

ANDREAS BERNHOLD • ÅSA FJELLBORG • MAJA LÖFSTRAND • EMMA KASSFELDT • PER HANSSON

Aspsly sprider mer knäckesjuka än stora naturvårdsaspar – och hybridasp är mindre infekterad än inhemsk asp



FIGUR 1. Naturvårdsaspar i tallföryngring.

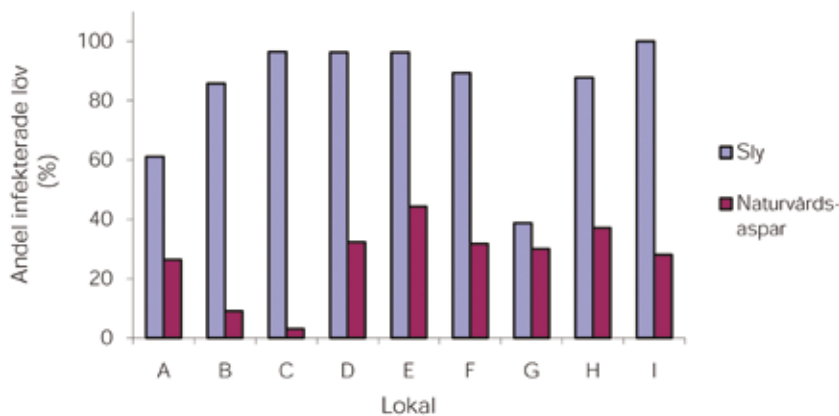
Foto Andreas Bernhold.

- Rostsvampen knäckesjuka är en skadegörare i svenska tallföryngringar. Svampen värdväxlar mellan tall och asp, varför skadorna är svårast i asprika bestånd.
- Förekomsten och täckningsgraden av knäckesjuka är större på löv från aspsly än på löv från stora aspar. I vår studie av infekterade tallföryngringar var 85 % av löven från slyet infekterade jämfört med 26 % av löven från kvarlämnade naturvårdsaspar.
- Andelen skadade tallplantor per ytenhet ökar med ökat antal aspskott men inte med ökat antal naturvårdsaspar. De stora asparnas roll för skadeförekomsten verkar främst vara produktionen av rotskott.
- Studien bekräftar dock att stora aspar blir infekterade av knäckesjuka och att det inte verkar finnas någon övre höjdgräns för bildning av sommarsporer av knäckesjuka på asp.
- Skador av knäckesjuka ökar med markens bördighet och ju längre tallens toppskott är desto större är risken att det blir infekterat.
- Hybridasp är mindre mottaglig än vanlig asp för knäckesjuka. Förekomsten av sommarsporer av knäckesjuka var 24 gånger lägre på planterad hybridasp jämfört med närbelägen naturligt föryngrad inhemsk asp.

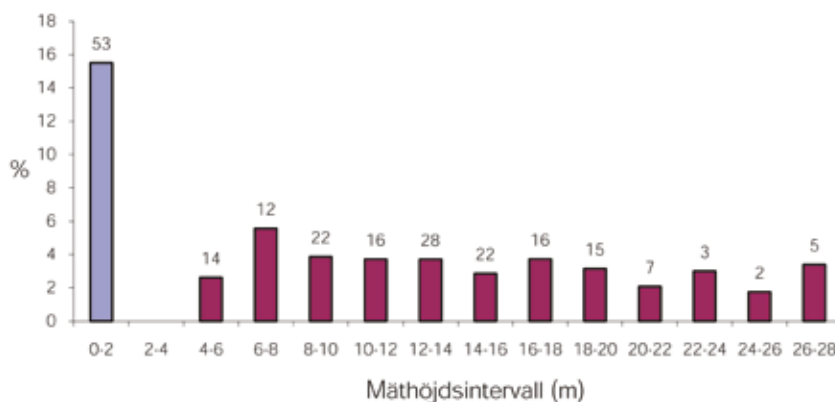
Rostsvampen knäckesjuka (*Melampsora pinitorqua*) är en allmän skadegörare i svenska tallföryngringar. Skadesvampen angriper de unga årsskotten som böjs och knäcks, vilket kan orsaka nedsatt virkeskvalitet och i värsta fall plantavgång. Eftersom knäckesjuka värdväxlar mellan tall och asp är skadorna på tall svårast i områden med riklig förekomst av asp. Detta har lett till att skogsbruket historiskt varit mycket restriktivt till asp som trädslag. Olika former av saneringsåtgärder har använts för att få bort aspen från tallföryngringar. Idag känner vi till aspens höga naturvärde och alltför många aspar lämnas som naturvårdsträd vid avverkningar i såväl gran- som tallbestånd. Det är således upp till markägaren att väga asparnas bevarandevärde mot risken för infektionsspridning när val av naturhänsyn ska tas. För att underlätta för markägaren i sitt val har vi i ett antal studier jämfört förekomsten av knäckesjuka på aspely och naturvårdsaspar, samt undersökt skadegraden på tallplantor i relation till förekomsten av aspely respektive naturvårdsaspar. Vidare har vi undersökt skillnaden i mottaglighet för knäckesjuka mellan hybridasp och naturligt förekommande asp.

