



INVERKAN AV KOLDIOXID, NÄRING OCH TEMPERATUR PÅ KNOPPBILDNING HOS GRAN

- Kan koldioxidtillförsel i samband med knoppbildning ge fler barranlag för nästa års tillväxt?
- Hur påverkas plantans invintring av en sådan åtgärd?
- Hur inverkar temperatur och näringstillgång på knoppbildning och invintring?

Detta är några frågor som varit utgångspunkt för en undersökning som genomförts vid avdelningen för skogsförnyelse i Garpenberg. En av förhoppningarna inför undersökningen var att åstadkomma en granplanta som efter plantering kan skjuta ett rejält skott och därmed ha god konkurrensförmåga på vegetationsrika marker. Undersökningen ingår som en del i ett större projekt om CO₂-gödsling och mineralnäringstillstånd som finansieras av Statens Råd för Skogs- och Jordbruksforskning (SJFR).



Bild 1. Granknoppar med knoppfjäll (till vänster) och barranlag (till höger)

BAKGRUND

Inom trädgårdsnäringen har man sedan lång tid tillbaka utnyttjat koldioxidgödsling för att få snabbara tillväxt, högre produktion eller andra speciella effekter, t ex ökad förgrening eller ökad anläggning av blomknoppar. Vid några skogsplantaskolor har man under senare år i viss omfattning använt koldioxidgödsling för att erhålla en högre tillväxthastighet hos plantorna. Därvid kan man erhålla större plantor på samma odlingstid eller hinna med fler odlingsomgångar i samma växthus.

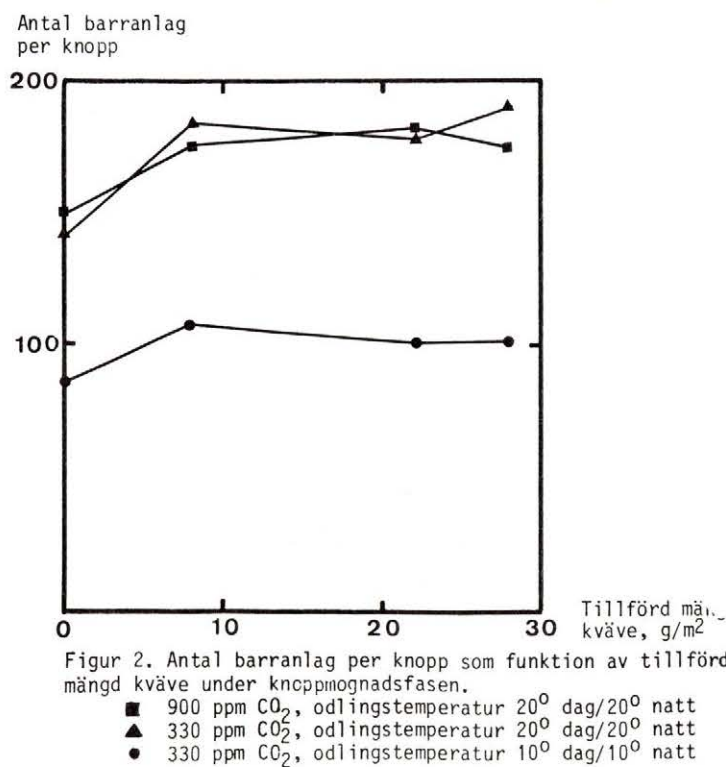
Försök som utfördes vid Skogshögskolan i slutet av 1960-talet visade att koldioxidgödsling medförde dels en bättre höjdtillväxt under odlingssäsongen, men också en betydligt större skottsträckning på följande år. Det är således tänkbart att koldioxidtillförsel i samband med knoppansättningsfasen kan öka antalet barranlag i knoppen.

Det är fastslaget att fotosynteshastigheten hos granplantor i stort sett fördubblas då koldioxidhalten ökar från den naturliga koncentrationen 330 ppm (parts per million) till 1000 ppm om övriga faktorer (ljus, temperatur, vatten- och näringstillgång) är optimala. Hur den ökade mängden fotosyntesprodukter fördelas inom plantan är dock föga klarlagt. Kunskaperna om hur våra skogsplantor reagerar på koldioxidtillförsel i samband med knoppansättning är också mycket begränsade. I detta nummer av PLANTNYTT redovisas ett försök där koldioxidhalt, näringstillförsel och temperatur varierats i samband med knoppbildning och invintring hos granplantor.

