



Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

GRANPROVENIENSFÖRSÖKET I HARG, REVISION 1995

Johan Sonesson

Arbetsrapport nr 297

1995

SkogForsk, Glunten, 751 83 UPPSALA
Tel: 018-188500 Fax: 018-188600

Serien Arbetsrapporter dokumenterar långliggande försök, inventeringsdata m.m. och distribueras ej till andra än direkt berörda.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt: Nyheter, sammanfattningar, översikter.

Resultat: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

Redogörelse: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

Report: Vetenskapligt inriktad serie.

Handledningar: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	2
Material och metoder	2
Försöket	2
Beräkningar	3
Resultat.....	5
Diskussion	8
Höjdtutveckling	8
Konkurrens mellan parcellerna	8
Kvalitet	9
Skillnader mellan enskilda provenienser.....	9
Slutsatser	10
Referenser	10

Sammanfattning

Kontinentaleuropeiska granprovenienser har länge använts i Syd- och Mellansverige, dels för en förväntad högre volymproduktionen och dels för en större tålighet mot vårfrostskador jämfört med inhemska provenienser. I denna undersökning har ett proveniensförsök i Harg i östra Uppland reviderats vid 26 års ålder. I försöket ingår sex svenska provenienser, fyra tyska varav tre är andra generationens gran i Sverige, fem polska samt en vitrysk. Försöket är anlagt 1969 och tidigare reviderat 1975 och 1981. Försöket är ett parcellförsök med parcellstorleken 5×5 träd i 2,0 m förband i åtta upprenningar. Försökslokalen är en något frostlänt f.d. åkermark och vid tidigare revisioner är frostskador vanliga.

Syftet med denna undersökning är att jämföra tillväxt och kvalitet mellan de olika provenienserna i försöket samt att studera sambanden mellan dessa variabler och höjd och frostskador i tidigare revisioner.

Vid revisionen har höjd, diameter, grenkvalitet, rakhet och sprötkvistar mätts. Skillnader mellan provenienser har beräknats med hjälp av variansanalys på parcellmedelvärden. Korrelationen mellan tillväxt, volym, kvalitet, tidig höjd och skador har också beräknats på parcellmedelvärden.

Resultaten visar att:

- Skillnaderna i volym och tillväxt mellan olika provenienser är stora. Bästa proveniensen, So2 Slutsk från Vitryssland, har virkesförrådet 227 m³sk/ha och sämsta proveniensen, D4 Fjellskäfte, har 74 m³sk/ha. Östkontinentala provenienser har producerat 71 % och västkontinentala 27 % mer i volym än svenska provenienser.
- De provenienser som genom en snabb etablering erhållit en tidig höjd-överlägsenhet har till idag (vid 26 års ålder) fortsatt att utöka sitt absoluta försprång även sedan försöket uppnått frostfri höjd.
- Skillnader i kvalitetsegenskaper mellan provenienserna är små eller obefintliga. De skillnader som finns visar dock att östeuropeiska provenienser i alla avseenden har något bättre kvalitet än svenska.

Inledning

Vid anläggning av granbestånd används i Syd- och Mellansverige sedan länge plantor med kontinentaleuropeiskt ursprung. Till en början användes mest västkontinentalt material, framför allt tyska provenienser, för att man ansåg att dessa hade en högre tillväxt än svensk gran. De sista decennierna har man övergått till östligare provenienser från bl.a. Vitryssland och östra Polen. Orsaken är framförallt att dessa proveniensers sena skottskjutning gör dem lämpliga på lokaler med risk för vårfroster, vilket är ett vanligt problem i stora delar av södra Sverige.

För att studera olika proveniensers egenskaper anlades 1969 en serie proveniensförsök i Sverige. På en lokal i varje län i Syd- och Mellansverige testades ett antal provenienser. Målsättningen var att 15 provenienser av de bästa kända skulle ingå i samtliga försök och att nr 16 i varje försök skulle vara ortens proveniens. Det här reviderade försöket ingår i denna serie och har reviderats tidigare 1975 och 1981 (Werner och Karlsson 1982). Försöket ligger på en något frostlänt f.d. åkermark och vid revisionerna 1975 och 1981 kunde man konstatera skillnader i höjd mellan provenienser, vilka huvudsakligen bedömdes vara beroende av frostpåverkan.