Mer knäckesjuka i betat aspely än i naturvårdsaspar

Förekomst och täckningsgrad av knäckesjukesporer på lövens undersidor undersöktes i nio knäckesjuka-infekterade tallföryngringar med kvarlämnade naturvårdsaspar i Västerbottens kustland. Okulär besiktning gjordes och tubkikare användes till de stora träden. Med denna metod kunde vi med säkerhet bedöma förekomst av infektion på löv från enskilda träd samt deras höjd över marken, vilket inte är möjligt vid insamling av nedfallna löv. För var och en av 41 stora aspar bedömdes löv från 4 olika mätthöjder, totalt 100 löv



FIGUR 2. Andel infekterade löv på respektive lokal.



FIGUR 3. Sportäckningsgraden på samtliga bedömda löv, inklusive friska, i olika kronhöjder på sly respektive stora aspar. Siffrorna över staplarna står för antalet mätningar. För teckenförklaring, se Figur 2.

per asp, vilka jämfördes med lika många löv från aspely inom 10 m radie. Andelen infekterade löv var över tre gånger högre, 85 % mot 26 %, och sportäckningsgraden (andelen av lövets undersida täckt med sporer) fem gånger högre, 16 % mot 3,5 %, på aspely jämfört med naturvårdsaspar. Denna trend var tydlig i så gott som samtliga studerade bestånd (Figur 2).

Ingen tydlig höjmgräns för sporförekomsten i askronorna

Ett av målen var att undersöka hur högt upp i askronorna knäckesjukan sprids. Det visade sig att svampen kan sprida sig högt upp i aspens krona och att skillnaden i sporförekomst mellan kronans övre och nedre del var relativt låg (Figur 3). Det finns inte något samband mellan skadenivån i askronorna och den i kringliggande aspely, vilket tyder på långväga sporspridning till kronorna.

Mängden aspely styr infektionsgraden i tallföryngringar

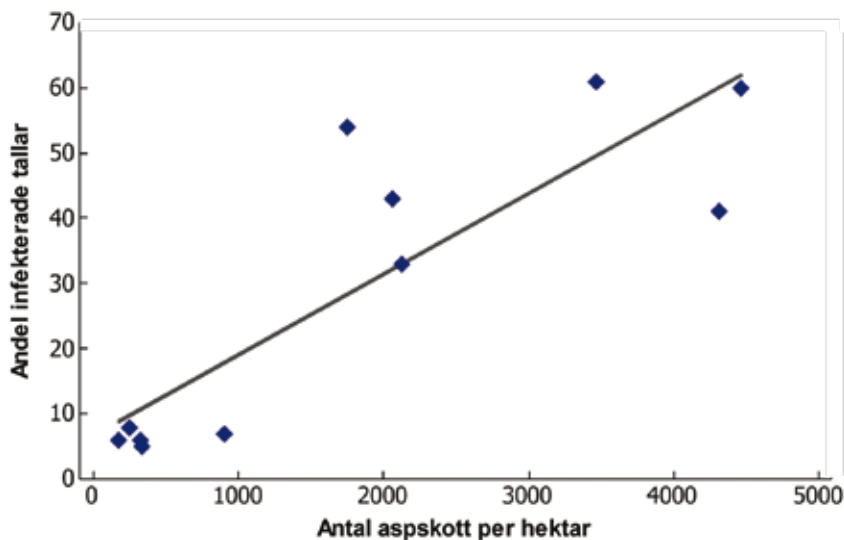
Sambandet mellan en riklig förekomst av aspely och hög infektionsgrad av knäckesjuka på tallplantor har varit känt ända sedan Lagerberg 1945 beskrev skador av knäckesjuka som "tallens vridrost". Vad som emellertid inte studerats tidigare är

den eventuella betydelsen av kvarlämnade naturvårdsaspar för skadeförekomsten av knäckesjuka. För att undersöka detta inventerades skadeförekomsten i elva 5–15-åriga tallföryngringar med kvarlämnade naturvårdsaspar i Västerbottens kustland hösten 2008. Vi fann en stark korrelation mellan mängden aspely och skadegraden av knäckesjuka på tallarna

Knäckesjukans livscykel och skadesymptom

Rostsvampar kräver en eller flera levande värdväxter för att fullfölja sin livscykel. Knäckesjuka har en livscykel som omfattar fem olika sporstadier, två på tall och tre på asp. Tallens färsk skott infekteras på försommaren av basidiesporer som sprids från döda aspely på marken. För att en svår infektion ska ske krävs att fuktig väderlek på våren sammanfaller med tallarnas skottskjutning. Vid gynnsamma förhållanden gror sporer på tallskotten och bildar 1–2 cm stora gula nekrosor mitt på skottet. Om endast en sida av skottet blir infekterat fortsätter skottet att växa på andra sidan vilket medför att det böjs och senare eventuellt bryts.

