

Rotröta

Skogens värsta skadegörare

Text: Roger Olsson

Rottickan är skogens värsta skadegörare. Den kostar svensk skogsnäring upp mot en miljard kronor varje år. Lösningen på problemet kan handla om genteknik och en bra blomspruta.

Den glasklara vätskan i Jenny Arnerups pipett innehåller DNA-strängar, små bitar av arvs massa.

– Min forskning kan hjälpa växtförelldingen att få fram plantmaterial som är mindre känsligt mot rotröta, förklarar Jenny.

Det är fredagseftermiddag. Solens ljus silar snett in genom dammiga fönster. Utanför hörs bullret av tunga byggmaskiner. Lantbruksuniversitetets nya campus i Ultuna utanför Uppsala tar form. Här inne snackas arbetsveckan ner

med vänligt smågnabb över bänkarna. Jan Stenlid, Jennys handledare, får gliringar för att han för en gångs skull visar sig i labbet. (Det är fotografen som dragit dit honom).

Jenny jobbar snabbt, klirrar med ställ där provrör små som spädbarnslillfingrar står i rader. Snart ska hon flyga hem till familjen i Kalmar.

Veckopendling Uppsala–Kalmar, minsann. Och hur står det till med den personliga koldioxidbudgeten?

– Om Jenny kan bidra till att lösa rotröteproblemet hamnar hon på plus, jabbar Jan Stenlid emot. Rotrötan i svensk skog släpper kanske ut lika mycket koldioxid som hela inrikesflyget.

Också ett sätt att beskriva problemet – i den mån det inte räcker med att utnämna rottickan till den värsta skadegöraren i svensk skog. Den kostar näringen upp mot en miljard kronor årligen.



Foto: Anders Esselin

”EGENTLIGEN BORDE DET FINNAS EN LAG SOM KRÄVER STUBBEHANDLING VID SLUTAVVERKNING.”

Jan Stenlid är professor vid SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet, expert på svampar och svampsjukdomar och verksam i forskningsprogrammet Future Forests. För att få grepp om rotrötan har han kartlagt rottickans hela arvs-massa, 34 miljoner bitar kemisk kod i svampens DNA-molekyler.

Forskarkollegan Jonas Rönnberg, docent vid SLU och även han verksam i Future Forests, är lika engagerad i kampen mot rotrötan, men något mindre hi-tech. Han förordar en blomspruta.

När rottickan får för sig att bilda fruktkroppar ser den ut som tickor gör mest. För det mesta lever den dock dold i trädens rotsystem och i stammarnas inre, där svamphyferna bryter ned veden och gör rotstockarna odugliga som sågtimmer. Det är förstås också där, genom att bryta ned veden, som rottickan ger sitt bidrag till den globala uppvärmningen.

Allt svampen behöver för att sprida sig är färsk, naken ved och minst fem plusgrader. Är det kallare bildar den knappast några sporer, och utan färska sår i barken finns inga ytor att infektera.

Det har alltid funnits barkskador och knäckta träd i skogen. Rottickan har hankat sig fram. Det blev bättre när människor med yxa dök upp, men så länge de bara högg vintertid förändrades inte framtidsutsikterna särskilt mycket. När skogsbruket för sådär ett halvsekel sedan började avverka i stor skala också sommartid bjöd man däremot in rottickan till ett gästabad utan motstycke. Otaliga färska stubbar på tusentals solvarma hyggen – i rottickeperspektiv blir livet helt enkelt inte bättre än så.

Notan för kalaset är ännu inte betald, och den fortsätter att växa.

Andelen rötskadade stammar i slutavverkningar har fördubblats i södra Sverige sedan 1970-talet. I dag är omkring var femte stam angripen av rotröta. Ökningen beror främst på infektioner när skogen gallras. Effekterna av den spridning som började med storskaligt kalhyggesbruk och sommaravverkningar, säg runt 1960 i södra Sverige, kommer att visa sig först när de skogar som anlagts på hyggerna sedan dess börjar avverkas. Det vill säga om sådär 20 år. Slutnotan lär inte kunna summeras förrän runt nästa sekelskifte.

– Om vi fortsätter som nu kommer vi att ha minst 30 procent rötskadade träd i nästa skogsgeneration, säger Jan Stenlid, och tillägger:

– I genomsnitt. Det betyder att en del skogsägare kommer att drabbas av 80- eller 90-procentiga skador.

Att fortsätta som nu innebär att behandla stubbarna mot rotröta när man gallrar, men däremot varken vid röjning eller slutavverkning. Att fortsätta som nu innebär att ägna långt mer uppmärksamhet åt andra skadegörare i skogen, trots att de kostar näringen och samhället mindre. Det finns ett helt regelverk för att komma åt granbarkborren, men – suckar svampforskaren – vi har inte en enda svamp-lag i Sverige.



