

# Skadegörare på svenska julgranar

En studie av svensk julgransodling gjordes under våren 2015 i syfte att undersöka förekomsten av olika skadegörare. Ytterligare ett syfte med studien vara att undersöka om det fanns någon förekomst av *Phytophthora* arter i fält eller i de närbelägna vattendragen som motar avrinningsvatten från de undersökta julgransodlingarna. *Phytophthora* är en allvarlig skadegörare på plantor världen över, också på barrträd.

Av Martin Pettersson<sup>1</sup>, John Frampton<sup>2</sup>, Jonas Rönnerberg<sup>3</sup> och Venche Talgø<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doktorand student vid North Carolina State University (NCSU); <sup>2</sup> Julgransgenetiker vid NCSU; <sup>3</sup> Forskare vid Sveriges Lantbruks Universitet (SLU); <sup>4</sup> Forskare vid Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO).

arten av ädelgran som odlas för julgransproduktion är kungsgran (*A. nordmanniana*), men också kaskadgran (*A. procera*), virginiagrån (*A. fraseri*), silvergran (*A. alba*) och balsamgran (*A. balsamea*) odlades i mindre skala. Av granarna dominerar rödgranen (*P. abies*), men många odlade också blågran (*P. pungens*) och serbgran/omorikagrån (*P. omorica*). Med övervägande majoritet var rödgran, kungsgran och blågran de mest populära och mest odlade julgransarterna som påträffades. Hos vardera odlare besöktes ett eller ett flertal fält som söktes igenom efter sjukdomar och insektsangrepp. För att undersöka förekomsten av *Phytophthora* sattes ett flertal baits ("agn" i form av *Rhododendron* blad för att fånga sporer av *Phytophthora* i vattnet) ut i de intilliggande vattendragen. Totalt fördelades 30 stycken baits ut på 13 lokaler. Baiting är en vanlig och effektiv metod för att i ett tidigt skede upptäcka om *Phytophthora* förekommer i ett område. Därtill togs jord-

## Bakgrund



I slutet av Maj 2015 besöktes 21 slumpvis utvalda odlare i södra Sverige och längsmed västkusten (figur 1). Majoriteten av odlarna i undersökningen har satsat på ädelgranar (*Abies* spp.), men många hade en blandning av ädelgranar och granar (*Picea* spp.). I studien ingick även två odlare från norra Sverige som var hjälpsamma och skickade in prover från skadade träd direkt till labbet. Den vanligaste



Figur 1. Karta över län i södra Sverige där de röda prickarna indikerar julgransfält som ingick i en kartläggning av skadegörare i maj 2015.

prover i blöta partier från 9 olika lokaler. I Norge har liknande *Phytophthora* studier gjorts där man funnit ett flertal arter som orsakat stora avgångar i julgransodlingarna. Om man finner *Phytophthora* i de intilliggande vattendragen kan det ses som en tidig indikation på ett eventuellt problem för julgransodlingen.

Vi fann följande skadegörare i den svenska julgransodlingen (tabell 1).

## Svampangrepp

*Armillaria* spp. (honungsskivling) fann vi på blågran (3 lokaler) och kungsgran (1 lokal). Svampen angriper rotsystemet och tidiga symptom är svåra att upptäcka. Då rötan är långt framskriden tappas barren den friska färgen och gulnar. Klassiska symptom som vita mycelhudar (figur 2A) och mörka grova mycelsträngar runt rötter och rothals, s.k. rhizomorfer (figur 2B) upptäcks om man undersöker basen av plantan och skär bort eller lyfter barken. Rhizomorferna växer också ut i jorden och

Table 1. Sammanfattning av svamp och insektsangrepp observerat i södra Sverige i maj 2015.

Sjukdomar	Värdart	Län/Kommun*
<i>Armillaria</i> spp.	<i>A. nordmanniana</i> , <i>P. pungens</i>	1, 5, 18, 22 (4 lokaler)
<i>Camarosporium</i> sp.	<i>P. pungens</i>	3 (1 lokal)
<i>Chrysomyxa abietis</i>	<i>P. abies</i>	3, 4, 7, 20, 21, 22, 23 (7 lokaler)
<i>Delphinella abietis</i>	<i>A. nordmanniana</i>	15 (1 lokal)
<i>Gremmamyces picea</i>	<i>P. pungens</i>	3, 5 (2 lokaler)
<i>Herpotrichia juniperi</i>	<i>P. pungens</i>	3 (1 lokal)
<i>Lirula macrospora</i>	<i>P. abies</i> , <i>P. pungens</i>	3, 5, 11, 20, 22, 23 (6 lokaler)
<i>Lophoderminum piceae</i>	<i>P. pungens</i>	5 (1 lokal)
<i>Neonectria fuckeliana</i>	<i>P. abies</i>	4, 6, 9, 10, 11, 22 (6 lokaler)
<i>Neonectria neomacrospora</i>	<i>A. nordmanniana</i>	11**, 21, 22 (3 lokaler)
<i>Phytophthora</i> spp.	<i>P. abies</i> (+ i jord och vatten)	1, 2, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21, 22 (12 lokaler)
<i>Rhizosphaera kalkhoffii</i>	<i>P. pungens</i>	3, 4, 5, 7, 12, 14, 21, 22 (8 lokaler)
<i>Sydowia polyspora</i> - CSNN	<i>A. nordmanniana</i> , <i>A. procera</i>	5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22 (13 lokaler)
<i>Sydowia polyspora</i> - <i>Sclerophoma</i>	<i>A. nordmanniana</i> , <i>P. abies</i>	6, 7, 13, 18 (4 lokaler)
<i>Thekopsora areolata</i>	<i>P. abies</i>	4, 6, 7, 9, 20 (5 lokaler)
<i>Adelges</i> spp.	<i>A. nordmanniana</i>	5, 8, 11, 12, 14, 20, 22 (7 lokaler)
<i>Dreyfusia nordmannianae</i>	<i>A. nordmanniana</i>	1, 8, 12, 15, 23, 22 (6 lokaler)
<i>Dreyfusia piceae</i>	<i>A. nordmanniana</i>	15 (1 lokal)
<i>Nalepella</i> spp	<i>A. nordmanniana</i>	3, 10, 12, 18 (4 lokaler)
Magnesium (Mg) brist	<i>A. nordmanniana</i>	3, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 23 (13 lokaler)
Mangan (Mn) brist	<i>A. nordmanniana</i>	6, 8, 12, 13, 17, 18 (6 lokaler)
Vilt	<i>A. nordmanniana</i> , <i>P. abies</i> , <i>P. pungens</i>	4, 5, 6, 8, 14, 20, 22 (7 lokaler)

