

Svensk Mykologisk Tidskrift

Volym 26 · nummer 1 · 2005



Svensk Mykologisk Tidskrift

inkluderar tidigare:

JORDSTJÄRNAN

Sveriges Mykologiska Förening

WINDAHLIA

GÖTEBORGS SVAMPKLUBB



www.svampar.se

Svensk Mykologisk Tidskrift

Tidskriften publicerar originalartiklar med svamp-anknytning och med svenskt och nordeuropeiskt intresse. Tidskriften utkommer med två nummer per år. Tidskriften ägs av Sveriges Mykologiska Förening och trycks med bidrag från Nathorst Windahls minnesfond. Instruktioner till författare finns på SMF:s hemsida www.svampar.se eller på sista sidan i tidskriften. Tidningen erhålls genom medlemskap i SMF.

Redaktion

Redaktör och ansvarig utgivare

Mikael Jeppson

Lilla Håjumsgatan 4,
461 35 TROLLHÄTTAN

0520-82910

jeppson@svrige.nu

Hjalmar Croneborg
Mattsarve Gammelgarn
620 16 LJUGARN

018-672557

hjalmar.croneborg@artdata.slu.se

Jan Nilsson
Smultronvägen 4
457 31 TANUMSHEDE

0525-20972

janne@iosoft.se

Äldre nummer av Svensk Mykologisk Tidskrift (inkl. JORDSTJÄRNAN) kan beställas från SMF:s hemsida www.svampar.se eller från föreningens kassör:

Previous issues of Svensk Mykologisk Tidskrift (inkl. JORDSTJÄRNAN) can be ordered from www.svampar.se

Sveriges Mykologiska Förening

Föreningen verkar för

- en bättre kännedom om Sveriges svampar och svampars roll i naturen
- skydd av naturen och att svampplockning och annat uppträdande i skog och mark sker under iakttagande av gällande lagar
- att kontakter mellan lokala svampföreningar och svampintresserade i landet underlättas
- att kontakt upprätthålls med mykologiska föreningar i grannländer
- en samverkan med mykologisk forskning och vetenskap.

Medlemsskap erhålls genom insättning av medlemsavgiften 200:- (familjemedlem 30:-, vilket ej inkluderar Svensk Mykologisk Tidskrift) på postgirokonto 443 92 02 - 5. Medlemsavgift inbetald från utlandet är 250:-.

Ordförande:

Kerstin Bergelin
Bovetevägen 10
260 40 VIKEN
042-238232
kerstin.bergelin@telia.com

Kassör:

Arne Ryberg
Boafallsvägen 10
293 72 JÄMSHÖG
0454-49208
arne@iosoft.se

Omslagsbild:

Lactarius quieticolor Romagn., Uppland, Uppsala, Stadsskogen, på tidvis översvämmad mark i blandskog med tall, 2004-09-10, leg. U. Eberhardt (UE 10.9.2004-1). Foto U. Eberhardt.
Läs mer i Ursula Eberhards artikel sid. 16.

ORDFÖRANDE OCH REDAKTÖR HAR ORDET

- 2 Kerstin Bergelin, Mikael Jeppson
- ### DNA
- 3 DNA, svampar och släktskap
Ove E. Eriksson
- 7 Användning av DNA i taxonomi inom
släktet *Cortinarius*
Tuula Niskanen & Kare Liimatainen
- 11 Dyngsvampar och DNA
Åsa Nyberg
- 13 Molekylära fylogener förklarar värdelet
hos ticklevande skalbaggar
Mats Jonsell
- 16 Molekylära studier i familjen Russulaceae
Ursula Eberhardt
- 22 Ascomyceternas ursprung och evolution –
Protolichenes-hypotesen
Ove E. Eriksson
- 30 Origin and evolution of Ascomycota –
The Protolichenes Hypothesis
Ove E. Eriksson

SVAMPKEMI

- 34 Öronmussling på svarta listan
Mattias Andersson
- 37 Studier av lagringens och matbered-
ningens betydelse för halten av agaritin i
odlade champinjoner
Christer Andersson, Vera Schulzová & Jana
Hajšlová
- 43 Nordens kantmusseron är giftig!
Bengt Barkar

SVAMPPRESENTATION

- 46 Minst tre olika kantmusseroner i Sverige
Stig Jacobsson
- 49 *Bovista graveolens* ny för Sverige
Mikael Jeppson & Arne Ryberg
- 52 Två dåligt kända mossparasiter i den sven-
ska svampfloran, *Lamprospora carbonicola*
och *Bryoscyphus dicrani*
Tommy Knutsson
- 56 Sett, hört och läst 18
Sommarfränskivling, *Hebeloma aestivale*
Mats Elfström

- 60 Tallkotteskivling, en vanlig vårsvamp
Mikael Jeppson & Jan Nilsson
- 62 Sydlig platticka - en art som lever farligt
Åke Widgren

RECEPT

- 66 Romansoppa med mandelriska och
kräftstjärtar
Arne Ryberg

NATURVÅRD

- 67 Försöksår för en nationell övervakning av
marksvamp - testpiloter sökes
Anders Dahlberg
- 69 Rödlistan 2005 - svampar
Hjalmar Croneborg & Anders Dahlberg

