



Liselotte Beyer-Ericson

## ROTDÖD I SKOGSPLANTSKOLOR

Under senare år har skador på plantor i form av rotdöd observerats i plantskolor och i nyligen utförda skogsplanteringar. Potentiella patogener som *Cylindrocarpon*, *Pythium*, *Fusarium* och *Alternaria* har påträffats i de skadade rötterna. Nedsatt vitalitet p g a ogynnsam miljöpåverkan tycks vara en förutsättning för att plantrötterna skall kunna angripas av rot-patogener.



Bild 1 (t v). 1-årig tall med och utan rotskador.



Bild 2 (t h). Rotskador, kallusbildning och gråmögelangrepp på 1-åriga granplantor, förorsakade av vattendränkning under långnattsbehandling.

### Bakgrund

Rotskador på täckrotsodlade plantor av gran, tall och contortatall har under senare år observerats i allt större omfattning i plantskolor och i nyligen utförda skogsplanteringar. Skadorna leder ofta till total rotdöd. Mest drabbade av rotdöd blir 1-åriga plantor, men även 2-åriga plantor kan skadas.

Avdelningen för skoglig mykologi och patologi försöker sedan några år tillbaka att klarlägga orsakerna till rotskadorna. Vi utnyttjar för detta forskningsbidrag från Skogsstyrelsen och från Samarbetsnämnden för Nordisk Skogsforskning. I det samnordiska projektet medverkar forskare från Finland och Norge.

Rotskadorna kan uppstå under hela odlings-säsongen (vegetationsperioden). De första sjukdomssymptomen kan vara svåra att upptäcka och blir därför lätt förbisedda. Ofta är en knappt skönjbar färgförändring vid barrspetsarna det första tecknet på att rötterna har skadats. Plantans tillväxt kan sedan avta samtidigt som missfärgningen av skottet ökar i omfattning. Skottet kan efter en tid få ett klorotiskt utseende, det förlorar turgorn och blir slappt. Till slut kan plantan dö (bild 1). Även skenbart friska planter kan ha begynnande rotskador (bild 2).

## Abiotiska skador

Ibland förväxlas skador orsakade av patogener med abiotiska skador, d v s skador som ej är biologiskt betingade. Samtidigt finns ofta en koppling mellan de båda, genom att abiotiska skador utgör inkörsport för patogener. Plantskador som först visar sig som missfärgningar på skottet med

### ABIOTISKA

*Vanligen väl avgränsade i plantsyngen*

*Ofta överensstämmande med odlingsmetoder eller miljöfaktorer*

*Ofta orienterade till väderstreck eller vindriktning*

*Likartad skadebild för nästan alla plantor*

*Ingen spridning till andra plantor*

*Vävnaden för det mesta intorkad, missfärgad, klorotisk, men inte möjlig eller ruttan*

*Skadan utvecklas snabbt efter t ex gödsling, pesticidesprutning eller hårt väder*

*Ingen patogen synlig*

*Olika trädslag i olika åldrar kan skadas samtidigt*

början vid barrspetsarna är för det mesta av abiotisk natur. Skadorna kan vara förorsakade av klimatet (väderleken), markens fysiologiska och kemiska egenskaper, toxiska kemikalier såsom pesticider (herbicer, fungicider, insekticider), näringsbrist eller näringsöverskott. Skadorna sätter ned plantornas vitalitet och predisponerar dem för svampangrepp.

Det är därför av största vikt att de första symptomen på en abiotisk skada uppmärksammas i tid och att rätt motåtgärd kan vidtas. Gör man det, går det för det mesta att klara plantorna från sekundära svampangrepp.

Abiotiska skador på plantorna kan skiljas från biotiska på följande sätt:

### BIOTISKA

*Vanligen ej väl avgränsade*

*Ej överensstämmande med odlingsmetoder eller miljöfaktorer*

*Ej orienterade till väderstreck eller vindriktning*

*Ofta spridning till andra plantor*

*Vävnaden ofta ruttan eller uppsvälld*

*Skadan utvecklas långsamt och ojämnt, somliga plantor döda, andra döende och åter andra friska*

*Patogen ofta synlig, t ex i form av svampmycel eller fruktkroppar*

*Ofta begränsad till ett trädslag och ett utvecklingsstadium*

Ovanstående sammanställning är hämtad från "Diseases and Insect Pests in British Columbia Forest Nurseries". Jack R. Sutherland & Everett van Eerden. British Columbia Ministry of Forests/Canadian Forestry Service, Joint Report No. 12, July 1980.

