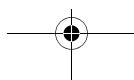
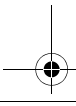
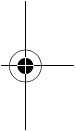
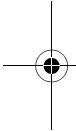
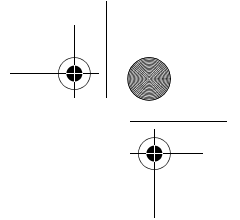


Juletrekvalitetar etter kontrollerte krysningar med gran frå Drogseth og Romedal frøplantasjar

Hans Nyeggen (hans.nyeggen@skogforsk.no) og
Jan Ole Skage (jan-ole.skage@skogforsk.no)





Føreord

Prosjekt "Juletrekvaliteter" vart initiert i 1992 som eit forprosjekt. Fagrådet for det dåverande Pyntegrøntsenderet ved Lyngdal Jordbruksskole, Jan-Ole Skage, Tore Skrøppa, Jon Dietrichson og Bjørn R. Langerud var med i den første fasen. Prosjektet er gjennomført ved Norsk institutt for skogforskning (Skogforsk) i Bergen, og har i perioden 1993–96 vorte finansiert av Landbrukets utbyggingsfond (LUF), Skogforsk og fleire pyntegrøntlag tilslutta Pyntegrøntsenderet. Prosjektleiari har vore Jan-Ole Skage.

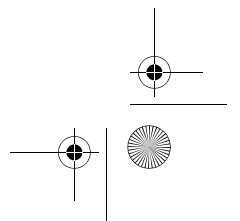
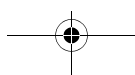
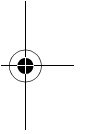
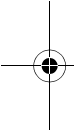
Gunnar Haug og Odd Ragnar Johnskås utførte krysningane i Drogseth og Romedal frøplantasjar. Areal til avkomforsøk vart stilt til rådvelde av Erik Johan Raaum. Biri planteskole har produsert småplanter. Det norske Skogfrøverk har utført planting, stell og vedlikehald i forsøksfeltet. Åge Østgård, Arthur Fosso og Jan-Ole Skage har registrert juletrekvalitet, medan Berit S. Skåtøy har tilrettelagt talmaterialet for analyse. Odd Ragnar Johnskås har gjeve opplysningar om forsøksmaterialet. Wibecke Nordstrøm har reinteikna og overført kartfigur. Tor Myking, Bernt-Håvard Øyen, Berit Skåtøy og Åge Østgård har lese utkast til manuskript og gjeve konstruktiv kritikk.

Vi takkar hermed alle for god hjelp og støtte.

Fana, april 2005

Hans Nyeggen

Jan-Ole Skage



Samandrag

Nyeggen, H. & Skage, J.-O. 2005. Juletrekvalitetar etter kontrollerte krysningar med gran frå Drogseth og Romedal frøplantasjar. Rapport fra skogforskningen 2/05: 1-12.

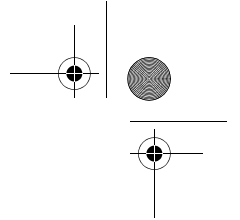
Denne rapporten gjev resultat frå registreringar i eit avkomforsøk med 179 kontrollerte krysningsfamiliar av vanleg gran. Formålet med registreringane var å studere overleving, vekst og kvalitet for å gje grunnlag for utval av halvsyskenfamiliar til produksjon av juletre.

Feltet ligg på Råum gard i Søndre Land kommune i Oppland. Krysningane bestod av 179 utvalde mødreklonar kryssa med pollenmikks frå eit utval fedreklonar. Mødreklo- nane omfatta 174 avlstre frå Austlandet og 5 avlstre frå Vestlandet. Det vart brukt 15 kontrollsortar av austlandsproveniensar og handelsfrø frå frøplantasjar på Austlandet.

