

# PHYTOPHTHORA ÄR SVÅRA SKADEGÖRARE ÄVEN PÅ TRÄD

Johanna Witzell och Malin Hultberg

**Blödande stamsår på de gamla bokträden i Malmös parker har under den gångna hösten tydligt illustrerat att växtskadegörare från släktet *Phytophthora* är svåra skadegörare även på skogsträd. Forskning tyder på att *Phytophthora* är på uppgång i sydsvenska skogsmiljöer och att de kan utgöra ett hot mot skogsekosystemets stabilitet.**

Jordburna sjukdomar orsakade av algsvampar från släktet *Phytophthora* är sedan länge välkända inom jordbruket. Ett dramatiskt exempel är den stora svältkatastrofen på Irland i mitten av 1800-talet då

potatisen var svårt angripen av algsvampen *Phytophthora infestans*. Men *Phytophthora*-arter uppmärksammas nu alltmer också som svåra skadegörare på skogsträd.

## Stamsår på bokar

Ett exempel på detta är att man under hösten observerat en ökad förekomst av blödande stamsår på de gamla bokträden i en av Malmös äldsta och mest välbesökta parker, Pildammsparken. En visuell granskning och laboratoriestudier av barkprover från flera träd visade att en stor del av parkens träd var svårt skadade av två aggressiva arter av *Phytophthora* (Jung, 2011).



Bild 1. Bokkronans struktur försämras när *Phytophthora*-angrepp förstör finrötter.  
Foto: Johanna Witzell



Bild 2. Små och gula blad, samt sidokottens hämmade tillväxt leder till kronans transparens och är karaktäristiska symptom för *Phytophthora*-angrepp på bok. Foto: Johanna Witzell

Dessa båda arter benämns *Phytophthora plurivora* och *P. cambivora*, och har inte tidigare rapporterats på bok i Sverige. Observationer från flera bokbestånd i Malmö med omnejd tyder på att *Phytophthora* är på uppgång i sydsvenska skogsmiljöer och att de i framtiden kan utgöra ett ökande hot mot skogsekosystemets stabilitet.

Även på många andra håll i Europa har *Phytophthora* under de senaste åren kopplats till bokarnas försvagade livskraft, samt till ekdöd i såväl i Norden som i andra delar av Europa och Nordamerika (Jung m.fl., 2005; Jönsson m.fl., 2005; Rizzo m.fl., 2005; Garbelotto & Schmidt, 2009; Talgø m.fl., 2012). Även al och hästkastanj angrips av *Phytophthora* och inte ens gran, tall eller andra barrträd är immuna (Webber m.fl., 2010; Jung, 2011; Rytönen, 2011). Skador förekommer i såväl naturskogar och produktionsskogar som i stadsskogar.

Mycket tyder på ett möjligt samband mellan ökade *Phytophthora*-skador och extrema väderförhållanden. Exempelvis gynnar regniga somrar och ovanligt varma vintrar skadegöraren medan torka och köldtoppar stressar träden och minskar deras kapacitet att försvara sig. Problemen med *Phytophthora* förväntas öka i samband med klimatförändring (Brasier & Scott, 2008).

### Aggressiv smittspridning

*Phytophthora* arter har en komplicerad livscykel. De kan producera flera typer av sporer och har olika spridningsstrategier. Spridningen över en längre tid kan ske med smittad jord som kan innehålla tjockväggiga vilosporer, oosporer och klamydosporer, som klarar av att övervintra. Den snabba och aggressiva smittspridning som är vanlig vid växtsjukdomar orsakade av *Phytophthora* sker oftast med hjälp av



Bild 3-4. På vissa träd syns angrepp av *Phytophthora* som blödande sår på rothalsen (till vänster, foto Johanna Witzell) och stammen (till höger, foto Jesper Witzell)

frisimmande sporer, zoosporer. Dessa bildas under fuktiga förhållanden i säcklika bildningar, sporangier, som även direkt kan infektera växten. Zoosporer som frisläpps från sporangier avgränsas enbart av en tunn hinna, cellmembran, dvs. de saknar en cellvägg. Genom det tunna membranet kan zoosporer känna av omgivningens kemiska och elektriska signaler och på detta sätt lokalisera och röra sig mot en växyta. Väl på växytan förlorar zoosporerna sin rörelseförmåga och utvecklar en cellvägg i en process som kallas encytering. Härifrån utvecklas sporen vidare och kan växa in i växten och infektera den (Judelson & Blanco, 2005).

Typiska symptom på *Phytophthora*-infektion hos träd är att kronan blir glesare, grenverket får ett piskliknande utseende på grund av minskad förgrening, sidoskottens tillväxt hämmas och bladen sitter främst

på grenarnas yttersta delar. I slutfasen blir sjukdomen tydlig och det småbladiga, ljusgröna bladverket och kronans död uppmärksammas (Bild 1 och 2). I en del av de smittade träden syns ”blödande” stamsår i barken (Bild 3 och 4). Under barken syns infekterad vävnad som en orangefärgad marmorerad zon (Bild 5) som kryper uppåt i stammen med en tungformad front. När dessa symptom blir synliga är vävnadskadorna i rotsystemet redan allvarliga.

