

I kärlekens spår

FATABUREN 2012



I kärlekens spår

I kärlekens spår

NORDISKA MUSEETS OCH SKANSENS ÅRSBOK 2012

Red. Christina Westergren



FATABUREN Nordiska museets och Skansens årsbok, är en skatt av kulturhistoriska artiklar som publicerats under mer än ett sekel.

Årsboken började som ett häfte med rubriken »Meddelanden«, redigerat 1881 av museets grundare Artur Hazelius för den stödjande krets som kallades Samfundet för Nordiska museets främjande. 1884 publicerades den första kulturhistoriska artikeln och när publikationen 1906 bytte namn till »Fataburen. Kulturhistorisk tidskrift« kom de vetenskapliga uppsatserna att dominera innehållet. Från och med 1931 fick årsboken Fataburen en mer populär inriktning och i stora drag den form som den har i dag. Fataburen har sedan dess förenat lärdom och sakkunskap med syftet att nå en stor publik.

Fataburen är också en viktig länk mellan Nordiska museet och Skansen, två museer med en gemensam historia och en gemensam vänförening. Varje årsbok har ett tematiskt innehåll som speglar insatser och engagemang i de båda museerna, men verksamhetsberättelserna trycks numera separat och kan rekvideras från respektive museum.

Fataburen 2012
Nordiska museets förlag
Box 27820
115 93 Stockholm
www.nordiskamuseet.se

© Nordiska museet och respektive författare
Bildredaktörer Jonas Hedberg och Marie Tornehave
Översättning till engelska Comactiva Translations AB
Omslag och grafisk form Lena Eklund
Omslagsfoto Hans Malmberg, Nordiska museet. Bilden är beskuren
Sid. 2 Förlaga till tatuering utförd av Mathias Sjöblom, Nordiska museet

Tryck Elanders NRS Tryckeri, Huskvarna 2012
ISSN 0348 971 X
ISBN 978 91 7108 551 1



Modell som visar hur rostsvampens sporer angriper ett berberisblad.
Foto Peter Segemark, Nordiska museet.

Svartrostens kärleksliv

Är förmågan att uppleva kärlek människan ensam förunnad? Det vet vi inte, men litteratur och vetenskap har i alla tider gjort allegorier med mänskligt kärleksliv för att beskriva fenomen i naturen. Välbekant är Linnés liknelse av blomman vid en brudkammare, där pistillen var brud, ståndarna brudgummar och kronbladen brudsäng. Att även andra typer av organismer, som exempelvis svampar, har en form av kärleksliv känns kanske inte lika omedelbart självklart. Rostsvampar, kända som svåra skadegörare på stråsäd, har ett mycket komplicerat sätt att para och föröka sig. Det här är berättelsen om svartrostens kärleksliv och hur människan på olika sätt försökt förhindra det.

Robigus och Robigo

Rostsjukdomar på stråsäd är med säkerhet lika gamla som sädesodlingen själv och har i alla tider varit föremål för fruktan. I Bibeln omnämns på åtskilliga ställen hur människors synd kan bestraffas med rostangrepp på säden. Till exempel Haggai (2:18) skriver: »Jag lät er säd drabbas av rost och sot, jag sän-

MATTI WIKING

LEINO är agronom och doktor i genetik och växtförädling. Vid Nordiska museet är han forskare inom kulturväxternas historia och hans senaste forskningsprojekt handlar om svartrostkatastrofen 1889.

de hagel över allt ni arbetat med, men ni ville inte hålla er till mig...« I utgrävningar av bosättningar i Judéen från gammaltestamentlig tid (1300 f.Kr.) har också vetekärnor med svåra rostangrepp påträffats.

Även i den grekiska och romerska högkulturen fruktades rostangrepp på säden, men man hade mycket vaga uppfattningar om orsaken till sjukdomen. Aristoteles och hans lärjungar noterade under 300-talet f.Kr. att sjukdomsangreppen varierade mellan år och platser och att rostangreppen var värre på varma och fuktiga platser i dalgångar än längs bergssidorna, vilket ledde till debatt om folket i dalen skulle vara mer syndfulla än de på berget. På Rhodos och Cypern tillbads Apollon att säden skulle skyddas mot rost.

I Romarriket ansågs sädesrosten så allvarlig att den tilldelades två gudar – Robigus och Robigo. Namnen kommer av det latinska ordet för röd, »robustus«, och syftar säkerligen på rostens rödbruna färg. I romersk folksaga förekommer en berättelse om en pojke som tog fast en röd räv i hönsgården. Pojken band halm om räven och tände eld på denna. Gudarnas straff för den svåra synden var att sända rost på sädesåkrarna.

