



## Introduksjon til sjukdommer på bartrær i skogplanteskoler

### Symptomer

Alle plantedeler kan rammes av skadegjørere og i noen tilfeller kan dette føre til at plantene dør. Symptomer kan oppstå gjennom hele produksjonsperioden, fra spiringsfasen til salgsklare småplanter. Knopper kan visne, nåler kan falle av, skudd kan dø (Fig. 1) eller bli misformede, og døde partier kan oppstå på greiner, stammer og røtter. Siden gran (*Picea abies*) utgjør hovedtyngden av produksjonen i norske skogplanteskoler, er alle illustrasjonene under knyttet til denne arten.

### Skadeårsaker

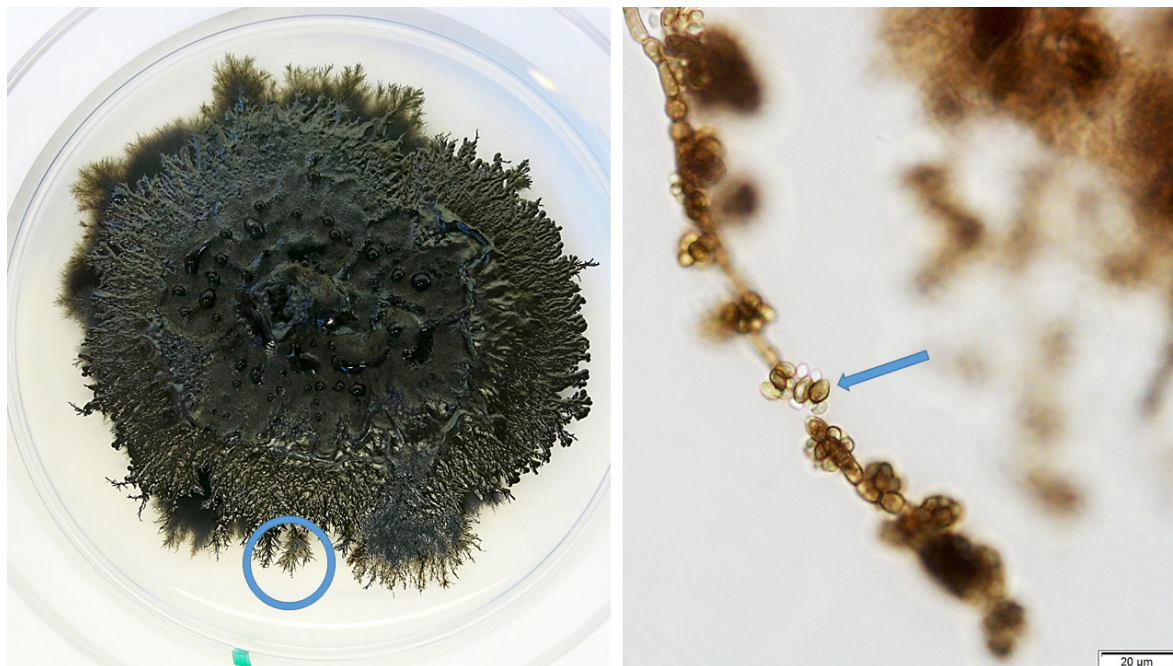
Skader kan ha biotiske eller abiotiske årsaker. Biotiske skader vil si at symptomene er forårsaket av levende organismer som sopper og insekter. Abiotiske skader kan oppstå ved feil bruk av kjemikalier (sviskade), tørke, sterk vind, frost eller av annen fysisk påvirkning.

Her vil fokus først og fremst være på sjukdomsorganismer innen soppriket, men også *Phytophthora* nevnes, en slekt med mange skadelige arter som tilhører et eget rike (Stramenopila). I mange kulturer er også sjukdommer på grunn av virus og bakterier problematiske, men ikke innen bartreproduksjonen.

Sopp- og *Phytophthora*-arter omtales ofte som luftbårne eller jordboende. Dette henviser til livssyklusen, altså om de hovedsakelig lever på plantedeler over eller under bakken og om de henholdsvis sprer seg i luft eller jord. De fleste *Phytophthora*-arter er jordboende, men takket være «hevet produksjon» (dvs. bruk av dyrkingsrammer) i norske skogplanteskoler, er problemene med disse og andre jordboende sjukdomsorganismer (*Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp. o.a.) i stor grad eliminert.



Figur 1. Døde skudd på småplanter av gran (*Picea abies*), et typisk symptom ved angrep av *Sirococcus conigenus*. Foto: Venche Talgø.



