

ULRIKA RÅBERG • GEOFFREY DANIEL • NASKO TERZIEV

Ultunafältet

– fältet där träskydd testas mot soft rot



Foto: Ulrika Råberg.

- Försök på Ultunafältet med träskyddsmedel inleddes 1981, och det har sedan dess gjort sig känt i träskyddsmedelskretsar som ett *Soft Rot*-fält.
- På Ultunafältet exponeras stolpar och trästavar i mark och lap- och L-joints ovan mark enligt europeiska standarder.
- Vi har förutom den kända *soft rot*-typen av röta isolerat två olika vitrötesvampar.
- Vitrötesvampar kan bryta ned ved simultant eller selektivt.

Det första svenska fältförsöket för provning av olika träskyddsmedels effekt mot rötangrepp i markkontakt påbörjades år 1943 vid Tönnersjöhedens försökspark i Simlångsdalen, där Skogshögskolan etablerade sig redan vid seklets början. Skogshögskolan blev senare en del av SLU och numera sköts försöksfälten för träskyddsmedel av institutionen för skogens produkter. Det allra första försöket omfattade både stavar och stolpar. Alla stavar från det försöket var utdömda år 1967, medan några stolpar impregnerade med kreosotolja fortfarande står kvar, dock svårt angripna. Med åren har många försök med stavar och stolpar satts ut, inte enbart i Simlångsdalen utan även på fyra andra platser i Sverige: Bogesund, Ultuna, Sävar och Vassmolösa. De två sistnämnda försöksfälten är numera avslutade.

Nordiska Träskyddsrådet (NTR) är ett kvalitetsgranskande organ. De träskyddsmedel som godkänns enligt NTR:s krav får NTR:s stämpel och omfattas av en kvalitetsgaranti. Det första fältförsöket i markkontakt arrangerat av NTR sattes ut år 1968. Då användes stavar enligt NTR Standard No.1.4.2.1/71, men sedan 1988 enligt den europeiska standarden, EN 252. Den europeiska standarden liknar NTR:s standard. Den största skillnaden är stavarnas storlek: 2x5x50 cm för NTR-staven och 2,5x5x50 cm för EN 252-staven. De organisationer som är engagerade i NTR:s fältförsök idag är Teknologisk Institut (TI) i Danmark, Statens Tekniska Forskningscentral (VTT) i Finland, Norsk Treteknisk Institutt (NTI) och Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och institutionen för skogens produkter, avdelningen för trävetenskap. Fältförsö-

ken ger medelstillverkarna möjlighet till en opartisk provning av träskyddsmedel för godkännande i NTR klass A och AB. Fältprovningarna ger också ökad kunskap för utveckling av nya träskyddsmedel.

För att testa träskyddsmedlen för olika typer av mikroorganismer är det viktigt att veta ganska exakt vilka organismer man arbetar med och vilken skada de orsakar. Det är också viktigt att träskyddsmedlen testas i flera olika fält med varierande röt-karakteristika. SLU:s träskyddsfält är unika genom de fyra olika fälten med en tydlig bild över vilken röttyp som dominerar. För vissa fält finns även den dominerande svamparten identifierad.

Det första försöket i Ultunafältet för träskyddsmedel sattes ut 1981. Här testas förutom stavar och stolpar också prover ovan mark, så kallade lap- och L-joints-försök. Ultunafältet kännetecknas av att vara rikt på *soft rot*-svampar och -bakterier, men där finns även vitrötesvampar som angriper och rötter främst lövved.

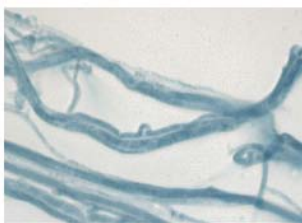
Ultuna fältförsök

Bokstavar med EN 252 storlek, 17 månaders exponering



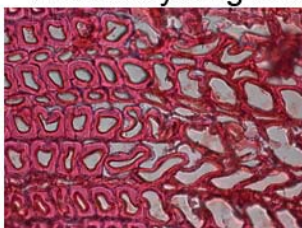
Från vänster: framsida stav, framsida hyvlad stav, tvärsnitt av staven nerifrån och upp (2 cm höga), baksida av stav hyvlad, baksida av stav