BÖCKER, CD

- 73 Bokrecension Nybörjarsvampar
Mattias Andersson

SVENSKA SVAMPNAMN

- 74 Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn
Anders Bohlin

SMF

- 76 Till minne av Rolf Lidberg
Siv Muskos
- 77 Mykologiskt givande årsmöteshelg i
Göteborg
Jan-Olof Tedebrand
- 80 SMF:s Verksamhetsberättelse
- 83 Anvisningar till författare i Svensk
Mykologisk Tidskrift



Cortinarius cinnabarinus,
cinnoberspindling

Du håller första numret av Svensk Mykologisk Tidskrift i din hand. Bakgrunden är att SMF:s senaste årsmöte i Göteborg enhälligt beslutade att tidskriften Jordstjärnan skulle byta namn. Den förnyade tidskriften inkluderar således Jordstjärnan (och fortsätter Jordstjärnans årgångsnumrering) men också Göteborgs Svampklubbs tidskrift Windahlia. På detta sätt kan Göteborgs Svampklubb årligen genom avkastningen från Nathorst Windahls Minnesfond, som tidigare finansierat utgivningen av Windahlia, bidra ekonomiskt till produktion och tryckning av Svensk Mykologisk Tidskrift.

Redaktionen och styrelsen hoppas genom vidgade ekonomiska ramar kunna producera en intresseväckande och attraktiv tidskrift med ett brett mykologiskt spektrum. Alla medlemmar uppmanas att bidra med manus till längre eller kortare artiklar, notiser, recensioner mm (se reviderade anvisningar till författare och illustratörer i slutet av detta nummer och på SMF:s hemsida). Redaktionen bistår gärna med råd och tips vid utformning av ett bidrag och slutbearbetning sker i samråd mellan författare och redaktion. Vi är också i behov av bra svampfoton och andra illustrationer...

Svensk Mykologisk Tidskrift har som mål att bredda läsekretsen och att ge vår tidskrift en större tyngd och en större spridning både inom landet och internationellt. I detta ligger också ett byte till ett större format som gör att vi nu matchar andra biologiska tidskrifter (t. ex. Svensk Botanisk Tidskrift, Entomologisk Tidskrift m. fl.).

SMT kommer att dyka upp i din brevlåda två gånger om året, enligt planerna blir det ett höstnummer och ett vårnummer.

Från och med våren 2005 har redaktionen delvis bytt aktörer. Kjell Olofsson lämnar redaktionen för att istället ta över ansvaret för Sveriges svampar, bildserien på CD. Vi vill tacka Kjell för ett engagerat och troget arbete i redaktionen och ser tacksamt fram mot kommande CD,

nummer 5. Vid årsmötet valdes Mikael Jeppson och Jan Nilsson att flankera Hjalmar Croneborg i redaktionen.

I styrelsen hade Annchristin Nyström av sagt sig omval efter många års betydelsefullt arbete. Vi skickar ett stort varmt tack till Annchristin med önskan om att hennes tid nu kan ägnas åt äventyr i småländska skogar och säger lycka till!

Kring årsmötet i Göteborg fick vi förmånen att lyssna till en serie uppskattade och högklassiga föreläsningar. Du finner ett referat från årsmöteshelgen längre bak i detta nummer. Vi vill framföra ett stort tack till alla föreläsare, som gav oss intresseväckande inblickar inom olika mykologiska områden.

Du hälsas hjärtligt välkommen till Svensk Mykologisk Tidskrift. Vi hoppas på ditt bidrag och att du hör av dig om du har synpunkter och idéer.

Kerstin Bergelin
Ordförande

Mikael Jeppson
Redaktör och ansvarig
utgivare



DNA, svampar och släktskap

OVE E. ERIKSSON

Abstract

The author gives elementary information on the functions of DNA in a cell and discusses how molecular data can be used in systematic research.

Under de senaste 15 åren har antalet DNA-undersökningar ökat lavinartat och blivit allt viktigare i systematisk forskning, bl.a. för att avgränsa arter, släkten och högre systematiska enheter, och för att ge information om evolutionen inom olika grupper. Den här artikeln vill ge elementär information om hur DNA fungerar i en cell och hur molekylära data kan användas i systematisk forskning.

Cellfabriken

Man liknar ofta cellen vid en fabrik. DNA utgör själva mallen för de viktigaste komponenterna i cellens produktionsapparat. Om vi jämför cellen med ett väveri så bestämmer cellens DNA hur dess "vävstolar" ska se ut, liksom "datakort" som bestämmer vävens mönster och "skyttilarna", som ska skjuta in rätt slags trådar i väven enligt datakortens instruktioner. Trådarna är 20 olika typer av aminosyror och de vävs till något som liknar trasselsuddar, som vi kallar proteiner. De är de viktigaste molekylerna i cellens livsprocesser och det finns tusentals olika proteiner i en cell. Mekanismerna för hur "vävstolar", "datakort" och "skyttilar" bildas och hur de samverkar för att bilda proteinerna är mycket komplicerade, och det ska vi inte gå in på. Men det är nödvändigt att känna till hur DNA-kedjorna är byggda och kan variera för man ska förstå hur de kan utnyttjas i systematisk forskning. DNA utgörs av långa kedjor. Varje länk (nukleotid) i kedjan består av tre delar: en sockermolekyl, en fosfatjon och en s.k. bas. De två första ser likadana ut hos alla organismer, från bakterie till människa. Däremot finns det fyra olika typer av baser. Deras begynnelsebokstäver är A, C, G och T (fig. 1). När man beskriver struktu-

