



Figur 1. Klorose på årsnåler av nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) frå eit juletreffelt (venstre) og frå laboratorieforsøk der nålene vart smitta med *Sydowia polyspora* (høgre). Foto: Venche Talgø

# Skade på årsnåler av nordmannsedelgran, resultat frå feltforsøk i Danmark 2012

Sjukdomen har ikkje fått eit norsk namn, men vert på dansk omtala som «røde nåle» og på engelsk som «current season needle necrosis» (CSNN). Forsøk viser at dekke med skuggenett i vekstsesongen hindrar symptomutvikling.

Av Venche Talgø<sup>1</sup>, Andrew Dobson<sup>1</sup>, Arne Stensvand<sup>1</sup> og Iben M. Thomsen<sup>2</sup>  
1 Bioforsk 2 Københavns Universitet



## CSNN og bakgrunn for forsøket

Vi har observert CSNN på fjelledelgran (*Abies lasiocarpa*), kjempeedelgran (*A. grandis*), nobeledelgran (*A. procera*) og nordmannsedelgran (*A. nordmanniana*), der skade på sistnemnte art har størst økonomiske konsekvensar. Skadeomfanget varierar sterkt mellom lokalitet og år. Mange danske juletreplantingar av nordmannsedelgran var hardt ramma i 2012, men det vart ikkje meldt om skade i Noreg.

Dei første svake teikn på CSNN viser seg som gulna (klorotiske) parti på årsnålene under skotstrekking, ofte kort tid etter knoppkytning. Tilsvarende klorose har vi fått fram på nordmannsedelgran i laboratorieforsøk etter smitting med soppen *Sydowia polyspora* (Figur 1). Denne soppen har vi isolert frå nåler med CSNN-symptom frå fleire land; Austerrike, Danmark, Noreg, Tyskland og USA (4). Samanlikning av desse isolata med rapporterte morfologiske kjenneteikn av eit isolat frå årsnåler av kjempeedelgran med nekrotiske flekkar i Canada i 1985 (2), tyder klart på at symptom på CSNN var assosiert med soppen *S. polyspora* for snart 30 år sidan.



Figur 2. Øydelagde spalteopningsband på nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) i felt. *Sydowia polyspora* kan som regel isolerast frå slike nåler. Foto: Venche Talgø

I norske laboratorieforsøk har det synt seg at *S. polyspora* øydelegg voksstripene rundt spalteopningane på undersida av nålene, noko vi også ofte har observert i felt (Figur 2). Det same skjer når vi penslar nålene med ekstrakt (sopptrådar og sporar filtrert bort) av soppen. Dette tyder på at soppen dannar eit enzym som bryt ned vokslaget (Talgø *et al.*, upubliserte data).



Figur 3. Utlegging av feltforsøk i nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) i Danmark for å sjå på effekten av ulike behandlingar mot CSNN. Her vert pålar til skuggenett sett på plass 18. april 2012. Foto: Venche Talgø

For at klorosen skal utvikla seg vidare til nekrose (dautt vev) har feltobservasjonar både i USA og Europa synt at det skjer når vêret skiftar brått frå overskya og fuktig til solrikt og tørt i perioden før skota er fullt utvikla. At klimatiske faktorar påverkar

symptomutviklinga vert understøtta av forsøk i USA der dekke med skuggenetting hindra danning av CSNN (1).

Nedbryting av vokslag og symptomutbrot under spesielle klimatiske tilhøve førte difor til følgjande hypotese:

«Etter at *S. polyspora* har infisert nåler av *Abies* sp., vil varmt og tørt vêr gi utvikling av CSNN».

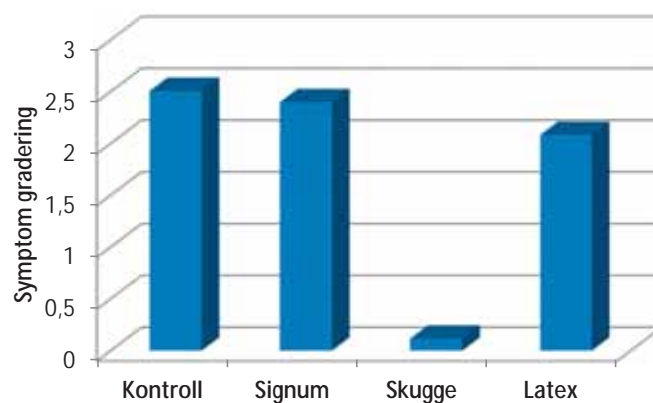
Hypotesen vert sterkt underbygd av at nåler med CSNN er tilfeldig fordelt på skota. Dette er typisk ved soppangrep. Næringsmangel gir eit meir regelmessig (uniformt) utslag.