\*1=Blekinge/Karlshamns kommun, 2=Blekinge/Karlskrona kommun, 3=Halland/Halmstads kommun, 4=Halland/Halmstads kommun, 5=Halland/Halmstads kommun, 6=Halland/Halmstads kommun, 7=Jämtland/Östersunds kommun, 8=Kalmar/Mörbylånga kommun, 9=Skåne/Hässleholms kommun, 10=Skåne/Höganäs kommun, 11=Skåne/Kristianstads kommun, 12=Skåne/Kristianstads kommun, 13=Skåne/Kristianstads kommun, 14=Skåne/Lunds kommun, 15=Skåne/Sjöbo kommun, 16=Skåne/Svalövs kommun, 17=Skåne/Svedala kommun, 18=Skåne/Trelleborgs kommun, 19=Skåne/Ängelholms kommun, 20=Västerbotten/Örnköldsviks kommun, 21=Västra Götaland/Borås kommun, 22=Västra Götaland/Munkedals kommun, 23=Västra Götaland/Vänersborgs kommun.\*\* Äldre Nordmanns gran i närheten av julgransodling.



Figur 2. *Armillaria* spp. (honungsskivling) på blågran (*P. pungens*); vit mycelhud (A), rhizomorfer (B). Foto: Martin Pettersson.



Figur 3. *Camarosporium* sp. fanns på de döda skotten på denna blågran (*P. pungens*). Foto: Martin Pettersson.

de kan mistas för trädets egna rötter. Ibland kan man finna fruktkroppar av svampen kring stambasen.

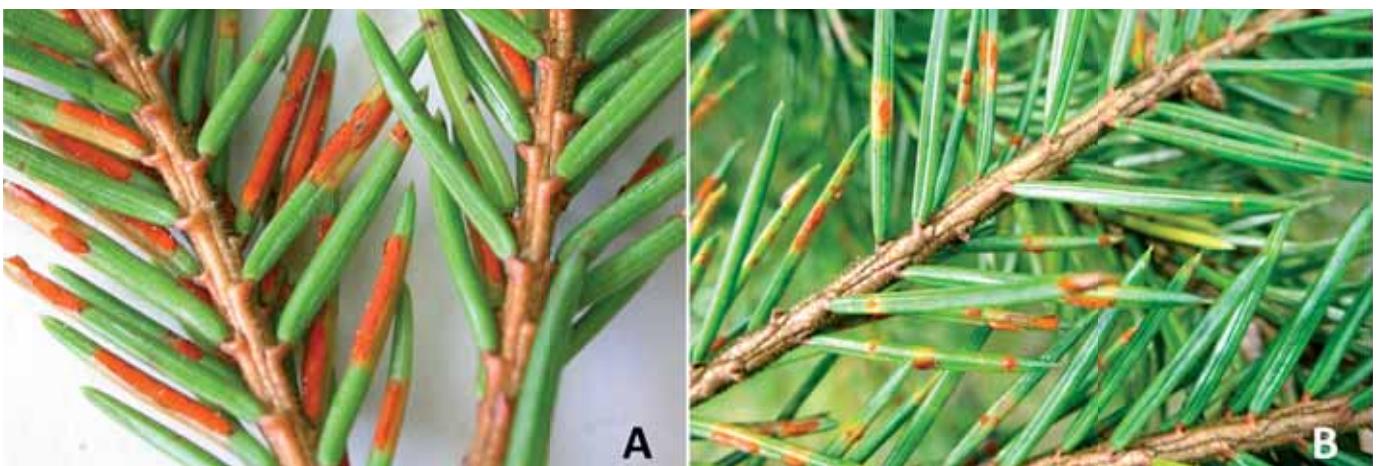
*Camarosporium* sp. (inget svenskt namn att tillgå) fann vi på blågran (1 lokal). Svampen är en parasit på knoppar och skott. Typiska symtom är att skotten blir nekrotiska och dör (figur 3).

Epidemiska utbrott med knopp död på grund av denna svamp finns rapporterat från Kanada (Funk 1989).