Vurdering av juletrekvalitetar vart gjort 12 vekstsesongar etter såing. Overlevinga var i gjennomsnitt 57 % for halvsyskenfamiliar og 73 % for kontrollane. Juletreutbyt- tet av alle planta tre var i gjennomsnitt 16 % for familiar og 20 % for kontrollane. Når ein ser bort frå angrep av grangalleus, auka juletreutbyttet til 28 % for halvsyskenfami- liane og 38 % for kontrollane, medan kontrollane av proveniensar fekk eit høgare jule- treutbytte enn frøplantasjekontrollane, høvesvis 43 og 34 %. Dei fem beste familiar gav eit juletreutbytte på 37–43 %, eller 52–54 % utan omsyn til luseangrepet. Lus, skeiv/krokete stamme og glisne/usymmetriske tre var dei vanlegaste årsakene til vra- king av juletre.

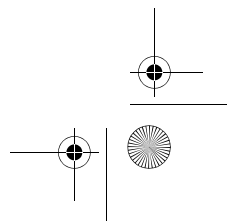
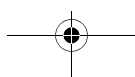
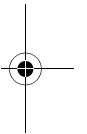
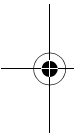
Dei tre beste mødreklonane i avkomgranskingane bør foredlast vidare i kontrollerte parkrysningar for å auke juletreutbyttet. Dei same halvsyskenfamiliar tilrådest brukt i delar av Oppland og Buskerud (sankeområde Bv).

Nøkkelord: Juletre. Kontrollerte krysningar. Vanleg gran.



Innhald

Samandrag	3
1. Innleiing	5
2. Materiale og metodar	5
3. Resultat	8
3.1 Juletreutbytte og overleving	8
3.2 Høgde og høgdetilvekst	9
3.3 Trebreidd, greiner i kransen og internodiegreiner	9
3.4 Skadar og feil	10
4. Drøfting	10
5. Slutning og tilrådingar	12
Litteratur	12



1. Innleiing

Vanleg gran (*Picea abies* (L.) Karst.) er det mest brukte treslaget til juletre i Noreg. Utval- og foredlingsarbeid har som formål å gje eit materiale med auka juletreutbytte til bruk i juletreplantasjar. Avkomforsøk med gran for tømmerproduksjon er planta ut på fleire stader i Sør-Noreg. Det er òg sett i gang arbeid for å teste juletrekvalitetar i slike avlsbestand for å finne tre med gode eigenskapar som juletre. Ei tidlegare undersøking med kontrollerte parkrysningar viste høgare juletreutbytte og god vinst samanlikna med handelsfrø frå tilsvarande proveniensar (Nyeggen & Skage 2000). Ei anna undersøking med kontrollerte krysningar (halvsyskenfamiliar) gav same juletreutbytte som kontrollmaterialet av handelsfrø og frøplantasjefrø (Nyeggen & Skage 2001).

Kontrollerte krysningar med pollenmiks frå eit utval fedrar er ein vanleg kryssingsmetode i frøplantasjane. Frå Drogseth og Romedal frøplantasjar har avkom etter slik kontrollert kryssing vorte planta ut i fem avkomforsøk. Eitt av felta, i Søndre Land, er undersøkt for juletrekvalitetar og utgjer materialet i denne rapporten. Formålet med undersøkinga var å studere overleving, vekst og kvalitet for å gje grunnlag for utval av eigna halvsyskenfamiliar til produksjon av juletre (Skage 1992).

2. Materiale og metodar

Materialet omfattar krysningar frå 179 mødreklonar av utvalde avlstre av vanleg gran frå sankeområda A, B, C og H på Aust- og Vestlandet (Fig. 1). Tabell 1 viser geografiske data for avlstrea. Trea vart poda i frøplantasjane på Drogseth (60°53'N, 10°30'A, 400 m o.h.) i 1968–73 og i Romedal (60°45'N, 11°16'A, 180 m o.h.) i 1972–75. I 1983 og 1984 vart klonane kryssa med pollenmiks frå 14 utvalde fedreklonar i plantasjane, av dei er 10 identiske med 10 mødreklonar (avlstre nr. 2687, 2691, 2693, 2697, 2719, 2767, 5495, 5497, 6605 og 6698). Fedrane hadde opphav i sankeområde Bv (6), Bø (5) og Aø (3), frå 300 til 410 m o.h. Frø frå krysningane vart sådd i Biri planteskole i 1985 saman med eit kontrollmateriale av vanleg gran. Kontrollsortane bestod av åtte handelsfrøparti frå frøplantasjane Romedal, Svenneby, Møystad, Drogseth, Huse, Kaupanger og Opsahl og sju proveniensar frå sankeområde B og C (Tabell 2), alle kryssa med open pollinering. Vidare i rapporten er fellesnemninga kontroll brukt for kontrollmateriale med same opphav. Avkom etter same morklon (avlstre) frå Drogseth og Romedal er kalla halvsyskenfamilie, forkorta familie.