Isolerad kultur

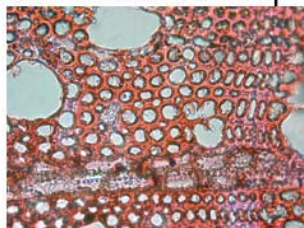


Svampen är identifierad som *Bjerkandera adusta* genom DNA sekvensering

Vednedbrytning orsakad av isolerad svamp



Furuved



Bokved

Karaktärisering av fältet

För att veta exakt vilka svampar som finns i fältet, istället för bara den typ av röta som finns där, har vi satt ut obehandlade stavar av både bok, som fick representera lövved, och furu, som fick representera barrved. En gång i halvåret kontrollerar vi hur snabbt och i vilken omfattning stavarna har ruttnat. Vi använde oss av flera metoder som vi senare sammanställde till en faktsida för de mest intressanta stavarna. Detta faktablad visar vad vi har för rötsvampar i vårt fält och hur aggressiva de är (se Figur 1).

Vi börjar med att fotografera staven och såga upp den i sektioner. På så vis kan vi följa tvärsnittet genom hela staven. Det ger en intressant bild av hur djup rötan är, om den är dold från ytan, hur stor del av tvärsnittet som rötan upptar, samt hur den varierar på olika ställen i staven. Genom att man tittar i mikroskop kan rötans aggressivitet bedömas, dvs. om skadan är stor eller liten. Därefter isoleras svampar på näringslösningar för att senare identifieras med hjälp av DNA-sekvensen. De mest intressanta svamparna ur ett rötterspektiv karaktäriserades i mikroskop, till exempel genom de söljor som är kännetecknen på basidiesvampar. De intressantaste isolatens röttningskapacitet testas genom att placera en provbit av både bok och furu på den isolerade svampen. Det gör att vi kan testa och bekräfta rötan i staven som den isolerades ifrån. Stämmer den isolerade svampkulturens röttyp och angreppssätt

FIGUR 1. Ett exempel på ett faktablad för Ultunafältet. Foto Ulrika Råberg.

överens med hur staven från fältet blivit angripen kan vi känna oss säkra på att rätt svamp har isolerats och identifierats.

Sektionerna

Provstavarerna som satts ut är 50 cm höga, 5 cm breda och 2,5 cm djupa. Några av dessa stavar togs in på laboratoriet varje halvår. Där hyvlas de ned ca 1 mm och sågas upp i sektioner som är ungefär 2 cm höga. Provstaven sågas nerifrån och upp tills ungefär 10 cm av staven återstår. Därefter fotograferas tvärsnittet (Figur 2). Tvärsnittet ger information om hur veden ser ut inuti staven. Vi kan t.ex. se hur blånad och röta fördelar sig i staven. Blånad kan ofta ses på ytan av veden. Det är av intresse att se hur den fördelar sig över tvärsnittet och hur djupt den går. Vi har bland annat sett att blånaden följer märkestrålarna in mot kärnan av staven. Ibland är blånaden kraftig på ena sidan av staven men endast ytlig på andra sidan staven, något som är omöjligt att veta genom att bara titta ytligt på staven. För Ultunafältet är utbredningen av blånad intressant, då många *soft rot*-svampar har färgade hyfer och därmed visar sig ögat som blånad.

Vi kan också följa andra missfärgningar som kan misstänkas vara röta. Dessa misstankar kan bekräftas genom att man tar ett prov och studerar det i mikroskop för att avgöra om det är röta, och i så fall av vilken typ. Här är det först intressant att kunna följa hur rötan breder ut sig inuti veden, ibland utan att visa tecken på röta på utsidan.

Svamparna

Vi har isolerat en svamp som heter *Phialophora lignaria* som ger både blånad och *soft rot* i ved och två arter som orsakar vitröta, sidenticka, *Trametes versicolor*, och svedticka, *Bjerkandera adusta*. Trots att båda är vitrötesvampar rötar de veden lite olika. Sidentickan gör en så kallad simultan vitröta medan svedtickan gör en selektiv vitröta, båda beskrivna nedan. Det går inte att se skillnaden med blotta ögat på veden. För att skilja dem åt krävs mikroskop.

