

HØSTSKUDD PÅ GRANPLANTER ETTER KORTDAGSBEHANDLING

Inger Sundheim Fløistad
Bioforsk-plantehelse, Ås

Innledning

En sikker vekst avslutning er viktig i skogplanteskolen for å sikre frostherdige planter for høstplanting og vinterlagring. Knoppsettingen i gran kan fremskyndes av kortere daglengder (Dormling et al. 1968; Heide 1974) og kortdagsbehandling (KD-behandling) benyttes derfor i en del planteskoler for å fremskynde innvintring før høstplanting eller vinterlagring av planter (Fløistad 2001).

Høydeveksten stopper raskt og KD-behandling er derfor også en metode for å stoppe høydeveksten tidlig i plantepartier hvor plantene ellers ville utviklet seg til å bli for lange.

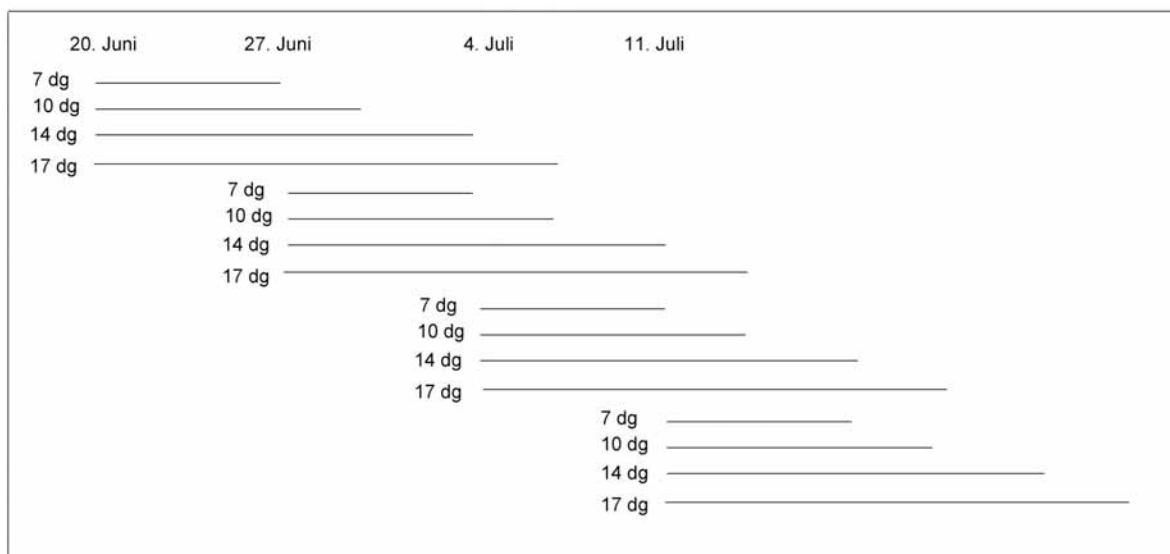
Avslutning av kambieveksten ser ut til å være en prosess som tar lengre tid enn avslutning av høydevekst (Heide 1974) eller initieres av nattlengder som er lengre enn kritisk nattlengde for strekningsvekst (Heide 1974; Bjørnseth 1977). Det har derfor vært av interesse å vurdere om en kan oppnå større rothalsdiameter, innenfor de dyrkingssystemene som brukes i skogplanteskolen i dag, ved å tilpasse tidspunkt eller intensitet på KD-behandlin-

gen slik at en oppnår fortsatt diametervekst samtidig som høydeveksten i planten stopper. Målet var et bedre diameter: høyde-forhold i plantene ved å tilpasse tidspunktet for KD-behandlingen, uten at det påvirket andre kvalitetskriterier i plantematerialet negativt.

Etter avsluttet strekningsvekst utvikles knoppene i granplantene. Men noen ganger bryter toppknoppene igjen på seinsommeren og plantene får det vi kaller høstskudd. Disse skuddene vil avmodnes senere og kan være mer utsatt for skader om høsten og gjennom vinterlagring.

Vi har observert i skogplanteskoler at det ser ut til å bli mer høstskudd dersom KD-behandling starter tidlig i sesongen.

