



PLANTRÖTTERS FROSTOLERANS

Skador på rötter av låga temperaturer vid frilandslagring av täckrotsplanter i plantskolan kan vara en orsak till ett dåligt förnygringsresultat.



Lagringssituation som medför risk för rotskador

Bakgrund

Ett av de viktigaste krav man kan ställa på en planta är att rotsystemet är oskadat och väl fungerande vid planteringen. Bara det faktum att man förflyttar en planta från plantskolan och planterar den kan ge plantan svårigheter med vattenupptagningen och leda till stress. Rotbeskärning av barrotsplanter omedelbart före plantering är en metod som tillämpats i stor utsträck-

ning. Själva beskärningen har i flera undersökningar visat sig stressa plantan ytterligare och minska dess möjligheter till god etablering. En av fördelarna med täckrotsplantan är att roten är skyddad och i allmänhet relativt opåverkad vid planteringen, d v s täckrotsplantans planteringschock borde vara mindre än barrotsplantans. Det sistnämnda påståendet gäller givetvis enbart om täckrotsplantans rot är oskadad.

Ett mycket stort problem som på senare år fokuserats, inte bara i Sverige utan också i USA och Kanada, är plantrötternas begränsade köldtolerans. Eftersom barrotsplantorna står med rötterna skyddade nere i marken är risken liten att denna planttyp drabbas av frostskaador på rötterna i plantskolan. Marken buffrar ju som bekant mot snabba temperaturförändringar och blir sällan särskilt kall under vintern.

Frilandslagrade täckrotsplanter kan däremot exponeras för mycket låga rottemperaturer speciellt om de står på upphöjt underlag över vintern. Som exempel kan nämnas att vi avläst temperaturer ned till -20°C i rotzonen hos täckrotsplanter.

För att kunna få en uppfattning om vilka temperaturer som bör undvikas i rotzonen vid lagring i plantskolorna har vi testat plantrötternas köldhärdighet under ett antal år vid institutionen för skogsproduktion i Garpenberg. Nedan redogör vi för några av de resultat vi kommit fram till. För mer detaljerad information hänvisas till Lindström, A. & Nyström, C. 1987. Seasonal variation in root hardiness of container grown Scots pine, Norway spruce and lodgepole pine seedlings. Canadian Journal of Forest Research 17:787-793.

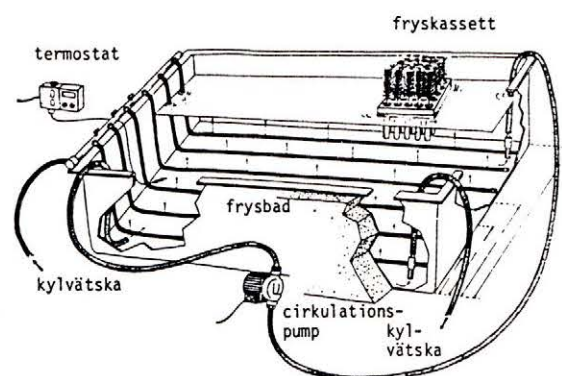
Material och metoder

Plantmaterialet i försöket utgjordes av olika tall-, gran- och contortatallprovenienser. Sådden genomfördes i början av maj och juli månad 1984. Efter odling i växthuskammare placerades plantorna på friland i mitten/slutet av sommaren för avslutning av tillväxt och invintring. Planter togs sedan in från friland vid olika tidpunkter under hösten, vintern och våren för frystest av rötter (figur 2). För att undvika skadligt låga rottemperaturer på friland skyddades plantorna genom att odlingskassetterna (Hiko V50) grävdes ned i en frilandsbädd där temperaturen reglerades med hjälp av termostat. På detta sätt hölls temperaturerna i