ren för ett visst avsnitt av DNA-kedjan så behöver man bara använda dessa fyra tecken, t.ex. ...AATGGCCGATC... Fyra tecken kan förefalla lite för att beskriva hela arvsmassan i cellen, men de kan vara ordnade på ett oändligt antal sätt och det är ordningsföljden mellan dem som avgör om cellen ingår i en sopp eller en dinosaurie. Vid varje celldelning fördubblas arvsmassan och hälften går till var och en av de ny cellerna, vilket innebär att basernas ordningsföljd är praktiskt taget identisk i alla celler hos en och samma art. Under tidernas lopp sker det emellertid små förändringar, s.k. mutationer, i arvsmassan. Dessa kan vara av tre slag: en bas kan bytas ut mot en annan bas, eller en bas kan försvinna eller läggas till. Ju längre tid som gått sedan två grupper separerade och utvecklades åt olika håll, desto fler förändringar har hunnit ske i arvsmassan. Detta är grunden för alla DNA-studier i systematisk forskning. DNA-trådarna stannar hela tiden kvar i cellkärnan och deltar inte själva i produktionen av proteinerna. De utgör i stället mallen för ett stort antal kortare molekyler, som liknar DNA, men de innehåller en annan sockerart och alla T-baser är utbytta mot U-baser. Dessa molekyler kallas RNA och är huvudsakligen av tre slag. De lämnar cellkärnan och går ut i de utanföriggande delarna av cellen, cytoplasman. Här kommer de att ingå i de tre komponenter som vi liknat vid vävstolar, datakort och skyttilar. Ordningsföljden av baserna A, C, G, och U i de olika RNA-molekylerna skiljer sig från art till art. Alla tre typerna av RNA, eller mer korrekt uttryckt de DNA-sträckor som kodar för dessa RNA-molekyler, skulle således kunna användas i släktskapsanalyser. Det är emellertid främst

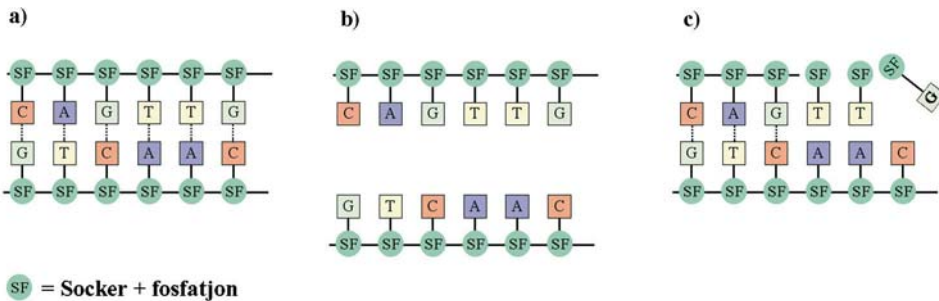


Fig. 1. Principerna för PCR (Pylomerase Chain Reaction).

- a) ett avsnitt dubbelsträngat DNA, varje sträng med 6 byggstenar (nukleotider) vardera bestående av en sockermolekyl, en fosfatjon och en bas; svaga bindningar mellan strängarna mellan baserna G + C och A + T.
 b) de svaga bindningarna brutna vid uppvärmning av ett prov till 95°C,
 c) de separerade kedjorna byggs ut till nya dubbelsträngar med nya nukleotider (här avbildas den nedre av de två ursprungliga strängarna) när temperaturen sänks om enzymet polymeras och lösa nukleotider finns i provet.

generna som kodar för två s.k. rRNA i "vävstolarna" som används, eftersom dessa måste ha en mycket konserverad struktur för att kunna fungera. Deras sekvenser ändras dock, men det sker mycket långsamt, och det innebär att de kan ge information om de stora släktskapsdragen i en grupp som t.ex. Ascomycota. Hos mycket närbesläktade arter har det inte hunnit inträffa många mutationer och man måste välja andra DNA-sträckor, som förändras snabbare, för att kunna bedöma släktskapen mellan närbesläktade grupper. Två sådana områden finns mellan de två nämnda rRNA-generna och de utgör inte mallar för några komponenter i produktionsapparaten. Deras namn förkortas ITS1 och ITS2. De kan genomgå många mutationer utan att cellen lider skada och dessa sekvenser är användbara i studier på inomart-, art- och släkt-nivå. De är lätta att sekvensera och används i många systematiska projekt, men de är inte alltid lätta att analysera, eftersom det ofta skett många bortfall och tillägg i DNA-kedjorna, så de kan vara svåra att jämföra med varandra. Det krävs därför en mycket kritisk granskning av sekvenserna innan analysen med dataprogram kan ske.

I celler av nästan alla organismer utom bakterier och archaeobakterier finns mitokondrier, små "kroppar" som ansvarar för energiproduktionen i cellen. De liknar bakterier och var i själva verket ursprungligen frilevande bakterier, som en

gång i tiden togs upp och inkorporerades permanent i en värdcell. De finns hos praktiskt taget alla organismer utom just bakterier och archaeobakterier. Mitokondrierna har ett eget DNA, som fortfarande liknar bakterie-DNA. Detta DNA kan också användas i släktskapsanalyser, separat eller i kombination med data från cellkärnans DNA.