Inom skogsträdsförädlingen tillämpas urval efter tidiga mätningar i avkomme-försök. En frågeställning är i vilken grad en tidig höjdöverlägsenhet kan förväntas ge en förhöjd volymproduktion på beståndsnivå under omloppstiden. Försöket i Harg ger en möjlighet att utöka vår kunskap om denna frågeställning.

Syftet med denna undersökning är att jämföra tillväxt och kvalitet mellan de olika provenienserna i försöket samt att studera sambanden mellan dessa variabler och höjd och frostsador i tidigare revisioner.

Material och metoder

Försöket

Försöket är beläget på Hargs bruks marker i nordöstra Uppland (60°05'55"N, 18°26'44"E, 15 möh). Försöksmarken är en f.d. åker och kan betraktas som mycket homogen. Försöket är utformat som ett randomiserat blockförsök med 8 upprepningar. Parcellstorleken är 5 × 5 plantor med 2,0 meters kvadratförband. Runt försöket är planterat en kapp med 2–3 rader av de ingående provenienserna. Försöket klyvs i två hälfter med fyra upprepningar i varje av ett större dike. De 16 försöksled som ingår redovisas i tabell 1.

Anläggningsåret 1969 drabbades försöket av stora avgångar (30–55 %) i samtliga försöksled. Orsaken till avgången finns ej noterad men en sannolik förklaring är att man detta år drabbats av en ovanligt sen och kraftig vårfrost. Hjälpplantering utfördes påföljande år. Vid revisionen 1975 mättes

höjd, överlevnad och frostsador. Vid revisionen 1981 mättes höjd, diameter, frostsador, rakheter, dubbeltoppar och sprötkvistar.

I samband med den här beskrivna revisionen gallrades försöket systematiskt genom att var tredje diagonalrad uttogs. På detta sätt uttogs max 9 träd per parcell. I händelse av tidigare avgångar kunde antalet bli färre. De fällda träden höjdmättes liggande och pga. det geometriska urvalet kan man anse att medelvärdet för höjderna utgör en bra skattning av hela parcellens medelhöjd. På några av parcellerna var medelhöjden så låg att inget gallringsbehov förelåg. Dessa gallrades ej och de träd som skulle fällts höjdmättes i stället på rot. På samtliga träd i försöket mättes också brösthöjdsdiameter, antal sprötkvistar i de fem grenvarven närmast över brösthöjd räknades, grenkvalitet bedömdes på en femgradig skala och rakheter bedömdes på en sexgradig skala.

Tabell 1.
I försöket ingående försöksled.

Beteckning	Proveniensen	Ursprung	Proveniensgrupp	Lat	Long	Alt
B1	Gimo	Sverige	Svensk	60,10	18,03	30 m
G121	Vevik	Sverige	Svensk	56,40	14,38	150 m
N124	Dalagärde	Sverige	Svensk	57,13	12,38	130 m
F162	Unnaryd	Sverige	Svensk	56,58	13,35	165 m
D4	Fjellskäfte	Sverige	Svensk	59,07	16,22	50 m
S12	Fredros	Sverige	Svensk	59,55	12,37	250 m
M ³ 29	Boserup	Tyskland*	Västkontinent	56,02	12,56	50 m
N123	Nordanå	Tyskland*	Västkontinent	56,22	13,10	80 m
E175	Omberg	Tyskland*	Västkontinent	58,18	14,40	190 m
Ty 109	Bayrischer Wald	Tyskland**	Västkontinent	49,00	13,15	<1 100 m
Po1	Istebna	Polen	Östkontinent	49,35	18,50	700 m
Po46	Zwierzyniec	Polen	Östkontinent	52,40	23,50	120 m
Po77	Bialystok	Polen	Östkontinent	53,07	23,10	150 m
Po78	Przerwanki	Polen	Östkontinent	54,09	22,08	100 m
Po79	Zakopane	Polen	Östkontinent	49,18	19,57	850 m
So2	Slutsk	Vitryssland	Östkontinent	53,02	27,35	150 m

* Andra generationen i Sverige, latitud, longitud och altitud anger växtplats i Sverige.