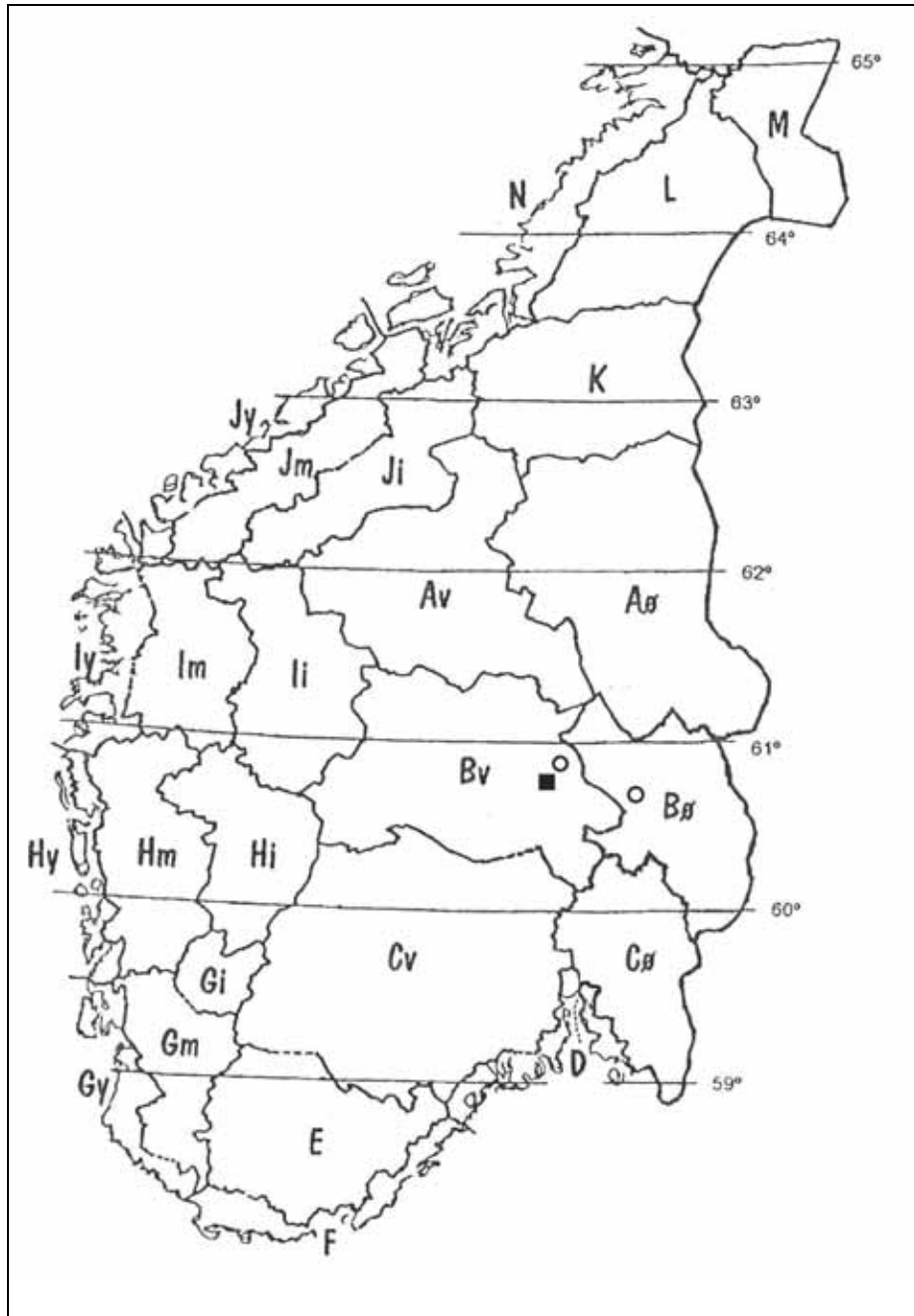


Fig. 1. Kart over sankeområde for skogfrø i Sør-Noreg. Utgjeve av Statens skogfrøverk i 1995. Lokalisering av frøplantasjane (○) og forsøksfeltet (■).

Tabell 1. Geografiske data for avlstrea i halvsyskenfamiliane.

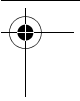
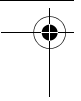
Sankeområde	Tal avlstre	Nordleg breidd	Austleg lengd	H.o.h. (m)
Aø	16	61°02'-62°00'	10°41'-12°24'	275-560
Av	6	60°41'-61°51'	8°37'-10°30'	500-600
Bø	46	60°24'-61°05'	10°42'-12°36'	240-550
Bv	52	60°13'-61°31'	8°25'-11°07'	200-660
Cv	54	59°11'-60°27'	7°57'-10°02'	335-620
Hi	5	60°35'	6°32'	400

Tabell 2. Middelerdiar for juletreutbytte, overleving, høgd og årleg middel høgdetilvekst tre siste år for kontrollane. Ranging etter juletreutbytte. Juletreutbytte utan omsyn til grangallelus i parentes.

Frønr.	Frøplantasje el. proveniens	Juletreutbytte %	Overleving %	Høgd cm	Høgdetilvekst cm
4693	Bv4	30 (40)	67	196	38
5193	Opsahl	29 (46)	82	216	38
5300	Drogseth	28 (38)	62	254	46
4655	Cø4	27 (43)	80	212	38
4671	Bø5	27 (43)	73	212	38
4651	Bv3	23 (53)	77	213	39
4670	Bv4	20 (40)	80	255	45
5175	Kaupanger	20 (37)	70	216	41
5176	Svenneby	17 (37)	83	278	48
5191	Drogseth	17 (37)	73	237	43
4656	Cø5	14 (38)	76	240	43
5192	Huse	14 (34)	66	289	55
4674	Cv5	13 (40)	83	213	38
5149	Romedal	10 (21)	59	254	47