Soft rot

Soft rot är en form av röta som drabbar både löv- och barrved då främst cellulosa och hemicellulosa äts upp av svampar från sporsäcksvampar eller s.k. *fungi imperfecti*. Då cellulosan försvinner påverkas träets hållfasthetsegenskaper negativt och virket blir svagt. *Fenomenet* beskrevs för första gången som *soft rot* 1954 av Savory, men redan innan dess hade det beskrivits

ett flertal gånger av bland annat Bailey & Vestal (1937), Tamblin (1937), och Barghoorn & Linder (1944).

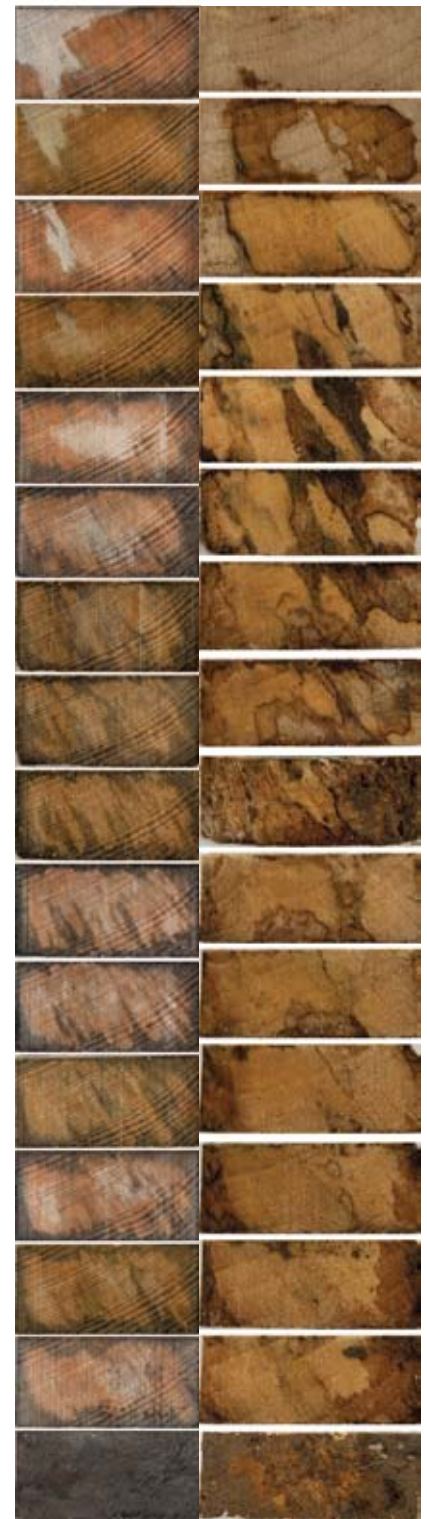
Soft rot-rötan är oftast ytlig, men där förutsättningar ges penetrerar den djupare in i veden. Det finns oftast en gradient av rötgraden från ytan av veden inåt mot mitten av veden, där rötan avtar ju längre ifrån ytan den kommer (Figur 3). Det kan till och med vara så att ytan är väldigt kraftigt rötad av *soft rot* medan kärnan är i perfekt skick. Själva veden får av rötan en blågrå, eller ibland brunaktig, missfärgning. När veden bryts av får brott som orsakats av *soft rot* samma tvära karaktär som när en morot eller ett glas bryts av (Figur 4). Vedens yta är mjuk och kan ofta vara eroderad. Tittar vi lite närmare på cellnivå, kännetecknas *soft rot* av sitt karakteristiska sätt att röta cellväggen i vedcellerna. Svamphyferna växer fram och lämnar kaviteter, håligheter, som avslutas med en spets (se Figur 5). Ibland växer hyferna i cellumen och eroderar cellväggen (Figur 6). Många av *soft rot*-svamparna är toleranta mot koppar och kan trots att träet är impregnerat med de kommersiella kopparbaserade träskyddsmedlen bryta ner veden med tiden.