Vi gjennomførte to forsøk med ulike kombinasjoner av KD-behandling for å følge plantenes diameter: høyde-utvikling. Høstskudd ble samtidig registrert. I denne artikkelen har jeg sammenstilt frekvensen av høstskudd fra de to forsøkene hvor KD-behandling ble gitt til ulike tider og med ulik varighet.



Figur1. Oversikt over startdato og varighet av KD-behandlingene som ble gjennomført i 2003. Alle kombinasjoner av behandlinger ble gitt på fire pottebrett, i tillegg inngikk fire brett som ikke fikk KD-behandling.

Materiale og metoder

Planter som var dyrket etter vanlige rutiner i Buskerud planteskole det første året av en to-årig produksjon ble hentet til fytotronen på Ås i april 2003 og dyrket videre under kontrollerte klimabetingelser. Frømaterialiet var C1 og plantene stod i M60-brett (500 planter m²; rotvolum 75 cm³), fire brett for hver av de 16 behandlingskombinasjonene, i tillegg til fire brett som ikke fikk KD-behandling. Frem til start på behandlingen ble plantene dyrket under naturlige lysforhold og en gradvis økende temperatur, samsvarende med normal vårtemperatur for området (Landbruksmeteorologisk tjeneste 2003).

Ved start på første KD-behandling (20. juni) var dag-/natt-temperatur henholdsvis 22/18 °C. KD-behandling (10 t dag/14 t natt) ble gjennomført til ulike tidspunkter og med ulik varighet (antall dager) slik figur 1 viser. Etter KD-behandlingen stod plantene i fytotronen under naturlig gradvis kortere daglengder for registrering av knoppsetting og høst-

skudd. Plantene ble vannet med fullstendig næringsløsning (ammoniumnitrat + Pioneer makro og mikro) gjennom hele forsøket.

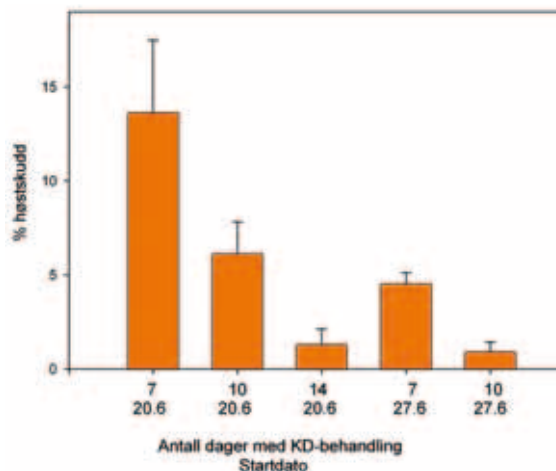
I 2005 gjennomførte vi et tilsvarende forsøk med ettårige produksjonsplanter fra Buskerud planteskole. Plantene stod under kontrollerte betingelser i fytotronen i Oslo fra 1. juni med dag-/natt-temperatur på henholdsvis 22/18 °C og ble vannet med fullstendig næringsløsning (ammoniumsulfat og Rød superba) gjennom hele forsøket. Det var færre kombinasjoner av KD-behandlinger (10 t dag/14 t natt) sammenlignet med 2003 (figur 2), men et nytt ledd ble lagt opp som en kombinasjon av en uke tidlig KD-behandling, med formål å stoppe høydeveksten, etterfulgt av en uke sein KD-behandling, med formål å unngå høstskudd. Alle behandlinger ble gjennomført på planter fra frøkilde C1 + Hallen frøplantasje, fire brett per behandling i tillegg til fire brett som ikke fikk KD-behandling.



Figur 2. Oversikt over startdato og varighet av KD-behandlingen som ble gjennomført i 2005. Alle kombinasjoner av behandlinger ble gitt på fire pottebrett, i tillegg inngikk fire brett som ikke fikk KD-behandling.