Runt den 25 april varje år hölls en festival – Robigalia – för att blidka gudaparet. Vid denna tidpunkt på året, mittemellan sädesfestivalen – Cerealia och blomfestivalen – Floralia, var man särskilt ängslig för rostangrepp på säden. På vägen mellan Rom och Mentana fanns en klyfta i bergen helgad åt Robigus och Robigo och dit tågade tidigt på Robigalias morgon en vitklädd procession anförd av fackelbärare. En lång bön hölls där gudarnas stora makt prisades och de tillbads att förskona de växande fälten från rostsjukdom. Därpå gjordes offer, vanligen i form av rävar eller rödfärgade hundvalpar. Ceremonin avslutades i vanlig ro-



Rostangrepp på
havre. De svarta telio-
sporerna utgör början
på svampens sexuella
stadium. Foto Matti
Wiking Leino.

mersk ordning med spel och lekar. Inne i Rom hölls senare under Cerealia en rävjakt på Cirkus till Robigus och Robigos ära.

Varför sädesrosten hade två gudar – en manlig och en kvinnlig – kan vi bara spekulera i. Var det så att den ena guden orsakade sjukdom medan den andra skyddade säden? Gudar som representerar naturfenomen kan ha den tudelade egenskapen att samtidigt vara själva sjukdomen och ha makt att förhindra den. Eller var det så att romarna, utan att känna till rostens mikroskopiska ursprung, ändå förstod att svartrosten har ett kärleksliv?

Rostsvampens föränderliga skepnader

Vi vet i dag att sjukdomen svartrost orsakas av en svamp, *Puccinia graminis*. Den här typen av svampar har en mycket komplicerad livscykel med flera könsbyten. Under ett enda år ändrar svampen skepnad i form av fem olika sportyper. Dessutom byter den värdväxt och drar nytta av både regnstänk, vind och insekter för att spridas och förökas.

Det lättaste sättet att få syn på svartrost är att kliva ut i en havreåker strax innan skörden på hösten. Svampen har då bildat svarta pustlar av spormassor som får strå, bladslidor och ax att spricka upp. Dessa sporer, *teliosporerna*, utgör början på rostsvampens sexuella stadium. Efter att ha övervintrat på halmresor genomgår svampen sin första förvandling och den tidigare könlösa svampen bildar *basidiosporer* av antingen + eller – typ, eller om man så vill, han- eller honotyp.

Sporerna sprids med vinden, men deras enda chans till överlevnad är att råka hamna på ett ungt blad av berberisbusken – rostsvampens kärlekskammare. När sporererna landat på bladytan gror de och bildar mycelium inuti bladet. Här sker den andra för-



Rostsvampens skep-
nader. Övre raden t.v.
spermatogonium, t.h.
aecidium, nedre raden
t.v. groende sommar-
spor, t.h. uredium.
Foto Peter Segemark,
Nordiska museet.

vandlingen och *spermagonier* bildas. Dessa sitter på berberisbladens ovarsidor och har sina likheter med blommor. Ett spermagonium har mottagarhyfer liksom blommans pistill och bildar sporer, så kallade *spermatier*, liksom blommans pollen. Vidare så bildas också ett slags nektar i spermagoniet som ska attrahera insekter. Insekterna, i sin jakt på nektar, för över sporer från ett spermagonium till ett annat. Är sporerne av motsatt könstyp kan befruktning av mottagarhyferna ske och svampen omvandlas nu en tredje gång. Avkomman från befruktningen i spermagoniet växer genom berberisbladet ner till undersidan och skapar där en ny slags sporkammare – ett *aecidium*. Aecidier ser ut som små skålar och angreppet på berberis kallas följaktligen för skålröst. I varje aecidium bildas mängder av sporer som sprids med vinden. En enda rostsmittad berberisbuske kan dagligen producera 60 miljarder sporer.