Vitröta

Vitröta drabbar främst lövved, där både cellulosa och hemicellulosa samt lignin kan brytas ned. Nedbrytningen är dock beroende av vilken svampart som angriper. Många vitrötande svampar (bland annat svedtickan) har en selektiv delignifiering. Det betyder att de bryter ned mer lignin och hemicellulosa än cellulosa, medan andra arter, som sidentickan, bryter ned ämnena simultant. Ved som angrips av vitröta blir först svagt brun eller brunaktigt fläckig för att senare bli ljus, ofta med mörka vindlande zonlinjer. Veden behåller sin ursprungliga form men blir mjuk och trådig. Nedbrytningen sker med hjälp av olika enzymer (bl.a. cellulasa, hemicellulas och ligninas) och radikalier. Dessa enzymer utsöndras från svampens hyfer. Hållfastheten påverkas inte så mycket förrän rötan är långt framskriden.

Ultunafältet

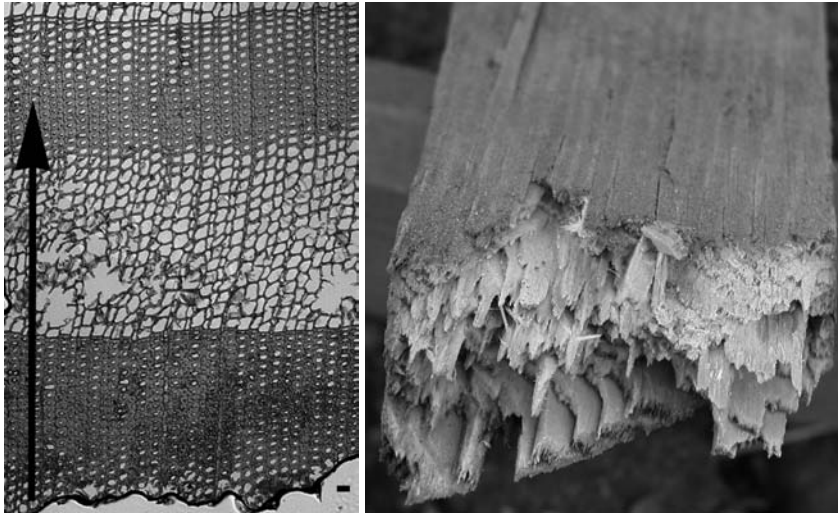
Karaktäriseringen av Ultunafältet har resulterat i faktablad som visar vilka svampar som är aktiva vednedbrytare i fältet samt vilken art det är. Vi har en kraftig *soft rot*-svamp som bryter ned cellulosa och orsakar skador både på löv- och barrved samt två arter av vitröta som främst orsakar skador på lövved.



FIGUR 2. Uppsågade sektioner. T.v. furuved med angrepp av *soft rot* (mörka områden), t. h. bokved med angrepp av vitröta och *soft rot*. Foto Ulrika Råberg.

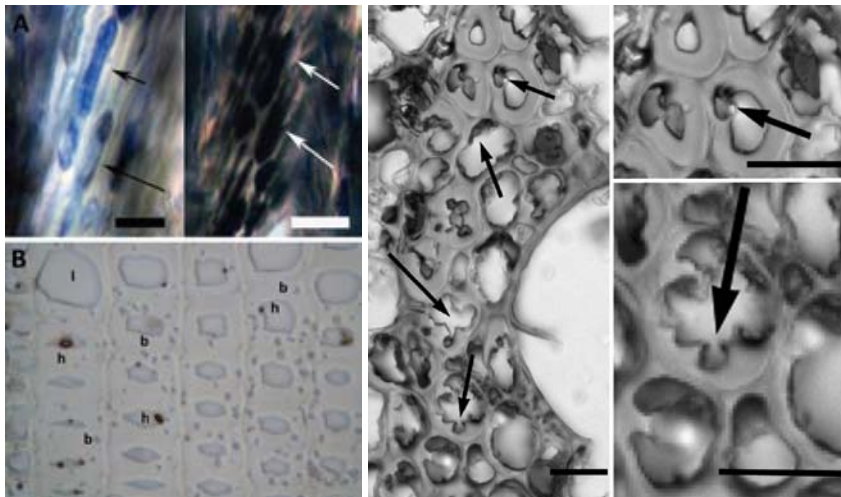
Tack

Det här arbetet finanserades av svenska forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (FORMAS projekt 2008-1399) ”Micro- and nano-structural studies on the cell wall distribution and efficacy of modern and novel wood protection systems”.