MATERIAL OCH METODER

I försöket har granplantor från frö av mellansvensk proveniens odlats i torvfyllda plastbehållare i plantförsöksstationen i Garpenberg. Fram

till dag 74 efter sådd behandlades alla plantor lika. Dag 74 inducerades knoppbildning genom långnattsbehandling samtidigt som koldioxidhalten ökades till 900 ppm för vissa försöksled. Tre temperaturregimer och fyra olika gödslingsprogram infördes dag 74. För att följa härighetsutvecklingen gjordes frystester (-10°C i klimatkammare) vid sex tillfällen under den fortsatta odlingen. Knoppanalys utfördes genom att under lupp skala av knoppfjällen och räkna antalet barranlag (se figur 1). Rottillväxtkapacitet undersöktes inför plantering med RGC-metoden (se PLANTNYTT 1986:5). En del av plantorna planterades i fält och tillväxt och överlevnad följdes under två säsonger.



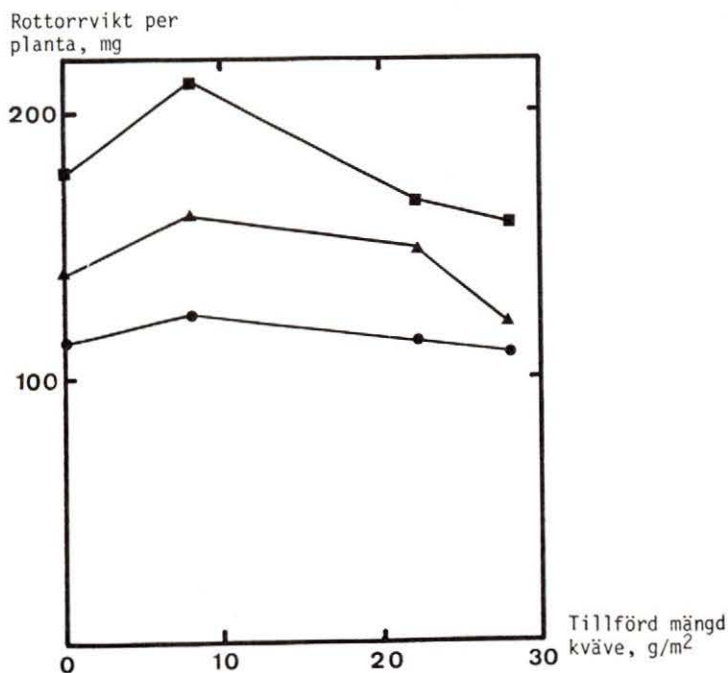
Figur 2. Antal barranlag per knopp som funktion av tillförd mängd kväve under knoppmognadsfasen.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Barranlag

Produktionen av barranlag påverkades både av gödslingsprogram och temperaturregim, men inte av koldioxidkoncentration (figur 2). God näringstillgång och framför allt

hög dagtemperatur (20°C) samt stor skillnad mellan dag- och nattemperatur ($20^{\circ}/5^{\circ}\text{C}$) under knoppanslagning och knoppmognad gav flest barranlag. Ingen näringstillförsel efter dag 74 och temperaturregimen 10°C dag och 5°C natt gav bara hälften så många barranlag som vid god näringstillgång och hög temperatur. Planter som inte erhöill näring efter dag 74 bildade minst antal barranlag vid alla temperaturregimer.



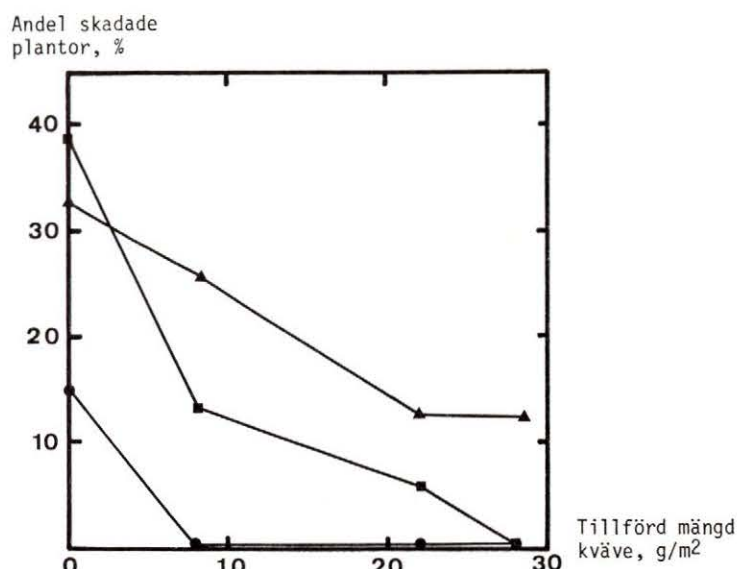
Figur 3. Rottvikt per planta som funktion av tillförd mängd kväve under knoppmognadsfasen. Symboler som i figur 2.