5155	Møystad	10 (24)	66	277	49

Forsøksfeltet vart tilplanta våren 1986 med eittårige barrotsplanter (B1/0). Feltet ligg på Råum gard (60°47'N, 10°17'A, 480 m o.h.) i Søndre Land kommune. Lokaliteten er tidlegare innmark som haller mot vest. Forsøksplanen var blokkforsøk med 30 gjentak, der kvar halvsyskenfamilie og kvar kontrollsort var representert med eitt tre. Planteavstanden var 1,0 m i kvadratforband.

Vurdering av juletrekvalitetar vart gjort i 1996, 12 vekstsesongar etter såing. Krava til eit juletre i første klasse, tilsvarende dåverande norske standard (Norsk Standardiseringsforbund 1998), vart lagt til grunn for vurderinga. Høgd og høgdetilvekst dei tre siste åra vart registrert på alle levande tre. På alle tre med høgd ein meter eller større,



vart det òg registrert største trebreidd, tal greiner i øvste krans og tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet, i tillegg til eventuelle skadar og feil. Om ein fann ein eller fleire av følgjande skadar og feil, vart treet dømt til å vera ueigna som juletre: Dobbelstamme, dobbeltopp, tørrtopp, topp-/stammebrekk, skeiv stamme, gankvist, angrep av lus og sopp, frostskaade, gulfarge og mekanisk skade. For tre utan desse feila, vart det gjort ei vurdering etter skjøn av om treet var eigna som juletre ut frå tettleik mellom greinkransar, symmetri og forholdet mellom høgd og breidd.