## Sekundära svampskador

Vi har under senare år undersökt ett stort antal rotskadade plantor som har skickats in till oss för att vi skulle klarlägga orsakerna till skadorna. Både tall- och granplantor, mest 1-åriga men även 2-åriga, har undersökts. Från många av plantorna har vi kunnat odla ut parasitära svampar från rötterna. Bland svamparna förekom arter av *Cylindrocarpon*, *Pythium*, *Fusarium* och *Alternaria*. Gemensamt för dessa svampar är att de är s k svaga parasiter som normalt finns i jorden där de lever i balans med andra mikroorganismer. Under normala förhållanden angriper svaga parasiter inte plantorna. Angrepp kommer först när plantorna av någon anledning blir försvagade.

### Cylindrocarpon

Den svamp som vi i oväntat stor omfattning påträffade i skadade plantrötter var *Cylindrocarpon destructans*. Svampen, som saknar svenskt namn, är vanligen harmlös i rotzonen hos jordbruksväxter och skogsträd. Liksom många andra svaga parasiter kan den leva på ytan av rötterna utan att skada dessa (bild 3). Oskadlig är den dock bara så länge plantan lever under optimala förhållanden. Blir plantan försvagad (stressad) av någon anledning kan den annars harmlösa svampen ändra karaktär och uppträda som parasit och tränga in i rötterna och förstöra dem.

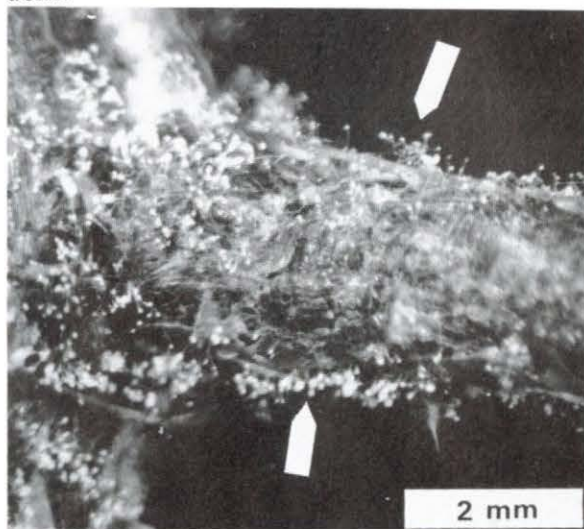


Bild 3. Vita sporsamlingar av *Cylindrocarpon* på tallrot.

*Cylindrocarpon* kan bilda ett eller flera giftiga ämnen (toxiner). I en normalt biologiskt buffrad jord skadar toxinerna inte plantrötterna. Vid en ensidig uppförökning av *Cylindrocarpon* i marken t ex genom felaktig fungicidbehandling kan toxinerna

däremot nå lokalt fytotoxiska koncentrationer och skada finrötterna. De giftiga ämnena som har trängt in i rötterna transporteras snabbt i plantan till de transpirerande barren som börjar gulna i spetsen redan innan svampens mycel har trängt in i plantans rötter.

### Fungicideffekter

Vissa pesticider (herbicider, fungicider och insekticider) används i plantskolor utan att några mer omfattande undersökningar har gjorts för att studera hur de uppträder i marken. Det har förekommit plantskador som har lett till misstanken att ackumulering av skadliga pesticider kan ha skett. När det gäller fungicider är det känt att flertalet är smalverkande, d v s endast verkar på ett fåtal svamparter. Motståndskraftiga, normalt icke patogena arter kan genom ändrade konkurrensförhållanden förökas i sådan grad att de utvecklas till skadliga parasiter. Vid ensidig användning av några få svampmedel, eller vid ändring av preparatkombination, kan därför sjukdomar uppkomma, vilka tidigare inte har förekommit på platsen.

Våra undersökningar har visat att *Cylindrocarpon* är relativt okänslig för flertalet fungicider som används i plantskolorna. Av arton testade preparat hade endast fyra fullgod effekt mot *Cylindrocarpon*. De preparat som hade ringa eller ingen effekt mot *Cylindrocarpon* slog däremot ut *Trichoderma* spp., en av de nyttiga svamparna i rotzonen. I laboratorieförsök har vi undersökt hur två isolat av släktet *Trichoderma* påverkar *Cylindrocarpon*. Båda isolaten visade sig vara starkt antagonistiska mot *Cylindrocarpon* som alltså hålls i schack av *Trichoderma* när mikrobiologisk balans råder i jorden.