Figur 4. Seks CSNN-skadde nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) samlar i ei kontrollrute i feltforsøk i Danmark 18. april 2012. I bakgrunnen ei rute med CSNN-skadde tre under skuggenetting. Foto: Iben M. Thomsen

### Forsøksoppsett

Ved Gl. Kirstineberg Planteskole A/S ved Nykøbing på Falster i Danmark ([www.kirstineberg.dk](http://www.kirstineberg.dk)), som produserer juletre i pottar («pot in pot») av nordmannsedelgran, vart det i april 2012 lagt ut eit feltforsøk for å sjå om ulike faktorar kunne ha effekt mot



Figur 6. Resultat av fire behandlingar (kontroll, Signum, skugge og Latex) mot CSNN i nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) i eit feltforsøk i Danmark i 2012. Symptomgradering: 0 = ingen symptom; 1 = < 1 %; 2 = 1-5 %; 3 = 6-15 %; 4 = 16-33 %; 5 = 34-66 %; 6 = 67-90 %; 7 = 91-100 %

CSNN. Forsøksstaden vart valt fordi produksjonssystemet der (Figur 3) gjer at ein kan flytta og samla tre med symptom, ikkje fordi det var meir CSNN der enn ved andre lokalitetar.

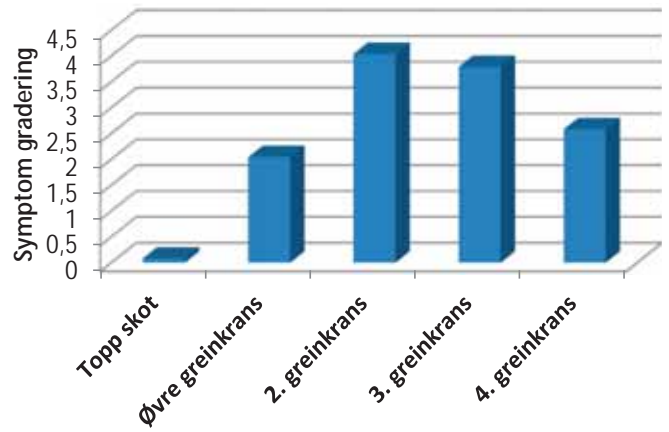
Vi samla 96 tre med CSNN-symptom i eit randomisert blokkforsøk med 4 gjentak (blokker), 4 ruter per blokk og 6 tre per rute (Figur 4). Fire behandlingar inngjekk; kontroll (ingen behandling), soppmiddelet Signum (boskalid og pyraklostrobin), skuggenett (gav omlag 50 % lysreduksjon) og Latex. Signum vart valt på grunn av god verknad mot *S. polyspora* i beiseforsøk av bartrefrø (3), skuggenett på grunn av den nemnte effekten observert i forsøk i USA og Latex fordi det skulle hindra uttørring av nåler (vert mellom anna brukt ved ompotting i varmt vêr for å redusera transpirasjonen). Signum og Latex vart påført ein gong i veka mellom 16. mai og 27. juni med ryggsprøyte. Starttidspunktet varierte frå tre til tre avhengig av tidspunkt for knoppbryting (nordmannsedelgran bryt svært ujamt). Mellom alle rutene stod det to rader med tre som ikkje inngjekk i forsøket for å unngå kanteffekt og eventuell avdrift til naboruter.

## Resultat

Det var heilt klar effekt (signifikant) av bruk av skuggenett. Tre under skugge utvikla nesten ingen CSNN-symptom, medan det i dei andre behandlingane var til dels svært store skadar (Figur 5). Søylena i Figur 6 syner dette tydeleg. Det var ingen signifikant skilnad mellom Signum, Latex og det ubehandla kontrollleddet.