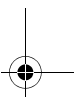
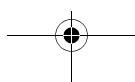
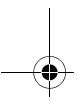
Feltet fekk kraftig angrep av grangallelus (*Sacciphantes abietis* (L.)) dei siste åra før sluttrevisjon. Det er gjort to analysar av juletrekvalitet: Ei med og ei utan luseskadane.

Juletreutbyttet er rekna av alle planta tre, også dei døde. For å kunne samanlikne, er tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet dividert med årleg middel høgdetilvekst dei tre siste åra. Frekvensane av skadar og feil er rekna ut for kvar halvsyskenfamilie og kontroll etter tal tre med skade og feil innan kvar skadetype. Det er utført variansanalyser for å teste forskjellar mellom halvsyskenfamiliar og kontrollar, der gruppene har minimum fem observasjonar. Regresjonsanalysar er brukt for å undersøke samband mellom juletreutbytte og eventuelle påverkannde faktorar. Der signifikans er oppgitt, er signifikansnivået på 5 % eller lågare.

3. Resultat

3.1 Juletreutbytte og overleving

Juletreutbyttet av alle planta tre, medrekna avgang, var i gjennomsnitt 16 % for halvsyskenfamiliane og 20 % for kontrollane. Ved analyse utan omsyn til skadane av grangallelus, var juletreutbyttet 28 % for halvsyskenfamiliane og 38 % for kontrollane, ein forskjell som var signifikant. Kontrollane av proveniensar hadde eit signifikant høgare juletreutbytte enn frøplantasjekontrollane, høvesvis 43 og 34 %, når ein såg bort frå luseskadane. Gjennomsnittleg overleving var signifikant betre for kontrollane (73 %) enn for halvsyskenfamiliane (57 %). Avgangen i feltet skuldast særleg konkurranse frå gras- og lauvvegetasjon. Tabell 2 og 3 viser juletreutbytte og overleving for høvesvis kontrollane og dei sju høgast rangerte halvsyskenfamiliane etter juletreutbytte. Avkom etter avlstrea 5196, 5498 og 6594 er rangert blant dei sju beste familiane både med og utan omsyn til luseskadane.



Tabell 3. Middelerdiar for juletreutbytte, overleving, høgd og årleg middel høgdetilvekst tre siste år for dei sju høgast rangerte halvsyskenfamiliane etter juletreutbytte. Juletreutbytte utan omsyn til skade av grangallelus i parentes.

Halvsyskenfamilie Avlstrenr.	Opphavleg proveniens	Juletreutbytte %	Overleving %	Høgd cm	Høgdetilvekst cm
6594	Bv6	43 (47)	67	258	48
5498	Bv3	39 (54)	61	235	42
5196	Bø4	37 (53)	57	246	46
6588	Bv4	37 (43)	63	247	43
6665	Bø2	37 (40)	70	201	37
2649	Bv3	36 (46)	64	183	36
2982	Bø4	34 (41)	72	201	39

3.2 Høgd og høgdetilvekst

Middelhøgda var 229 cm for halvsyskenfamiliane og 236 cm for kontrollane. Forskjellen var signifikant. Kontrollane frå frøplantasjane hadde signifikant større høgd (252 cm) enn kontrollane av proveniensane (221 cm). Fire prosent av trea var lågare enn ein meter og dermed for små til å bli kvalitetsvurdert. Årleg middel høgdetilvekst tre siste år var den same for halvsyskenfamiliane og kontrollane; 43 cm. For kontrollane var tilveksten signifikant større for frøplantasjane (46 cm) enn for proveniensane (40 cm). Analyse utan omsyn til luseskadane viste eit signifikant samband mellom middelhøgd og juletreutbytte for familiane. For kontrollane kunne det påvisast eit signifikant negativt samband mellom middelhøgd og juletreutbytte ved baa analysane, også for tilvekst og juletreutbytte. Høgd og tilvekst til kontrollane og dei sju familiane med høgast juletreutbytte er vist i høvesvis Tabell 2 og 3.

3.3 Trebreidd, greiner i kransen og internodiegreiner

Middeltrebreidda var 113 cm for halvsyskenfamiliane og 121 cm for kontrollane, ein signifikant forskjell. Kontrollane frå frøplantasjane hadde signifikant større breidd (127 cm) enn kontrollane frå proveniensane (116 cm).