Svartrostsvampen förekommer i flera olika former, där varje form endast har förmåga att angripa en eller ett fåtal gräsarter. De mest välkända formerna angriper havre och vete. Sporerne som blåser ut från berberisbusken måste alltså landa i rätt sorts sädesfält. Gör de det sker ännu en omvandling, sporerne gror på sädesplantans strå eller blad och bildar nya sporhus – *uredinier*. Dessa samlingar av så kallade sommarsporer är rödbruna och får verkligen sädesstrået och bladet att se rostiga ut. Sporer kan frigöras från uredinierna, infektera nya sädesplantor och ge upphov till nya uredinier flera gånger under en sommar. Denna asexuella förökning gör att rostangreppen i sädesfälten kan bli mycket omfattande även om bara ett fåtal svampar lyckats genomföra den komplicerade sexuella förökningen på berberisbusken. Sommarsporerna har också förmåga att färdas mycket långt med vinden, hundratals mil, och kan ge upphov till nya

angrepp på fjärran sädesfält. När hösten nalkas sker så slutligen den femte och sista omvandlingen till *telier* och *teliosporer* varmed livscykeln är sluten.

Berberisfejden

Det tog århundraden för den växtpatologiska forskningen att helt förstå rostsvamparnas kärleksliv. I själva verket dröjde det till slutet av 1700-talet innan man ens förstod att svartrosten orsakas av en svamp. Under tiden framlades flera andra teorier. Jethro Tull, en av huvudaktörerna i den engelska agrara revolutionen, beskriver 1725 som »ett rostår man aldrig skådat förr och aldrig vill se igen«. Tull ansåg att rosten orsakades av insekter, förda till Europa av östliga vindar, och att de svarta rostpustlarna var insekternas exkrement. I Danmark spekulerades, in på 1800-talet, om att rosten orsakades av dimmor som avsatte ett slem om sädesstråna.

Långt innan svartrostsvampens natur var känd uppmärksammades ändå att berberisbusken, den enda platsen för svampens sexuella förökning, spelade en avgörande roll. På 1660-talet i Rouen i Frankrike instiftades den första lagen om utrotning av vildväxande berberis. Bönder hade då iakttagit att sädesfält i närheten av berberisbuskarna ofta drabbades särskilt tidigt och svårt av svartrostangrepp. I England och Amerika instiftades lokalt under 1700-talet liknande lagar om utrotning av berberis. Somliga tänkte sig att busken utdunstade giftiga ångor som förorsakade sädesrosten, andra att buskarna sög i sig jordens näringsämnen och återigen andra ansåg att det var det gula frömjölet från berberisblommorna som var själva sjukdomsorsaken.

Under 1800-talet fördes en vetenskaplig strid om koppling-

en mellan berberis och svartrost. Mest intensiv var debatten i Danmark, där den så kallade »berberisfejden« rasade. Fejden inleddes av skolläraren Schöler i byn Hammel på Fyn, som 1812, understödd av omkringboende lantbrukare, lät utrota all berberis på sina marker för att skydda sin stråsäd. Schöler gav påföljande år ut skriften *Om berberisens skadliga inflytande, särskilt å rågen*. Schölers granne, godsförvaltaren Tommesen på Friejsenborg, svarade genast med en motskrift *Bidrag till berberisens försvar*, där han försökte visa på orimligheten i Schölers påståenden. Den Köpenhamnsbaserade professorn Hornemann trädde också till berberisens försvar med skriften *Om den mod Berberisen gjordt Beskyldning ...* Schöler gav sig inte, påföljande år planterade han ut berberisbuskar i sina sädesåkrar och inbjöd allmänheten att komma och se hur sädesplantorna närmast buskarna drabbades först och mest av svartrostangrepp. Många präster och mindre jordbrukare kom att stödja Schölers åsikt, medan vetenskapsmännen och godsägarna fortsatt ställde sig tveksamma.

Fejden avstannade sedan fram till 1831 då särskilt svåra svartrostangrepp mer eller mindre ödelade den danska rågskörden. Schöler framförde ånyo sin åsikt om berberisbuskarnas skadliga verkan och Tommesen trädde till buskarnas försvar. I hätsk ton angrep han »berberisförföljaren« Schöler i en serie tidningsinlägg och uppmanade till slut landets hushållningssällskap att komma och avsyna sädesfälten i Hammel på Fyn för att fälla ett slutligt avgörande. Resultatet av den förrättning som 22 ledamöter höll i Hammel i augusti 1832 blev, märkligt nog, att berberisbuskarna ansågs helt utan skuld till rostsjukdomen. Under flera årtionden framöver, inte bara i Danmark utan på flera håll i Europa, förblev positionerna låsta där lantbrukarna såg en tydlig koppling mellan rostangrepp och förekomst av berberis medan

vetenskapsmännen ansåg något sådant helt orimligt. De vetenskapliga argumenten var att rostangrepp många gånger observerades på platser där berberis saknades och vice versa att rostangrepp helt kunde saknas i trakter där berberis växte ymnigt. Man kände ännu inte till vare sig de olika rostformernas artspecialisering eller att svampen också spreds mycket långväga med luftburna asexuella sporer. Dödläget bröts, åtminstone delvis, när den unge tyske professorn De Bary på 1860-talet visade att rostsvamp från stråsäd kan smitta berberis och från berberis tillbaka till stråsäd igen. De Barys undersökningar blev den första nyckeln till att förstå rostsvampens kärleksliv och berberisens centrala roll för svampens befruktning och förökning.

