38.1	12.0	45.1
196	R	Brasov	1050	m	9.3	33.3	10.2	39.9
197	R	Toplita	850	m	12.1	40.6	13.2	44.0
198	R	Dorna Cindreni	900	m	11.0	42.7	11.9	42.4
199	D	Westerhof			12.9	42.9	13.3	45.6
200	DK	Kompedal			9.6	37.7	10.1	38.8
201	DK	F. 334 Gråsten			8.9	40.5	11.6	42.7
202	DK	Gisselsted Kloster			10.0	40.1	14.7	44.8

Det bemærkes, at højdevæksten i planteskolen, såvel ved 2 som ved 4 års alder, gennemgående har været større for 1965- end for 1964-udsænningen. Forskellene synes, jvfr. tabel 5 a og 5 b, at udviskes efter udplantningen, og må formodentlig tilskrives de klimatiske forhold i den første vækstsæson.

En oversigt over planteskoleresultaterne er meddelt af *Gøhrn* (1967).

FORSØGSENE

Forsøgsrækken udgøres af to serier á 6 forsøg; den første, såningen 1964, til anlæg foråret 1968 og den anden, såningen 1965, til anlæg foråret 1969.

Forsøgsoplægget var som nævnt 4×4 balanced lattice, med 5 gentagelser, plan 10.2 i *Cochran & Cox* (1950), med en ønskelig planteafstand på 1.7×1.7 m og med en forsøgsløbetid på ca. 15—20 år.

Modellen for det enkelte forsøgsareal fremgår af fig. 2.

De nødvendige arealer blev velvilligt stillet til rådighed, og forsøgsrækken omfatter herefter følgende forsøg:

SERIE 1968.

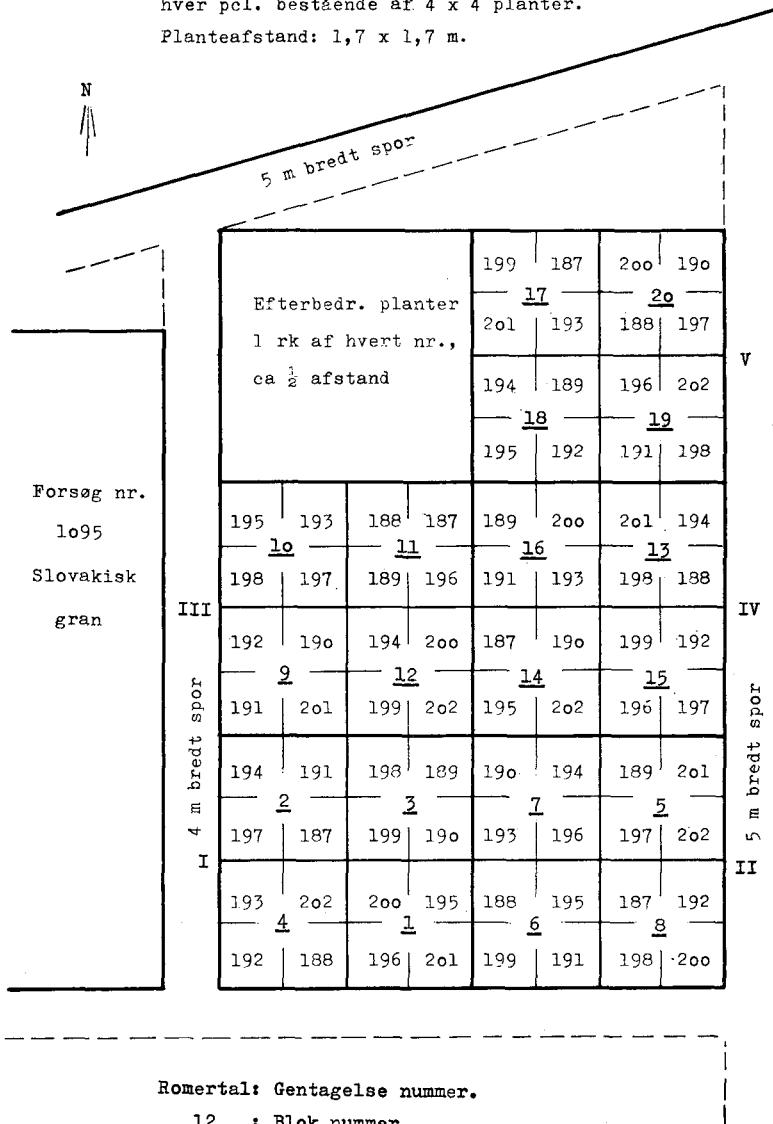
- 1090 *Feldborg statsskovd.* Feldborg Sønderskov, afd. 260 & 265. Tidligere hede, tilplantet med bjergfyr 1951/52, rækkeafstand ca. 1.5 m. I 1967/68 er hveranden række ryddet og plantningen derefter foretaget på ca. 3.0×1.25 m. Kraftigt vildtbid, hvorfor højdemåling først er foretaget efter 8 års forløb.
- 1091 *Åbenrå statsskovd.* Torp plantage, afd. 483 & 484. Stormfaldsareal, (gran), 1967/68. Kvas og stød samlet i N-S gående rækker á ca. 5 m bredde med ca. 30 m afstand. Arealet tallerkenharvet. Forsøget er efter anlæg blevet berørt af en ny motorvejs-tracé.
- 1092 *Glorup skovd.* Gl. Dyrehave, afd. 79 og Indhegningen, afd. 64 & 65. Stormfaldsarealer 1967/68. Kvæset brændt, (enkelte brandpletter), ingen jordbearbejdning.
- 1093 *Bornholms statsskovd.* Rø plantage, afd. 40 A & 79. Stormfaldsareal, (ældre nål), 1967/68. Kvæset brændt; ingen jordbearbejdning. Klippen går flere steder i dagen.
- 1096 *Valdemar Slot skovd.*, Bregninge skov, afd. 33. Stormfaldsareal, (bøg), 1967/68. Kvæsydning, ingen jordbearbejdning, plantningen udført i spadegravede huller.
- 1097 *Nødebo statsskovd.*, Valby Hegn, afd. 54. Tidligere tjenestejord, drevet som landbrug, fuldbearbejdet.

Forsøg nr. 1097 Rumænske gran-provenienser Anlagt F 1968

Valby Hegn, afd. 54

Lattice. 5 gentagelser á 4 blokke á 4 parceller,
hver pcl. bestående af 4 x 4 planter.

Planteafstand: 1,7 x 1,7 m.



Romertal: Gentagelse nummer.

12 : Blok nummer.

193 : Proveniens nummer.

Fig. 2. Kort over forsøgsareal nr. 1097, Valby Hegn. De øvrige forsøg i forsøgsrækken er anlagt efter samme model.

Fig. 2. Plan of experiment No. 1097 Valby Hegn. The other experiments in the series are laid out in a similar fashion.

SERIE 1969.

