

# Røde nåle på nobilis i sommeren 1997 - en sandsynlig årsag

Af Ulrik Bräuner Nielsen og Claus Jerram Christensen,  
Forskningscentret for Skov & Landskab

*Der er endnu ingen praktisk mulighed for afhjælpning gennem her og nu foranstaltninger; men skaderne er stærkt genetisk bestemt og kan delvis forebygges ved valg af plantemateriale.*

I løbet af juni og juli måned blev der observeret nåleskader på nobilis i store dele af landet. Det typiske skadebillede er en rød- eller brunfarvning af nålene, se figur 1. De enkelte nåle er brune fra spidsen og indad ofte helt til basis. Det er kun dette års skud, der skades og de røde nåle er typisk mest udbredt på træets øverste grenkranse. Skaden ses nemmest på træer i juletræsstørrelse og i unge klippebevoksninger, se de øvrige figurer. Der er dog også set skader på træer med en højde på 5-7 meter.

## Erfaringer fra det nordvestlige USA

Et helt tilsvarende skadebillede kendes fra det nordvestlige USA. Skaderne ses på nobilis og grandis og betegnes som "Current Season Needle Necrosis" (CSNN), altså skader på dette års nåle. Denne form for skader betragtes som et af de alvorligste problemer for juletræsproduktionen af de to nævnte arter. Produktionen af nobilis juletræer foregår i Oregon og Washington typisk uden for artens naturlige udbredelsesområde. Ofte på arealer med en væsentlig lavere

højde over havet, karakteriseret af mindre nedbør og væsentlig varmere klima, end det naturlige område i højder fra 1000 til 1800 meter. Modsat juletræskulturerne ses der ikke skader i det naturlige område.

## Årsagen - ifølge amerikansk forskning

Skaderne opstår oftest i år med et fugtigt og koldt forår, der pludseligt under skudstrækningen afløses af en varm periode med meget solskin. Kombinationen af en nedsat rodvækst i skudstrækningsperioden og den forøgede indstråling fører iflg. de amerikanske undersøgelser til lukkede spalteåbninger, hvorved træets tilførsel af vand og næringsstoffer (transpirationsstrømmen) til de voksende dele begrænses. Herved skabes en generel næringsstofmangel i de voksende plantedele, men specielt den momentært opståede kalciummangel menes iflg. amerikanerne at give sig udslag i de røde nåle. Der er ikke fundet svampe eller insekter, der har kunnet forbindes med skaderne.

## Kan røde nåle afhjælpes?

I tråd med antagelsen om en transpirationsbetinget mangel på kalcium må en mulig "helbredelse" koncentrere sig om afhjælpning gennem bladgødskning, idet gødning udbragt direkte på jorden vil være utilgængeligt for træerne i mangel-

## Kalcium

### - et vigtigt makronæringsstof

Træernes forbrug af kalcium er stort. Derfor hører kalcium til gruppen af makronæringsstoffer (N, P, S, K, Mg og Ca). Kalcium transporteres ikke så let rundt i jord og plantedele som f.eks. natrium (Na) og kalium (K). Dette skyldes bl.a., at kalcium har to ladninger (Ca<sup>++</sup>), som bevirker, at kalcium bindes stærkere til mineralpartikler og organisk stof i jorden samt organisk stof i planterne. Den stærke binding gør retranslokeringen af kalcium indenfor planten meget ringe.

Kalcium er vigtigt pga. dets evne til at binde organisk stof, som hovedsageligt findes hvor aktiviteten er høj, dvs. i stammens vækstlag og i blade/nåle. Kalcium indgår i cellemembraner og cellevægge og har herigennem betydning for stabilitet og elasticitet af plantestrukturen - herunder plantens tolerance overfor fryse/kuldestress. Kalcium har afgørende betydning for reguleringen af strækningsvæksten og for rodoptagelsen af næringssalte samt i mindre grad for translokation af kulhydrater, proteinopbygning og enzymaktivitet. Kalcium er ikke giftig, selv i store mængder. (Pedersen & Beier, 1996).



Figur 1: Her ses i nærbillede de røde nåle, der sidder mere eller mindre spredt på skuddene (Foto: I.M.Thomsen, FSL).



Figur 2: Alvorligt skadet gren. Angrebet kan reducere klippeudbyttet de næste 2-3 år. (Foto: U.B.Nielsen, Gavnø, 22.7.1997).