Svartröståret 1889

Den svenska sädesodlingen under 1800-talet dominerades av höstsädd råg och i synnerhet vårsädd havre. Allra mest dominerade havren i Västsverige där mer än tre fjärdedelar av åkern var besädd med denna gröda. Havren utgjorde inte bara foder och föda utan mycket exporterades även till i huvudsak England. 1889 drabbades havreodlingen av mycket svåra svartröstangrepp. Det här året var våren och försommaren mycket torr och vid midsommar led vårsäden på många håll av torka. I juli och augusti följde så ihållande regnväder, vilket försvårade skörden och gynnade rostsvamparnas utveckling. Från länen i norra Götaland och Svealand rapporterade hushållningssällskapen om särskilt svåra rostskador på havren. I synnerhet förstördes mycket av havren i Uppsala, Stockholm och Södermanlands län liksom i Bergslagen och i Skaraborg. Halmen befanns på många håll så sönderfrätt av rost att den



Jakob Eriksson (1848–1931), botanist och växtpatolog, docent i Lund och Stockholm, professor 1906. Hans mycket omfattande produktion behandlade växtodlingsproblem och växtsjukdomar, framför allt svartrost. Foto 1901, Nordiska museet.

inte kunde användas till kreaturen och havrekärnorna var ofta så små att de varken kunde säljas eller användas till utsäde kommande år. Den samlade skördeförlusten uppskattades till 163 000 ton havre till ett värde av 16 miljoner kronor, en enorm summa för sin tid.

Det stod klart att något behövde göras för att förhindra nya stora sjukdomsangrepp och regeringen beslutade att anslå 10 000 kronor i riktad svartrostforskning till den växtfysiologiska anstalten vid Kungl. Lantbruksakademiens experimentalfält i Frescati norr om Stockholm. Anstalten leddes av Jakob Eriksson och den forskning han kom att utföra de kommande åren utgör ett av de verkligt stora genombrotten inom den växtpatologiska vetenskapen.

Eriksson började med att skicka ut enkäter till över 1 000 drabbade lantbrukare. Detta var troligen den första större enkätundersökning till lantbrukare som genomförts i Sverige. Genom enkätsvaren, det kom in drygt 300, försökte man se samband mellan gödsling, såtid, jordart, berberisförekomst och så vidare och angrepp av svartrosten. Vidare gjordes avancerade infektionsförsök i ett för ändamålet särskilt uppfört växthus på Experimentalfältet. Eriksson lyckades visa att svartrostsvampar som vuxit på vete, havre och en rad andra gräs alla kunde infektera berberis, men att svampsporererna som bildas på berberisen endast hade förmåga att infektera den art varifrån svampen ursprungligen var tagen. Upptäckten, svamparnas så kallade *forma specialis*, gav Eriksson stor internationell ryktbarhet. Under 1890-talet publicerade Eriksson en stor mängd vetenskapliga arbeten om svartrost och andra rostsvampar. Som dåtidens vetenskapliga ideal var, producerade Eriksson också skrifter riktade till lantbrukare och övrig allmänhet. Vackra avbildningar



Skörd av havre 1918. Havre var under 1800-talet och långt in på 1900-talet landets viktigaste spannmålsslag. Foto G. Heurlin, Nordiska museet.

av svampsporererna utfördes i akvarell av Lantbruksakademiens illustratör Henrietta Sjöberg och modeller över sporkammare tillverkades. Många av dessa föremål finns än i dag bevarade i Nordiska museet.

Även om Eriksson insåg vilken central roll berberisbusken har för svartrostsvampens livscykel och förökning så visade hans försök att spridning av sporer från berberisen endast sker på mycket korta avstånd. Ändå kunde angrepp förekomma i trak-

ter där alls inga berberisbuskar växte. Erikssons förklaring var att svampen kunde spridas med utsädet och finnas vilande inuti växterna. Han lanserade därmed den så kallade mykoplasma-teorin. Mykoplasmateorin vann aldrig något vetenskapligt gehör, men gåtans lösning – fjärrspridning med hjälp av sommarsporer – skulle dröja flera årtionden ännu.