- 1126 *Vallø Stifts Skovbrug*, Lellinge Frihed, afd. 98. Stormfaldsareal, (gl. bøg), 1967/68. Kvæset ryddet og brændt. Kraftig græspels. Plantning med spade og hakke.
- 1127 *Christianssæde skovd.*, afd. 403. Stormfaldsareal, delvis ryddet. Lavtliggende fugtigt terræn. Plantning med spade. Forsumpning, vildtskader m. v. hæmmer udviklingen.
- 1128 A/S *Sdr. Omme plantage*, afd. 36 A. Tilplantet 1948/49 med bjergfyr, brændt maj 1967. Planterne nedskræppede med spade mellem de brændte rækker i grubbede riller. Planteafstand ca. 1.5×1.5 m. Væksten har siden 1970 været stagnerende.
- 1129 *Skærbæk plantage*, afd. 20 h. Stormfaldsareal, (gran), 1967/68. Kvæset spredt på arealet, (kvæsplantning).
- 1130 *Løvenholm skovd.*, Højholt skov, afd. 44. Stormfaldsareal. Kvæset ryddet. Kraftige vildtskader hæmmede planterne i starten.
- 1131 *Stagsted skov*, afd. 83 a. Tidligere tjenestejord. Arealet pløjet og harvet. Spadeskripning.

Materialet til de store parceller blev anvendt til komplette blokforsøg, hvert med tre blokke, og etablerede i tilslutning til forsøgene nr. 1090, 1091, 1092, 1093, 1126 og 1127.

Disse blokforsøg, som det er planen at følge gennem en længere del af den normale omdrift, er ikke hidtil gjort til genstand for måling.

Forsøgenes geografiske fordeling fremgår af fig. 3.

RESULTATER

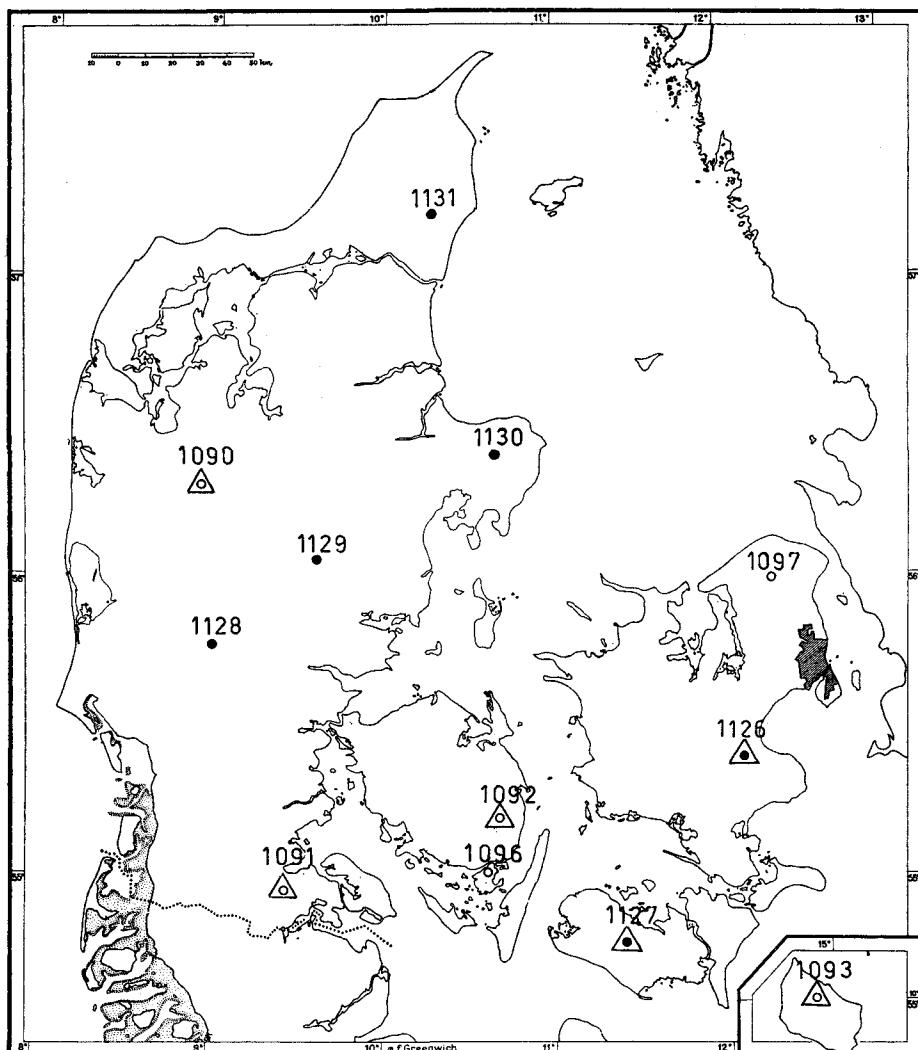
I forbindelse med efterbedring af forsøgene ca. et år efter udplantningen er afgangsprocenten beregnet og en analyse foretaget på grundlag af:

$$2 \text{ arc sin} \sqrt{\text{relative antal døde træer}},$$

(vedr. transformationen se pkt. 21.6 *Hald* (1957)), for alle forsøg og for begge serier, se tabel 3 a (serie 1968) og tabel 3 b (serie 1969).

Afgangsprocenten har på enkelte af forsøgsarealerne været meget høj, uden at en bestemt faktor kan påvises som hovedårsag. Vurderes afgangsprocenten for den enkelte proveniens på grundlag af alle forsøgene fremgår det imidlertid, at ingen proveniens har vist særlig god eller særlig ringe overlevelsesevne.

Højdemåling (\bar{H}) af hele materialet er foretaget efter udplantning og dernæst efter 2, 4, og for serie 1968, 8 års forløb. Der er beregnet såvel absolut højde i cm som relativ højde i forhold til gennemsnittet for det enkelte forsøgsareal og for forsøgsserien.



Rumænske gran-provenienser

○ Anl. F 1968 - lattice

● Anl. F 1969 - lattice

△ Anl. F 1968 - komplet forsøg

▲ Anl. F 1969 - komplet forsøg

Fig. 3. Oversigt over placeringen af forsøgsrækvenser serier og enkelte forsøg. Ved komplet forsøg forstår, at der på pågældende lokalitet er anlagt såvel et lattice- som et blokforsøg.

Fig. 3. Key map of the location of the experiments in the two series, 1968 and 1969. A "complete experiment" contains a 4×4 balanced lattice as well as a complete block experiment.

Romanian Norway Spruce provenances.

Anl. F 1968 — lattice = Establ. spring 1968 — lattice

Anl. F 1968 — komplet forsøg = Establ. spring 1968 — complete experiment

Anl. F 1969 — lattice = Establ. spring 1969 — lattice

Anl. F 1969 — komplet forsøg = Establ. spring 1969 — complete experiment

Tabel 3 a. Afgangsprocenter ca. 1 år efter udplantning. Serie 1968.
 Table 3a. Plant mortality percentage about 1 year after outplanting. Series 1968.