Figur 2. Vekst av soppen *Sydowia polyspora* på agar. Soppen ble funnet på et infisert frø av gran (*Picea abies*). Den blå ringen viser sopptråder (hyfer) som ble forstørret opp i mikroskop slik at sporer (blå pil) ble synlige. Foto: Martin Pettersson

Angrep av soppssjukdommer i produksjonen av gran og andre bartrær kan deles i ulike faser. Spesielt spirings- (veksthus), skytings- (veksthus/friland) og lagringsfasen (fryselager) er sårbare stadier.

Under spiringsfasen kan planter (frøplanter) dø både før, under og kort tid etter at de bryter gjennom overflaten, såkalt fallesjuka («damping off» på engelsk). Fallesjuka er forbundet med typiske jordboende sopporganismer (bl.a. de vi har nevnt over) eller frøoverførte sopper. En rekke sopper kan overføres med frø (frøbårne). Frøsmitte kan angripe planter under spiring og oppal, og/eller være en smittekilde for angrep under videre vekst. Frøsmitte er dessuten en effektiv måte å spre smitte på til nye områder. Her i landet har vi nylig hatt problemer i spiringsfasen med soppene *Sirococcus conigenus* på grunn av infiserte frø (se «Faktaark om dyrking av skogplanter» nr. 4 - 2018).

Under skytingsfasen er barplanter generelt sårbare for angrep av sopp på grunn av at skuddene er myke (ikke lignifiserte) og nålene ikke har ferdig utviklet vokslag. *Sirococcus conigenus*, som er luftbåren, kan spre seg fra frøplanter til større planter i anlegget, eller fra vegetasjon (bartrær) nær planteskolen. I tillegg kan sopper som gråskimmel (*Botrytis* spp.), furuas knopp- og greintørkesopp (*Gremmeniella abietina*) og lokkrust (*Thekopsora areolata*) angripe nåler og skudd på småplantene i hele produksjonsfasen. De

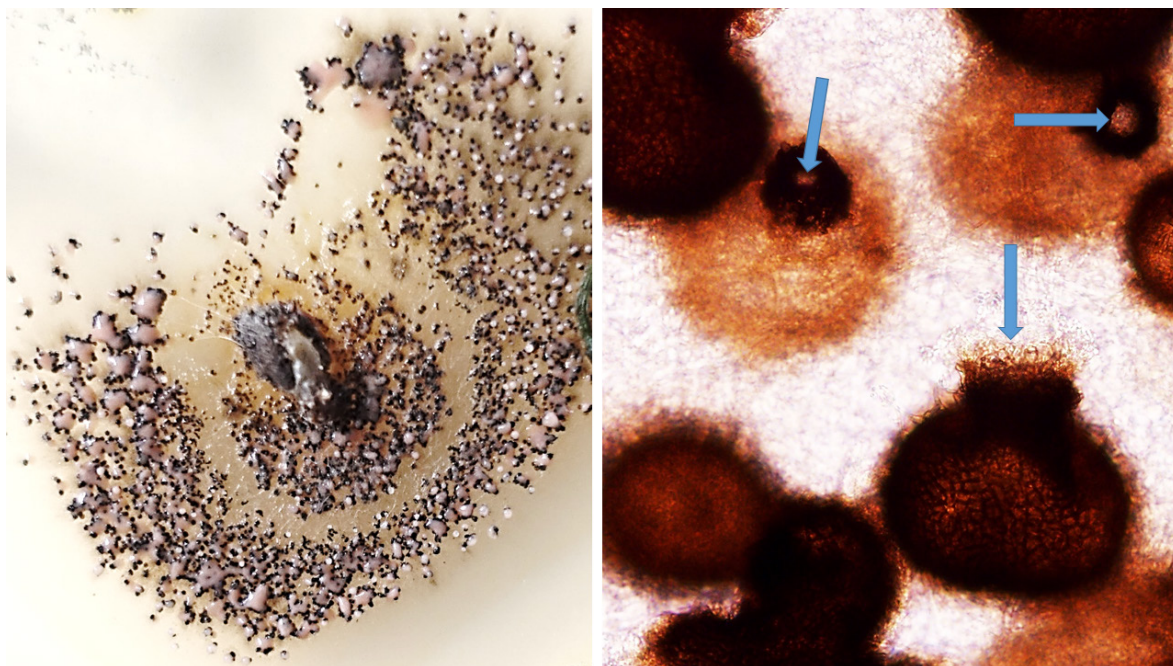
to sistnevnte opptrer oftest på friland fordi smitten kommer fra omkringliggende områder (se «Faktaark om dyrking av skogplanter» nr. 6 og 7 - 2018).

Lagringsfasen er spesielt utsatt for gråskimmel fordi denne soppene tåler og kan utvikle seg ved lav temperatur (se «Faktaark om dyrking av skogplanter» nr. 5). I tillegg er det påvist stammer av soppene som er motstandsdyktige (resistente) mot et eller flere soppmidler som er vanlig brukt i skogplanteskoler.