**Figur 3: Stærkt skadede og sunde træer står side om side. (Foto: U.B.Nielsen, Gavnø, 22.7.1997).**



**Figur 4: Stærke angreb i den amerikanske proveniens Cowlitz Randle, Washington. De amerikanske provenienser skades generelt mere end de danske. (Foto: U.B.Nielsen, Gavnø, 22.7.1997).**

øjeblikket. Nye resultater fra amerikanske gødningsforsøg (overvejende svovl, kalium eller magnesiumholdige gødninger) viser gennemgående lave angrebsgrader i alle behandlinger, men ingen sikre behandlingsforskelle. Jordens kalkindhold har heller ikke påvirket omfanget af røde nåle (Chastagner & Landgren 1997).

Amerikanske sprøjteforsøg med calciumklorid ( $\text{CaCl}_2$ ) har reduceret forekomsten af de røde nåle, dog med stærke kloridsvidninger til følge. Heraf teorien om calciummangel som den udløsende skadesårsag. Yderligere har forsøg med beskygning af planterne reduceret skaderne - formentlig som følge af den mindre indstråling.

Mange forbindelser med calcium er tungt opløselige (f.eks. gips og karbonat) og dermed uegnede til bladgødsning. I æbleproduktionen anvendes ofte en 1% calciumnitrat ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) opløsning fire gange i vækstsæsonen til afhjælpning af calciummangel (Marschner 1988, p. 298), hvorvidt dette kunne bruges i nobilis er så vidt vides, endnu uafprøvet.

### Lokalitets og årsvariation

Såvel amerikanske som vores erfaringer fra afkomsforsøgene viser, at der er meget store forskelle i skadernes omfang på forskellige lokaliteter. Det formodes at terrænforhold, temperatur og indstråling vil påvirke skadesniveauerne. Opgørelsen i 1994 på Langesø af plusstræforsøget hhv. i skov og på mark viste markant flere skader i markforsøget end i skovforsøget (Nielsen & Christensen, 1995).

Det samme var tilfældet ved skaderne i 1995. Foreløbige observationer i afkomsforsøgene viser også i 1997 store lokalitetsforskelle. Her i 1997 synes skadesni-

veauet ud fra foreløbige observationer at være lidt mere moderat end i 1994.

### Genetisk variation

I figur 3 ses der et typisk billede fra bevoksningerne, nemlig at skadede individer står side om side med helt sundt udseende træer. Registreringer i FSLs nobilis afkomsforsøg viser, at der er helt klare proveniensforskelle i modtageligheden af røde nåle. Især visse amerikanske provenienser angribes hårdt, figur 4, men også blandt danske enkelttræafkom er der store genetiske forskelle i modtagelighed (Nielsen & Christensen 1995). Tilsvarende observationer er gjort i en amerikansk frøplantage, hvor modertræer og afkom er vurderet. Her havde afkommene af de mest skadede modertræer flere nåleskader end afkommene af svagt skadede modertræer.

### Afslutning

FSL gennemgår her i begyndelsen af efteråret hovedparten af vores nobilis proveniens- og afkomsforsøg med henblik på vurdering af grøntkvalitet. I denne sammenhæng vurderes materialet også for skader som følge af røde nåle. På basis af denne undersøgelse kan vi i løbet af 1998 give mere konkrete proveniensanbefalinger, der snarest muligt vil blive sammenfattet i FSLs Videnbladsserie for Pyntegrønt.

### Efterskrift

De omtalte erfaringer fra USA er dels indsamlet under et studieophold og bygger derudover i meget stor udstrækning på arbejder af Chastagner et al. 1990 og Chastagner & Landgren 1997 publiceret ved internationale konferencer samt samtaler med Proebsting, Oregon State University.

### Litteratur

- Chastagner, G.A., Staley, J.M. & Riley, K.L. 1990: Current Season Needle Necrosis. A Needle Disorder of Unknown Etiology on Noble and Grand fir Christmas Trees in the Pacific Northwest: 32-42, I: Recent research on foliage diseases, conference proceedings: 1989 May 29-June 2, Carlisle, P.A. Gen. Tech. Rep. WO-56. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 145p. Merrill, W. & Ostry, M.E. (eds.).
- Chastagner, G.A. & Landgren, C. 1997: Genetic variation and the influence of fertilization on the development of current season needle necrosis on noble fir Christmas trees (manuskript).
- Marschner, H. 1988: Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, 889 p.
- Nielsen, U.B. & Christensen, C.J. 1995: Røde nåle på nobilis i sommeren 1994 - resultater fra to PS plusstræforsøg på Langesø. Videnblade Pyntegrønt nr. 3.2-4, Forskningscentret for Skov & Landskab. 2 pp.
- Pedersen, L.B. & Beier, C. 1996: Stofkredsløb i skove. Kalcium. Videnblade Skovbrug nr. 8.5-3, Forskningscentret for Skov & Landskab, 2 pp.