SFF. nr. SFF- No.	Proveniens Provenance		1090 Feld- borg %	1091 Åben- rå %	1092 Glo- rup %	1093 Born- holm %	1096 Valde- Slot %	1097 Valby Hegn %	Alle seks forsøg %
187	R Toplita	1150 m	24	1	17	13	2	5	8.3
188	R Galu	650 m	21	7	17	7	4	7	9.6
189	R Borca	700 m	27	11	6	12	8	12	12.2
190	R Brosteni	940 m	30	8	4	10	1	1	6.9
191	R Cosna	1150 m	26	2	4	15	1	5	6.9
192	R Dorna Cindreni	1050 m	50	15	11	7	12	1	13.1
193	R Frasin	700 m	17	12	3	5	2	0	4.7
194	R Moldovita	800 m	22	3	5	22	2	2	7.1
195	R Cimpeni	1350 m	24	1	2	6	4	1	4.3
196	R Brasov	1050 m	13	10	0	2	0	0	2.3
197	R Toplita	850 m	16	18	3	16	8	1	8.9
198	R Dorna Cindreni	900 m	16	15	13	9	6	2	9.2
199	D Westerhof		10	2	3	6	1	1	3.2
200	DK Kompedal		18	9	3	8	1	2	5.5
201	DK F. 334 Gråsten		28	15	1	13	2	3	7.8
202	DK Gisselfeld Kloster		9	2	1	3	4	5	3.6

v² mellem provenienser 1.81 1.89+ 1.79 1.25 1.23 1.28

Variansanalyse, alle seks forsøg:

	f	varians	v ²
Lokalitet	5	4,6842	27,54+++
Proveniens	15	0,4635	2,72+++
Lokalitet × proveniens	75	0,1701	1,25
Rest	270	0,1364	

Tabel 3 b. Afgangsprocenter ca. 1 år efter udplantning. Serie 1969.
 Table 3b. Plant mortality percentage about 1 year after outplanting. Series 1969.

SFF. nr. SFF- No.	Proveniens Provenance		1126 Vallø %	1127 Chri- stians- sæde %	1128 Sdr. Omme %	1129 Skær- bæk %	1130 Løven- holm %	1131 Stag- sted %	Alle seks forsøg %
187	R Toplita	1150 m	43	36	3	17	1	0	11.0
188	R Galu	650 m	43	45	5	18	3	0	13.7
189	R Borca	700 m	31	31	0	8	3	0	7.2
190	R Brosteni	940 m	20	41	3	26	1	0	10.6
191	R Cosna	1150 m	32	27	0	9	6	0	8.0
192	R Dorna Cindreni	1050 m	25	41	0	15	3	1	9.5
193	R Frasin	700 m	28	18	1	10	5	0	7.8
194	R Moldovita	800 m	33	36	0	14	1	0	8.7
195	R Cimpeni	1350 m	28	33	1	4	4	0	7.6
196	R Brasov	1050 m	33	22	0	14	0	1	6.6
197	R Toplita	850 m	36	26	2	28	0	0	10.1
198	R Dorna Cindreni	900 m	41	36	0	15	1	0	9.1
199	D Westerhof		23	33	0	17	1	0	7.5
200	DK Kompedal		28	27	1	19	0	0	8.0
201	DK F. 334 Gråsten		32	21	2	22	2	0	9.5
202	DK Gisselfeld Kloster		39	45	0	7	1	0	8.3

v² mellem provenienser 0.67 1.55 2.30+ 1.74 0.77 0.50

Variansanalyse, alle seks forsøg:

	f	varians	v ²
Lokalitet	5	22,0343	213,9+++
Proveniens	15	0,1081	0,89
Lokalitet × proveniens	75	0,1209	1,17
Rest	270	0,1030	

Det bemærkes at forsøg nr. 1090 Feldborg som følge af vildtskader først er målt efter 8 års forløb og at måling efter 8 års forløb ikke er gennemført for forsøg nr. 1096 Valdemar Slot.

Der er foretaget en analyse af resultaterne, (jfvr. pkt. 10.12 (for hvert enkelt forsøg) og 14.13 (for alle forsøg), hos *Cochran & Cox (1957)*) som anført ved pågældende tabeller. Frihedsgrader (15,45).

Højden efter udplantning fremgår af tabel 4 a (serie 1968) og tabel 4 b (serie 1969).

Denne højde skulle tilnærmelsesvis være den samme som højden af 2/2 planterne i planteskolen (tabel 2). Erfaringsmæssigt sættes planterne imidlertid dybere, således at starthøjden på blivestedet er en anden og lavere og tillige på grund af forskellige plantemetoder forskellig fra lokalitet til lokalitet.

En sammenligning imellem højderne iflg. tabel 2 og tabellerne 4 a og 4 b

T a b e l 4 a. Højde (\bar{H}) efter udplantning. Serie 1968. Relativ højde er anført for hvert forsøg og for alle forsøg under et. Forsøg 1090 Feldborg er ikke målt p.g.a. vildtskader.

T a b l e 4 a. Height (\bar{H}) after outplanting. Series 1968. The relative heights are indicated for each experiment and for all five experiments as a whole. Exp.nr. 1090 Feldborg is not measured due to damages by game.

SFF. nr.	Proveniens	1091		1092		1093		1096		1097		Alle fem forsøg
		Åbenrå		Glorup		Born- holm		Valdemar Slot		Valby Hegn		
SFF- No.	Provenance	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	
187	R Toplita	1150	m	30	94	32	97	38	100	33	103	35 103
188	R Galu	650	m	31	97	32	97	36	95	27	84	33 97
189	R Borca	700	m	36	113	33	100	36	95	31	97	33 97
190	R Brosteni	940	m	34	106	35	106	40	105	35	109	37 109
191	R Cosna	1150	m	33	103	37	112	39	103	33	103	38 112
192	R Dorna Cindreni	1050	m	32	100	35	106	40	105	32	100	35 103
193	R Frasin	700	m	31	97	32	97	37	97	32	100	33 97
194	R Moldovita	800	m	33	103	34	103	39	103	34	106	35 103
195	R Cimpeni	1350	m	33	103	34	103	40	105	33	103	32 94
196	R Brasov	1050	m	27	84	29	88	33	87	26	81	27 79
197	R Toplita	850	m	34	106	32	97	37	97	32	100	33 97
198	R Dorna Cindreni	900	m	33	103	34	103	43	113	35	109	39 115
199	D Westerhof			31	97	36	109	41	108	38	119	36 106
200	DK Kompedal			32	100	33	100	35	92	31	97	33 97
201	DK F. 334 Gråsten			30	94	33	100	37	97	32	100	35 103
202	DK Gisselfeld Kloster			32	100	34	103	40	105	34	106	37 109

v^2 mellem provenienser 0,87 1,77 3,62+++ 4,33+++ 4,78+++

Variansanalyse, alle fem forsøg:

	f	varians	v^2
Lokalitet	4	498	45,27+++
Proveniens	15	106	9,64+++
Lokalitet \times proveniens	60	11	1,22
Rest	225	9	

Tabel 4b. Højde (\bar{H}) efter udplantning. Serie 1969. Relativ højde er anført for hvert forsøg og for alle forsøg under et.

Table 4b. Height (\bar{H}) after outplanting. Series 1969. The relative heights are indicated for each experiment and for all six experiments as a whole.

