

Phytophthora

– en ny og alvorlig trussel mod de danske skove

Af Kirsten Thinggaard

Phytophthora plurivora, en ny art af en svampe-lignende mikroorganisme, er fundet i Danmark. Den angriber især rodsystemets fine rødder og opdages først når rodsystemet er næsten tilintetgjort.

P. plurivora blev sidste år isoleret fra ask i Danmark. Den kan angribe mange danske skovtræer.

Der er set angreb af *Phytophthora* rodråd på Fyn, Sjælland og i Jylland. Vi ved ikke hvor udbredt *Phytophthora* er herhjemme, men i mange europæiske lande ses mange og alvorlige angreb i bl.a. bøg, eg, ahorn og el.

Phytophthora* og globalisering

Siden 1990'erne er den internationale handel med planter fra oversøiske områder øget. Det betyder at Europas skove angribes af nye arter af *Phytophthora* (udtales fytóftora).

Sagen er alvorlig fordi mange af vores skovtræer er modtagelige



Bøg med tidlige symptomer på *Phytophthora decline*, Sdr. Højrup september 2009.

for disse fremmede arter (Brasier, 1999, 2007).

I 90'erne så man således angreb i elletræer i Europa. Det var den nye art *Phytophthora alni* – en hybrid mellem *P. cambivora* og *P. fragariae* som begge er importeret til Europa – og den slog til over det meste af Europa (Brasier et al. 2004). Sverige blev ramt, mens den ikke blev fundet i Danmark.

I 1995 fandt jeg imidlertid arterne *P. inundata* og *P. gonapodyides* i rødæl som årsag til rodråd (Thinggaard, 1996). I 2009 blev *P. gonapodyides* isoleret fra bark af ahorn i Sdr. Højrup, Fyn.

I dag ved vi ikke hvor mange nye og aggressive arter af *Phytophthora* der er blevet importeret til Danmark.

Hvorfra og hvad er Phytophthora?

Disse nye eksotiske arter af *Phytophthora* er kommet ind i de danske planteskoler og væksthushaver, og herfra spredes de til skove, parker, haver og naturområder.

De fleste kender kartoffelskimmel som hedder *Phytophthora infestans*. Siden kartofflen kom til Europa fra Sydamerika er den blevet angrebet af kartoffelskimmel.

I daglig tale omtales *Phytophthora* som en mikroskopisk svamp, men det er den ikke selv om den kan ligne en. *Phytophthora* er i slægt med brunalgerne og tilhører riget Stramenopila og rækken Oomycota.

Dens ukønnede sporer (zoosporer) er forsynet med to svingtråde som gør at de kan svømme og finde frem til rødder de kan angribe. Zoosporerne spredes med jord-, regn- og vandingsvand til nye sunde planterødder. Desuden danner den tykvægede kønnede hvilesporer i de plantedele den har dræbt, og disse sporer kan overleve årevis i jorden og spredes når jorden flyttes.

Den er ikke god til at overleve uden for sine værtsplanter. Den er en stærk parasit som vokser hurtigt i sin vært og dræber den.

Symptomer på angreb

Det kan være ret vanskeligt at opdage rod- og basisrød forårsaget af *Phytophthora*. Derfor får andre sygdomme og skadedyr ofte fejlagtigt ansvaret for træernes død. Disse sekundære angreb rammer netop

Fodnoter

* phyto-phthora = plante-ødelægger. Udtales fytóftora.



Foto 2. Døende asketræ i Munkemose, Odense, september 2009. *Phytophthora* har ødelagt de fine rødder så træet ikke længere kan optage vand. Stammebasis havde brune områder i inderbarken, og på stammen ses de sorte tanninpletter som er så karakteristisk for et angreb af *Phytophthora*, men som sjældent ses på ask.



Foto 3. Nærbillede af træet på foto 2.

fordi træerne i forvejen er svækket af *Phytophthora*.

Disse forhold gør at sygdommen ofte ikke opdages før det er for sent. Symptomerne på et angreb er følgende:

Symptomer som ses i starten er:

- Trækronerne ser tynde ud især helt i toppen
- Døde smågrene
- Små blade - ofte blege (foto 1).