** Första generationen i Sverige.

Beräkningar

För samtliga variabler beräknades parcellmedelvärden för hela parcellen.

Den statistiska analysen grundas sedan på dessa parcellmedelvärden.

Variablerna rakheter och sprötkvistar transformerades till normalfördelning med normal scores (Danell 1991, Jansson 1991).

För de höjdmätta träden beräknades en volym på bark med hjälp av funktion 100–01 enligt Brandel (1990). Med hjälp av regressionsanalys (SAS procedure REG) skapades sekundära volymfunktioner för varje försöksled med modellen:

$$\ln(v) = a + b \times \ln(d) + c \times (\ln(d))^2$$

v = trädets volym på bark

d = trädets brösthöjdsdiameter

a, b och c = konstanter

Med hjälp av de sekundära volymfunktionerna tilldelades de ej höjdmätta träden volymer, i samband med detta gjordes korrektion för logaritmisk bias enligt Madgwick (1976). För varje parcell beräknades sedan virkesförrådet som m³sk/ha.

Den statistiska analysen har utförts dels som en variansanalys (SAS procedure GLM, General linear model) och dels som en korrelationsanalys (SAS procedure CORR). Förutom variansanalysen med upprepning och försöksled som förklarande variabler gjordes också analyser med upprepning och proveniensgrupp (öst-, västkontinental och svensk) som förklarande variabler. Förutom resultaten från denna revision analyserades även några av resultaten från tidigare mätningar samt höjdtillväxten mellan revisionerna. De egenskaper som analyserats i denna undersökning redovisas i tabell 2.

För att undersöka betydelsen av konkurrens mellan parcellerna i försöket gjordes även en variansanalys av volymen per ha på en nettoparcell om de 3 × 3 innersta träden på varje parcell.

Tabell 2.
Analyserade egenskaper i denna undersökning.

Beteckning	Definition
H75	Aritmetrisk medelhöjd 1975
H81	Aritmetrisk medelhöjd 1981
H95	Aritmetrisk medelhöjd 1995
HDIF1	Medelhöjdens differens 1981–1975
HDIF2	Medelhöjdens differens 1995–1981
DIAM	Aritmetrisk medelbrösthöjdsdiameter pb 1995
VOLHA5	Stående volym före gallring på bruttoparcell (5 × 5 träd)
VOLHA3	Stående volym före gallring på nettoparcell (3 × 3 träd)
AVG81	Avgång 1981–1995
AVG75	Avgång 1975–1995
STAM	Stamantal per hektar 1995
CV81	Variationskoefficient för höjden inom parcellen 1981
FR75	Frostskador 1975 (0–6 där 0 = oskadad 6 = kraftigt skada)
FR81	Frostbuskighet 1981 (0–3 där 0 = oskadad 3 = kraftig skada)
RAK	Rakhet 1995 (0–5 där 0 = helt rak 5 = mycket krokig)
SPRÖT	Antal sprötkvistar i de fem grenvarven ovan brh 1995
GRKVAL	Grenkvalitet 1995 (1–5 där 1 = mycket bra 5 = mycket dålig)

Resultat

Resultaten från variansanalyserna (tabell 3) visar att skillnaderna mellan provenienser är stora för egenskaper som beskriver höjd, volym och tillväxt medan skillnaderna för kvalitetsvariabler är små. Gruppen östkontinentala provenienser är signifikant bättre än de övriga i samtliga egenskaper förutom rakhet, där skillnad mellan grupperna saknas. Av enskilda provenienser utmärker sig So2 Slutsk genom att vara bäst i alla egenskaper utom rakhet. Lokalproveniensen B1 Gimo är genomgående sämst vad avser höjd- och volymsegenskaper men är bland de bättre vad avser rakhet och sprötkvistar. Jämförelsen mellan stående volym på bruttoparcellen och nettoparcellen visar att för samtliga provenienser utom två (D4 och M³29) är volymen per hektar lägre på nettoparcellen. Den relativa skillnaden mellan de tre proveniensgrupperna påverkas dock ej av parcellstorleken.