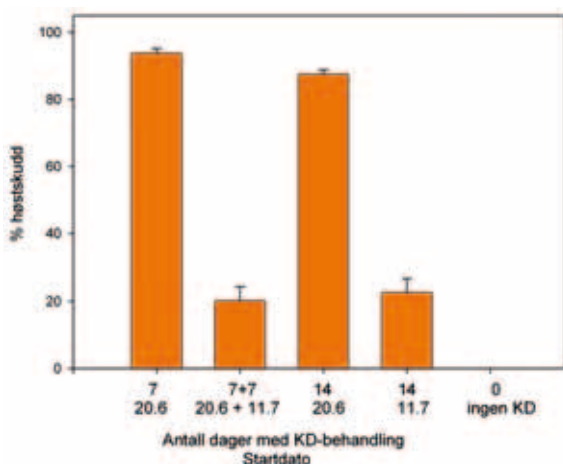
Resultater og diskusjon

Resultatene fra det første forsøket viste tydelig hvordan frekvensen av høstskudd reduseres med en senere start på KD-behandlingen. Når KD-behandlingen startet i juli var det ingen høstskudd på noen av plantene. Samtidig viser resultatene at frekvensen av høstskudd reduseres med økt varighet på KD-behandlingen (figur 3). Selv den tidligste starten på KD-behandlingen resulterte ikke i høstskudd på plantene dersom KD-behandlingen ble gjennomført i 17 dager.



Figur 3. Andelen av plantene i % som hadde høstskudd i 2003. Varighet (antall dager) og startdato for KD-behandlingene fremkommer av figuren. Det var ingen høstskudd på de behandlingene som ikke er presentert på figuren (jfr figur 1).

Fordi den langvarige KD-behandlingen (17 dager) også var den behandlingen som resulterte i minst rothalsdiameter i plantene (Fløistad 2005), ønsket vi å se om det var andre muligheter for å stoppe høydeveksten tidlig, samtidig som en unngår høstskudd. I Canada gjennomføres gjentatt KD-behandling på Douglas-gran for å unngå høstskudd (Turner & Mitchell 2003). Vi gjennomførte derfor i 2005 en todelt behandling med en kortvarig (7 dager) tidlig KD-behandling kombinert med en ny kortvarig (7 dager) behandling i juli. Det var ingen forskjell i frekvens av høstskudd mellom frøskildene C1 og Hallen og resultatene er derfor slått sammen. Plantene som kun fikk KD-behandling med start 20. juni hadde signifikant (t-test) større frekvens av høstskudd enn planter som fikk KD-behandling midt i juli (figur 4). Både en og to ukers behandling med start 20. juni resulterte i omkring 90 % høstskudd. Sen KD-behandling resulterte i omkring 20% høstskudd. Det var ingen forskjell i høstskudd-frekvens der KD-behandlingene ble avsluttet 18. og 25. juli etter henholdsvis 7+7 og 14 dager behandling.



Figur 4. Andelen av plantene i % som hadde høstskudd i 2005. Varighet (antall dager) og startdato for KD-behandlingene fremkommer av figuren.

Knoppene som var dannet under den tidlige KD-behandlingen var ustabile og brøt på nytt, mens plantene som fikk KD-behandling senere i større grad fortsatte utviklingen av endeknoppen. Høydeveksten i småplanter av gran, fra og med andre vekstsesong, er sammensatt av en viss del forhåndsbestemt vekst fra knoppålegg året før, og en viss del fri vekst (Cannell et al. 1976). Miljømessige forhold kan påvirke andelen fri vekst, og kortdagsbehandling kan føre til at fri vekst uteblir helt (von Wuehlisch & Muhs 1991). Tidspunktet for når KD-

behandlingen starter ser ut til å ha betydning sammen med varigheten av behandlingen.

Plantene hadde i 2005 lang dag (21t dag/3 t natt) frem til midten av august før daglengdene gradvis ble redusert. Etter avsluttet KD-behandling stod de derfor en forholdsvis lang periode med kortere nattlengder enn kritisk nattlengde for knoppsetting (Kohmann 1996). Dette er sannsynligvis en årsak til at det totalt sett ble registrert mange flere høstskudd i dette materialet enn i forsøket som ble gjennomført i 2003. Tørke har blitt vist å redusere frekvensen av høstskudd (Hallgren & Helms 1992; Roth & Newton 1996), og dette kan også ha spilt noe inn på forskjellen i forekomsten av høstskudd mellom de to årene på grunn av de ulike dyrkingsforholdene som klimaaneleggene i Oslo og på Ås gir.