SFF. nr.	Proveniens <i>Provenance</i>	1126		1127		1128		1129		1130		1131		Alle seks forsøg		
		Vallø		Christians- sæde		Sdr. Ommene		Skærbæk		Løven- holm		Stagsted				
		\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel			
187	R Toplita	1150	m	35	95	36	106	35	103	34	103	35	100	30	100	34 100
188	R Galu	650	m	34	92	31	91	31	91	31	94	33	94	27	90	31 91
189	R Borca	700	m	37	100	34	100	34	100	33	100	34	97	29	97	33 97
190	R Brosteni	940	m	39	105	35	103	36	106	35	106	37	106	33	110	36 106
191	R Cosna	1150	m	38	103	35	103	34	100	35	106	37	106	32	107	35 103
192	R Dorna Cindreni	1050	m	38	103	37	109	38	112	32	97	36	103	32	107	35 103
193	R Frasin	700	m	39	105	36	106	34	100	33	100	34	97	28	93	34 100
194	R Moldovita	800	m	44	119	39	115	38	112	37	112	41	117	33	110	39 115
195	R Cimpeni	1350	m	41	111	34	100	35	103	33	100	36	103	31	103	35 103
196	R Brasov	1050	m	34	92	31	91	31	91	29	88	31	89	25	83	30 88
197	R Toplita	850	m	35	95	34	100	32	94	30	91	35	100	30	100	33 97
198	R Dorna Cindreni	900	m	37	100	36	106	36	106	33	100	35	100	27	90	34 100
199	D Westerhof	40	108	36	106	39	115	38	115	39	111	33	110	38	112	
200	DK Kompedal	35	95	29	85	30	88	30	91	32	91	26	87	30	88	
201	DK F. 334 Gråsten	36	97	31	91	32	94	31	94	35	100	29	97	32	94	
202	DK Gisselfeld Kloster	39	105	37	109	36	106	35	106	37	106	31	103	36	106	
v ² mellem provenienser		5,00+++		7,20+++		5,71+++		4,29+++		6,77+++		5,46+++				

Variansanalyse, alle seks forsøg:

	f	varians	v ²
Lokalitet	5	522	74,57+++
Proveniens	15	165	23,57+++
Lokalitet \times proveniens	75	7	1,17
Rest	270	6	

viser da også, at plantematerialet er sat ca. 5—10 cm dybere på forsøgsarealerne, end det stod i planteskolen, og gennemgående lidt dybere i 1969 end i 1968.

Højden efter 4 års forløb er sammenstillet i tabel 5 a (serie 1968) og tabel 5 b (serie 1969).

Det fremgår, at højdeforskellene mellem de to årgange af plantematerialet er ved at være udvirkede og at en vis rangfølge provenienserne imellem er ved at tegne sig.

Højderne efter 8 år i serie 1968 er meddelt i tabel 6.

Provenienserne rangfølge træder nu klarere frem, enkelte af de rumænske provenienser begynder at skille sig ud, særlig bemærkes nr. 194 Moldovita, nr. 190 Brosteni, nr. 195 Cimpensi og nr. 198 Dorna Cindreni.

Højdeudviklingen er illustreret i fig. 4 (serie 1968) og fig. 5 (serie 1969), hvor der er givet en grafisk fremstilling af relativ højde i forhold til gen-

Tabel 5 a. Højde (\bar{H}) 4 år efter udplantning (forår 1972). Serie 1968. Relativ højde er anført for hvert forsøg og for forsøgene under et.

Table 5 a. Height (\bar{H}) 4 years after outplanting (spring 1972). Series 1968. The relative heights are indicated for each experiment and for all five experiments as a whole.

SFF. nr.	Proveniens <i>Provenance</i>		1091 Åbenrå		1092 Glorup		1093 Bornholm		1096 Valdemar Slot		1097 Valby Hegn		Alle fem forsøg			
			\bar{H} cm	rel	\bar{H} cm	rel	\bar{H} cm	rel	\bar{H} cm	rel	\bar{H} cm	rel	\bar{H} cm			
187	R	Toplita	1150	m	77	96	92	89	82	104	100	104	110	100	92	98
188	R	Gal	650	m	79	99	92	89	79	100	84	88	103	94	87	93
189	R	Borca	700	m	75	94	99	96	73	92	86	90	104	95	87	93
190	R	Brosteni	940	m	80	100	115	112	84	106	105	109	113	103	99	105
191	R	Cosna	1150	m	88	110	104	101	76	96	105	109	115	105	98	104
192	R	Dorna Cindreni	1050	m	74	93	100	97	80	101	93	97	114	104	92	98
193	R	Frasin	700	m	77	96	102	99	82	104	98	102	105	95	93	99
194	R	Moldovita	800	m	88	110	114	111	74	94	104	108	125	114	101	107
195	R	Cimpensi	1350	m	88	110	108	105	85	108	102	106	109	99	98	104
196	R	Brasov	1050	m	69	86	96	93	72	91	83	86	93	85	82	87
197	R	Toplita	850	m	75	94	104	101	74	94	92	96	108	98	91	97
198	R	Dorna Cindreni	900	m	79	99	105	102	86	109	103	107	123	112	99	105
199	D	Westerhof	87	109	111	108	75	95	103	107	114	104	98	104		
200	DK	Kompedal	81	101	98	95	76	96	93	97	107	97	91	97		
201	DK	F. 334 Gråsten	75	94	104	101	77	97	86	90	112	102	91	97		
202	DK	Gisselkloster	83	104	110	107	82	104	99	103	112	102	97	103		
v^2 mellem provenienser			1,73		1,86		1,25		2,26+		5,96+++					

Variansanalyse, alle fem forsøg:

	f	varians	v^2
Lokalitet	4	16109	154,8+++
Proveniens	15	695	6,68+++
Lokalitet \times proveniens	60	104	1,05
Rest	225	99	