Berberislagen

Eriksson menade alltså att berberisen inte hade någon större betydelse för svartrostutbrott annat än lokalt och i direkt anslutning till sädesfälten. Ernst Henning, som hjälpt Eriksson vid de omfattande rostundersökningarna på 1890-talet förespråkade tvärtom ett totalt »utrotningskrig mot buskarna«. Danmark och



Jordbrukskonsulent Björklund visar för Åke Brink prov på svartrostens härjningar. LRF:s arkiv, Nordiska museet.

Norge fick lag om utrotning av berberis redan 1904, men den svenska berberislagen dröjde till 1918. Den hade då föregåtts av en hätsk dispyt mellan Centralanstalten för jordbruksförsök, Kungl. Lantbruksakademien och hushållningssällskapen. Till skillnad från berberisfejden i Danmark 100 år tidigare var det nu vetenskapsmännen, undantaget Eriksson, som krävde utrotning av berberisen. Andra menade att lagen var dåligt underbyggd och ännu en pålaga för de hårt ansträngda lantbrukarna. När lagen slutligen kom till stånd blev den något av en kompromiss: Berberisen skulle utrotas endast i de län där respektive hushållningssällskap och länsstyrelse så beslutade och skyldighet att ta bort berberisbuskar gällde endast inom 200 meter från närmaste sädesåker.

Under de kommande åren inleddes »berberiskrig« på initiativ



Sädeskärnorna i de båda händerna ger en föreställning om hur stor skillnad det är mellan friska och rostangripna korn. LRF:s arkiv, Nordiska museet.



Assistent Lennart Agne fäster en lapp på en berberisbuske 1951. Lappen anger att busken ska tas bort. LRF:s arkiv, Nordiska museet.



Med pannan i djupa veck konstaterar jordbruksinspektören Gunnar Bergquist förekomsten av en berberisbuske inom sitt distrikt. LRF:s arkiv, Nordiska museet.

från hushållningssällskapen. I framför allt Stockholms och Södermanlands län utrotades buskarna med särskild frenesi. Till en början togs buskarna bort med avhuggning eller uppryckning och på Experimentalfältet konstruerades till och med en särskild maskin, »berberisrödjaren«, att användas i arbetet. Att mekaniskt eliminera buskarna visade sig dock svårt och man gick efter hand över till att salta ihjäl buskarna. Sprutmästare utbildades också vid särskilda kurser som kunde bespruta berberisen med saltlösning, sillake eller klorpreparatet »Klorex«.

Lagen ansågs emellertid otillräcklig och 1933 kom en skärpning till stånd där den tidigare 200 meters-regeln togs bort. Nya kampanjer startade, delvis efter amerikansk förebild, där berberisutrotning utförts som beredskapsarbete inom ramen för »New Deal«-reformen efter depressionen. Svartrostproblemen upphörde dock inte, 1951 var ett särskilt svårt år då vete till ett värde av över 150 miljoner kronor förstördes. Hela landet, undantaget de nordligaste länen, förklarades nu som område där berberisen fullständigt skulle utrotas. Svartrostangreppen minskade därefter, möjligen tack vare begränsningen av berberisbuskar för rostsvamparnas förökning, men kanske främst tack vare mer motståndskraftiga spannmålssorter. Från 1960-talet och framöver skedde all berberisbekämpning mer sporadiskt och lagen avskaffades slutligen 1994.

Förnyat kärleksliv

Eliminering av berberisbuskarna eliminerar inte svartrosten fullständigt, men rostsvamparnas beteende förändras. Utan tillgång till berberis kan ingen sexuell reproduktion ske utan svamppopulationen anpassar sig till ett kärlekslöst levnadssätt

med enbart asexuell förökning och spridning med sommar-sporer. Det innebär dock att svamparna får det mycket svårare att bilda nya raser som kan angripa spannmålssorter med motståndskraft. Utan kärlek törstar människan ihjäl, och på samma sätt lider svartrostsvampar utan kärleksliv av bristande förmåga att utvecklas i kapp med sina värdväxter. I närvaro av berberisbusken däremot blir rostsvamparna desto mer lösaktiga och kan bilda nya och sluga raser som kan orsaka skador på spannmålen. Det har nu snart gått 20 år sedan berberislagen avskaffades och de senaste åren har svartrostangrepp rapporterats mer och mer frekvent, framför allt i havre. Kanske är det rostsvamparnas kärlek som blomstrar?