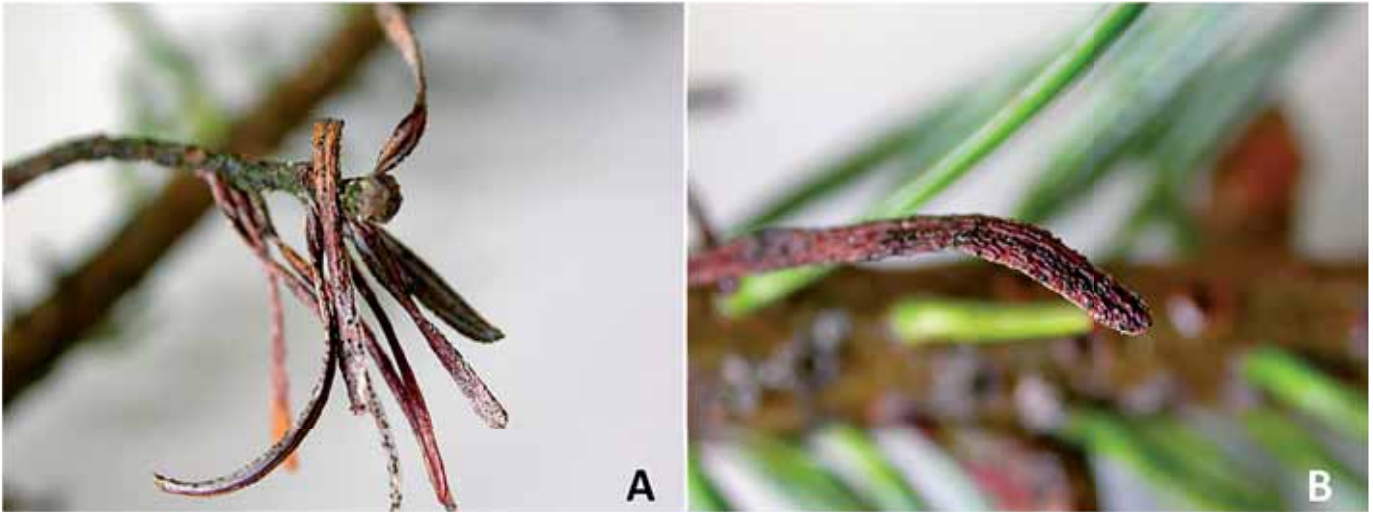
*Chrysomyxa abietis* (granbarrost) fann vi på rödgran (6 lokaler) och blågran (1 lokal). Svampen angriper årsskottens barr och gulgröna tvärband blir då synliga på barret. Dessa tvärband utvecklas till långsmala orange-röda dynor och det är detta som är svampens fruktkropp (figur 4). På våren sprids sporer från fruktkropparna och endast under skottskjutningsfasen kan de infektera de nya barren som då är mjuka och har tunt skin. Infekterade barr kan sitta kvar på trädet i drygt ett år innan de ramlar av.

*Delphinella abietis* (inget svenskt namn att tillgå) fann vi på kungsgran (1 lokal). Barren på de nya årsskotten gulnar först, sedan böjs de nedåt och får en brun/grå färg (figur 5A). På de hängande barren utvecklas massor av små, svarta sporhus (pseudothecier) (figur 5B) som kan ses med blotta ögat. Normalt så överlever knopparna på de infekterade skotten och kan bryta ut som normalt nästa vår.

*Gemmamyces picea* (inget svenskt namn att tillgå) fann vi på blågran (2 lokaler). Svampen angriper och dödar knopparna som svartnar och blir skeva (Figur 6A). De infekterade knopparna



Figur 4. *Chrysomyxa abietis* (granbarrost) på rödgranen (*P. abies*) (A och B). Foto: Martin Pettersson.



Figur 5. *Delphinella abietis* på kungsgran (*A. nordmanniana*); bruna neråtböjda barr (A), svarta sporhus på barret (B). Foto: Venche Talgø.



Figur 6. *Gemmamyces picea* på blågran (*P. pungens*); döda knoppar (A), svarta sporhus (B). Foto: Martin Pettersson.

täcks av svarta sporhus (pyknidier) (Figur 6B). I Norra Böhmen, Tjeckien är *Gemmamyces picea* av epidemisk karaktär och har skadat och ödelagt 8000 ha av blågran (Černý et al. 2015).

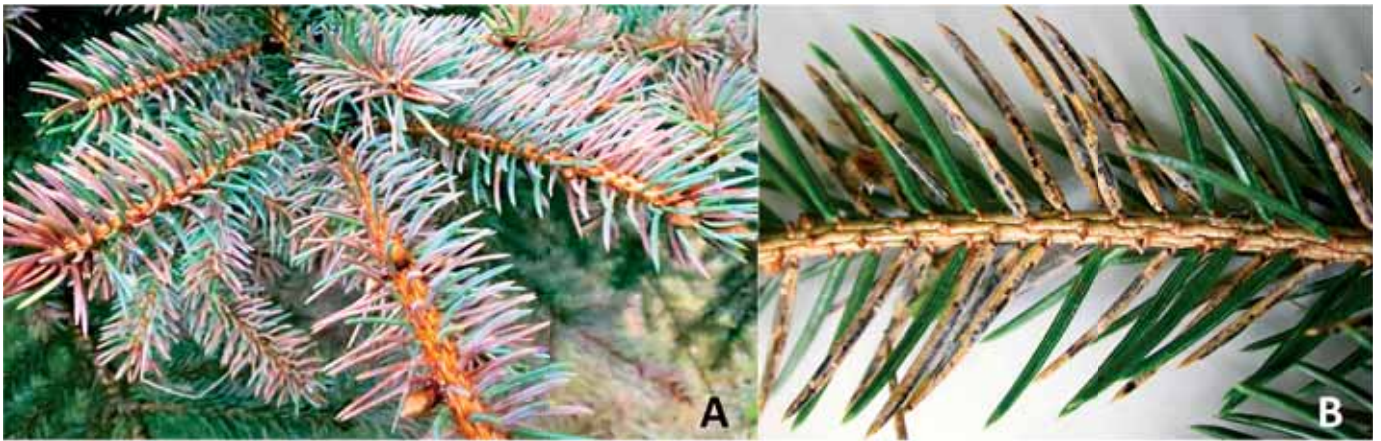
*Herpotrichia juniperi* (inget svenskt namn att tillgå) fann vi på blågran (1 lokal). Skador av svampen syns på nya och gamla barr. Typiska symtom är att de döda barrerna är hopflätade av mycel (svamptrådar) och hänger i hoper kvar på grenarna (figur

7). Svampen sprids vid fuktig väderlek, den är dessutom köldtålig och kan växa under ett tjockt snötäcke. Angreppen kan bli betydande vid gynnsamma förhållanden.