Konklusjon

Resultatene har vist at tidlig og kort KD-behandling gir økt sannsynlighet for høstskudd. Dersom det er ønskelig å starte behandlingen tidlig for å regulere høydeveksten, bør varigheten på behandlingen økes. For å unngå de effektene på plantenes totale tilvekst som langvarig KD-behandling kan gi, viser resultatene at forekomsten av høstskudd også kan begrenses ved en kortvarig repetert behandling i juli, men dette vil innebære mye ekstra arbeid i planteskolene.

Etterord

Undersøkelsen har vært finansiert av Norges forskningsråd (NFR prosjekt nr. 153738/140) og Bioforsk Plantehelse (tidligere Planteforsk Plantevernet). Forskningstekniker Marit Helgheim takkes for arbeid med plantestell og registreringer og staben ved Fytotronen ved UiO takkes for god hjelp ved gjennomføringen av forsøket i 2005.

Abstract

Artificial short day treatment is a common routine to induce growth cessation in forest nurseries, primarily preceding autumn planting or to induce early growth cessation. The present study was established in order to examine effects of the timing and duration of short day treatment on diameter: height ratio in *Picea abies* seedlings. Experiments were established with one-year old seedlings in controlled environment and growth cessation was induced

by short day treatment with varying starting date and duration. As autumn re-flush may be a severe challenge in the nurseries this paper present the frequencies of re-flush following the different short day treatments performed in this study. The results showed increased risk of re-flushing when short day treatment started in June compared with treatment starting in July. Re-flushing following early short day treatment may, however, be avoided with a repeated treatment.

Litteratur

- Bjørnseth, I.-P. (1977): Vekstavslutning i granens kambium, dens forhold til naturlig daglengde, klima og næring. *Institutionen för skogsgenetik, Skogshögskolan, Rapporter och Uppsatser* 27, 32–39.
- Cannell, M. G. R., Thompson, S. & Lines, R. (1976): An analysis of Inherent differences in shoot growth within some north temperate conifers, pp. 173–205. I M. G. R. Cannell & F. T. Last (Eds): *Tree physiology and yield improvement*.
- Dormling, I., Gustafsson, Å. & von Wettstein, D. (1968): The experimental control of the life cycle in *Picea abies* (L.) Karst. I. Some basic experiments on the vegetative cycle. *Silvae Genetica* 17, 44–64.
- Fløistad, I. S. (2001): Innvintring av *Picea abies* og bruk av kortdagsbehandling i skogplanteskolene, Planteforsk rapport 18/2001 31 pp.
- Fløistad, I. S. (2005): Sturdy *Picea abies* seedlings by use of short day-treatment. I: Proceedings from the 5th International Conference on Forest Vegetation Management, Oregon state Univ. 122 pp.
- Hallgren, S. W. & Helms, J. A. (1992): The Effects of Summer Shoot Production on Height Growth Components of Seedlings of California Red and White Fir. *Canadian Journal of Forest* 22, 690–698.
- Heide, O. M. (1974): Growth and dormancy in Norway spruce ecotypes (*Picea abies*). I. Interaction of photoperiod and temperature. *Physiologia Plantarum* 30, 1–12.
- Kohmann, K. (1996): Nattlengdereaksjonen til granplanter fra ulike proveniensers og frøplantesjer. *Rapport fra Skogforsk* 15, 1–20.
- Landbruksmeteorologisk tjeneste (2003): www.bioforsk.no.
- Roth, B. E. & Newton, M. (1996): Role of lammas growth in recovery of Douglas-fir seedlings from deer browsing, as influenced by weed control, fertilization, and seed source. *Canadian Journal of Forest Research* 26, 936–944.
- Turner, J. & Mitchell, S. J. (2003): The effect of short day treatments on containerized Douglas-fir morphology, physiology and phenology. *New Forests* 26, 279–295.
- von Wuehlich, G. & Muhs, H.-J. (1991): Environmental influences on juvenile shoot growth in *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 6, 479–498.