Medelvärde för stamantalet (STAM) för hela försöket är 2 127 st/ha. Medelvärde för avgångar sedan 1975 (AVG75) är 148 st/ha och för avgångar sedan 1981 (AVG81) är 90 st/ha. Inga signifikanta skillnader mellan provenienser eller proveniensgrupper föreligger för någon av dessa tre variabler.

Resultaten från korrelationsanalysen (tabell 4) visar att variabler som beskriver höjd, volym och tillväxt är samtliga starkt korrelerade med varandra. Dessa kvantitativa variabler är också starkt korrelerade med frostbuskighetsklassningen 1981 (FR81). Däremot visar frostskadeklassningen från 1975 (FR75) låg eller ingen korrelation med volym, höjd och tillväxt idag. Kvalitetsvariablerna är generellt mindre korrelerade med övriga variabler. Antalet sprötkvistar (SPRÖT) uppvisar ingen korrelation med volym och höjdtillväxt. Rakheten (RAK) är svagt korrelerad med kvantitativa variabler. Detta innebär att parceller som haft hög tillväxt och därigenom uppnått en hög volym har ett något högre antal krokiga stammar. Grenkvaliteten (GRKVAL) är negativt korrelerad med kvantitativa variabler, vilket innebär att parceller som haft en hög tillväxt har en bättre grenkvalitet. Variationskoefficienten för medelhöjden inom respektive parcell 1981 (CV81) är korrelerad med kvantitativa variabler, vilket innebär att parceller med liten höjdspridning haft en högre tillväxt än parceller med stor höjdspridning.

Tabell 3.
Medelvärden för observerade och beräknade variabler. Skillnader mellan försöksled är testade med tukeys test. Värden med samma bokstav är ej signifikant skilda på 95%-nivån.