*Lirula macrospora* (granens gråbarrsjuka) fann vi på blågran och rödgran (6 lokaler). Denna svamp har en tvåårig utvecklingscykel där infektion av årets barr sker vid skottskjutningsfasen men först vid efterföljande år utvecklas synliga symptom (fi-



Figur 7. *Herpotrichia juniperi* på blågran (*P. pungens*). Foto: Martin Pettersson.



Figur 8. *Lirula macrospora* (granens gråbarrsjuka) på blågran (*P. pungens*) och rödgranen (*P. abies*); infekterade barr av blågran (A), fruktkroppar i form av svarta band på rödgran (B). Foto: Martin Pettersson.

gur 8A) och fruktkroppar i form av smala svarta band längs barren (figur 8B). Vid barrens bas syns också ett karakteristiskt svart tvärband. Infektion sker vid fuktig väderlek.

*Lophodermium piceae* (granskytte) fann vi på en rödgran och en blågran (1 lokal). Barren blir infekterade av svampen under sommaren, men det är först efter att barren naturligt dött som ovala, små, svarta sporhusen växer fram (figur 9A). Karakteristiska svarta tvärstreck (figur 9B) kan också förekomma på barren.

*Neonectria fuckeliana* (röd barrträdskräfta) fann vi på rödgran (6 lokaler). Klassiska symtom var mörk och kådig bark, rikligt kådflöde och kräftsår. Vi upplevde att på starkt angripna träd kan uppskattningsvis 2-5 års topp tillväxt dö medan de lägre grenarna är friska (figur 10A). Röd barrträdskräfta infekterar via sår i barken med hjälp av askosporer som sprids med regnstänk och vind. I litteraturen räknas svampen som en svag skadegörare och ses som obetydlig för skogsbruket, men observationer under de senaste 10 åren tyder på att svampen är ett ökande problem på rödgran i Skandinavien, speciellt i Finland (Skogscentralen 2014, Lilja et al. 2012). I pågående försök vid NIBIO, där unga skott av gran blivit smittade med svampen, började skotten att dö efter 3 veckor.

*Neonectria neomacrospora* (inget svenskt namn att tillgå) fann vi på kungsgran (3 lokaler). Det är en aggressiv svamp som kan döda skott (figur 11A), grenar och hela träd. Kådflöde och röda sporhus med sexuella sporer (askosporer) (figur 11B) på barken är typiska tecken på sjukdomen. Hittills har forskare fastslagit angrepp på 19 olika ädelgransarter (*Abies* spp.) i Norge, Danmark och USA (Talgø & Fløistad 2015).

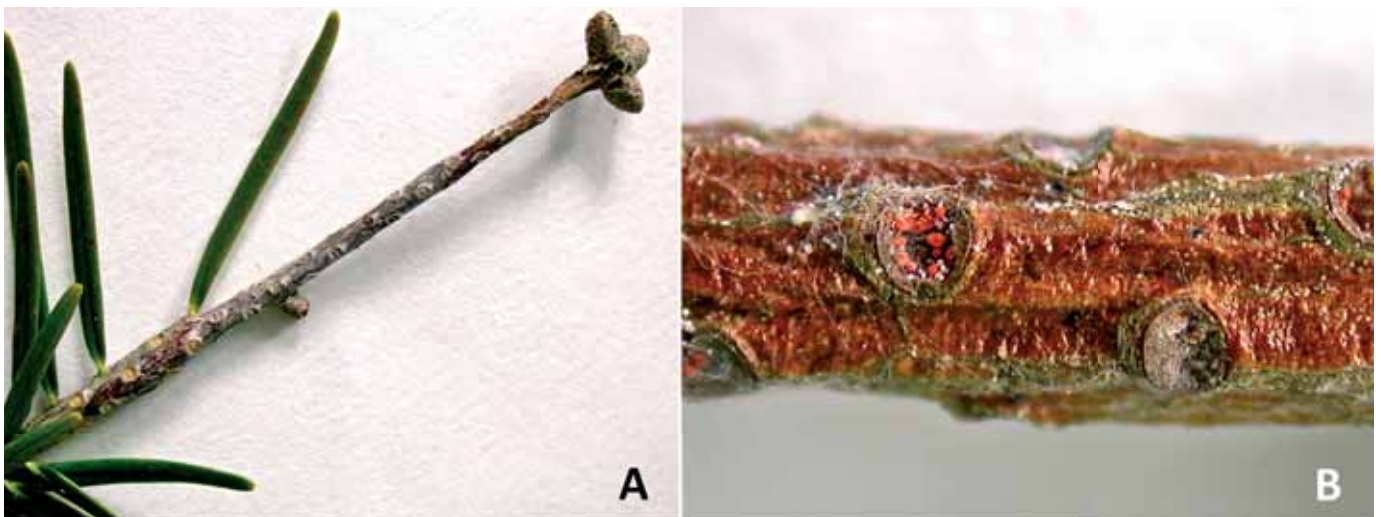
*Phytophthora* spp. (*phytophthora* rotröta) fann vi på rödgran (1 lokal), i jordprover från blöta partier (5 lokaler) och på *Rhododendron* baitblad i närbelägna vattendrag (figur 12C) som delvis mottar avrinningsvatten från julgransodlingarna (12 lokaler). *Phytophthora* är ett släkte bland algsvamparna (oomyceter). De bildar flera olika typer av sporer; vissa är mobila och sprids med vattnet, andra kan överleva många år i jorden. Därför är det i princip omöjligt att bli av med *Phytophthora* efter att den väl har etablerats. De flesta arterna av *Phytophthora* är aggressiva växtpatogener som drabbar både jord- och skogsbruksväxter. De trivs under fuktiga förhållanden och drabbar speciellt växter på dåligt dränerade jordar. Symptom är allmän missfärgning av barren (figur 12A) och döende basala grenar (s.k. flaggning) (figur 12B). Symtomen beror på att denna patogen förstör rötterna och omöjliggör transport av vatten och näringsämnen till barren.