### Lätt att missa orsaken

Skador på blad, stam och rötter stör fotosyntesen och transporten av vatten och näringsämnen, vilket leder till minskad tillväxt. Ofta stimuleras frösättningen i de sjuka träden när det skadade rotsystemet inte längre kan ta emot fotosyntesprodukter från kronan. Det är lätt att förbise *Phytophthora* som den primära orsaken till

trädens nedsatta vitalitet eftersom infektionerna är svåra att diagnostisera. Skadorna som orsakats av *Phytophthora*-infektionen banar ofta väg för andra skadesvampar som orsakar mer lättöverskådliga symptom och därför döljer de ursprungliga tecknen på *Phytophthora*-angrepp.

### Spridning från plantskolor

De flesta *Phytophthora*-arter som orsakar omfattande problem i skogar är introducerade (främmande) arter. Introduktion av nya skadegörare till ett ekosystem innebär att de möter en växtpopulation som inte har haft möjlighet att utveckla effektiva resistensmekanismer. Växterna är därför dåligt förberedda att tåla angreppen. Den globalt ökande transporten av växter kan antas ha ökat spridningen av *Phytophthora*-skadegörare. Många vanliga trädgårdsväxter som *Rhododendron* är typiska värdväxter för *Phytophthora*-arter och kan bära med sig skadegöraren till nya områden. Infektionerna kan vara mycket svåra att upptäcka i plantskolor där unga plantor snabbt byts ut och plantskolor har identifierats som en viktig källa för spridning (Theumann m.fl., 2002; Brasier, 2008).

I Nordamerika har man konstaterat att *Phytophthora ramorum*, den *Phytophthora*-art som orsakar plötslig ekdöd, först kom till landet med importerade prydnadsväxter. Den etablerades i plantskolor och spreds därifrån ut i det naturliga ekosystemet där ekdödsepidemin sedan bröt ut. *Phytophthora ramorum* kan infektera många olika växtslag. I Storbritannien upptäcktes den första gången år 2002 och sju år senare fastställdes att den för första gången hade angripit ett barrträd, japansk lärk (*Larix kaempferi*), i sydvästra England (Webber m. fl., 2010). I Sverige har *P.*

*ramorum* upptäckts på *Rhododendron* men än så länge har den inte etablerat sig som skogsskadegörare.

Till skillnad från många andra *Phytophthora*-arter som främst infekterar rötter och sprids i marken, sker infektion med *P. ramorum* via blad och stammar (Davidson m.fl. 2005). Den sprids effektivt i luften om fuktigheten är tillräckligt hög, exempelvis när det blåser och är dimmig eller regnar. I Nordamerika har man därför med viss framgång satsat på att destruera smittade växter och avlägsna välkända värdväxter som exempelvis *Rhododendron* (Rizzo m. fl., 2005). Spridningen av *Phytophthora*-arter är dock generellt sett svärbegränsad. Den kan ske över långa tidsperioder och under varierande förhållanden genom vilosporer, exempelvis har spridning via människors skor påvisats. Spridningen kan också vara snabb och expansiv genom simmande zoosporer i markvatten och vattenledningar.

### Svår att utrota

När det gäller markburna arter av *Phytophthora* verkar spridningen inte minska effektivt genom fällning och destruering av smittade träd eftersom den huvudsakliga spridningen sker i marken (T. Jung, muntl.). När *Phytophthora*-skadegörare väl har spridit sig i marken är det praktiskt taget omöjligt att utrota dem även med hjälp av kemisk bekämpning. Om t.ex. en gammal bokskog drabbas av omfattande *Phytophthora*-skador är förutsättningen för att driva upp en likadan skog genom etablering av samma bokart mycket dålig. Vid omplantering och framför allt anläggning av nya skogar och parker finns möjlighet att förebygga problemen genom att använda garanterat *Phytophthora*-fritt

planteringsmaterial och träarter som är relativt tåliga mot *Phytophthora*. Sådana arter finns främst bland de asiatiska träarterna.

Introduktion av främmande träarter kan dock vålla andra problem som bör utvärderas först. Sådd anses resultera i potentiellt mer motståndskraftiga bestånd jämfört med plantering och kan vara att föredra när man vill minska risken för *Phytophthora*-skador. Åtgärder som kan öka risken för spridningen är frakt av jord från områden som bär smitta, samt bevattning med vatten från åar eller sjöar. Förebyggande åtgärder som att hålla verktyg och maskiner rena från växt och jordrester bör vidtas för att minska introduceringen till nya områden i samband med skogskötselåtgärder.

Man har med framgång behandlat enskilda värdefulla träd genom att antingen bespruta eller injicera träden med en lösning av fosfit (Gabelotto m.fl., 2007). Fosfitbehandlingen är ogiftig och stimulerar trädens egna försvarsmekanismer. Behandlingen leder till att träden bättre kan motstå nya infektioner och kan även hjälpa träden att återhämta sig från gamla infektioner men den eliminerar inte skadegöraren. Injicering av fosfit kan leda till en mer långvarig effekt, upp till några år, medan besprutningen bör upprepas årligen. En nackdel med injicering av fosfit är att andra sjukdomsalstrande svampar som röt-svampar kan få tillträde till trädet genom injiceringspunkten.