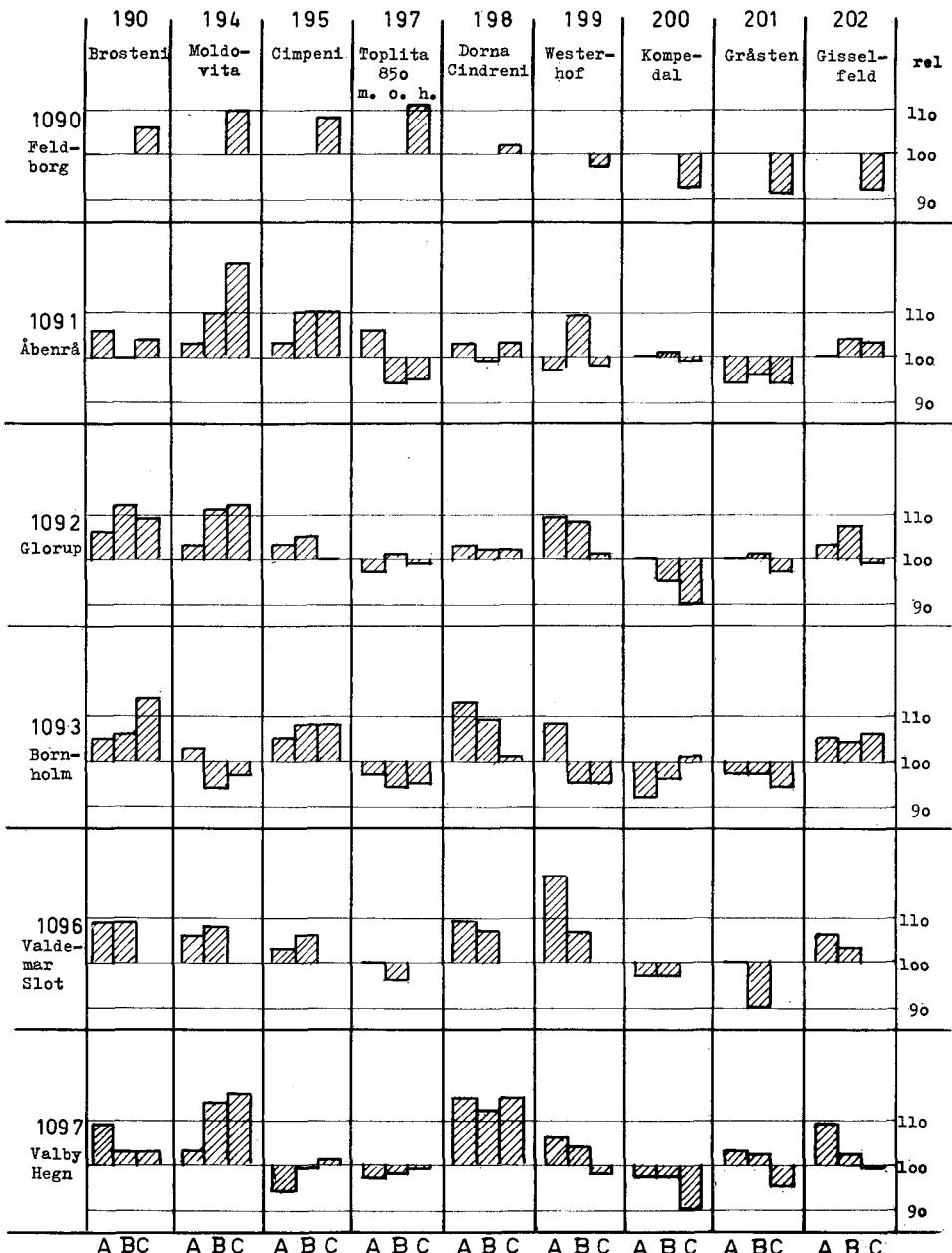
Tabel 5 b. Højde (\bar{H}) 4 år efter udplantning (forår 1973). Serie 1969. Relativ højde er anført for hvert forsøg og for forsøgene under et.

Table 5 b. Height (\bar{H}) 4 years after outplanting (spring 1973). Series 1969. The relative heights are indicated for each experiment and for all six experiments as a whole.

SFF. nr.	Proveniens	1126 Vallø		1127 Christians- sæde		1128 Sdr. Omme		1129 Skærbæk		1130 Løven- holm		1131 Stagsted		Alle seks forsøg		
		\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	\bar{H}	cm rel	
187	R Toplita	1150	m	92	102	79	108	75	94	82	96	119	102	101	107	91 101
188	R Galu	650	m	86	96	67	91	71	89	77	91	112	96	89	95	84 93
189	R Borca	700	m	90	99	76	103	73	91	88	104	106	91	95	101	88 98
190	R Brosteni	940	m	92	102	75	102	85	106	85	100	116	99	98	104	92 102
191	R Cosna	1150	m	90	100	74	101	84	105	90	106	117	100	87	93	91 101
192	R Dorna Cindreni	1050	m	86	95	68	93	93	116	88	104	118	101	85	90	90 100
193	R Frasin	700	m	93	103	79	108	77	96	85	100	114	97	86	91	90 100
194	R Moldovita	800	m	91	101	80	109	86	108	92	108	132	113	107	114	98 109
195	R Cimpeni	1350	m	100	111	73	99	77	96	86	101	112	96	93	99	90 100
196	R Brasov	1050	m	85	94	70	96	73	91	77	91	98	84	83	88	81 90
197	R Toplita	850	m	82	91	78	107	75	94	78	92	120	103	91	97	88 98
198	R Dorna Cindreni	900	m	91	101	72	98	86	108	84	99	122	104	94	100	91 101
199	D Westerhof			103	114	78	106	82	103	94	111	136	116	103	110	99 110
200	DK Kompedal			81	90	65	89	76	95	83	98	113	97	96	102	86 96
201	DK F. 334 Gråsten			88	97	67	91	75	94	73	86	118	101	96	102	86 96
202	DK Gisselfeld Kloster			93	103	71	97	89	111	90	106	122	104	103	110	95 106
v ² mellem provenienser		1,00		2,02+		3,52+++		1,62		4,32+++		2,03+				

Variansanalyse, alle seks forsøg:

	f	varians	v ²
Lokalitet	5	18786	147,92+++
Proveniens	15	686	5,40+++
Lokalitet × proveniens	75	127	1,26
Rest	270	101	



F i g. 4. Diagram over højdeudviklingen for de rumænske provenienser, der i et eller flere af forsøgene plantet forår 1968 var blandt de to bedste med hensyn til højde forår 1976 samt for det danske og tyske standardmateriale. Højderne er relative med gennemsnit for alle provenienserne i de respektive forsøg sat = 100.

Kolonne A: Relative højder ved udplantning (forår 1968)

Kolonne B: Relative højder 4 år efter udplantning (forår 1972)

Kolonne C: Relative højder 8 år efter udplantning (forår 1976)

F i g. 4. Graph of the height development of those Romanian provenances which in one or more of the experiments planted in spring 1968 were among the two best as regards the height obtained by the spring 1976, together with the heights of the German and Danish materials. The heights of each provenance are shown as relative values to the mean of all provenances for each experiment.

Column A: Relative heights after outplanting (spring 1968)

Column B: Relative heights 4 years after outplanting (spring 1972)

Column C: Relative heights 8 years after outplanting (spring 1976)