Figur 9. *Lophodermium piceae* (granskytte) på rödgranen (*P. abies*) och på blågran (*P. pungens*); sporhus (A), sporhus och karakteristiska svarta tvärstreck (B). Foto: Venche Talgø och Martin Pettersson.



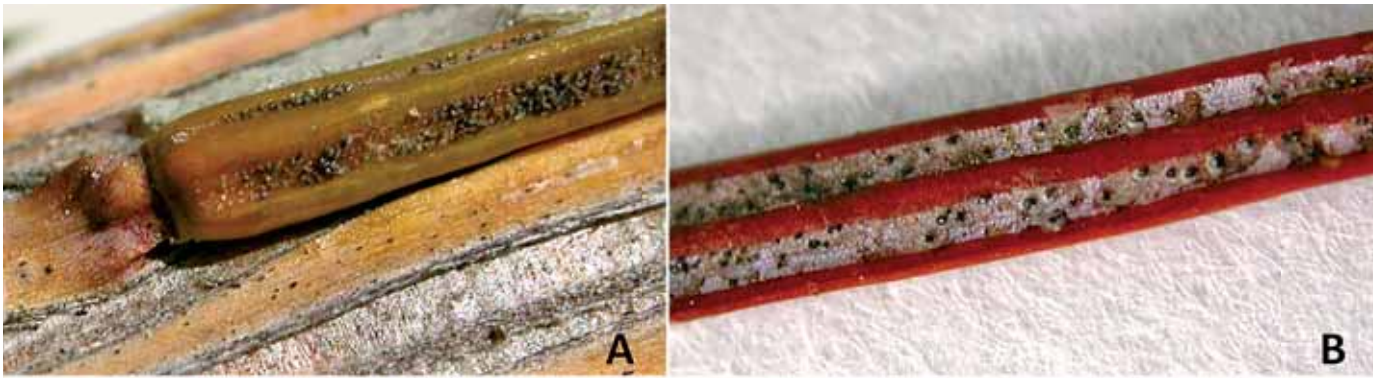
Figur 10. *Neonectria fuckeliana* (röd barrträdskräfta) på rödgran (*P. abies*); svampen blev isolerad (odlas på artificiellt odlingsmedium) från döda toppar (A), röda sporhus med små vita sporkulmpar (B). Foto: Martin Pettersson och Venche Talgø.



Figur 11. *Neonectria neomacrospora* på kungsgren (A. *nordmanniana*); dött skott (A), röda sporhus där barren suttit (B). Foto: Martin Pettersson och Venche Talgø.



Figur 12. *Phytophthora* spp. (*phytophthora rotröta*) på rödgran (*P. abies*) och baits av *Rhododendron* blad; nekrotisk rödgran i ett julgransfält i södra Sverige (A), döende basala grenar på Virginiagrån (*Abies fraseri*) i North Carolina i USA (B), infekterat *Rhododendron* blad (C). Foto: Martin Pettersson.

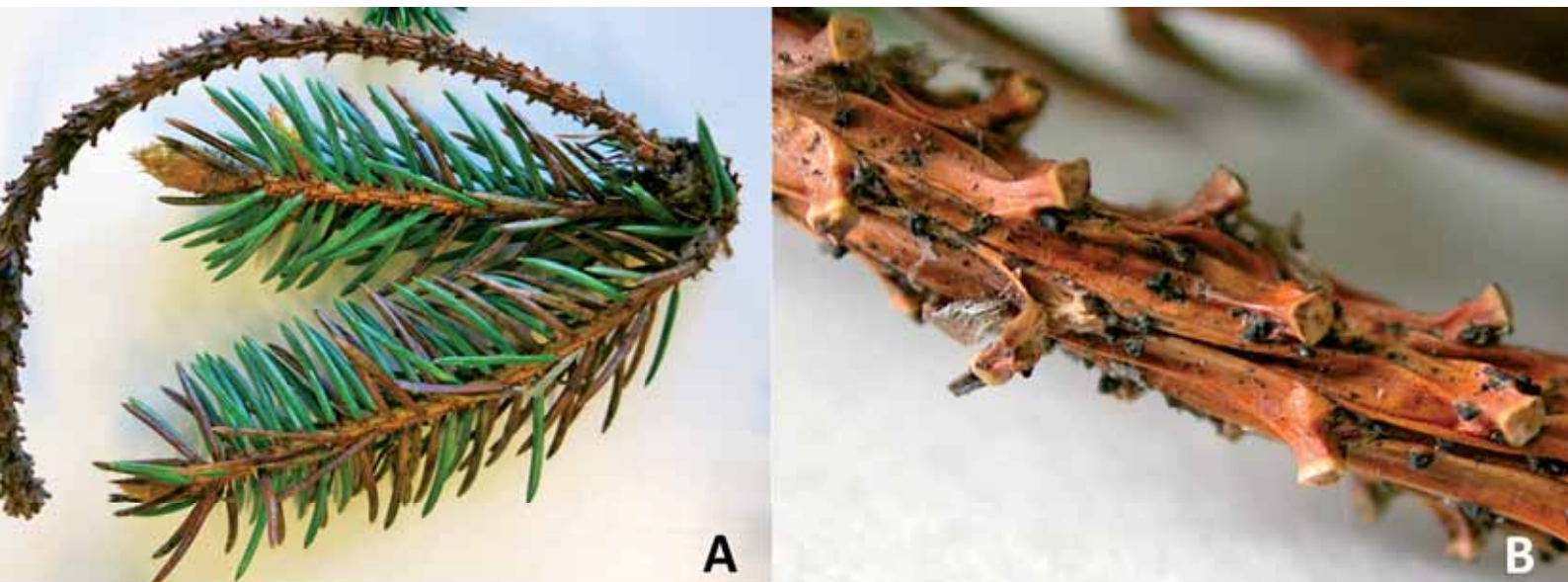


Figur 13. *Rhizosphaera kalkhoffii* på rödgranen (*P. abies*) och kungsgran (*A. nordmanniana*); brunt barr med sporhus (A), barr med svarta, små sporhus (B). Foto: Venche Talgø.