Gjennomsnittleg tal greiner i øvste krans gav ikkje signifikante forskjellar mellom familiane og kontrollane, høvesvis 5,1 og 5,0. Det var eit signifikant samband mellom tal greiner i kransen og juletreutbytte for familiane.

Gjennomsnittleg tal internodiegreiner pr. cm årleg middel høgdetilvekst dei tre siste åra var 0,38 for familiane og 0,35 for kontrollane. Forskjellen var signifikant. Tal internodiegreiner pr. cm viste eit signifikant samband med juletreutbyttet for familiane.

3.4 Skadar og feil

I Fig. 2 er det vist middel skade- og feilprosent for halvsyskenfamiliane. Ingen av skadane eller feila viste signifikante skilnader mellom familiane og kontrollane. Grangallelus var den dominerande skaden, medan dårleg stammeform og usymmetriske/glisne tre var dei vanlegaste feila. Tal tre med grangallelus i kvar familie varierte frå 0 til 80 %. Mekanisk skade skuldast toppbeiting av elg.

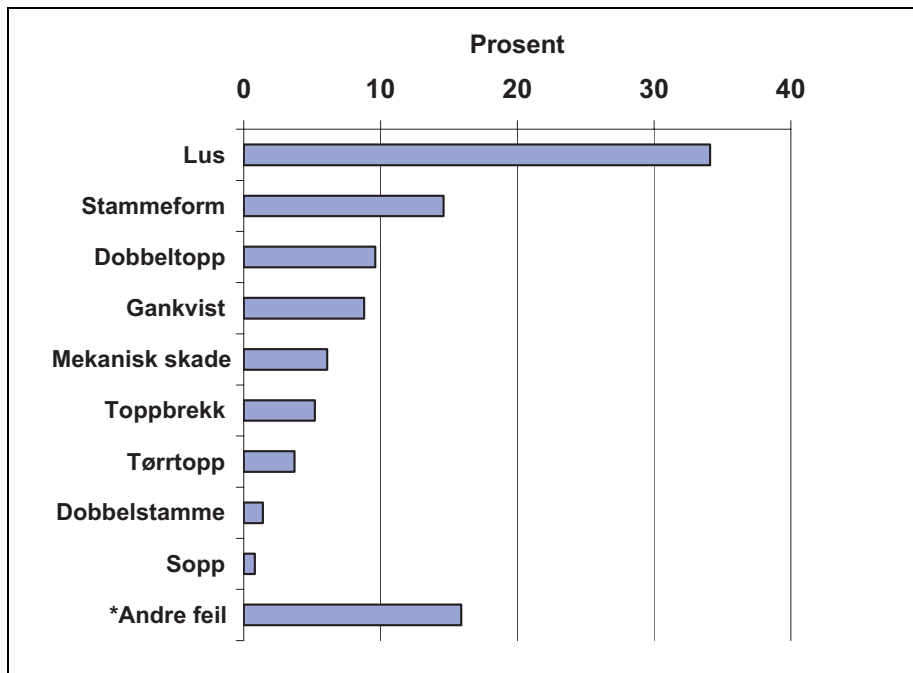


Fig. 2. Middelerdiar for skadar og feil i halvsyskenfamiliane.

* Tre vraka som juletre av enkeltårsakene glissent eller usymmetrisk tre.

4. Drøfting

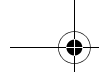
Formålet med kontrollerte kryssningar er å etablere eit avkomforsøk slik at utval av foreldre kan gjerast på grunnlag av eigenskapane til avkommet. Som ei tidlegare undersøking med kontrollerte kryssningar frå Huse og Møystad frøplantasjar viste (Nyeggen & Skage 2001), har heller ikkje denne serien frå Drogseth og Romedal gitt sikre forskjellar i juletreutbytte mellom halvsyskenfamiliane og kontrollane. Ein av grunnane til dette kan vera at avlstrea var valde ut for skogproduksjon og ikkje for juletreproduksjon. Eit godt tømmer treng ikkje å ha samanfallande kvalitetar med eit godt juletre. Stor høgdetilvekst kan t.d. vera problematisk i juletre dyrking. Ei forklaring til større juletreut-