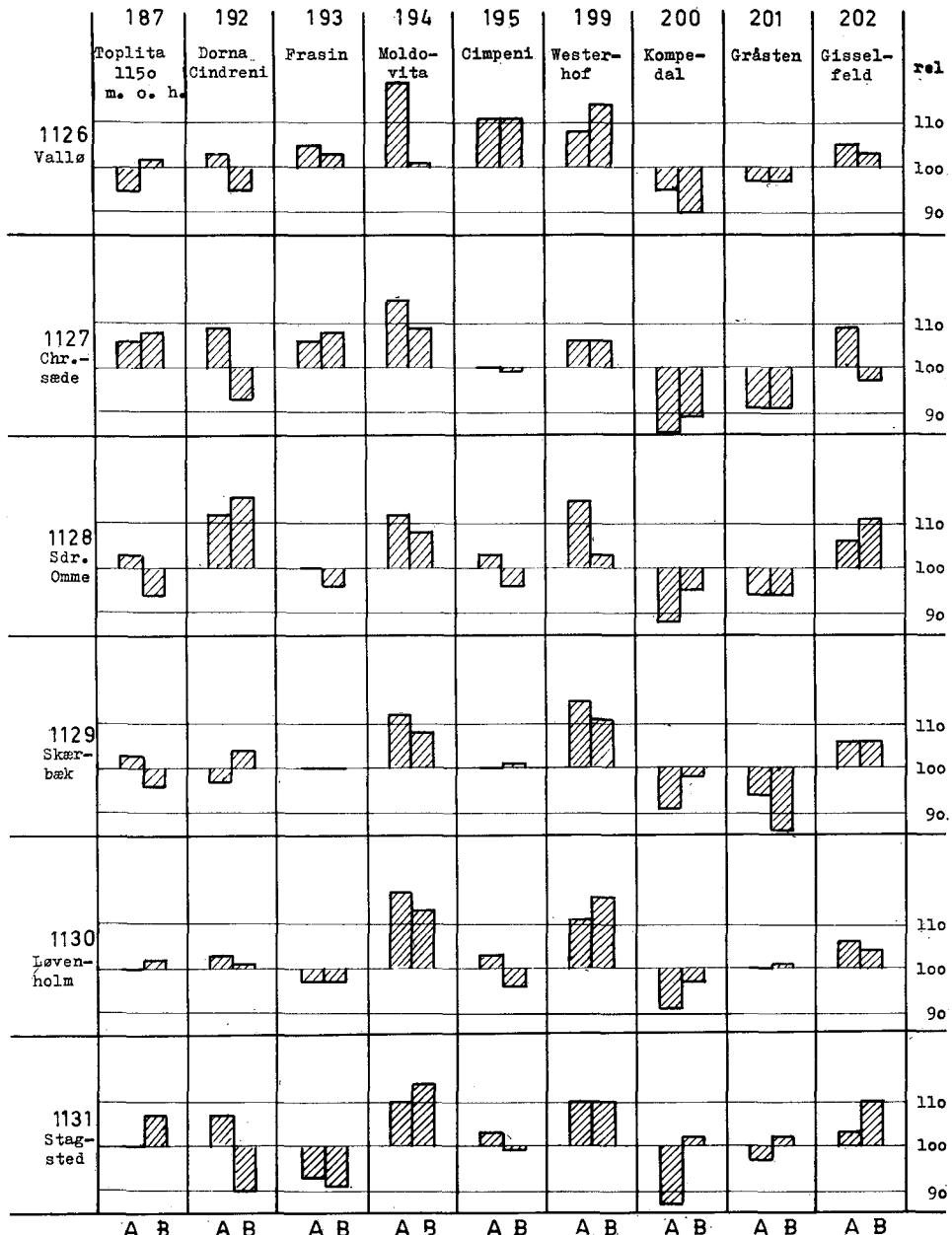


Fig. 5. Diagram over højdeudviklingen for de rumænske provenienser, der i et eller flere af forsøgene plantet forår 1969 var blandt de to bedste med hensyn til højde forår 1973 samt for det danske og tyske standardmateriale. Højderne er relative med gennemsnit for alle provenienserne i de respektive forsøg sat = 100.

Kolonne A: Relative højder ved udplantning (forår 1969)

Kolonne B: Relative højder 4 år efter udplantning (forår 1973)

Fig. 5. Graph of the height development of those Romanian provenances which in one or more of the experiments planted in spring 1969 were among the two best as regards the height obtained by the spring 1973, together with the heights of the German and Danish materials. The heights of each provenance are shown as relative values to the mean of all provenances for each experiment.

Column A: Relative heights after outplanting (spring 1969)

Column B: Relative heights 4 years after outplanting (spring 1973)

nemsnit af det enkelte forsøg efter udplantning (A), efter 4 år (B) og (for serie 1968) efter 8 år (C), for den tyske Westerhof, for de 3 danske prøver og for et antal rumænske provenienser.

Det fremgår af fig. 4 og 5, at de rumænske proveniensers overlegenhed på de bedre forsøgslokaliteter måske er knap så udtalt på hedelokaliteter, — se f. eks. forsøg nr. 1128 og 1129.

Det bemærkes, at hverken nr. 200 Kompedal eller nr. 201 Gråsten kan følge med i højdeudviklingen.

I serie 1968 har to forsøg, nr. 1092 Glorup og nr. 1097 Valby Hegn, efter 8 års forløb (forår 1976) opnået en sådan udvikling, at diametermåling (D) blev foretaget.

Diametermålingen er fremlagt i tabel 7.

Tabel 6. Højde (\bar{H}) 8 år efter udplantning (forår 1976). Serie 1968. Relativ højde er anført for hvert forsøg og for forsøgene under et. Ved denne opgørelse er forsøg 1090 Feldborg taget med, medens måling af forsøg 1096 Valdemar Slot ikke er gennemført.

Table 6. Height (\bar{H}) 8 years after outplanting (spring 1976). Series 1968. Relative heights are indicated for each experiment and for the experiments as a whole. At this assessment exp.nr. 1090 Feldborg is measured whereas exp.nr. 1096 Valdemar Slot is omitted.

SFF. nr.	Proveniens nr.	SFF- No.	Provenance	1090		1091		1092		1093		1097		Alle fem forsøg	
				Feld- borg \bar{H}	cm rel	Abenrå \bar{H}	cm rel	Glorup \bar{H}	cm rel	Born- holm \bar{H}	cm rel	Valby Hegn \bar{H}	cm rel	cm rel	cm rel
187	R	Toplita	1150 m	100	104	200	102	299	99	231	105	406	103	247	102
188	R	Galu	650 m	100	104	201	102	281	93	220	100	377	95	236	98
189	R	Borca	700 m	88	92	176	89	307	102	211	96	393	99	235	97
190	R	Brosteni	940 m	102	106	204	104	329	109	250	114	408	103	259	107
191	R	Cosna	1150 m	101	105	211	107	307	102	212	96	415	105	249	103
192	R	Dorna Cindreni	1050 m	95	99	182	92	311	103	214	97	406	103	242	100
193	R	Frasin	700 m	87	91	198	101	311	103	230	105	390	98	243	100
194	R	Moldovita	800 m	106	110	238	121	337	112	213	97	459	116	271	112
195	R	Cimpeni	1350 m	104	108	216	110	301	100	238	108	401	101	252	104
196	R	Brasov	1050 m	92	96	163	83	273	90	195	89	309	78	206	85
197	R	Toplita	850 m	107	111	187	95	299	99	210	95	394	99	239	99
198	R	Dorna Cindreni	900 m	98	102	203	103	309	102	222	101	454	115	257	106
199	D	Westerhof		93	97	193	98	304	101	209	95	390	98	238	98
200	DK	Kompedal		88	92	195	99	273	90	223	101	358	90	227	94
201	DK	F. 334 Gråsten		87	91	185	94	293	97	207	94	378	95	230	95
202	DK	Gisselfeld Kloster		88	92	202	103	300	99	234	106	391	99	243	100
v^2 mellem provenienser				1,94+		1,88		1,35		1,05		10,94+++			

Variansanalyse, alle fem forsøg:

	f	varians	v^2
Lokalitet	4	1019910	865,06+++
Proveniens	15	5414	4,59+++
Lokalitet \times proveniens	60	1179	1,69+++
Rest	225	698	

T a b e l 7. Diameter (\bar{D}) 8 år efter udplantning (forår 1976). Serie 1968. Diameter-måling på forsøg 1092 Glorup og 1097 Valby Hegn. Relativ diameter opgjort for hvert forsøg og for de to forsøg under et.