En fungicid som hade mycket ringa effekt mot *Cylindrocarpon* var Ronilan (vinklozolin). Försök med unga tallplantor visade att fungiciden kan skada rötterna. Rotspetsarna mörknade redan efter två dagar när de utsattes för mycket små koncentrationer (2,5 ppm) av fungiciden. Vid höga koncentrationer (45 ppm) blev roten starkt förkrympt och växte nästan i spiral. Vid höga koncentrationer minskade dessutom kortrotsbildningen.

Vissa fungicider kan alltså befrämja svampangrepp istället för att hindra dem. Fungiciden kan även ha en toxisk effekt på rotspetsarna och därmed sänka rotens motståndskraft mot angrepp av patogener.

Behandling med en enda fungicid under lång tid kan alltså ge svåra plantskador och borde därför absolut undvikas. Helst skall man under en växtsäsong istället använda ett flertal preparat med olika kemisk sammansättning.

I plantskolejord finns i regel avslitna rotde- lar från tidigare plantodling. Vid undersök- ning av sådana rotdeklar fann vi att de ofta var invaderade av *Cylindrocarpon* och att svampen kunde överleva i rotfragmenten upp till två år. Sätts nya odlingslådor direkt på marken, istället för upphöjt på stöd, lö- per plantorna stor risk att bli angripna om rötterna kommer i kontakt med den infekte- rade jorden. Angrepp sker dock endast om plantorna är predisponerade för detta d v s är försvagade av någon anledning.

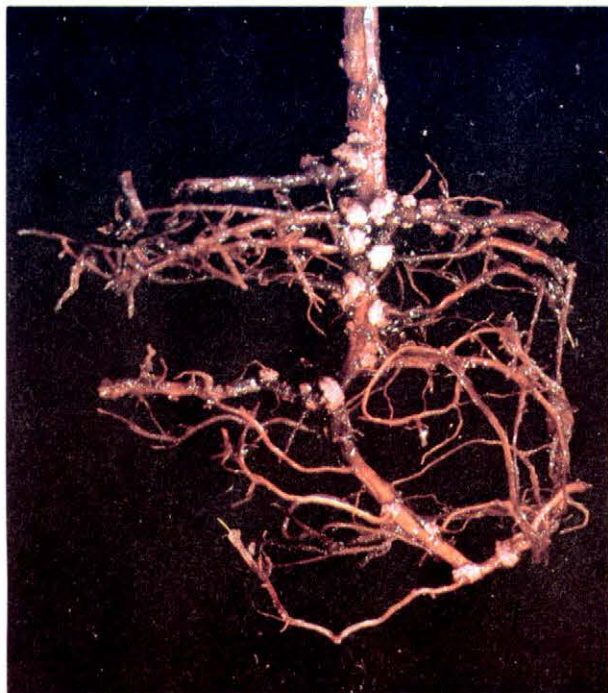


Bild 4. Kallusbildning på tallrot.

## Försvagning – stress

Plantskoleplantor genomgår nästan alltid stressperioder orsakade av väderlek, pesti- cidbehandling mm. En vanlig typ av plant- stress är syrebrist p g a vattendränkning. I många plantskolor används vid täckrotsod- ling finriven, välförmultnad torv utan in- blandning av något material som ökar ge- nomsläppligheten. Vid alltför riklig bevatt- ning (överskottsbevattning) i växthus, eller på friland under regniga somrar, händer det lätt att torvens porer vattenfylls. Plantröt- terna blir dränkta och det uppstår syrebrist som får rottillväxten att avstanna. Vid lång- varig syrebrist dör rotspetsarna och plantor- na försvagas och predisponeras för svamp- angrepp. Ett typiskt tecken på syrebrist är den kallusbildning som man kan se på en vattendränkt rot, speciellt vid infästningen av kortrötterna till huvudroten (bild 4).

Vi fann rotskador förorsakade av *Cylindro- carpon* även i några plantskolor där herbi- cider (ogräsmedel) hade använts. I egna för- sök såg vi dessutom att stress genom be- skuggning av småplantor gjorde dem mot- tagliga för angrepp av *Cylindrocarpon*.

## Slutord

Obalans i rotzonsfloran genom ensidig an- vändning av någon fungicid samt nedsatt vitalitet hos plantorna är förutsättningar för uppkomsten av de rotskador som har be- skrivits i denna artikel. Framtida arbeten måste inriktas på att bättre förstå och und- vika olika typer av stress som kan medföra att svaga patogener angriper och förstör plantroten.

Författare till artikeln är Liselotte Beyer-Ericson, Sveriges lantbruks- universitet, avd f skoglig mykologi och pato- logi, Uppsala.