### Soppers biologi

Sopptråder (hyfer) danner et nettverk (mycel) som brer seg fra infeksjonspunkter i frø, knopper, nåler, bark eller røtter til andre deler av plantevevet. På kunstig vekstmedium (agar) danner de mycel som ofte har karakteristisk form og farge (Fig. 2-4).

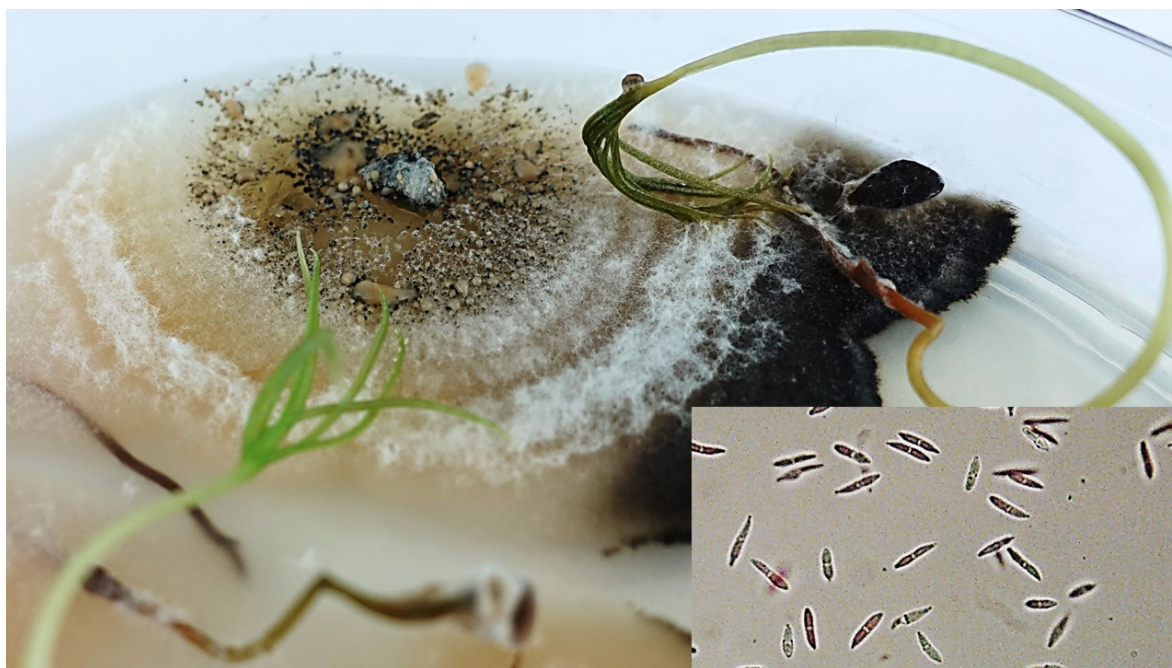
Soppene sprer seg med sporer som vokser fram fra mycelet (Fig. 2) eller i spesielle sporehus (Fig. 3). Sporehusene variere i utforming (morfologi) og størrelse avhengig av soppart. De enkelte sporene er alt for små til at vi kan se dem med det blotte øye, men dersom det for eksempel er mye gråskimmel på en plante, kan vi observere en sky av sporer ved berøring. Sporene kan være kjønnne eller ukjønnne. Kjønnne sporer (askosporer og basidiesporer) blir dannet etter krysning mellom individer og utvikles i sporehus (fruktlegemer) som aktivt skyter ut modne sporer. De kan da fanges opp av luftstrømmer og