Figur 5. Nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) dekkja med skuggenett i eit feltforsøk i Danmark i 2012 utvikla ikkje CSNN-symptom (venstre). Fleire tre i dei andre behandlingane var hardt ramma av CSNN, her eit tre som fekk Latex-behandling (høgre). Begge bileta tatt 3. september 2012. Foto: Venche Talgø



Figur 7. Fordeling av nekrotiske årsnåler (CSNN) på nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) basert på 24 ubehandla kontrolltre i eit feltforsøk i Danmark i 2012. Symptomgradering: 0 = ingen symptom; 1 = < 1 %; 2 = 1-5 %; 3 = 6-15 %; 4 = 16-33 %; 5 = 34-66 %; 6 = 67-90 %; 7 = 91-100 %

Figur 7 syner fordelinga av CSNN i tre basert på dei 24 kontrolltre (6 kontrolltre per blokk). Skadane var tydeleg størst i midtpartiet på trea og avtok mot topp og basis. Det er konidiestadiet til *S. polyspora* vi finn i felt. Det vil seia at sporane spreier seg med vasssprut. Difor kan det vera typisk at soppen fins meir nedover i treet enn i toppen. Vidare vil toppane tørka raskare opp enn lengre nede. Begge desse momenta indikerer sterkt at det



Figur 8. Kirsebærproduksjon under plasttak i Ullensvang i Hordaland fylke i Noreg. Taka er så høge at ein kan køyra med traktor i gangane. Foto: Jorunn Børve



er sopp som er på ferde. Hadde det vore kalsiummangel, som er ein av teoriene som er sett fram som årsak til CSNN, skulle toppen vore minst like skadd som lengre nede i treet. Grunnen til at nedre greinkrans var mindre ramma enn dei i midten kan vera at den delen var litt skjerma mot vasssprut på grunn av greinkransane over i tillegg til ugrasvekst. Dessutan vert det meir skugge mot basis av trea.

## Konklusjon

Dekke av juletrefelt med skuggenetting er nok i dei fleste tilfelle urealistisk, men vi vil gjerne gjera merksam på at plasttak (Figur 8) er ein vanleg praksis i produksjon av søtkirsebær i Noreg for å hindra at regn fører til oppsprekking av fruktene. Nokre produsentar dekkar også i tillegg med netting for å hindra at fuglar tek bæra. I mange europeiske land er det også vanleg å dekkja frukthagar med haglnett.

Tilsvarende konstruksjon som for plasttak eller nett, men skifta ut med skuggenett, kan vera ei løysing på CSNN-problemet ved til dømes Gl. Kirstineberg Planteskole, utan at ein må dekkja heile arealet. Ein kan flytta sterkt skadde tre under skugge dei to siste åra før sal og mindre skadde tre siste året før sal. Systemet er lagt opp slik at ein enkelt kan dra nettet til side, og det er truleg berre ein kort periode ein treng dekkja trea (ikkje heile vekstsesongen som i feltforsøket vi rapporterer her). Taka i kirsebærfelt er så høge at ein kan køyra med traktor mellom radene.

Vi veit ikkje grunnen til manglande effekt av soppmiddel i feltforsøk mot CSNN, men ein grunn kan vera at det er vanskeleg å få dekkja undersidene av nålene, og det er ikkje nokon systemisk effekt av Signum (kontaktmiddel).



Foto: Jorunn Børve

## Takk

Vi vil retta ein stor takk til Ulrich Gejl og hans medarbeidarar ved Gl. Kirstineberg Planteskole A/S for å ha stilt areal til disposisjon og hatt tett oppfølging av forsøket. Vi vil også takka Håvard Eikemo og Willy Couanon ved Bioforsk for god hjelp.

## Litteratur

1. **Chastagner, G.A., Byther, R., Antonelli, A., DeAngelis, J. & Landgren, C. 1997.** Christmas tree diseases, insects, & disorders in the Pacific Northwest: Identification and management. Washington State University, cooperative extension. 154 s.
2. **Funk A., Woods T.A.D. & Hopkinson, S.J. 1985.** *Hormonema merioides* n. sp. on Douglas-fir needles. Canadian Journal of Botany 63:1579-1581.
3. **Høst, E., Talgø, V., Brodal, G., Bye, H.R. & Stensvand. A. 2012.** Beising mot frøoverførte sopper på bartrær. Nåledrys nr. 79: 37-39.
4. **Talgø, V., Chastagner, G.A., Thomsen, I.M., Cech, T., Riley, K., Lange, K., Klemsdal, S.S. & Stensvand A. 2010.** *Sydowia polyspora* associated with current season needle necrosis (CSNN) on true fir (*Abies* spp.). Fungal Biology 114: 545-554. ■