T a b l e 7. Diameter (\bar{D}) 8 years after outplanting (spring 1976). Series 1968. Assessment of diameters in the experiments nr. 1092 Glorup and 1097 Valby Hegn. The relative diameters are indicated for each experiment and for the two experiments collectively.

SFF. nr.	Proveniens nr.	No.	Toplita	1092 Glorup		1097 Valby Hegn		Begge forsøg	
				mm	rel	mm	rel	mm	rel
187	R	Toplita	1150 m	35	97	44	102	39	98
188	R	Galu	650 m	32	89	41	95	36	90
189	R	Borca	700 m	36	100	43	100	39	98
190	R	Brosteni	940 m	38	106	43	100	41	103
191	R	Cosna	1150 m	37	103	44	102	40	100
192	R	Dorna Cindreni	1050 m	35	97	44	102	40	100
193	R	Frasin	700 m	37	103	40	93	39	98
194	R	Moldovita	800 m	40	111	49	114	44	110
195	R	Cimpeni	1350 m	36	100	44	102	40	100
196	R	Brasov	1050 m	32	89	34	79	33	83
197	R	Toplita	850 m	35	97	44	102	40	100
198	R	Dorna Cindreni	900 m	37	103	50	116	44	110
199	D	Westerhof		36	100	44	102	40	100
200	DK	Kompedal		35	97	40	93	37	93
201	DK	F. 334 Gråsten		37	103	44	102	41	103
202	DK	Gisselfeld Kloster		39	108	44	102	42	105
v^2 mellem provenienser				1,05		4,27+++			

Variansanalyse, begge forsøg:

	f	varians	v^2
Lokalitet	1	2059	114,39+++
Proveniens	15	69	3,83+++
Lokalitet \times proveniens	15	18	0,95
Rest	90	19	

Diametrene er her opgjort såvel absolut som relativt for hvert forsøg og for begge forsøg under et. Diametrene udviser en lignende rangfølge som ovenfor anført om højderne.

På forsøgsareal 1097, Valby Hegn, er der i 1971 og 1972 foretaget skud-strækningsmålinger samt udspringsiagttagelser efter den af *Langlet* (1960) angivne skala:

- 0: Knopperne i vintertilstand
- 1: Knopperne begyndt at svulme, men endnu ikke grønne
- 2: Knopperne mere eller mindre grønne
- 3: Knopbrydning
- 4: Knopskæl afkastede, nålene endnu pensel-agtigt fremadrettede
- 5: Begyndende skudstrækning, skud og nåle endnu bløde
- 6: Skuddene strakte, nålene i definitiv stilling

I tabel 8 er anført udspringsgrad på samme dato, 28. maj, i henholdsvis 1971 og 1972, tillige med skudstrækning i % af endelig topskudslængde ved midten og ved slutningen af juli måned 1972.

Tabel 8. Forsøg nr. 1097, Valby Hegn. Skudstrækningsmålinger og udsprings-iagttagelser i 1971 og 1972.

Table 8. Experiment No. 1097 Valby Hegn. Assessments of shoot elongation and observations on flushing during 1971 and 1972.

SFF. nr.	Proveniens nr.		% > ud- springs- grad 3, 28/5 1971	% > ud- springs- grad 2, 28/5 1972	% af endelig topskuds- længde, 14/7 1972	% af endelig topskuds- længde, 25/7 1972		
SFF- No.	Provenance No.		Percentage of plants > flushing grade 3 by 28-5-1971	Percentage of plants > flushing grade 2 by 28-5-1972	Percentage of final length of terminal shoot by 14-7-1972	Percentage of final length of terminal shoot by 25-7-1972		
187	R	Toplita	1150	m	15	12	72	91
188	R	Galu	650	m	15	12	73	92
189	R	Borca	700	m	17	11	72	91
190	R	Brosteni	940	m	16	9	76	93
191	R	Cosna	1150	m	8	5	70	89
192	R	Dorna Cindreni	1050	m	5	0	70	90
193	R	Frasin	700	m	9	6	69	89
194	R	Moldovita	800	m	5	3	67	86
195	R	Cimpeni	1350	m	16	21	73	91
196	R	Brasov	1050	m	4	3	72	92
197	R	Toplita	850	m	25	21	76	93
198	R	Dorna Cindreni	900	m	8	0	67	86
199	D	Westerhof			77	72	85	95
200	DK	Kompedal			60	50	88	98
201	DK F.	334 Gråsten			44	28	78	94
202	DK Gissel	feld Kloster			59	57	82	94

Det fremgår af tabellen at de rumænske provenienser i forhold til de øvrige i forsøget er sent til meget sent udspringende, men at de inden udgangen af juli har opnået ca. 90 % af endelig topskudslængde.

I maj 1972 blev der på forsøgsarealet foretaget en opgørelse af skader forårsagede af vinteren 1971/72 og foråret 1972, tabel 9.

Det fremgår, at de rumænske provenienser skades noget mere end de danske og tyske; de opnåede vækstresultater, jvfr. tabellerne 6 og 7, antyder dog, at der ikke er tale om alvorligere hæmning af væksten.

DISKUSSION

Foreløbige data fra andre deltagende lande er fremlagt, således fra Norge af Dietrichson (1969, 1973), og fra Rumænien af Nitu, Benea, Duran og Raescu (1973).

De norske forsøg viser, i god overensstemmelse med de foreløbige danske resultater, en kraftigere vækst af de rumænske graner, med provenien-

T a b e l 9. Forsøg nr. 1097, Valby Hegn. Opgørelse 12. maj 1972 af vinterskader (1971/72) og forårsskader 1972. — Antal planter med svedne (brune) nåle.

T a b l e 9. Experiment No. 1097 Valby Hegn. Assessment 12-5-1972 of damages occurred during the winter 1971/72 and spring 1972. — Number of plants with frostbitten brown needles.

Skala: 0 = helt friske planter
 Grade: plants without damages
 1 = svagt skadede planter
 plants slightly damaged
 2 = planter med mere omfattende skader
 plants seriously damaged

SFF. nr.	Proveniens		Grad 0 %	Grad 1 %	Grad 2 %	
SFF- No.	Provenance					
187	R	Toplita	1150 m	70	22	8
188	R	Galu	650 m	73	17	10
189	R	Borca	700 m	62	20	18
190	R	Brosteni	940 m	48	25	27
191	R	Cosna	1150 m	41	34	25
192	R	Dorna Cindreni	1050 m	51	20	29
193	R	Frasin	700 m	54	31	15
194	R	Moldovita	800 m	53	15	32
195	R	Cimpeni	1350 m	62	26	12
196	R	Brasov	1050 m	74	15	11
197	R	Toplita	850 m	59	29	12
198	R	Dorna Cindreni	900 m	44	32	24
199	D	Westerhof		95	5	0
200	DK	Kompedal		98	1	1
201	DK	F. 334 Gråsten		91	9	0
202	DK	Gisselkeld Kloster		97	3	0

serne Moldovita, Dorna Cindreni og Brosteni som de bedste og med den tyske standard, Westerhof, på linie med de svageste rumænske prøver.