Hur tar man fram en DNA-sekvens från en svamp?

Den som startade hela denna molekylära explosion inom biologisk och medicinsk forskning var en forskare från Kalifornien, Kary Mullis, nobelpristagare i medicin 1993. Han fick en snilleblix i bilen på väg hem från jobbet. Han testade den när han kom tillbaka till laboratoriet och den fungerade direkt. Hans idé byggde på tre fakta: (1) DNA-kedjorna sitter i par i dubbelspiraler, (2) kedjorna kan separeras om man har DNA i en lösning och värmer den till över 95°C, (3) en ny sträng bildas längs de fria enkelsträngade kedjorna om man sänker temperaturen något och om man har satt till ett specifikt enzym (polymeras), samt lösa "länkar" (dvs nukleotider av sockerart + fosfatjon + bas). Lösningen med det nya dubbelsträngade DNA:t, som man då får, kan man på nytt värma upp och får därmed nya enkelsträngade DNA-kedjor. De är nu dubbelt så många som när man började. Genom att göra om samma procedur 25-30

gångar får man varje gång en fördubbling av antalet strängar och således efter några timmar miljontals kopior av den första DNA-strängen. Metoden kallas PCR (Polymerase Chain Reaction). Efter att man på detta sätt fått tillräckligt mycket DNA så kommer själva sekvenseringen, då ordningsföljden av baserna bestäms. Den görs numera med speciell apparatur, som levererar den nya sekvensen direkt till en dator.

Hur använder man den nya sekvensen?

När man fått fram en ny sekvens från en art vill man utvärdera den för att få besked om den kan besvara de frågeställningar man har om släktskap, etc. Man kan jämföra den med ytterligare sekvenser av samma DNA-sträcka som man själv tagit fram från samma art eller andra arter, men även med sekvenser som andra fått fram i sina analyser och som införts i någon av de stora DNA-databankerna. Det finns flera sådana och de utbyter information med varandra, men den säkerligen mest anlitade är GenBank (USA). Den samlar in data från publikationer eller får sig tillskickat data från andra databanker eller direkt från forskare. I april våren 2004 innehöll GenBank ungefär 39 000 000 baser (d.v.s. tecknen A, C, G, T) och man kunde varje dag följa hur databanken fylldes på med många miljoner tecken. Databanken växer allt snabbare och man anger inte längre totalantalet tecken. GenBanks internetsidor är öppna för alla. Man kan gå in där och hämta sekvenser för egna analyser. Man kan göra flera olika typer av sökningar, bland annat kan man söka efter sekvenser från en viss art, visst släkte, osv. GenBank har en egen taxonomisk avdelning, där en mykolog följer forskningen och ser till att den

systematik man använder för svamparna är up-to-date. Man måste vara medveten om att vem som helst kan skicka data till GenBank och att sekvenser kan innehålla fel. Det sker ingen kontroll av data av GenBank. Det finns en allt större medvetenhet om att det är viktigt att informera om vilket material man isolerat DNA från och var det förvaras. Om en sekvens verkar vara fel kan man i ett sådant fall undersöka materialet morfologiskt och eventuellt isolera nytt DNA från materialet och göra om sekvensbestämningen.

De sekvenser man valt att ta med i en analys lägger man in i ett diagram, en s.k. matris (fig. 2), där varje kolumn innehåller baser som man bedömer sitta i samma position i DNA-kedjan. Ibland har en kedja förlorat en bas i en viss position och man lägger då in en lucka i matrisen. Ibland har en extra bas kommit till genom en mutation. Den placeras då i en egen kolumn. Hela detta arbete, som kallas aligning (align =

ALIGNMENT												
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sekvens 1	C	C	A	G	G	A	T	T	T	C	T	G
Sekvens 2	C	C	A	-	G	A	G	T	T	C	C	G
Sekvens 3	C	C	G	-	-	A	G	T	T	G	T	G
Sekvens 4	C	A	C	-	G	A	G	T	T	G	T	G
Sekvens 5	C	C	C	-	G	A	G	T	T	G	C	G
Sekvens 6	C	C	A	-	G	C	G	T	T	C	T	G
Sekvens 7	C	C	A	-	T	C	G	T	T	G	T	G
Sekvens 8	C	C	A	-	T	A	G	T	T	G	T	G
Sekvens 9	C	C	A	-	T	A	G	T	T	G	T	G
Sekvens 10	C	C	A	-	T	A	T	T	T	G	T	G

Fig. 2. Jämförelse (alignment) mellan ett visst avsnitt av 10 sekvenser från 10 prover. Avsnittet omfattar 12 positioner. Varje kolumn motsvarar en bestämd position i sekvenserna. Kolumnerna 1, 8, 9 och 12 innehåller bara en av de fyra baserna och sorteras bort från analysen. Kolumn 2 innehåller ett A och 9 C, vilket inte ger information om släktskap. Detsamma gäller kolumn 4 med ett G och 9 luckor. Informativa positioner är 3 (7 A, 2 C och 1 G), 5 (5 G, 4 T, en lucka), 6 (8 A, 2 C), 7 (8 G, 2 T), 10 (7 G, 3 C), och 11 (8 T, 2 C). I det här fallet kan man se att G i sekvens 3 position 3 bör flyttas till höger till position 5, eftersom det är en lucka i positionerna 4 och 5.

ställa upp i rät linje), kan vara mycket mödosamt, men är fundamentalt för att analysen ska ge korrekt resultat. Man måste dock vara medveten om att aligning kan vara svårt och att olika forskare kan komma till olika resultat om de får arbeta med samma matris.