*Rhizosphaera kalkhoffii* (inget svenskt namn att tillgå) fann vi på rödgran, blågran och kungsgran (totalt 8 lokaler). Angrepp av svampen leder till att barrnen blir bruna (figur 13A) och efter c:a ett år faller de av. Svampen är vanlig och utgör oftast inget hot, men under fuktiga och varma förhållanden kan angreppen bli mycket omfattande och om det upprepas år efter år kan skotten dö. Med lupp kan man se fullt med svarta

prickar (pyknidier) i spaltöppningen på de bruna barrnen (figur 13A och B).

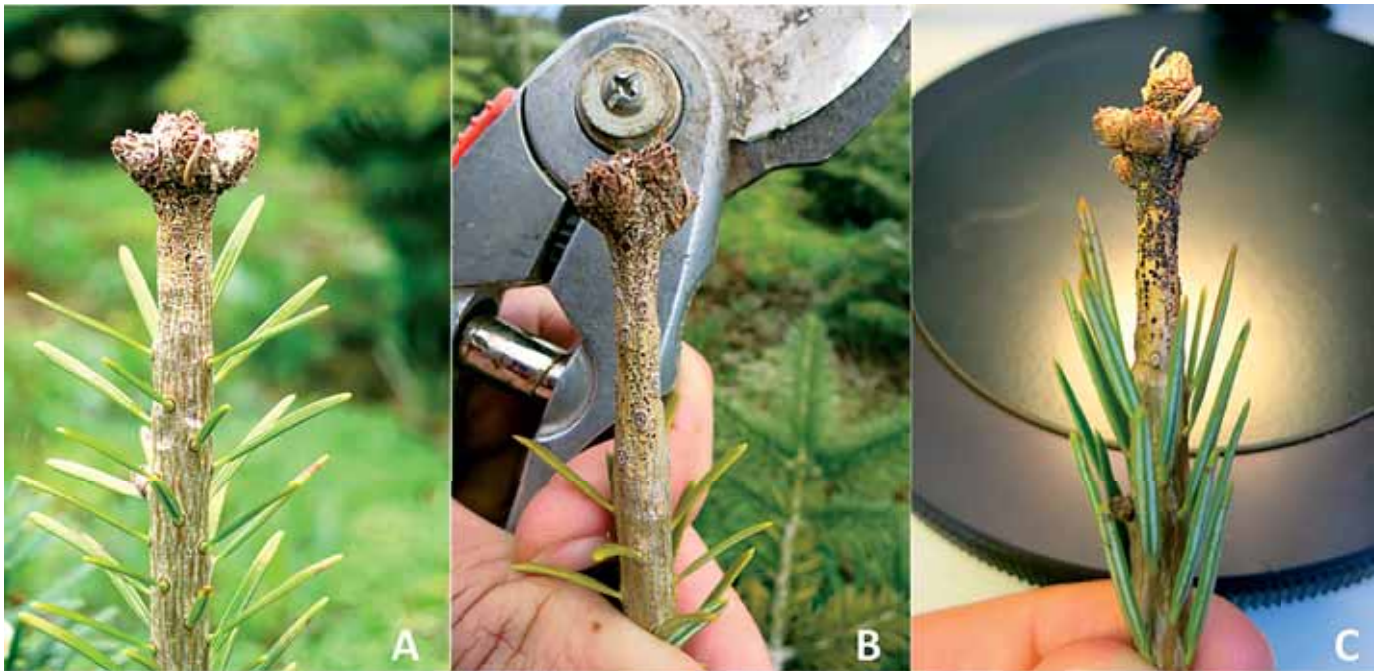
*Sirococcus strobilinus* (sirococcus) fann vi på blågran (1 lokal). Det är en barr- och skottpatogen som främst angriper rödgran. Svampen angriper de nya skotten och växer in via barrnen bas och vidare in i stammen. Barrnen missfärgas och skotten vissnar



Figur 14. *Sirococcus strobilinus* (sirococcus) på blågran (*P. pungens*); angripet dött skott (A), svarta sporhus (B). Foto: Martin Pettersson och Venche Talgø.



Figur 15. *Sydowia polyspora* (Current Season Needle Necrosis - CSNN) klippgran (*A. lasiocarpa*) och kungsgran (*A. nordmanniana*); angripna röda barr (A), sporhus (B). Foto: Martin Pettersson.



Figur 16. *Sydowia polyspora* (*Sclerophoma*) på kungsgran (A. *nordmanniana*); döda toppskott (A och B), sporhus (C). Foto: Martin Pettersson.

och dör (figur 14A). Svarta sporhus (pyknidier) (figur 14B) utvecklas på barren och senare på stammen. Vid fuktig väderlek sprids sporer från dessa sporhus.

*Sydowia polyspora* är involverad i två olika sjukdomar på ädelgran och gran:

- i) CSNN (Current Season Needle Necrosis) fann vi på kungsgran (12 lokaler) och kaskadgran (1 lokal). Symtom är gula/röda partier (figur 15A) som framträder på barren 2-4 veckor efter skottsträckningen. Efterhand växer det fram små svarta sporhus (pyknidier) (figur 15B) på de döda delarna av barret.
- ii) *Sclerophoma* fann vi på kungsgran (3 lokaler) och rödgran (3 lokaler). Svampen angriper nya topp- (figur 16A och 16B)

eller sidoskott som svartnar och de böjs ibland i en båge nedåt. På de döda skotten bildas fullt med sporhus (pyknidier) (figur 16C) som på våren sprider sporer (konidier) som kan infektera de nya skotten.