Foto: Julio Gonzales

Kartläggning. Över 12 000 av rottickans gener finns i Jan Stenlids dator. Jenny Arnerup sysslar också med gener, men de stumpar av DNA som hon pipetterar ut i sina små provrör kommer inte från rottickan, utan från dess värdväxt granen.

– Egentligen borde det finnas en lag som kräver stubbehandling vid slutavverkning.

Stubbehandling innebär att preparat som innehåller sporer av pergamentsvamp sprutas på stubbskåret. Pergamentsvampen skadar inte växande träd, men stänger ute rottickan. Den har använts för att bekämpa rotröta i Sverige sedan 1990-talet, men – som sagt – bara vid gallringsavverkningar.

Jan Stenlids förklaring till att det blivit så här handlar om kalkylränta. Som allt annat kostar förstås stubbehandling pengar. Vid gallring ligger slutavverkningen nära i tiden, och utrymmet för att investera i mindre rotröta blir därför jämförelsevis stort. Vid slutavverkning ska kostnaden förräntas på kanske 80 år, fram till nästa slutavverkning, och då blir det svårare att räkna hem extra tusenlappar per hektar i avverkningskostnad.

– Jag menar ändå att med tre procents kalkylränta är stubbehandling i rena granskogar i Götaland alltid lönsam, säger Jan Stenlid.

En bra blomspruta i slagtålig Hammarplast kan man köpa för 32 spänn. Det krävs inte mycket på plus-sidan för att räkna hem den investeringen, inte ens med väl tilltagen kalkylränta. Ändå är det ytterst få skogsägare som köat i kassan på Blomsterlandet för att förse sig med denna accessoar till röjsågen. Eftersom det nämligen är en etablerad sanning inom skogsbruket att stubbar under tio centimeter i diameter inte innebär någon risk, och att man därför inte behöver bekymra sig om rotröta när man röjer ungskog.

Det, säger Jonas Rönnberg, är en slutsats grundad på önsketänkande och det praktiska skogsbrukets behov av enkla tumregler. Det finns visserligen tidigare forskning

som tyder på att riktigt små stubbar inte infekteras av rottickan, men resultaten är inte entydiga. Dessutom har Jonas Rönnberg och hans doktorand Anna Gunulf nyligen visat, att även mycket små stubbar infekteras. I ett försök var fyra stubbar av tio i storleksklassen 5–7 cm smittade med rotticka en månad efter röjning. Och även de allra minsta stubbarna kan sprida svampen vidare genom rötterna till kringstående träd. I vilken utsträckning det faktiskt sker vet man inte, och det skulle krävas stora och dyra fältförsök att ta reda på det.

Att stubbehandling vid röjning är däremot, menar Jonas Rönnberg, en billig säkerhetsåtgärd. En liten dusch pergamentsvamp på varje stubbe vid sena röjningar under sommarhalvåret, helt enkelt.

Fast det finns ännu enklare strategier.

– Røj i tid! uppmanar Jonas Rönnberg. Visserligen kan även riktigt små stubbar sprida smitta, men risken blir större ju grövre de är. Om man måste röja sent bör man göra det vintertid.

Att välja rätt trädslag är också en viktig förebyggande strategi. Jonas Rönnberg är kritisk till att många skogsägare idag väljer att plantera gran även på tallmarker. Med tanke på att rotticka främst angriper gran och med tanke på vad vi har att vänta framöver av ökande spridning är det helt enkelt ingen bra idé, menar han.

I ett varmare klimat blir antalet dagar per år med en medeltemperatur över fem grader fler, och svampen får därmed större möjligheter att sprida sig. Ett fuktigare klimat kan också gynna svampen, och de flesta klimatmodeller spår ökad nederbörd i Sverige till följd av den globala uppvärmningen. Man kan göra prognoser över konsekvenserna med hjälp av modellberäkningar, säger Jan Stenlid. Det behövs dock ingen avancerad matematik för

Mer att läsa

- Witzell, J., Berglund, M., & Rönnberg, J. 2010. Does temperature regime govern the establishment of *Heterobasidion annosum* in Scandinavia? International Journal of Biometeorology, published Online First TM 4 June 2010 (DOI 10.1007/s00484-010-0333-1).
- Berglund, M., Carlsson, T. & Rönnberg, J. 2008. Infection of *Heterobasidion* spp. in late pre-commercial thinnings of *Picea abies* in southern Sweden. In M. Garbelotto & P. Gonthier (Editors). Proceedings of the 12th International Conference on Root and Butt Rots of Forest Trees (IUFRO Working Party 7.02.01). Berkeley, California – Medford, Oregon, 12th–19th August 2007. The University of California, Berkeley, USA, 2008. 264 pp.
- Vasaitis, R., Stenlid, J., Thomsen, I. M., Barklund, P. & Dahlberg, A. 2008. Stump removal to control root rot in forest stands. A literature study. Silva Fennica 42(3): 457–483.