Om vi exempelvis i en analys av 10 sekvenser har två sekvenser med ett G i en kolumn medan övriga sekvenser där har ett annat tecken så tyder det på att arterna med ett G är närmare besläktade med varandra än med övriga. En annan kolumn kan ge helt motsägande information. Man går igenom hela matrisen och väljer ut alla kolumner som är informativa, dvs där minst två baser är lika och olika övriga, och låter sedan ett dataprogram analysera graden av överensstämmelse mellan de olika sekvenserna och alltså vilka släktskapsförhållanden som är de mest sannolika. Det finns flera olika program som kan användas. Tekniken har blivit allt mer sofistikerad och kräver specialkunskaper om teorin bakom analyserna och om hur programmen ska användas. Dataprogrammen kan även rita upp släkträd och ange sannolikheten för de olika grenarna. Ofta har vissa grenar ett mycket starkt statistiskt stöd, andra har det inte, och man får nu ta ställning till om analysen ska få några taxonomiska konsekvenser, t.ex. att en art ska flyttas från ett släkte till ett annat, att ett släkte ska delas, att två arter ska slås samman, etc. Det är nödvändigt att även ta hänsyn till morfologiska och andra icke-molekylära data när man gör bedömningen om analysen är tillförlitlig eller ej. Det har visat sig att analyser av en enda gen inte är tillräckligt för att ge säkra resultat och tendensen är att man nu inkluderar sekvenser från flera olika gener eller från delar av arvsmassan utanför generna i sina analyser.

Molekylär mykologisk forskning i Sverige
Mullis presenterade sin metod i oktober 1986. En prototyp till en PCR-maskin, som automatiskt kunde höja och sänka temperaturen i lösningarna med DNA, togs fram och testades i slutet av 80-talet i USA. Kort därefter fanns de första maskinerna att köpa. Vår forskargrupp i Umeå fick anslag från NFR och vi hade en

maskin i vårt laboratorium redan i juli 1990. Vi fick studiebesök av kolleger från Göteborg, Lund, Stockholm och Uppsala under det kommande året, och utrustning för DNA-studier fanns snart vid alla de nämnda universiteten. Den första doktoranden i vår grupp var Sara Landvik, som studerade discomyceters evolution och disputerade år 1996. Hon gjorde ett viktigt pionjärbete och handledde flera studenter som gjorde examensarbeten i systematik med molekylär inriktning. En av dessa var Katarina Winka, som disputerade år 2000 på ett arbete om ascomyceter med osäker tillhörighet. Flera utländska gästforskare har arbetat med molekylära projekt i vår grupp, bl. a. Mary Berbee, Esengul Momol, Martina Réblová, och Maria Martín. Under Mats Wedins ledning arbetar för närvarande Heidi Döring, Anna Crewe och i Bergen Per Ihlen. Projekten i Umeå är numera främst inriktade på lavarnas systematik och evolution, men även släktskap hos svampar på spillning studeras. Viktig molekylär lichenologisk forskning bedrivs även i Lund, Stockholm och Uppsala. Den omfattande molekylära forskningen i Göteborg är främst inriktad på basidiomyceternas evolution och taxonomi.

Framtida forskning

Molekylära undersökningar har gett svar på många frågor som inte kunde ha lösts med traditionella metoder. Vi har bland annat fått betydligt bättre begrepp om släktskapen mellan olika grupper. Vissa grupper har visat sig vara heterogena och därför delats. I andra fall har man kunnat visa att två arter har identiskt DNA och om inget annat talar emot det har de kunnat slås samman till en art. Men det är å andra sidan många problem som fortfarande är olösta. Från flera familjer och ordningar inom Ascomycota saknar vi ännu molekylära data och deras positioner i systemet är osäkra. Men det är viktigt att komma ihåg att enbart molekylära data inte löser alla problem. Morfologiska, anatomiska och andra typer av data är fortfarande viktiga.

Ove E. Eriksson

Författarpresentation sid. 29.

Användning av DNA i taxonomi inom släktet *Cortinarius*

TUULA NISKANEN & KARE LIIMATAINEN

Abstract

Current work with north European *Cortinarius* taxa at the university of Helsinki in Finland is described, with emphasis on molecular analysis as support. The advantages of using DNA are discussed, as are some nomenclatorial issues in connection to this.

Cortinarius är ett av de mest artrika släktena inom Agaricales i våra skogar. I Fennoskandien förekommer flera hundra arter, och många är ännu okända. Mycket arbete återstår alltså med att försöka känna igen och avgränsa dessa arter. Men även om vi kunde identifiera alla våra taxa, återstod problemet att ge dem rätta namn. Hittills har över 2 000 arter inom *Cortinarius* beskrivits i Europa. Det är svårt att bland alla dessa namn ta reda på vilket av dem som skall användas för ett visst taxon - eller om det kanske saknar namn helt och hållet. Hur kan DNA hjälpa oss att lösa dessa problem?