De rumænske graners meget sene udspring også i de norske forsøg sandsynliggør god resistens mod forårsnattefrost, hvorimod høst- og vinterfrostskader, der er ret udtalte på de norske lokaliteter, kan forventes tid efter anden.

I de rumænske forsøg har nr. 199 Westerhof hævdet sig, medens flere af de rumænske provenienser, der i de danske og norske forsøg har opnået en høj placering, f. eks. Moldovita, ikke har udmaerket sig særligt.

Sammenfattende viser de foreløbige resultater af de danske forsøg med rumænske rødgranprovenienser en gunstig udvikling, der underbygger de tidligere iagttagelser; således har proveniensen Moldovita opnået en højdevækst ca. 5 % over Westerhof og ca. 10 % over gode danske afkom.

Det synes herved sandsynliggjort, at der i den nordlige del af Østkarakterne findes granprovenienser, som her i landet på bedre, ikke frostudsatte lokaliteter, d.v.s. i første række på Øerne og i det østligste Jylland, vil formå at hævde sig overfor de hidtil anvendte provenienser.

SUMMARY

Romanian Norway spruce was introduced in Danish provenance experiments in 1937—38 and again in 1939 with one and three samples, respectively. The results obtained, compared to those from the international IUFRO series of 1938—39, were so promising that a joint Scandinavian research group in 1962 toured Romania selecting basic material for further provenance experiments. 20 stands were appointed and seeds were provided from 8 of them (Fig. 1). Additional samples were procured from 4 other good Romanian stands. These 12 samples forming the basis of the experiments, the participating countries (Romania, Finland, Norway, Sweden and Denmark) were individually free to choose supplementary provenances to make up the 16 provenances constituting the accepted 4×4 balanced lattice experiment plan.

In Denmark one German and three Danish stands were chosen. A review of the experimental material in the Danish series is given in table 1.

The seed lots were sown in two turns, 1964 and 1965 respectively. In the nursery, plant heights were measured just before lining out and before outplanting (table 2). There were slight differences in height development between the two series.

The outplanting was carried out in spring 1968 and 1969 respectively, each of the two series comprising six experiments with 4×4 balanced lattice lay-out, (fig. 2). On some of the localities are also placed a complete block lay-out with the same provenances enabling further long term observations, (fig. 3). This report does not include these blocks.

Shortly after outplanting the heights were assessed, (table 4 a and 4 b), demonstrating that the plants were put in too deeply. Assessment of the height development has been accomplished after 4 and (series 1968) 8 years hereafter, (tables 5 a, 5 b and 6). Graphs, demonstrating the relative heights in relation to the mean of each experiment for the Danish, the German and part of the Romanian material, are given in fig. 4 (series 1968) and fig. 5 (series 1969).

In connection with the beating-up one year after outplanting the plant mortality percentage was assessed, (table 3 a and 3 b). Although the mortality in some localities has been rather high none of the provenances has shown especially good or poor survival.

The height differences between the two series have been equalised within the 4 years, and now the most vigorous provenances manifest themselves, particularly No. 194 Moldovita, No. 190 Brosteni, No. 195 Cimpeni and No. 198 Dorna Cindreni.

In the two experiments No. 1092 Glorup and No. 1097 Valby Hegn it was possible due to the rapid growth to assess the diameter after 8 years (table 7), the provenances ranking themselves as for the height growth. Observations of shoot elongation and flushing have been carried out during 1971/72 on experiment No. 1097 Valby Hegn, (table 8).

Flushing is estimated according to Langlet's scale: 0 = no flushing up to 6 = fully developed. The Romanian provenances show rather late to very late flushing but they have obtained about 90 % of total length of terminal shoot before the end of July.

In May 1972 the damages due to frost during the winter 1971/72 were assessed. The Romanian provenances demonstrated a certain susceptibility to frost, especially to autumn and winter frosts. No serious damages were observed.

Summing up the results the experiments have demonstrated the growth ability of Romanian provenances in Denmark. Especially on better localities, not exposed to frost, the best Romanians will be above the average.

Oxford Classific. No. 174.7 *Picea abies*.
232.12.

LITTERATUR

- Cochran, W. G. & G. M. Cox, 1950: Experimental Designs. N.Y.*
- Dietrichson, Jon, 1969: Planteskoleresultater med rumenske granprovenienser innsamlet i oktober og november 1962 m. m. Det norske Skogforsøksvesen, foreløpig rapport, stencil.*
- Dietrichson, Jon, 1973: Noen resultater fra 8 årige forsøk med rumensk granmatiale innsamlet i oktober og november 1962. Foreløpig rapport frem til 1972. Norsk institutt for skogforskning afd. for planteforedling, stencil.*
- Giertych, M., 1976: Summary results of the IUFRO 1938 Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) provenance experiment. Height growth. Silvae Genetica 25, 5—6 (1976).*
- Gøhrn, V., 1963: Rapport over en fællesnordisk studierejse til Østeuropa i tiden september-oktober 1962, med det formål at studere granbevoksninger og fra en del af disse at højemtage frømateriale til anlæg af proveniensforsøg i de nordiske lande. Forstl. Forsøgsv. Danm., stencil.*
- Gøhrn, V., 1964: Protokol over mødet i Stockholm den 6. og 7. februar 1964 i det af Samarbejdsnævnet for de nordiske Skovforskningssinstitutter nedsatte udvalg for proveniensspørsgsmål og frøanskaffelse. Forstl. Forsøgsv. Danm., stencil.*
- Gøhrn, V., 1966: Proveniensforsøg med gran (*Picea abies* (L.) Karst.). Danske forsøgsresultater og uddrag af de hidtil offentliggjorte resultater fra den internationale forsøgsserie 1938. Forstl. Forsøgsv. Danm. 29.*
- Gøhrn, V., 1967: Foreløbige resultater i planteskolen med rumænske granprovenienser indsamlet i okt.-nov. 1962. Forstl. Forsøgsv. Danm., stencil.*
- Hald, A., 1957: Statistical Theory with Engineering Applications. N.Y.*
- Langlet, O., 1960: Mellaneuropeiska granprovenienser i svenska skogsbruk. (Mitteleuropäische Fichte in Schweden, nach den Ergebnissen des internationalen Proveniensversuches von 1938). K. Skogs- och Lantbruksakad. Tidskr. Stockh. 1960.*
- Nitu, C., C. Lazarescu, V. Benea & I. Dumitriu-Tataranu, 1970: Principalele Caracteristici ale unor Arborete de Molid (*Picea abies* (L.) Karst) din Romania-Surse de seminte pentru cercetari de Proveniente. Studii si Cercetari, XXVII-2, silvicultura.*
- Nitu, C., V. Benea, V. Duran & V. Raescu, 1973: Preliminary Results of the Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst) Provenance Trials established in Romania, in 1968. IUFRO, Division 2, Working Party S2.02.11.*