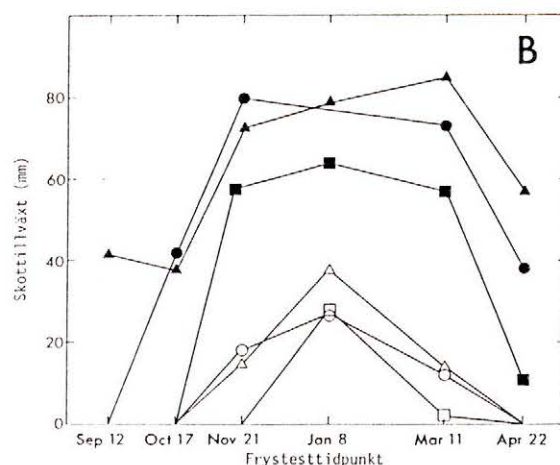
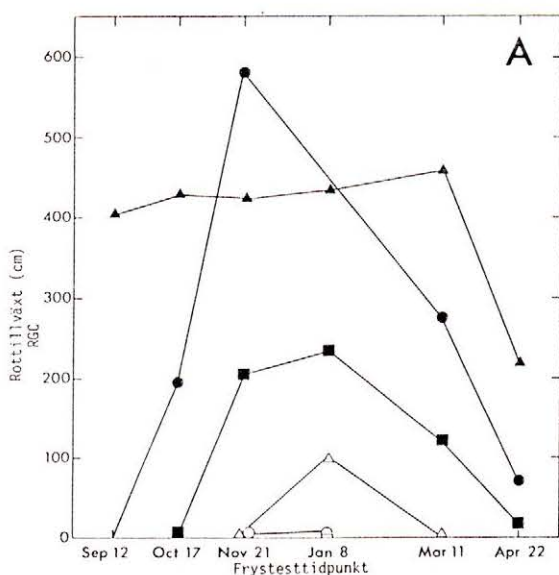
rotzonen under merparten av vintern kring $\pm 0^{\circ}\text{C}$, medan skottdelen utsattes för omgivande lufts naturliga temperaturvariation.

Frystesterna gick till så att plantorna från friland placerades i speciella fryskassetter som sänktes ned i ett frysbad (figur 1). Temperaturen i frysbadet sänktes till att börja med från $+10^{\circ}\text{C}$ till $+1^{\circ}\text{C}$. Efter 2 timmar i $+1^{\circ}\text{C}$ plockades kontrollplanter upp ur frysbadet. Temperaturen i rotzonen sänktes sedan till några grader under noll.

När substratet kring rötterna väl frusit in (vilket tog ca 15 timmar) sänktes temperaturen långsamt ($2-3^{\circ}\text{C}/\text{tim}$) till förutbestämda nivåer med början vid -5°C och sedan med 5°C intervall ända ned till -25°C som lägst. Exponeringen per temperaturnivå pågick under 2 timmar, varefter 5 planter av varje planttyp (= trädslag, proveniens, plantålder) togs upp ur badet. Sedan fick plantorna tina upp långsamt under en vecka i ett kylager ($+2^{\circ}\text{C}$). Därefter testades plantorna med hjälp av RGC-metoden (tidigare beskriven i PLANTNYTT 1986:5) som innebär odling under konstanta ljus och temperaturbetingelser. Vid denna test fick plantorna växa under 3 veckor varefter rottillväxt, skotttillväxt och överlevelse noterades.



Figur 1. Utrustning använd för frystning av rötter.



Figur 2. Rotttillväxt (A) och skotttillväxt (B) hos tallplantor (lat. 57° 30', 145 m ö h) sådda den 9 maj, som i rotzonen exponerats för 1°C (▲), -5°C (●), -10°C (■), -15°C (△), -20°C (o) och -25°C (□). Tillväxten mätt efter 3 veckor i konstantrum. Varje punkt i figuren representerar ett medeltal av fem plantor.