*Thekopsora areolata* (grankotterost/häggrost) fann vi på rödgran (5 lokaler). Svampen värdväxlar mellan gran och hägg (*Prunus padus*) och drabbar unga årsskott. Toppskott och grenspetsar svartnar och kröks mot angreppspunkten (figur 17), vissa toppskott kan bli S-formade. Svampen har en tvåårig livscykel och det är sporer (basidiesporer) från fjolårets döda häggblad som orsakar infektionerna. Om häggen i närheten av julgransodlingen tas ned försvinner problemet då svampen inte kan fullborda sin livscykel.



Figur 17. *Thekopsora areolata* (grankotterost/häggrost) på rödgranen (*P. abies*) (A och B). Foto: Martin Pettersson.





Figur 18. Vanliga skadeinsekter som drabbar julgransodling; *Adelges viridis* (grön grangallus) på rödgranen (*P. abies*) där de torkade ananasgallarna liknar kottar (A), *Aphrastasia pectinatae* (Sibirisk ädelgranlus) på klippgran (*A. lasiocarpa*) där de vita ullnystan produceras av lössen på våren(B), *Dreyfusia nordmanniana* (ädelgranbarrlus) på kungsgran (*A. nordmanniana*) där de små lössen syns som svarta prickar på de krullade barren (C), *Dreyfusia piceae* (ädelgranstamlöss) på kungsgran (*A. nordmanniana*) där stammen är full av små, ulliga puppor från lössen (D), *Nalepella* spp. (kvalster) på kungsgran (*A. nordmanniana*) där nedre delen av trädet har börjat tappa glans och färg (E). Foto: Martin Pettersson.



## Insektsangrepp

*Adelges* spp. (grangall löss) fann vi på rödgran (7 lokaler). På försommaren bildar de unga lössen karakteristiska, gulgröna kotteliknande gallbildningar (s.k. ananasgallar) på granens årsskott. Dessa gallar torkar på högsommaren och blir bruna och kottliknande (figur 18A). På två av lokalerna kunde vi identifiera gallusen ner till art nivå, båda visade sig vara *Adelges viridis* (grön grangallus).

*Aphrastasia pectinatae* (Sibirisk ädelgranlus) fann vi på kungsgran (1 lokal). Lössen suger på barren som först blir gulfläckade, därefter bruna och sedan faller de av. Man kan se lössen som små, svarta prickar på barren, men de producerar också ett vitt ullnystan som är lätt att upptäcka (figur 18B). I Norge har man sett att på klippgran är dessa löss speciellt problematiska.

*Dreyfusia nordmanniana* (ädelgranlus) fann vi på kungsgran (6 lokaler). Dessa löss är mycket vanliga och orsakar stora skador på odlingar av kungsgran. Typiska symtom är gulnade, ihop krullade barr på årsskotten (Figur 18C). Med lupp kan man tydligt se dessa löss.

*Dreyfusia piceae* (ädelgranstamlus) fann vi på kungsgran (1 lokal). Lusen är lik *Dreyfusia nordmanniana* (ädelgranlus), men den lever mestadels på stammen (Figur 18D) och grenarna. Där gör insekten sitt näringsgnag som resulterar i att barr faller av och topparna sväller vid basen och spetsen.

*Nalepella* spp. (kvalster) fann vi på kungsgran (4 lokaler). De suger växtsaft från barren och skadorna gör att barren tappar glansen och blir mörkgröna (figur 18E). Efterhand torkar barren ut och blir rostfärgade. Kvalstren kan inte ses med blotta ögat. Använd lupp med minst 18-40 gångers förstoring.

## Näringsbrist och viltskador

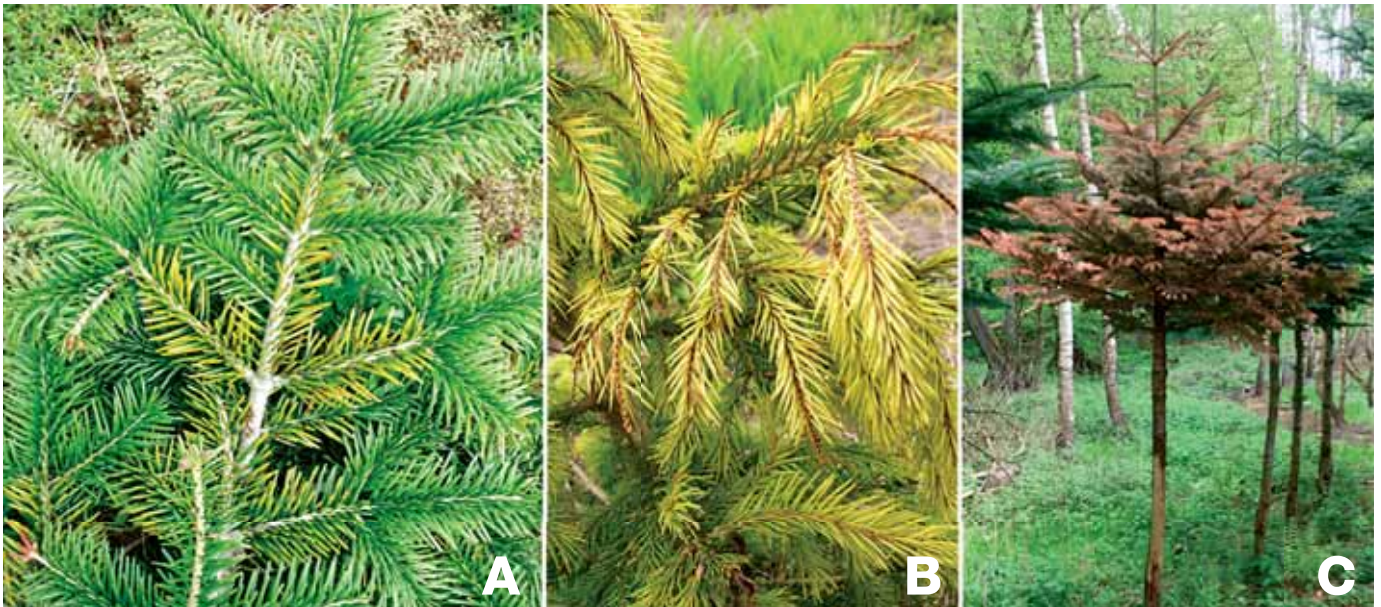
Magnesium (Mg) brist fann vi främst på kungsgranar (13 lokaler). Typiska symtom är att fjolårsskotten tappar sin färg eftersom magnesiumet i dessa barr omfördelas till de nya skotten (figur 19A). Att plantan inte får tillräckligt med magnesium kan bero på för lite magnesium i marken eller att det är för hårt bundet till jordenpartiklar på grund av för lågt eller högt pH, för blött eller torrt eller för mycket kalium (K).