Även biologisk bekämpning av *Phytophthora* är ett alternativ för att minska spridningen (Hultberg m.fl., 2011). Trots att dessa skadegörare har mycket framgångsrika strategier för att sprida sig och infektera träd och andra växter, finns det



*Bild 5. Under barken syns infekterad vävnad som en orangefärgad marmorerad zon som kryper uppåt i stammen med en tungformad front. Foto: Johanna Witzell.*

en akilleshäla i deras livscykel – den känsliga fasen då zoosporerna endast skyddas av ett tunt membran. Detta membran kan lätt skadas och då fördärvas zoosporerna och smittspridningen minskar. I preliminära tester har forskare vid SLU Alnarp funnit att zoosporer från trädpatogena *Phytophthora*-arter är mycket känsliga för biotensider, tensider som produceras av bakterier som finns naturligt i jorden (M. Hultberg m.fl., opublicerad). Biotensider är ogiftiga och lättnedbrytbara och kan utgöra en potentiell ny metod som tillsammans med fosfitbehandlingen skulle kunna användas för att bekämpa trädpatogena *Phytophthora* arter på bred front. ■

## Referenser

- Brasier, CM. (2008). The biosecurity threat to the UK and global environment from international trade in plants. *Plant Pathology* 57: 792–808.
- Brasier, CM. & Scott, JK. (2008). European oak declines and global warming: a theoretical assessment with special reference to the activity of *Phytophthora cinnamomi*. *EPPO Bulletin* 24: 221–232.
- Davidson, JM., Wickland, AC., Patterson, HA., Falk, KR. & Rizzo, DM. (2005). Transmission of *Phytophthora ramorum* in mixed-evergreen forest of California. *Phytopathology* 95:587–596.
- Garbelotto, M., Schmidt, DJ. & Harnik, TY. (2007) Phosphite injections and bark application of phosphite +Pentrabark™ control sudden oak death in coast live oak. *Arboriculture & Urban Forestry* 33: 309–317.
- Hultberg, M., Holmkvist, A. & Alsanius, B. (2011). Strategies for administration of biosurfactant-producing pseudomonads for biocontrol in closed hydroponic systems. *Crop Protection* 30: 995–999.
- Jung, T. (2011). Investigation of the causal agents of the decline and dieback of mature beech trees (*Fagus sylvatica* L.) in Pildammsparken in Malmö. Expert report. – 81 s.
- Jung, T., Hudler, GW., Jensen-Tracy, SL., Griffiths, HM., Fleischmann, F. & Osswald, W. (2005). Involvement of *Phytophthora* species in the decline of European beech in Europe and in the USA. *Mycologist* 19: 159–166.
- Jönsson, U., Jung, T., Sonesson, K. & Rosengren, U. (2005): Relationships between health of *Quercus robur*, occurrence of *Phytophthora* species and site conditions in southern Sweden. *Plant Pathology* 54: 502–511.
- Rizzo, DM., Garbelotto, M., Davidson, JM., Slaughter, GW. & Koike, ST. (2002) *Phytophthora ramorum* as the cause of extensive mortality of *Quercus* spp. and *Lithocarpus densiflorus* in California. *Plant Disease* 86: 205–214.
- Rizzo, DM., Garbelotto, M. & Hansen, E. (2005) *Phytophthora ramorum*: Integrative research and management of an emerging pathogen in California and Oregon Forests. *Annual Review of Phytopathology* 43: 309–35.
- Rytkönen, A. (2011). *Phytophthora* in Finnish nurseries. *Dissertationes Forestales* 137. 38 p.
- Talgø, V., Herrero, ML., Brurberg, MB. & Stensvand, A. (2010). Alvorleg sjukdom funnen på bøk. Bioforsk TEMA nr. 1. 8s. [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/94429/TEMA\_7-1\_Boek-v1.pdf].
- Themann, K., Werres, S., Lüttmann, R., & Diener, H.A. 2002. Observations of *Phytophthora* spp. in water recirculation systems in commercial hardy ornamental nursery stock. *European Journal of Plant Pathology* 108: 337–343.
- Webber, JF., Mullett, M. & Brasier, CM. (2010). Dieback and mortality of plantation Japanese larch (*Larix kaempferi*) associated with infection by *Phytophthora ramorum*. *New Disease Reports* 22: 19.

## Om författarna

Johanna Witzell är docent vid Sydsvensk Skogsvetenskap, SLU, Alnarp och arbetar med skador och sjukdomar på träd.

[johanna.witzell@slu.se](mailto:johanna.witzell@slu.se)

Tel. 040-41 51 85

Malin Hultberg är docent vid området för Hortikultur, SLU, Alnarp och arbetar med biologisk bekämpning av zoosporproducerande växtpatogener.

[malin.hultberg@slu.se](mailto:malin.hultberg@slu.se)

Tel. 040- 41 53 25.