Senere ses (over 80% af rodnettet er dødt)

- Stor blomstring og frugtsætning
- Øget angreb af insekter og svampe
- Dannelse af vanris fra grenene (Foto 6). Ved fremskredne angreb er der også vanris ved basis af træerne som hurtigt dør
- Lodrette sprækker i barken fra basis og mange meter op
- Ved jordoverfladen er der brunfarvning i den indre bark og ydre xylem (foto 5) som nemt angribes af rådsvampe
- Graves rødderne op er disse døde

I sidste fase

- Der er sommetider sortbrune fugtige pletter fra basis og flere meter op ad stammen. Det er de såkaldte tanninpletter, som er karakteristisk ved mange *Phytophthora*-angreb,

men som meget sjældent ses på ask og da først i sidste fase (foto 2, 3 og 4). Hvor ofte disse tanninpletter (garvesyrepletter) dannes afhænger af træarten og *Phytophthora*-arten.

Phytophthora er svær at isolere og diagnosticere. Det kræver specielle teknikker i form af selektive agar-medier, "lokkemad" og genetiske fingerprint metoder (DNA-teknikker).

Derfor stilles den rette diagnose måske aldrig eller i bedste fald meget sent i sygdomsforløbet når

over 80% af træets rødder er døde, og symptomerne er tydelige. Det bevirker også at den uopdaget kan sprede sig til raske træer, og at den ikke opdages ved plantesalg.

P. plurivora en ny fremmed art**

I 2008 blev *P. plurivora* isoleret fra askerødder i Sdr. Højrup på Fyn. Den blev bestemt til art i 2009 i Tyskland af dr. S. Werres og M. Riedel, Braunschweig (isolat-no. JKI-017-09 GenBank GU120199). Denne art er først blevet navngivet i år (Jung og Burgess, 2009) og er ikke tidligere blevet isoleret fra ask (*F. excelsior*).

P. plurivora menes at være indført fra oversøiske områder. Herefter er den spredt vidt omkring i Europa hvor den nu er veletableret.

Mange forskere mener at det er den *Phytophthora*-art som udgør den største trussel mod vores skove, blandt andet fordi den kan angribe så mange træarter. (Se tabel 1 og 2). Ligesom i Tyskland formodes det at denne art sammen med andre *Phytophthora*-arter er årsag til "decline" (forfald) (Brasier, C. & Jung, T. 2006; Jung, T. 2009) i vore skove.

Den er spredt til skove, halvnaturlige økosystemer og planteskoler over hele Europa og er isoleret fra

***Phytophthora*-arter under tilsyn i EU.

For en ordens skyld kan nævnes at Plantedirektoratet overvåger (EU-forordning) *P. ramorum* og *P. kernoviae* – to nye arter som angriber bl.a. bøg i England. Der føres tilsyn på planteskolerne for at prøve at hindre dem i at spredes til de danske skove. Disse to arter angriber bladene og stammen. *P. ramorum* er fundet i Danmark på importerede *Rhododendron* og *Viburnum* siden 2002. Se Skoven 10/04 og Plantedirektoratets hjemmeside www.pdir.dk

Fotos og mere information på:

www.forestry.gov.uk og

www.tree-diseases.com

TABEL 1. Et udvalg af værtstræer blandt løvtræer.

Dansk navn	Latinsk navn
Spids-Løn	Acer platanoides
Ahorn	Acer pseudoplatanus
Hestekastanie	Aesculus hippocastanum
Rødel	Alnus glutanosa
Hvidel	Alnus incana
Vortebirk	Betula pendula
Avnbøg	Carpinus betulus
Spisekastanie	Castanea sativa
Bøg	Fagus sylvatica
Valnød	Juglans nigra
Æble	Malus domestica
Stilk-Eg	Quercus robur
Rød-Eg	Quercus rubra
Robinie	Robinia pseudoacacia
Hvidpil	Salix alba
Alm. Hyld	Sambucus nigra
Syren	Syringa vulgaris
Lind	Tilia cordata

Kilde: Jung og Burgess, 2009

TABEL 2. Et udvalg af værtstræer blandt nåletræer.