Avgränsning av arter

Det är inte så lätt att beskriva en art när det gäller svamp. Traditionellt har morfologiska och kemiska karaktärer använts. Grundprincipen är att eftersom olika arter inte byter genetiskt material med varandra, kan man vanligen finna åtminstone några särskiljande egenskaper. För att identifiera arter använder vi karaktärer. Även skillnader på genetisk nivå kan på samma sätt betraktas som karaktärer. Naturligtvis avgränsar inte heller DNA arter åt oss. Den stora fördelen med DNA är att avgränsningen av grupper går lättare än förut.

Inom taxonomi är det två huvudsakliga egenskaper som gör DNA användbart, jämfört med morfologi: 1) DNA innehåller många fler egen-

skaper än vad som går att få fram med morfologiska studier, och 2) egenskaperna är distinkt diskontinuerliga, vilket gör dem lätta att klassificera. Många morfologiska egenskaper, till exempel sporens storlek eller fotens längd, överlappar starkt och låter sig inte objektivt delas i kategorier, såsom DNA:s baser (A, T, C, och G). Dessutom påverkas många morfologiska egenskaper, såsom till exempel frukt-kroppens färg, av miljöfaktorer. Det gäller inte DNA. Även om vissa morfologiska egenskaper låter sig delas in i diskontinuerliga grupper, till exempel kemiska ämnen i gruppen *Dermocybe*, är det synnerligen arbetskrävande att få fram den information som skulle krävas, mer arbetskrävande än att få fram samma mängd information med hjälp av DNA. Med hjälp av DNA är det alltså möjligt att klassificera insamlade kollektorer i naturliga grupper, och på så sätt finna de gemensamma morfologiska egenskaper som karakteriserar gruppen. Det blir lättare och snabbare nå fram till rätt gruppindelning än bara med hjälp av morfologiska egenskaper.

I våra studier använder vi icke kodande ITS-regioner. Normalt uppvisar representanter för en art nästan identiska ITS-sekvenser. Den fråga vi vanligen ställer oss är: hur många skillnader i baserna accepterar vi inom en art, eller kräver mellan två olika arter? Något entydigt svar finns inte. Vi kunde på samma sätt fråga



Fig. 1. Olika *Cortinarius*-arter kan växa sida vid sida: *C. croceus* till vänster; *C. leucophanes* till höger.

Jämtland, Handsjö, 2003-08-31, leg. I. Kytövuori, K. Liimatainen & T. Niskanen 03-936 (H). Foto K. Liimatainen

oss hur stor variation i sporstorlek vi kan acceptera inom en art. Svaret blev att det beror på arten. Det enda vi letar efter är diskontinuerlig variation mellan arter, samma sak som vi också letar efter utifrån morfologiska egenskaper.

Resultat baserade på ITS-regioner har väl motsvarat våra morfologiska artbegrepp. Vi har hittills inte funnit någon kryptisk art inom släktet *Cortinarius*. Alla nya taxa vi har funnit med hjälp av DNA uppvisar också morfologiska

egenskaper med vilka man kan känna igen dem. Därtill har alla våra "gamla" morfologiska arter funnit stöd i DNA.

DNA är inte bara till hjälp på artnivå. Det hjälper oss även att klarlägga förhållandet mellan arter. I släktet *Cortinarius* har olika författare placerat arter, och sektioner, i olika delar av släktet, beroende på vilka karaktärer de har ansett vara viktigast. Med hjälp av DNA kan vi närma oss en naturlig klassifikation.

Praktiska fördelar med att använda DNA

Klassifikation med hjälp av DNA är särskilt användbar i ett artrikt släkte som *Cortinarius*, där klassifikation med traditionella hjälpmedel varit särskilt svår. Eftersom man ofta inte känner till alla arter man faktiskt samlat in, är det lätt hänt att man inkluderar en eller många okända arter i de redan kända. Med hjälp av DNA kan man lättare upptäcka de exemplar som är felbestämda och komma fram till rätt indelning. Det här hjälper förstås även till att få en bättre bild av en arts morfologiska egenskaper. Inom *Cortinarius*, särskilt i undersläktet *Telamonia*, finns många grupper där inte bara några, utan de flesta arter är okända.

Den stora mångfalden inom *Cortinarius* gör att man måste samla och studera många exemplar genom åren. Det är då svårt att hålla alla taxa man ser i minnet. Ett år kanske man samlar en brun *Telamonia* som man tror hör hemma i sektion *Armeniacci*. Några år senare ser man samma art, men minns inte att man sett den förut, och tror att det är någonting i sektion *Sordescentes*. Har man väl förlagt kollektionerna i olika delar av systemet, kanske man aldrig lyckas lista ut att det är samma art. Om man studerar kollektionerna med hjälp av DNA kan man omedelbart se att de är identiska.

Med hjälp av DNA "förlorar" man inte sitt artbegrepp så lätt. En art kan uppträda rikligt ett år, och man lär sig att känna igen den ordentligt. Sedan bildar arten inga fruktkroppar på många år. Man börjar glömma bort den, "ändrar" sin

artuppfattning och börjar acceptera kollektioner som nästan, men inte exakt, stämmer överens. Efter ett tag kan det till exempel bli så att ens ursprungliga "*C. caeruleus*" har förändrats, från *C. cyanites* till *C. traganus*. Sådana här förskjutningar av artbegrepp går förvånansvärt lätt i ett så pass svårt släkte som *Cortinarius*, de kan till och med observeras när man studerar kollektioner av tidigare författare, som till exempel P. A. Karsten.