Ur nekrosen bildas under sommaren orange aecidiesporer som sprids till omgivande aspar. Infektionen på aspely syns som små gula fläckar på lövens undersida. Dessa uredosporer (sommarsporer), sprids från aspely till aspely under sommaren och kan orsaka en kraftig intensifiering av infektionen i beståndet. Senare på hösten bildas teleutosporer (vintersporer) som brunsvarta prickar på de gulnande aspelys undersidor. Dessa tjockväggade sporer övervintrar på de nedfallna aspelys och nästa vår gror basidier ut. När nya sporer sprids till tallskotten är den ettåriga livscykeln slut.



FIGUR 4. Andel infekterade tallar per bestånd i relation till antal aspskott per hektar.

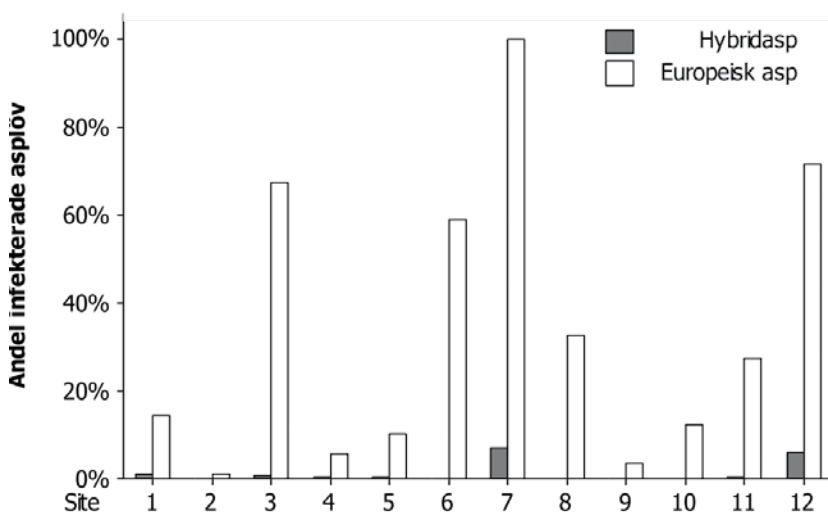
(Figur 4). Däremot var inte avståndet till närmaste stora asp eller antalet stora aspar inom 100 m från provytorna korrelerat med skadegraden vid en given mängd aspsly. De kvarlämnade naturvårdsasparnas roll i spridningen av knäcksjuka verkar i första hand vara att förse svampen med lättinfekterade rotskott. Däremot förefaller de inte i lika hög grad som aspslyet sprida infektionen vidare till tallarna. Resultatet bekräftas av den stora skillnaden i förekomst och täckningsgrad av sporer på asplöv mellan aspsly och stora aspar (se ovan).

Välväxande tallar oftare infekterade

Knäcksjuka är vanligare på bördiga och finjordsrika ståndorter än på magra och steniga ståndorter. I vår studie var andelen



FIGUR 6. Sommarsporer (uredosporer) av knäcksjuka på asplöv. Bilden är tagen genom tubkikare. Foto Per Hansson.



FIGUR 5. Andel knäcksjuka-infekterade asplöv på respektive försökslokal.

infekterade tallar ca 40 % på marker av grästyp och 20 % på marker av fattigristyp. Välväxande tallar var mer mottagliga för angrepp och det var en signifikant korrelation mellan toppskottens längd och angreppsgraden av knäcksjuka. Knäcksjuka angriper företrädesvis de övre skotten i kronan och inte minst toppskottet, vilket ofta resulterar i krökta stammar, sprötkvistar eller dubbeltoppar. I vår studie hade mer än hälften av de skadade tallarna ett infekterat toppskott.