Dansk navn	Latinsk navn
Alm. Ædelgran	Abies alba
Lawsoncypres	Chaemaecyparis lawsoniana
Kristtorn	Ilex aquifolium
Rødgran	Picea abies
Skovfyr	Pinus sylvestris
Douglasgran	Pseudotsuga sp.
Rhododendron	Rhododendron sp.
Taks	Taxus baccata
Kæmpethuja	Thuja plicata

Kilde: Jung og Burgess, 2009

angrebet plantevæv fra 11 træarter og fra rod-rhizosfæren fra 31 arter (Jung & Burgess, 2009).

I Tyskland er den fundet (Jung & Burgess, 2009) i 21 ud af 34 undersøgte planteskoler som producerer skovtræer. Den var i bøg, eg, spidsløn, el, lind, pil og hestekastanie.

Det vides ikke hvor udbredt Phytophthora er i Danmark, for det er ikke undersøgt. Men man kan frygte at Danmark er eller bliver ramt ligeså hårdt som de andre europæiske lande. Der er set tegn på angreb ikke alene på Fyn men også på Sjælland og i Jylland.



Foto 4. Bøg i Jels Skovene med stammesymptomer for Phytophthora i form af sorte tanninpletter (august 2008).



Foto 5. Ask med Phytophthora rod- og basisrød i Sdr. Højrup, Fyn september 2009.

Mange steder i Danmark er der noget galt med vore flotte store bøge, ahorn og aske – de mistrives, og mange er allerede gået ud. I Munkemose i Odense er hovedparten af de store træer døde eller døende (se foto på indholdssiden). Især ask, bøg og ahorn har symptomer på Phytophthora decline.

Betydning af P. plurivora

Hvad vil spredning af P. plurivora betyde for vores skove, naturområder, parker og haver?

Det første der sker er at de mest modtagelige træer dør først. Mindre træer dør først efterfulgt af de store. Hastigheden er afhængig af rodnettets størrelse, mængden af Phytophthora-smitte, jordbundsforhold og klimatiske faktorer.

Phytophthora er som et rovdyr. Den lever kun af frisk plantemateriale. Den går straks videre til det næste træ når der ikke er flere friske rødder og overlader ”resterne” til svampe og insekter.

Det eneste spor den efterlader er tykvæggede kønnede hvilesporer i de døde rødder og andet angrebet væv. Hvilesporerne spirer først når nyt frisk plantemateriale dukker op, og de kan overleve i jorden i over 20 år.

To eksempler på Phytophthora-angreb

En anden fremmed art som er kommet til Europa er P. cinnamomi.

Den menes at stamme fra Asien, og den blev indført af kolonister for omkring 150 år siden, sandsynligvis fra Papua New Guinea til Australien med planter og jord og siden til Europa.

P. cinnamomi er også blevet importeret til Danmark og er i væksthushavne og planteskoler. Jeg har blandt andet fundet den i vedbend (1995), klokkeløg (1999) og Microbiot (1999), men da den ikke kan overleve i frossen jord vil den have svært ved at overleve herhjemme i øjeblikket.

I Australien kaldes den for ”den biologiske bulldozer”, da den ikke kan udryddes, kun forsinkes. Den angriber planterødder og har forårsaget nedvisning (dieback) af mange millioner hektar af naturlige økosystemer og landskaber.

Den angriber over 2300 arter, heraf 40 % af de oprindelige naturlige flora. Især er det gået hårdt ud over eucalyptus-skovene. (Arresting Phytophthora Dieback, 2004).

Jeg har her i september set de katastrofale angreb i korkeg i Portugal som man opdagede i 1992. Korkegenes rødder angribes af P. cinnamomi, og træerne dør. Det er ikke muligt at plante korkeg igen på samme sted da jorden er inficeret med hvilesporer som vil angribe og dræbe nye træer på kort tid.

Resistente sorter kendes ikke. Det kan tage mange år at fremskaffe sådanne, og det vil kræver store

investeringer. Dette kan betyde at verdens korkproduktion vil falde drastisk, da 54% af al kork kommer fra Portugal. I Frankrig angriber den rød-eg og stilk-eg.

Europæisk samarbejde

Hvis vi skal begrænse/ forsinke skadevirkningerne skal der handles straks og massivt.

Der er i år startet et europæisk samarbejde mellem specialister på området: COST Action FP 0801 – *Established and Emerging Phytophthora: Increasing Threats to Woodland and forest Ecosystems in Europe*.

Foruden de europæiske lande deltagere Australien, New Zealand og USA, som har erfaring med angreb af Phytophthora i deres skove.