bytte for kontrollane frå proveniensane enn kontrollane frå plantasjane, når luseskadane blir haldne utanom, kan vera at kontrollane frå plantasjane har vokse raskare og derfor gitt fleire glisne tre med stor avstand mellom greinkransane. Madsen (1989) fann at årleg høgdetilvekst dei fire siste åra mellom 35 og 45 cm gav opne, ofte tvilsame juletre, og at tilvekst over 45 cm ofte gav ueigna juletre.

Kontrollane inneheldt avkom både etter sams frøplantasjefrø og etter proveniensar, der førstnemnte var resultat av utval for skogproduksjon, medan proveniensane ikkje byggjer på slikt utval. Proveniensane vil ha størst arveleg variasjon p.g.a. eit stort tal moglege mødrer og fedrar. Ein skulle derfor ha venta at proveniensane ville ha gjeve meir ujamn kvalitet og dårlegare juletreutbytte enn avkom frå sams frøplantasjefrø og halvsyskenfamiliar. Forskjellig frå hverande forsøk, fann Hannerz og Langvall (2000) at halvsyskenfamiliar frå frøplantasjar hadde færre skadar enn avkom frå bestandsfrø i skog. Skrøppa (1992) fann større høgdevekst i familiar av stiklingsformerte parkrysningar enn av plantar frå handelsproveniensar og sams plantasjefrø, der foreldra til parkrysningane var valde ut blant dei beste halvsyskenfamiliane målt etter høgdevekst i avkomforsøk. Erfaringane med desse genetisk styrde eigenskapane kan sannsynlegvis overførast til juletreforedling og eigenskapar for juletre. Madsen (1989) fann at for eigenskapane form og tettleik for vanleg gran, forklarte arv omlag halvparten av variasjonen. Samanlikna med resultatata frå kontrollerte parkrysningar i Stange frøplantasje (Nyeggen & Skage 2000), vil det vera gode sjansar for at kontrollert parkrysning av mødreklonane i Drogseth og Romedal med høgt juletreutbytte vil gje ein vidare utvalseffekt med endå høgare juletreutbytte hjå krysningsavkommet.

Ein stor del av trea var angripne av grangallelus, noko som reduserte juletreutbyttet i stor mon. Det er ikkje kjent kor lenge luseskadane hadde vore i feltet. Grangallelus er vanleg, men det synest ofte å vera tilfeldig kvar angrep dukkar opp. I eit luseangripe område kan det også vera tre som går fri, medan nabotre er fulle av lus. Bjørkman (1998) fann at tre som hadde vore utsett for tørkestress lettare fekk grangallelus enn andre tre. Skrøppa (1999) fann ein sterk samanheng i skadebiletet årsaka av grangallelus mellom frøplanter og klonar frå same familie i vanleg gran, og slutta m.a. av dette at det er genetisk kontrollert kor mottakelege trea er for åtak. Lindlöw (2004) nemner at angrepsfrekvens styrast noko av bonitet, proveniens og verforhold. Nokre av halvsyskenfamiliane i denne undersøkinga viste lite angrep av grangallelus. Men dei same familiane hadde ein del andre feil som gjer at dei ikkje kan rangerast blant dei med høgast juletreutbytte. Når ein her har valt å presentere juletreutbytte utan omsyn til luseangrep parallelt med det andre resultatet, er det gjort for å vise potensialet for materialet om feltet hadde unngått angrepet.

Feltet hadde stor avgang, særleg for halvsyskenfamiliane. Gras og andre artar i felt-sjiktet er eit problem ved etablering av skogplanter på innmark. Oppslag av lauv har forsterka konkurransen, også etter at plantene har nådd over grasvekstane. Det er likevel vanskeleg å forklare den betre overlevinga hjå kontrollane. Større planter er lite sannsynleg, sidan plantene vart sådd til same tid og stad og dyrka fram likt. Ved å sjå bort frå avgangen, blir juletreutbyttet for familiane 74 % høgare for dei overlevande trea enn juletreutbyttet av alle planta tre. For juletre dyrkarar vil juletreutbyttet i høve til det utsette plantetalet vera det mest interessante når økonomien ved juletreplanting skal vurderast. Derfor har ein her valt å halde seg til tal utsette planter, trass i svak etablering.