Resultat

Som framgår av figur 2A ökar hårdigheten hos rötterna successivt under hösten för att nå sitt maximala värde mitt i vintern och sedan avta under våren. För denna sydliga tallproveniensen var -5°C i september månad tillräckligt för att döda hela rotsystemet. Senare under hösten klarade plantorna denna temperatur utan att efterföljande rottillväxt påverkades. Däremot visade sig -10°C vara en kritisk temperatur. Denna innebar att rottillväxtkapaciteten hos plantorna reducerades från ca 4 m/planta (ofrusen kontroll) till ca 1-2 m/planta under hela vinterhalvåret. Lägre temperaturer i rotzonen orsakade ännu kraftigare reduktion i rottillväxt. Plantans skotttillväxt påverkades också av omfattningen av rotsystemets skador (figur 2B). Skotttillväxten reducerades dock först sedan roten exponerats för mycket låga temperaturer ($\leq -15^\circ\text{C}$). Den dödliga rottemperaturen (tabell 1) var ofta betydligt lägre än den temperatur som reduce-

rade rottillväxten (fig 2A) då rotsystemet skadades alltmer med sjunkande temperatur för att så småningom vara helt utslaget. När det gäller trädslag visade sig tallen känsligare än granen för låga rottemperaturer. Den kontortaproveniensen som prövades var lika frostkänslig som tall. Nordliga provenienser av tall och gran uppvisade ett snabbare rothårdighetsförlopp på hösten än sydliga (tabell 1). När vi jämförde rothårdigheten hos tidigt och sent sådda plantor tenderade de sent sådda att skadas mer av låga rottemperaturer (visas ej här).

Praktiska konsekvenser

I de flesta fall överlevde plantorna betydligt lägre rottemperaturer än -10°C under vintern (tabell 1). För tallen var emellertid denna temperatur tillräckligt låg för att rottillväxten efter plantering skulle hämmas (figur 2A). Andra undersökningar har visat att de yngre

Tabell 1. Dödliga rottemperaturer (5°C intervall) för tall- och granplantor av olika härkomst. Såddtidpunkt 9 maj

Trädslag	Lat.	Alt.	Frystestdatum					
			Sept 12	Okt 17	Nov 21	Jan 8	Mars 11	April 22
Tall	57°30'	145 m	- 5	-10	-20	<-25	-15	-10
Tall	64°30'	325 m	-10	-20	-20	<-25	-25	-10
Gran	54°28'	150 m	- 5	-15	<-25	<-25	-25	-10
Gran	64°27'	450 m	-10	<-20	<-25	<-25	-25	-10
Contortatall	52°30'	1300 m	-10	-15	-20	-25	-20	-10

< = dödliga rottemperaturer är lägre än här angiven temperatur

rotdelarna har sämre förmåga att bli härdiga jämfört med de äldre. Troligen ligger nedre gränsen för de yngre rötternas härdighet hos tall någonstans kring -10° C, vilket skulle förklara reduktionen i rottillväxtkapacitet vid denna temperatur. En dålig rottillväxt orsakar vattenstress hos plantan, vilket minskar plantans chanser till en god etablering i fält.

För att undvika rotskador hos plantor över vintern bör man i plantskolorna se till att plantorna inte utsätts för kritiska temperaturer. Dessa ligger som tidigare nämnts förhållandevis högt hos tall och contortatall. Frilandslagrade täckrotsplantor löper alltid en viss risk att utsättas för låga rottemperaturer. Man har dock möjlighet

att minska denna genom att vidta ett antal mer eller mindre kostsamma skyddsåtgärder. Den åtgärd som antagligen ger den bästa återbärningen i form av förbättrad plantkvalité, är att se till att plantkassetterna har markkontakt under övervintringen. Detta av två skäl. Upphöjda plantor går miste om markens temperaturbuffrande effekt och dessutom krävs det mer snö innan snön kommer åt att isolera plantor på upphöjda ramar. Vindskydd runt ramarna som förhindrar att kall luft blåser in under/mellan behållarna förbättrar temperaturklimatet för rötterna. Snö har visat sig ge ett effektivt skydd mot låga rottemperaturer. Både naturlig snö och konstsnö kan utnyttjas för att förbättra lagringsbetingelserna på friland.

Författaren arbetar som forskningsledare vid institutionen f skogsproduktion, Garpenberg

Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen f skogsproduktion, avd för skogsförnyelse, 770 73 GARPENBERG

Projektledare: Christer Nyström, tel: 0225 - 221 00

Ansvarig utgivare: Håkan Hultén

Figurer: Sigurd Falk och Britt Sundberg

Återgivande endast efter skriftlig överenskommelse

ISSN 0280 - 0012