Mangan (Mn) brist fann vi främst på kungsgranar (6 lokaler). Symtom syns på de nya årsskotten som gulnar medan fjolårsskotten kan vara fortsatt gröna. Kraftigt underskott av mangan kan leda till att årsskotten på hela plantan tappar färg och barren faller av (figur 19B).

Vilt skador fann vi på gran och ädelgran (7 lokaler). Skadorna var antingen gnag av möss, fejnings eller betningsskador av hjort (figur 19C) och brutna toppar under skutskjutningsfasen p.g.a. fågel. Dessa skador kan bli alvarliga och kan dessutom fungera som inkörsport för sjukdomar och skadeinsekter.

## Sammanfattning

Av sjukdomarna på gran fann vi *Chrysomyxa abietis*, *Lirula macrospora*, *Neonectria fuckeliana* och *Rhizosphaera kalkhoffii* på flest lokaler. Av sjukdomarna på ädelgran var *Sydowia polyspora*



Figur 19. Symtom av näringsbrist och fejningskada; Magnesium (Mg) brist på kungsgran (*A. nordmanniana*) där årets barr är gröna medan fjolårsbarr har gulnat (A), Mangan (Mn) brist på kungsgran (*A. nordmanniana*) där årets barr har gulnat medan fjolårsbarr är gröna (B), fejningskada på kaskadgran (*A. procera*) orsakad av hjort (C). Foto: Martin Pettersson.

(CSNN & *Sclerophoma*) mest frekvent, men *Neonectria neomacrospora* är en aggressivare organism vars skador har varit mer problematiska i Norge och Danmark. Magnesiumbrist var betydande på vissa lokaler, även insektsangrepp och viltskador var förekommande och då speciellt på ädelgranar. Mot alla dessa typer av problem finns skötselåtgärder att tillgå. Värre är det med angrepp av *Phytophthora*. Erfarenheter från andra länder visar att skadepotentialen kan vara betydande och problemet går inte bort eftersom *Phytophthora* är jordburen och kan överleva i marken i ett tiotal år i väntan på lämpliga förutsättningar för nya infektioner. I USA orsakar *Phytophthora* rotröta stor skada i julgransodlingen (Chastagner et al., 1995; Benson et al., 2000) och det är också rapporterat angrepp från Norge (Talgø & Fløistad 2015). Som tur är fann vi endast *Phytophthora* på en rödgran, dock återfanns *Phytophthora* i jordprover från blöta partier och i närbelägna vattendrag, vilket skulle kunna leda till framtida problem. Därför är det viktigt att odlarna känner till *Phytophthora*, hur symtomen ser ut och att de får tillgång till mer information om hur *Phytophthora* sprids. I framtida projekt kommer epidemiologi och effekterna av *Phytophthora* att undersökas mer i detalj.

### Tack till:

Alla julgransodlare som vi fått besöka och prata med. Ni har varit varmt välkomnande och hjälpsamma vilket har satt guldkant till detta arbete. Ett stort tack också till alla anställda vid NIBIO för vänligt mottagande, hjälp och vars lokaler jag använt. Speciellt tack till Anette Sundbye vid NIBIO för identifiering av skadeinsekter.

### Referenser

- Benson, D. M., & Grand, L. F. (2000). Incidence of *Phytophthora* root rot of Fraser fir in North Carolina and sensitivity of isolates of *Phytophthora cinnamomi* to metalaxyl. *Plant disease*, 84(6), 661-664.
- Černý, K., Hrabětova, M., Soukup, F., & Peskova, V. (2015). *Gemmamyces piceae* – a new important threat for Colorado

blue spruce cultivation. Joint IUFRO 7.02.02 "Foliage, shoot and stem diseases of forest trees" and 7.03.04 "Diseases and insects in forest nurseries" Working Parties Meeting in Uppsala, Sweden. S 81.

- Chastagner, G. A., Hamm, P. B., & Riley, K. L. (1995). Symptoms and *Phytophthora* spp. associated with root rot and stem canker of Noble fir Christmas trees in the Pacific Northwest. *Plant disease*, 79(3), 290-293.
- Funk, A. (1981). Parasitic microfungi of western trees. Canadian Forestry Service, BC-X-222. 190 s.
- Lilja, A., Rytönen, A., Napola, M. L., Talgø, V., Poteri, M., & Hantula, J. (2012). *Neonectria* sp., a new pathogen causing cankers on Norway spruce? *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 4(6), 285.
- Skogscentralen. (2014, November 14). Omfattningen av skador orsakade av röd barrträdskräfta utreds. Hämtad från <http://www.skogscentralen.fi/nyheter/omfattningen-av-skador-orsakade-av-rod-barrtradskrafta-utreds#.VZFknROqqko>
- Talgø, V. & Fløistad, I. S. 2015. Skader i jultrefelt – biotiske og abiotiske årsaker. *Bioforsk Focus*. 10(5). 144 s. ■



Jan Martin Pettersson har studerat till jägmästare vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Idag är han doktorand student vid North Carolina State University (NCSU) där han forskar på sjukdomar som drabbar julgransodlingar med extra fokus på *Phytophthora*.