FIGUR 3 (t.v.). Gradienten av soft rot, mer vid kanten längst ner och mindre längre in i furuved (se pilen). Skalan är 10 µm. Foto Ulrika Råberg.

FIGUR 4 (t.h.). Ett brott på en furustav (tvärsnitt 2,5x5 cm) angripen av soft rot-svamp, med karaktäristisk brottyta. Foto Ulrika Råberg.



FIGUR 5 (t.v.). Olika mikroskopbilder av soft rot-angrepp på furuved. A) T.v. ett längssnitt utan och t. h. med polariserat ljus. Längssnitten visar soft rot-kaviteterna med sina spetsiga avslut som syns tydligast under polariserat ljus. Kaviteterna är markerade med pilspets på samma ställe i tvärsnittet. Där framgår tydligt skillnaden mellan polariserat ljus och inte polariserat ljus. B) Ett tvärsnitt som visar olika delar: h – hyfer, b – kaviteter och l – cell-lumen. Skalorna är 10 µm. Foto Ulrika Råberg.

FIGUR 6 (t.h.). Eroderande soft rot av bokved. De två bildrutorna till höger är detaljerade förstoringar av vad som syns i översikt bilden till vänster. Skalorna är 10 µm. Foto Ulrika Råberg.

Ämnesord

Fältförsök, soft rot, träskydd, vitröta.

Läs mer

Bailey, I. W. & Vestal, M. R. 1937. The significance of certain wood-destroying fungi in the study of enzymatic hydrolysis of cellulose. *Journal of the Arnold Arboretum* 18: 196–205.

Barghoorn, E. S. & Linder, D. H. 1944. Marine fungi: their taxonomy and biology. *Farlowia* 1: 395–467.

Carling, O., Follin, T., Jermer, J. & Lundström, H. 1984. *Träskyddshandboken*. Schmidts boktryckeri AB, Helsingborg.

CEN. 1989. EN252 Field test method for determining the relative protective effectiveness of wood preservatives in ground contact. European Committee for Standardisation. Brussels, Belgium.

- Daniel, G. & Nilsson, T. 1997. *Biotechnology in study of Soft rot and bacterial decay*. Taylor & Francis publishers. pp. 37–63.
- Eaton, R. A. & Hale, M. D. C. 1992. *Wood Decay, pests and protection*. Chapman and Hall.
- Edlund, M-L. & Bergman, Ö. 2000. NWPC field test with wood preservatives. Results from trials 1968 to 1989. NWPC Information No. 36/00.
- Goodell, B., Nicholas, D. D. & Schultz, T. P. 2003. *Wood Deterioration and Preservation Advances in our changing world*. ACS symposium series 845.
- NTR. Standard No.1.4.2.1/71 Testing of wood preservatives. Mycological test. Field test – a field test with stakes.
- Råberg, U. & Terziev, N. 2006. *Träskydd – status, testmetoder och framtida utmaningar*. Fakta Skog 14. SLU.
- Tamblyn, N. E. 1937. Decay in timber with special reference to Jarrah (*Eucalyptus marginata* Sm.). *Australian forestry*, 2:6–13.

Författare



Ulrika Råberg är forskarasistent vid institutionen för skogens produkter, SLU, Box 7008, 750 07 Uppsala
Ulrika.Raberg@slu.se



Geoffrey Daniel är professor vid institutionen för skogens produkter, SLU, Box 7008, 750 07 Uppsala
Geoffrey.Daniel@slu.se



Nasko Terziev är professor vid institutionen för skogens produkter, SLU, Box 7008, 750 07 Uppsala
Nasko.Terziev@slu.se

FAKTA SKOG • Rön från Sveriges lantbruksuniversitet

Redaktör: Göran Sjöberg, 090-786 82 96, Goran.Sjoberg@slu.se, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 Umeå

Ansvarig utgivare: Tomas Lundmark, 090-786 82 38, Tomas.Lundmark@slu.se

Webb: www.slu.se/forskning/faktaskog

Prenumeration: 15 nummer per år för 340 kronor + moms.

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala, 018-67 11 00 • Publikationstjanst@slu.se

Danagård LiTHO, Linköping 2012

ISSN: 1400-7789 © SLU