- Oliva J, Thor M, Stenlid J. 2010. Long-term effects of mechanized stump treatment against *Heterobasidion annosum* root rot in *Picea abies*. Canadian Journal of Forest Research. 40(6): 1020–1033.

Kontakt

- Jan Stenlid, jan.stenlid@mykopat.slu.se
070-760 70 59
- Jonas Rönnberg, jonas.ronnberg@ess.slu.se
070-6727643

Røj i tid! Om man ska röja bör man göra det vintertid, uppmanar Jonas Rönnberg, SLU-professor och Future Forests-forskare.



Precisionsarbete.

Forskarna har hittat platser på rottickans arvsmassa som påverkar dess patogenitet – det vill säga hur bra den är på att infektera träd.

Foto: Julio Gonzales



att förutse att rotrötan kommer att sprida sig norrut och bli ett allvarligare hot i norra Sverige än den är i dag.

Om vi fortsätter som nu.

Fast varför skulle vi göra det, när det finns blomsprutor och när granens värsta fiende är kartlagd in på bara arvsmassan. Över 12 000 gener finns i Jan Stenlids dator, inprickade på kartor över svampens kromosomer. Han och hans forskarkolleger har också identifierat avsnitt på kromosomerna där rottickan skiljer sig markant från andra arter som inte är skadegörare. Det är naturligtvis en särskilt intressant angreppspunkt. Ändå målar Jan Stenlid med bred pensel när han skissar på framtida resultat av den här forskningen.

– I grundforskning vet man sällan vad resultaten kan komma att användas till, säger han och ler. Vi försöker vara nyskapande. Den viktigaste kunskap som skulle kunna komma ut av det här är att vi lär oss hur man slår ut svampinfektioner. Det skulle vara ett genombrott på det medicinska området.

Fast lite mer jordnära – eller kanske skogsnära – än så kan man ändå vara. Forskarna har hittat platser på rottickans arvsmassa som påverkar dess patogenitet – det vill säga hur bra den är på att infektera träd. Egenskapen att kunna växa långt i veden – och därmed orsaka allvarliga skador – är kopplad till ett par relativt små områden på två av svampens DNA-strängar. I nästa steg kan man söka efter metoder att stänga av just de generna. Man har också lokaliserat gener som påverkar hur känslig rottickan är mot

pergamentsvampen. Det kan i förlängningen bidra till att utveckla effektivare preparat och metoder för stubbehandling.

Jenny Arnerup sysslar också med gener, men de stumpar av DNA som hon pipetterar ut i sina små provrör kommer inte från rottickan, utan från dess värdväxt.

– Jag jobbar med DNA från en syskonfamilj av granar, som är mer eller mindre känsliga för svampinfektioner, berättar Jenny. Vi ska försöka hitta markörer som kan identifiera motståndskraftiga individer. Det kan hjälpa till att få fram plantmaterial som är mindre känsligt mot rotröta.

Växtförädling är ett intressant spår i kampen mot rotrötan. Gunilla Swedjemark, på forskningsinstitutet Skogforsk har visat att det finns resistent individer, och att de dessutom tycks växa lika bra som andra granar. Svårigheten är att hitta dem i ett stort växtodlingsmaterial utan att behöva göra långvariga försök i fält. Kemiska markörer – det kan vara en viss DNA-sträng eller något annat – som visar hur känslig en viss individ är för rottickan kan lösa det problemet.

– Det kan ta fem år att hitta kandidater, tror Jan Stenlid. Och ytterligare 15 eller 20 år innan det finns plantor med de egenskaperna att tillgå för det praktiska skogsbruket.

Och ytterligare minst 80 år innan skogsägare kan börja skörda frukterna av de tankar som tänks och de försök som görs just nu i det här labbet.

Då är vi framme vid år 2110. Fast det förutsätter ju förstås, som Jan Stenlid säger, att allt går skitbra.

Syftet med **Reportage** är att poulärvetenskapligt, med text och bilder, berätta om ämnen, praktik och forskning som på ett eller annat sätt anknyter till Future Forests verksamhet.

Redaktör och redigering: Anders Esselin
anders.esselin@adm.slu.se, 070-273 09 45
Grafisk form: Michael Kvick/Anders Esselin

Future Forests producerar heltäckande kunskapsunderlag för ett hållbart brukande av den boreala skogen.

Future Forests är ett Mistra-program. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) är programvärd. Programmet är en gemensam satsning av SLU, Umeå universitet och Skogforsk. Forskningsprogrammet finansieras av Mistra (Stiftelsen för miljöstrategisk forskning), Svenskt skogsbruk, samt de inblandade universiteterna.