Försöksled	H75 (m)	H81 (m)	H95 (m)	HDIF1 (m)	HDIF2 (m)	VOLHA5 (m ³ sk/ha)	VOLHA3 (m ³ sk/ha)	RAK (%)*	SPRÖT (%)**	GRKVAL (1–5, 1 = bra)
B1	0,72	1,50	5,9	0,79	4,4	76	64	86 ab	55 ab	3,4 a
G121	0,94 abcde	2,42 bcd	8,4 bcdef	1,49 bcd	6,0 abcd	156 abcd	154 abcd	74 b	47 abc	3,3 a
N124	0,86 cdef	2,15 bcde	7,8 def	1,29 bcde	5,7 bcd	116 bcde	81 cd	73 b	51 abc	3,4 a
F162	0,97 abcde	2,54 bcd	8,7 bcde	1,57 bcd	6,1 abcd	156 abcd	152 abcd	75 ab	44 bc	3,3 a
D4	0,77 ef	1,81 de	7,1 ef	1,04 de	5,3 cd	74 e	83 cd	79 ab	48 abc	3,4 a
S12	0,84 cdef	2,00 cde	7,7 def	1,16 cde	5,7 bcd	111 bcde	106 abcd	82 ab	49 abc	3,0 a
M ³ 29	1,00 abcd	2,49 bcd	9,0 abcde	1,49 bcd	6,5 abcd	168 abc	183 abc	80 ab	47 abc	3,3 a
N123	1,01 abc	2,29 bcd	8,1 cdef	1,28 bcde	5,8 bcd	159 abc	116 abcd	79 ab	40 c	3,4 a
E175	0,79 def	1,86 de	7,7 def	1,07 de	5,9 abcd	106 cde	99 bcd	81 ab	52 abc	3,4 a
Ty109	0,89 bcdef	2,12 bcde	8,0 cdef	1,24 cde	5,9 abcd	154 abcde	143 abcd	88 a	54 ab	3,1 a
Po1	0,96 abcde	2,08 bcde	7,9 cdef	1,11 cde	5,9 bcd	153 abcde	140 abcd	83 ab	51 abc	3,0 a
Po46	0,99 abcd	2,85 ab	10,6 ab	1,86 ab	7,7 ab	206 a	169 abc	81 ab	52 abc	3,0 a
Po77	0,98 abcde	2,66 abc	9,6 abcd	1,68 abc	6,9 abc	190 ab	166 abcd	76 ab	49 abc	3,2 a
Po78	1,00 abcd	2,70 abc	9,7 abcd	1,70 abc	7,0 abc	200 a	188 ab	82 ab	56 ab	3,2 a
Po79	1,08 ab	2,64 abc	10,4 abc	1,56 bcd	7,8 ab	203 a	193 ab	79 ab	48 abc	3,0 a
So2	1,14 a	3,38 a	11,4 a	2,24 a	8,0 a	227 a	211 a	80 ab	59 a	3,0 a
Medelvärde	0,93	2,34	8,6	1,41	6,3	153	140	80	50	3,2
Grupp										
Svensk	0,85 c	2,09 b	7,6 b	1,22 b	5,5 b	115 c	107 b	78 a	49 ab	3,3 b
Västkontinent	0,92 b	2,20 b	8,2 b	1,27 b	6,0 b	146 b	135 b	82 a	48 b	3,3 b
Östkontinent	1,02 a	2,75 a	9,9 a	1,69 a	7,2 a	197 a	178 a	80 a	53 a	3,1 a

* Andel raka stammar i en miljö där 80 % av stammarna är raka.

**Andel sprötkvistfria stammar i en miljö där 50 % av stammarna är sprötkvistfria.

Tabell 4.
Korrelation mellan de analyserade variablerna. CV81 = Variationskoefficient för medelhöjden inom respektive parcell 1981. Övriga förkortningar beskrivs i tabell 2. Signifikansnivåer: *
0,05>P<0,01 ** 0,01>P<0,001 * 0,001>P.**

	H75	H81	H95	HDIF1	HDIF2	DIAM	VOLHA5	CV81	FR75	FR81	RAK	SPRÖT
H81	0,869***											
H95	0,629***	0,779***										
HDIF1	0,776***	0,987***	0,784***									
HDIF2	0,452***	0,591***	0,966***	0,603***								
DIAM	0,583***	0,767***	0,783***	0,783***	0,692***							
VOLHA5	0,698***	0,858***	0,768***	0,862***	0,635***	0,903***						
CV81	-0,595***	-0,666***	-0,511***	-0,651***	-0,383***	-0,413***	-0,469***					
FR75	-0,294***	-0,273**	-0,214*	-0,251**	-0,163	-0,145	-0,126	0,326***				
FR81	-0,602***	-0,687***	-0,598***	-0,677***	-0,487***	-0,618***	-0,559***	0,663***	0,362***			
RAK	0,165	0,248**	0,200*	0,261**	0,156	0,222*	0,200*	-0,271**	-0,011	-0,203*		
SPRÖT	0,195*	0,114	0,056	0,080	0,025	0,073	0,099	-0,155	0,192*	-0,134	0,303***	
GRKVAL	-0,364***	-0,286**	-0,239**	-0,244**	-0,190*	-0,017	-0,176*	0,213*	0,182*	0,144	0,374***	0,199*