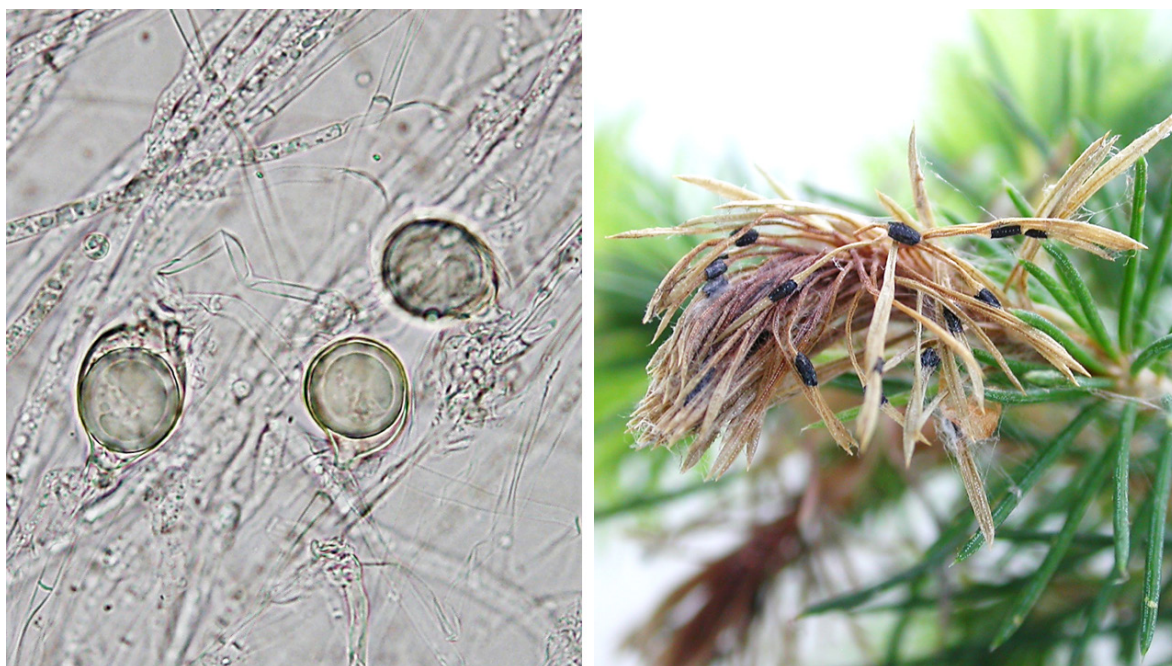
Figur 3. Sporehus (svarte prikker) av en sopp i *Phoma*-slekta som vokste frem på agar fra et infisert frø av gran (*Picea abies*). Sporehusene til venstre er delvis dekket av beige dråper. Dette er slimete sporehoper som består av tusenvis av konidier som har kommet ut fra de ukjønna sporehusene. Til høyre er sporehusene kraftig forstørret i mikroskop. De blå pilene peker på åpningene konidiene kommer ut gjennom fra de krukkeformede sporehusene. Foto: Venche Talgø (venstre) og Martin Pettersson (høyre)

spres over lengre avstander. Dette er en viktig egenskap som gjør at noen sopper kan gi opphav til epidemier (for eksempel furuas knopp- og greintørke sopp). Ukjønna sporer (konidier) er avhengige av vanddråper for å kunne spre seg. Når dråper fra

overvanning eller nedbør treffer sporemasse på hyfer (Fig. 2) eller ukjønna sporehus (Fig. 3 og 4), vil de kunne spre seg innen vertplantene eller sprute over på naboplanter.



Figur 4. Vekst på agar av soppen *Sirococcus conigenus* fra et dødt frø av gran (*Picea abies*). De svarte prikkene rundt det døde frøet i sentrum av kulturen er sporehus. Det innfelte bildet er tatt i mikroskop og viser sporene. Foto: Venche Talgø og Martin Pettersson (innfelt bilde)



Figur 5. Til venstre ses et mikroskopbilde av sporer (oosporer) av *Phytophthora plurivora* og til høyre et visst skudd av gran (*Picea abies*) med sklerotier (svarte klumper) av gråskimmel (*Botrytis* sp.). Både oosporer og sklerotier har tykke vegger som gjør de motstandsdyktige for ytre påvirkning, og fører til at disse skadegjørerne kan overleve i jord i ugunstige perioder som mangel på vertplanter, sterk tørke eller frost. Foto: Martin Pettersson (venstre) og Venche Talgø (høyre)

Sopp- og *Phytophthora*-arter danner også overlevelsesstrukturer som tjukkvegga sklerotier, hyfer og/eller sporer som gjør at de kan tåle perioder uten vertplanter eller utfordrende klima (Fig. 5).

Når sporene (askosporer, basidiesporer eller konidier) lander på nåler eller bark på vertplantene vil de, dersom planten er mottakelig og temperatur og fuktighet tilfredsstillende for soppens krav, kunne spire og infisere vevet. Noen sopper er avhengige av inngangsporter som fysiske sår (sekundære

parasitter), mens andre er i stand til å angripe intakt plantevev (primære parasitter).

De fleste soppene vi omgir oss med er til stor nytte. Uten soppene og andre mikroorganismer ville det blitt en opphopning av organisk materiale i skoger og andre økosystemer. Dessuten er mange trær og andre planter avhengige av såkalt sopprot (Mycorrhiza), en sameksistens (symbiose) mellom vertplanter og sopper, for å skaffe nok fosfor og andre næringsstoffer til plantene i bytte mot sukkerstoffer til soppen.

Tekst: Martin Pettersson, Guro Brodal, Inger Sundheim Fløistad og Venche Talgø, NIBIO

E-post: inger.floistad@nibio.no

Faktaarkene i denne serien er utarbeidet med støtte fra Landbruks- og matdepartementet

Hele serien kan lastes ned fra [www.nibio.no/skogplanter](http://www.nibio.no/skogplanter)