Nomenklatoriska problem

Även om vi kunde få en bra bild av den art vi ser i fält, kvarstår nästa stora problem: vilket är artens rätta namn? Har den redan ett namn eller är det någonting obeskrivet? Det finns en enorm mängd namn, de flesta mycket dåligt beskrivna. Man finner därför ofta lika många tolkningar som taxonmer. Ett namn kan ha använts för många olika taxa, men ett taxon kan också ha fått många olika namn, eftersom det kan ha beskrivits många gånger, till och med av samma författare. Och det finns fortfarande många taxa som saknar namn.

De namn som är svårast att tolka är vanligen de gamla namn som saknar typmaterial. Om man bara har tillgång till en beskrivning av makroskopiska karaktärer, kanske med en bild, är det inom släktet *Cortinarius* i många fall omöjligt att bli säker på hur namnet ska tolkas. Om mikroskopiska karaktärer också beskrivits är det till hjälp, men är vanligen inte tillräckligt. Det enda säkra sättet att tolka namnet är att studera typmaterial. Men typmaterial blev tyvärr inte obligatoriskt förrän år 1958.

När man studerar typmaterial är DNA viktigt, eftersom det ger oss den mest otvetydiga tolkningen av namnen. Det kan vara svårt att enbart utifrån det ofta dåligt torkade herbariematerialet säga vilken art det är. Spindelskivlingar förlorar ofta många av sina egenskaper när de torkas. Fruktkropparna i typmaterialen kan vara så unga, eller så förstörda, att det exempelvis blir svårt att få fatt på typiska sporer. Med hjälp av DNA-sekvensering av typ-

materialet kan vi verkligen veta vad författaren avsåg med namnet. Lyckligtvis verkar det vara så att nästan allt herbariematerial är möjligt att sekvensera (ITS-regioner). Den äldsta kollektion vi lyckats sekvensera framgångsrikt är från 1890.

När man studerar typmaterial, och naturligtvis även annat material, måste man alltid räkna med risken för blandade kollektioner. Som framgår av fig. 1 kan olika arter växa alldeles intill varandra. I det här fallet ser förstås arterna så olika ut att man inte samlar dem som samma art. Det är ändå viktigt att minnas att även nära besläktade och/eller liknande arter kan växa sida vid sida. Om det var fruktkroppar av till exempel *C. biformis* och *C. melitosarx*, hur lätt vore det då att se skillnad? Eller om *C. biformis* växte tillsammans med någon okänd art?

Faktum är att blandade kollektioner är vanligt förekommande i svampherbarier. Man kunde förstås undvika problemet med blandade kollektioner genom att samla endast en fruktkropp. Men det är ändå viktigt att ha tillgång till en bra, riklig och representativ kollektion, åtminstone när det är ett typmaterial.

Säker, otvetydig tolkning är inte den enda fördelen med DNA. Den andra är jämförbarhet. När väl typmaterialet sekvenserats, behöver inte alla studera det, det räcker med att jämföra typsekvensen med ens egen sekvens för att utröna om det är samma. Det här skonar typmaterialet, harmoniserar nomenklaturen och påskyndar processen mot användning av rätta namn.

Andra aspekter

Pålitliga molekylära data är användbara inom mykologisk forskning. Vi kan presentera vårt artbegrepp i jämförbart ITS-format och vi kan få värdefull information om arternas ekologi och utbredning. Fruktkroppar uppträder en kort tid under året, men svampen finns där hela tiden, bara dold under markytan.

Korrekta och allmänt använda namn är helt nödvändigt när man jämför fungan/svampfloran

i olika länder. Även korrekt avgränsning av arterna är viktigt. Utan en god avgränsning av arterna får vi inte rätt information om deras ekologi och utbredning. Väl avgränsade arter med samma namn överallt är förstås också nödvändigt för riktigt bedömning av hotade svamparter.

DNA är till stor hjälp i arbetet med släktet *Cortinarius* taxonomi, och det har påskyndat vårt arbete enormt. Men vi befinner oss bara i början och mycket återstår att göra för att bättre kunna lära känna mångfalden inom detta fascinerande släkte.

Tack

Vi tackar vår handledare docent Ilkka Kytövuori för värdefulla kommentarer till manuskriptet, och Hjalmar Croneborg för översättning. Vi skulle också vilja tacka Finlands miljöministerium (MOSSE-projektet) för att de finansierar detta arbete.



Tuula Niskanen

Tuula.Niskanen@Cortinarius.fi



Kare Liimatainen

Kare.Liimatainen@Helsinki.fi

Department of Biological and Environmental Sciences
Plant Biology, Biocenter 3
Viikinkaari 1
P.O. Box 65
00014 University of Helsinki
FINLAND

Författarna är forskare vid Helsingfors universitet och genomför sina doktorandstudier i taxonomi inom släktet *Cortinarius*.