Diskussion

Höjdtutveckling

Tidigare revisioner visar att försöket drabbats av upprepade vårfroster och att dessa gett upphov till höjdskillnader mellan olika provenienser, dock utan att orsaka nämnvärda avgångar. De tidigt skjutande svenska provenienserna har drabbats i störst utsträckning och därmed försenats i sin höjdtutveckling. Vid 1981 års revision var medelhöjden i försöket 2,3 m och den lägsta proveniensen, B1 Gimo, har en medelhöjd på 1,5 m. Vid denna tidpunkt kan man anse att försöket har uppnått frostfri höjd i sin helhet. Det är därför intressant att konstatera att de provenienser som klarat frosten bra, och därmed fått en god start, inte endast bibehåller sitt höjdförsprång utan dessutom fortsatt att utöka detta försprång fram till idag. Intressant är att notera att de östkontinentala proveniensernas 32-procentiga höjdöverlägsenhet 1981 jämfört med de svenska, utvecklats till en överlägsenhet i volym 1995 på 71 %.

Den starka korrelationen mellan variationskoefficienten för höjd 1981 (CV81) och höjdtillväxt (HDIF2) samt volymproduktion (VOLHA5) visar att parceller med liten höjdspridning har haft en högre höjd- och volymtillväxt än parceller med stor höjdspridning. Höjdtillväxten (HDIF2) är också starkt korrelerad till frostskador 1981 (FR81), vilket skulle kunna innebära att tillväxten påverkats av förnyade frostskador även efter 1981.

Konkurrens mellan parcellerna

En svaghet med försökets design är de relativt små parcellerna som gör att man får konkurrenseffekter i försöket vid revisioner i slutna bestånd. En möjlighet att minska dessa effekter är att utesluta kanträderna på samtliga parceller och endast räkna med en nettoparcell om 3×3 träd. Denna metod har dock svagheten att man får högst tre höjdmätta träd per parcell, vilket ger ett osäkrare höjdmedelvärde. Dessutom får man ett färre antal höjdmätta träd att bygga den sekundära volymfunktionen på, vilket innebär en osäkerhet. I denna undersökning har båda metoderna testats och jämförts vid beräkningen av stående virkesvolym. Resultaten visar att samtliga försöksled utom två hade en lägre volym på nettoparcellen än på bruttoparcellen, vilket innebär att kanträderna har en i genomsnitt större volym än träden på nettoparcellen. På förväxande parceller är detta helt logiskt eftersom kanträderna här har haft mindre konkurrens än övriga. På parceller med långsammare höjdtutveckling är resultatet av jämförelsen något paradoxalt, man kan tycka att kanträderna här borde varit utsatta för större konkurrens från grannparcellerna och därmed haft lägre tillväxt. Den logiska förklaringen till detta torde vara att på de mest frostskadade parcellerna har kanträderna tidigast kommit i åtnjutande av den skärmeffekt en angränsande förväxande parcell kunnat erbjuda.

Skillnaderna mellan de två parcellstorlekarna vid volymberäkningen har ej haft någon större betydelse för de olika proveniensernas rangordning. Den relativa skillnaden mellan de tre proveniensgrupperna påverkas ej heller av parcellstorleken.

Kvalitet

Kvalitetsskillnaderna mellan provenienserna är små. Detta medför även att man får ingen eller måttlig korrelation mellan kvalitetsvariabler och kvantitetsvariabler. De små skillnader som finns tyder dock på att de östkontinentala provenienserna, som har den högsta höjden och volymen, också har en något bättre kvalitet åtminstone vad avser grenkvalitet och sprötkvistar. Man skall dock ha i minnet att okulärbedömda variabler som grenkvalitet och rakhet kan vara svåra att bedöma på ett rättvist sätt i ett försök som detta med stora skillnader i höjdtveckling. Grenkvaliteten är korrelerad med tidiga frostsador (FR75) och höjdvariation (CV81). Korrelationskoefficienterna antyder att skiktningen haft en större negativ inverkan på grenkvaliteten än vad frostsadorna haft.