Satsning på hybridasp ökar inte risken för knäcksjuka

Hybridasp (*Populus tremula* x *tremuloides*) är en snabbväxande korsning mellan europeisk asp (*Populus tremula*) och amerikansk asp (*Populus tremuloides*). Hybrid-

asp har snabb biomassaproduktion och skulle kunna vara ett intressant alternativ till gran på nedlagd åkermark. För att undersöka om knäcksjuka är lika vanlig på hybridasp som på vanlig asp mättes sporförekomsten på asplöv i 12 hybridaspplanteringar etablerade 2005–2007 i Jämtland och Västernorrland. Som jämförelse studerades sporförekomst på naturligt uppkommen inhemsk asp i nära anslutning till planteringarna. Förekomsten av knäcksjuka var signifikant lägre på hybridasp på samtliga 12 lokaler (Figur 5). Totalt var endast 1 % av hybridaspens löv infekterade jämfört med 35 % av den vanliga aspens löv. Slutsatsen av studien är att knäcksjuka kan infektera även hybridasp



FIGUR 7. Tall svårt skadad av knäcksjuka, med knäckta och avbrutna skott i kronans övre del. Foto Andreas Bernhold.



FIGUR 9. Tall med kraftig stamdeformation efter äldre angrepp av knäcksjuka på toppskottet. Foto Andreas Bernhold.

men att infektionsgraden är extremt låg. En anledning till den högre resistensen hos hybridasp, kan vara att svampens uredosporer inte kan gro på hybrid Aspen, vilket skulle hindra massförökning som resultat av spridning mellan asparna under sommaren. Våra resultat stärker uppfattningen att skogsägare inte behöver tveka att plantera hybridasp med avseende på risken för ökade skador av knäcksjuka på närliggande tallbestånd.



FIGUR 8. Årskott av tall som knäckts på mitten, ett typiskt symptom på knäcksjuka. Foto Andreas Bernhold.

Diskussion och tillämpning av resultat

Den starka kopplingen mellan förekomst av aspsly och infektion av knäcksjuka medför att fokus vid kontroll av skadorna bör ligga på att begränsa mängden aspsly i tallföryngringarna, alternativt byta till resistent trädslag som t.ex. gran, lärk eller contortatall. Att plantera tall på granmarker medför ofta en ökad risk, inte bara för knäcksjuka utan även för andra svamppatogener som t.ex. *Gremmeniella* och törskatesvamp. En riklig föryngring av asp bör gynnas i riskfria bestånd av t.ex. gran, medan man i asprika tallbestånd kan låta ringbarka en del av asparna, eller också låta asparna stå kvar och aktivt hålla undan det infekterade aspslyet.

Att avverka eller göra högstubbar av asp i tallbestånd i högriskområden är inte att rekommendera då man riskerar upp till 100 % infektionsgrad av knäcksjuka. Ett exempel på detta fann vi i trakterna av Robertsfors i Västerbotten. Samtliga aspar i beståndet var kapade som högstubbar, 100 % av tallarna var infekterade och 79 % av dem bedömdes inte ha en framtid som kommersiella träd.

Ämnesord

Pinus sylvestris, *Melampsora pinitorqua*, knäcksjuka, asp, tall, hybridasp, skadesvampar

Läs mer

- Fjellborg, Å. 2009. Infection rate of pine twisting rust (*Melampsora pinitorqua*) in Scots pine (*Pinus sylvestris*) regenerations with retained aspens (*Populus tremula*). Examensarbeten vid SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Umeå. 2009:7.
- Kassfeldt, E. 2009. Susceptibility of hybrid aspen (*Populus tremula x tremuloides*) to pine twisting rust (*Melampsora pinitorqua*). Examensarbeten vid SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Umeå. 2009:3.
- Löfstrand, M. 2009. Är förekomst av knäcksjuka i tallföryngringar mindre på stora naturvårdsaspar än på aspsly? Examensarbeten vid SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Umeå. 2009:17.

Författare



Andreas Bernhold är forskare vid institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU, 90183 Umeå.
Tel: 090-786 84 67
E-post: Andreas.Bernhold@ssko.slu.se



Per Hansson är docent vid institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU, 90183 Umeå.
Tel: 090-786 84 74
E-post: Per.Hansson@ssko.slu.se



Åsa Fjellborg, Maja Löfstrand och Emma Kassfeldt är jägmästarstudenter vid SLU i Umeå och har bidragit till arbetet med sina examensarbeten i skogshushållning med inriktning på skogspatologi.

FAKTA SKOG • Rön från Sveriges lantbruksuniversitet

Redaktör: Göran Sjöberg, 090-786 82 96, Goran.Sjoberg@adm.slu.se, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 Umeå **Ansvarig utgivare:** Jan-Erik Hällgren, 090-786 82 38, Jan-Erik.Hallgren@sfak.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@adm.slu.se

Elanders Sverige AB, Vällingby 2009

ISSN: 1400-7789 © SLU