5. Slutning og tilrådingar

Resultatet frå denne undersøkinga har vist at halvsyskenfamiliar av vanleg gran frå Drogseth og Romedal frøplantasjar har omlag same juletreutbytte som kontrollar av proveniensar og sams frøplantasjefrø. Provenienskrollane hadde høgare juletreutbytte enn frøplantasjekrollane. Dei fem beste familiane gav eit juletreutbytte mellom 37 og 43 %, eller 52 og 54 % ved ikkje å ta omsyn til angrepet av grangallelus. Lus, skeiv/krokete stamme og glisne/usymmetriske tre var dei vanlegaste årsakene til vraking av juletre.

Føresett at arv har mye å seia i forhold til miljøet trea veks i, bør mødreklonar etter avlstrea 5196, 5498 og 6594 takast vare på som ein genetisk ressurs for juletre. Dei bør foredlast i kontrollerte parkryssingar for å auke juletreutbyttet. Halvsyskenfamiliar etter desse avlstrea viste godt juletreutbytte både med og utan omsyn til luseskadar, og tilrådest brukt i delar av Oppland og Buskerud (sankeområde Bv) opp til 500 m o.h. Familien etter avlstre 5196 kan etter alt å dømme også tilrådest i delar av Akershus og Hedmark (sankeområde Bø). Topografi og lokalt klima bør vektleggjast ved val av plantemateriale, og grensa for tilrådd bruksområde er derfor ikkje ei absolutt grense.

Litteratur

- Björkman, C. 1998. Opposite, linear and non-linear effects of plant stress on a galling aphid. *Scand. J. For. Res.* 13: 177–183.
- Hannerz, M. & Langvall, O. 2000. Färre skador och högre tillväxt med senskjutande granar. Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut. Resultat nr. 18 2000: 1–6.
- Lindlöw, Å. 2004. Granbarrlöss. Adelges. Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för entomologi. Web-sider: Skogsskada.
- Madsen, S. F. 1989. Afkom af danske rødgranbevoksninger. Beretninger udgivne ved den forstlige forsøgskommission. *Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark* 42: 147–213.
- Norsk Standardiseringsforbund, 1998. Norsk Standard (NS 4415). Juletrær. Behandling og klassifisering. Norsk Standardiseringsforbund: 1–4.
- Nyeggen, H. & Skage, J.-O. 2000. Juletrekvaliteter etter kontrollerte kryssingar med gran fra Stange frøplantasje. Rapport fra skogforskningen 10/00: 1–18.
- Nyeggen, H. & Skage, J.-O. 2001. Juletrekvalitetar etter kontrollerte kryssingar med gran frå Huse og Møystad frøplantasjar. Rapport fra skogforskningen 6/01: 1–15.
- Skage, J.-O. 1992. Juletrekvaliteter. Forsknings- og utviklingsprosjekt. Juletre-vanlig gran-kvalitet-arv-familier-kloner-utvalg-oppformering. Norsk institutt for skogforskning-Bergen, prosjektbeskrivelse. (Intern rapport): 1–22.
- Skrøppa, T. 1992. Utvalg og masseformering gir gode resultater. *Norsk Skogbruk* 38(6): 20–22.
- Skrøppa, T. 1999. Variation among Norway spruce provenances, families and clones in susceptibility to gall aphids. P. 24 in: Skrøppa, T. (ed.). Climatic adaption of boreal tree species – Tree breeding in the Nordic countries. Proceedings from the 1998 joint meeting Nordic Group for the management of Genetic Resources of Trees and Nordic Arboretum Council. Biri, June 25–27, 1998. *Aktuelt fra skogforskningen* 3/99: Pp. 30.