En högre korrelation mellan frostsador och sprötkvistar hade kanske kunnat förväntats eftersom frostsador på toppskottet leder till toppskiften som ofta leder till sprötkvistar. Den låga korrelationen i försöket kan möjligen förklaras med att toppskiften skett utan att ge upphov till sprötkvistar eller att toppskiften orsakats av andra orsaker än frost (t.ex. insekts- eller viltsador).

Skillnader mellan enskilda provenienser

Östkontinentala provenienser är signifikant bättre än västkontinentala och svenska för alla registrerade egenskaper utom rakhet där inga skillnader mellan grupperna föreligger. Inom de olika proveniensgrupperna finns dock en viss spridning.

Bland de svenska provenienserna är spridningen relativt stor. De sydsvenska provenienserna (G121, N124, F162) från Småland och Halland har haft en bättre utveckling än de mellansvenska (B1, D4, S12) från Uppland, Södermanland och Värmland. Lokalproveniensen B1 Gimo är sämsta proveniens i de flesta avseenden. Resultaten överensstämmer härmed med gällande rekommendationer vilka förespråkar användning av sydsvenska provenienser i Mellansverige.

De västkontinentala provenienserna är något bättre eller likvärdiga med de svenska vad avser de flesta egenskaper. Inom gruppen är M³29 den som haft den högsta tillväxten. N123 utmärker sig genom fler sprötkvistar än någon annan proveniens i försöket. Tre av fyra provenienser inom gruppen är andra generationens tysk gran i Sverige. Dessa provenienser har alltså genom avgångar, gallring etc. under en omloppstid adapterats till

förhållanden på den svenska lokalen. I vilken omfattning detta påverkat resultaten i denna undersökning går ej att bedöma.

Bland de östkontinentala provenienserna utmärker sig So2, Slutsk från Vitryssland genom att vara bästa proveniens i alla avseenden utom raket där den ligger på medelvärdet för försöket. Den har fram till idag producerat hela 199 % mer i volym än lokalproveniensen B1. Po79, Zakopane är en sydpolsk proveniens som klarat sig förvånansvärt bra med hänsyn till sitt sydliga ursprung på gränsen mot Slovakien. Från samma område i Polen kommer Po1, Istebna som ej haft samma gynnsamma utveckling. Dessa skillnader visar att proveniensförflyttning kan vara en svårhanterlig metod för att finna det lämpligaste skogsodlingsmaterialet för en viss lokal.

Slutsatser

- De senskjutande östkontinentala provenienserna etablerar sig snabbast på lokaler med risk för vårfroster.
- De provenienser som genom en snabb etablering erhållit en tidig höjd-överlägsenhet har till idag (vid 26 års ålder) fortsatt att utöka sitt absoluta försprång även sedan försöket uppnått frostfri höjd.
- Några stora skillnader i kvalitet kan ej påvisas mellan provenienserna i detta försök.
- Att välja rätt skogsodlingsmaterial på marker med risk för vårfroster är av betydelse ej enbart för plantetableringen utan har även stor betydelse för beståndets långsiktiga produktion.
- Resultaten från denna undersökning stöder de urvalsprinciper efter tidiga höjdmätningar som tillämpas av svensk skogsträdsförädling i dag.

Referenser

- Brandel, G. 1990. Volymfunktioner för enskilda träd. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för skogsproduktion. Rapport nr 26.
- Danell, Ö. 1991. Kategoriska egenskaper- transformering av avels- och genotypvärden från underliggande skala till sannolikhetskala. Institutet för skogsförbättring. Arbetsrapport nr 256.
- Jansson, G. 1991. Program i SAS för beräkning av Normal Scores. Institutet för skogsförbättring.
- Madgwick, H. 1976. Mensuration of forest biomass. I Oslo biomass studies, författare Young, H. Col. of life Sc. and Agric. University of Maine at Orono, sid 11–29.

Werner, M. & Karlsson, B. 1982. Resultat från 1969 års granproveniens serie i Syd- och Mellansverige. I Årsbok 1982. Föreningen skogsträdsförädling. Institutet för skogsförbättring, sid 90–158. Uppsala.