Samarbejdet omfatter 4 arbejdsgrupper: 1. Angrebspotentiale og økologi, 2. Diagnostik, 3. Vært-patogen interaktioner, 4. Styring, forebyggelse og bekæmpelse.

Det første møde var i april 2009 i Slovakiet og det andet i Portugal. Vi har vores egen hjemmeside:

www.abdn.ac.uk/woodland-threats

Hvad kan man gøre?

Det vigtigste er at vi nu ved at Phytophthora angriber de danske skove. Derfor må vi hindre at den spredes yderligere. Hvis vi venter kan det i værste fald betyde at mange af vores løvskove vil gå ud, og det kan blive svært at finde træarter der kan erstatte de døde træer (hvilesporer kan overleve i jorden i over 20 år).

Som det ses i Tabel 1 og 2 er det svært at finde skovtræer som ikke angribes. Derfor må det undersøges om nogle af vores skovtræer indeholder brugbar resistens.

Det første trin må være en kortlægning af Phytophthora i de danske skove og planteskoler. Samtidig må vi sørge for at Phytophthora ikke er på de nye træer der plantes i skove og naturområder.

Derudover er det vigtigt at være opmærksom på at mennesker, dyr og vand kan sprede Phytophthorasmitten som findes i angrebet plantemateriale og jord.

Ved fra angrebne træer

Hvis man vil udnytte veddet i de angrebne træer, må angrebet opdages tidligt så træerne kan fældes inden der går råd og skadedyr i stammen. Phytophthora ødelægger ikke veddet da den vokser i inderbarken (kambrium og phloem).



Foto 6. *Phytophthora*-rodåd i ask (*F. excelsior*) i Munkemose, Odense, september 2009.

De store angrebne træer kan udgøre en sikkerhedstrussel, da det skadede rodsystem får træerne til at vælte.

Opfordring

Det er vigtigt at der sættes hurtigt og effektivt ind nu hvor muligheden for at begrænse skaderne er størst. Hvis vi venter er chancen måske forspildt, som i Australien og i Portugal med korkegene hvor man kun kan prøve at forsinke spredningen.

Alle interessegrupper må straks gå i gang. Sådanne initiativer er blevet iværksat i blandt andet England hvor vi har gode muligheder for at hente råd og vejledning ud over ekspertisen i EU-netværket COST Action FP 0801.

Litteratur

- Arresting Phytophthora Dieback – The Biological Bulldozer 2004. Edts . Vear & B. Dell, Australia: 1-19.
- Brasier, C. 1999. Phytophthora Pathogens of Trees: Their Rising Profile in Europe. Information Note. Forestry Commission. 6 pp.
- Brasier et al. 2004. Phytophthora alni sp. Nov. and its variants: designation of emerging heteroploid hybrid pathogens spreading on Alnus trees. Mycological Research 108 (10): 1172-1184.
- Brasier, C. 2007. Phytophthora Biodiversity: How many Phytophthora species

are there? Proceedings of the Fourth Meeting of IUFRO Working Party S07.02.09:101-115.

Brasier, C. & Jung, T. 2006. Recent developments in Phytophthora diseases of trees and natural ecosystems in Europe. In: Progress in Research on Phytophthora Diseases of Forest Trees. (Brasier, CM, Jung, T & Oßwald, W, eds). Proceedings of the 3rd International IUFRO Working Party 7.02.09 Meeting, 11th –17th Sept. 2004, Freising, Germany. Forest Research, Farnham, Surrey, UK: 5-16.

Jung, T. 2009. Beech decline in central Europe driven by the interaction between Phytophthora and climatic extremes. Forest Pathology 39: 73-94.

Jung, T. & Burgess, T. I. 2009. Re-evaluation of Phytophthora citricola isolates from multiple woody hosts in Europe and North America reveals a new species, Phytophthora plurivora sp. nov. Persoonia 22: 95-110.

Thinggaard, K. 1996. Svampen Phytophthora i elletræer. Skoven 28(3): 132-133.

Forfatteren: Kirsten Thinggaard. Plantepatolog, medlem af EU-netværket COST Action FP 0801 Established and Emerging Phytophthora: Increasing Threats to Woodland and forest Ecosystems in Europe (www.abdn.ac.uk/woodland-threats/)