Rotttillväxt

Planter som odlats i 900 ppm koldioxid bildade betydligt mer rötter än kontrollplantorna. Det fanns också en tendens till att planter med låg näringsstatus bildade mera rötter (figur 3). Uppenbarligen tillfaller en stor del av den ökade fotosyntesproduktionen rotsystemet. Vid låg tillgång på näring prioriteras dessutom rotsystemet, något som är välkänt från andra undersökningar. Det försöksled som inte erhöill någon näring alls efter dag 74 hade dock inte den största rotttillväxten. Det krävs tydligen en viss minsta mängd näringsämnen för att

rotttillväxten skall bli optimal.

Rotttillväxtkapaciteten vid RGC-undersökningen som alltså utfördes inför plantering gav inga entydiga samband mellan odlingsregim och rotttillväxt. Det fanns en tendens till att planter som erhöill minst näring under knoppmognadsfasen hade störst rotttillväxtkapacitet.



Figur 4. Andel skadade planter i % vid frystest 123 dagar efter sådd som funktion av tillförd mängd kväve under knoppmognadsfasen. Symboler som i figur 2.

Härdighet

Frystesterna visade att koldioxidtillförseln inte fördröjde härdighetsutvecklingen. Brist på näring gav större andel skadade planter vid frystesterna (figur 4). Härdighetsutvecklingen var som väntat snabbare för planter som utsattes för en lägre dag- och lägre nattemperatur. För en gynnsam härdighetsutveckling krävdes sålunda en viss näringstillgång i förening med sänkt nattemperatur. Den högsta näringstillförseln (sammanlagt 28 g kväve per kvadratmeter under knoppmognadsfasens sju veckor) medförde ingen sämre härdighetsutveckling.

Tillväxt i fält

De plantor som behandlats med koldioxid hade den största medelhöjden efter en säsong i fält. Skillnaden var dock liten och inte statistiskt säkerställd. Efter två tillväxtsäsonger i fält uppvisade de koldioxidbehandlade plantorna en något större stamdiameter. Höjdskillnaden från första året i fält hade dock utjämnats. Ingen skillnad i överlevnad kunde konstateras mellan de olika behandlingarna.

Övrigt

Andra delförsök inom samma projekt har understrukt betydelsen av hög temperatur för bildande av ett stort antal barranlag. Även här har högre koldioxidhalt främst givit ökad rottillväxt. Det bör också poängteras att ett stort antal barranlag inte automatiskt medför att skottet som bildas blir långt. Skottlängden påverkas till stor del av vattentillgång och temperatur under skottskjutningsperioden.

SAMMANFATTNING

Antalet barranlag i knoppen påverkas främst av temperaturregimen vid knoppänläggningstidpunkten.

En förhöjd koldioxidkoncentration i samband med knoppänläggning ger i första hand ökad rotbiomassa hos plantan.

Brist på näring under knoppbildning och knoppmognad ger försämrad hårdighetsutveckling. Plantor som under frilandslagring på hösten utsätts för kraftig nederbörd med åtföljande urlakning av torven kan få problem med invintringen.

Koldioxidtillförsel under knoppänläggningen fördröjde inte plantans hårdighetsutveckling.

Författaren arbetar som försöksledare vid Sverigs lantbruksuniversitet, institutionen för ekologi och miljövard, Uppsala.
Tel: 018 - 17 10 00

För huvuddelen av planering, genomförande och utvärdering av den här redovisade undersökningen har Lennart Ackzell svarat. Han är verksam inom ett byskogsprojekt i FN:s regi i Burkina Faso i Centralafrika.