Nästa nummer av Svensk Mykologisk Tidskrift

utkommer i september. Förhoppningen är att tidskriften skall vara tryckt och distribuerad före mykologiveckan som arrangeras i Skåne under vecka 38. Ett genomgående tema i nästa nummer kommer därför att vara sydsvenska svampar men naturligtvis välkomnar vi även artiklar på andra teman. Det får gärna vara lite lätt-sammare artiklar så tidskriftens innehåll blir brett och tilltalande för många läsare. Skicka in manus snarast. Manusstopp är 15 juni, men vänta inte till sista stund!

Rektionen



Hygrocybe citrinovirens (J.E. Lange) Jul. Schöff., Skåne, Baldringe, Skogshejdan 2001-10-01. Scanning Kerstin Bergelin.

Dyngsvampar och DNA

ÅSA NYBERG

Abstract

The coprophilous genus *Sporormiella* (Ascomycota) is presented and illustrated. The use of DNA data in systematic research is emphasized.

En hög med skit går dom flesta väl förbi utan att ägna särskilt stor tanke, mer än att man kanske rynkar lite på näsan. Men stannar man upp och tittar närmare ser man ju att där bokstavligen kryllar av spännande liv! Bakterier, insekter, mossor, nematoder och svampar lever i djur-spillning och konkurrerar med varandra om plats och näring. Alla dessa organismer fyller också en viktig funktion i ekosystemet då de bryter ned spillningen och frigör näring som kan återgå till jorden och växterna.

Dyngsvampar dåligt undersökta

Svampar som är koprofila (som lever på spillning) tillhör en vitt spridd biologisk grupp med både ascomyceter, basidiomyceter och zygomyceter representerade. Ascomyceterna (sporsäckssvamparna) är den största gruppen och omfattar de ofta färgrika discomyceterna och de mörka mindre iögonfallande pyrenomyceterna. Liksom andra svampgrupper är många koprofila ascomyceter ofullständigt undersökta. Släktskapet mellan olika grupper är ofta oklart, liksom vilka egenskaper som är typiska för dem.

Släktet *Sporormiella* och dess egenskaper

En av dessa outredda grupper är pyrenomycet-släktet *Sporormiella*, som jag studerar i mitt doktorandprojekt. *Sporormiella* är ett stort släkte med ca. 80 arter beskrivna. Flertalet arter är koprofila, men ett tjugotal arter lever på andra substrat, främst ved. *Sporormiella*-arterna har mörka päronformade fruktkroppar och sporer

är mörkbruna, tjockväggiga och har en gelatinös hinna (Ahmed & Cain 1972). Varje spor består av flera celler som varierar i antal mellan 4 och 16, och varje cell har en groddsprunga som kan variera i utseende (fig. 1).

Tåliga sporer skjuts iväg

Sporspridningen hos *Sporormiella* är aktiv, vilket betyder att sporer skjuts ut ur asci och bort från den spillningshögen de växer på (fig. 2). Sporer klibbar sedan fast i den intillväxande vegetationen med hjälp av den gelatinösa hinna som omger dem. När växterna äts upp av betande djur följer sporer med och transporteras genom djurets mag- och tarmkanal. Hur de klarar av den tuffa behandlingen är dåligt undersökt, men sporens mörka och tjocka väggar är troligtvis ett bra skydd mot både solens UV-strålning och djurets magsafter.

Koprofila karaktärer och dess ursprung

Många av egenskaperna hos *Sporormiella* tros vara anpassningar till den koprofila livsformen, men förekommer i ett flertal svampgrupper, som inte är närbesläktade. Egenskaperna har alltså uppstått flera gånger under evolutionen. Andra karaktärer kan variera med olika miljöfaktorer och är inte alls evolutionärt grundade. Vilka egenskaper som är typiska för *Sporormiella* och som säger något om dess släktskap till andra grupper kan därför vara svårt att veta. *Preussia* är ett släkte som är närstående till *Sporormiella*, men har i motsats till



Fig. 1a

Sporormiella har mörka sporer som varierar i cellantal.
a. sporer med fyra celler;
b. sporer med sju celler.



Fig. 1b

detta släkte en klotrund fruktkropp som saknar både hals och öppning. Flera studier har dock antytt att fruktkroppstypen kan påverkas av tillväxtförhållandena, eftersom ett antal arter av *Sporormiella* har bildat både päronformade och klotrunda fruktkroppar när man odlat på lab (von Arx 1973, Guarro m. fl 1997). Denna upptäckt har gjort att gränsdragningen mellan dessa släkten idag är både oklar och omdiskuterad.

DNA avslöjar vem som är släkt med vem

För att få klarhet i släktskapsförhållanden bland ascomyceter har man traditionellt studerat morfologiska karaktärer, samt en del ekologiska egenskaper som substratval och utbredning. Antalet karaktärer som kan studeras är dock något begränsat, eftersom sporsäckssvampar är förhållandevis enkla organismer. Ett bra komplement till de morfologiska studierna kan vara att använda DNA-data, då det innehåller betydligt mer information. Ofta sekvenseras flera gener, som utvecklats oberoende av varandra, för att öka säkerheten i släktskapsanalysen. DNA-sekvenserna används sedan till att bygga ett släktträd, vilket återspeglar den troliga evolutionen för svampgruppen. Med detta träd som utgångspunkt hoppas jag kunna förstå släktskapet för *Sporormiella* och vilka egenskaper som kännetecknar dem.

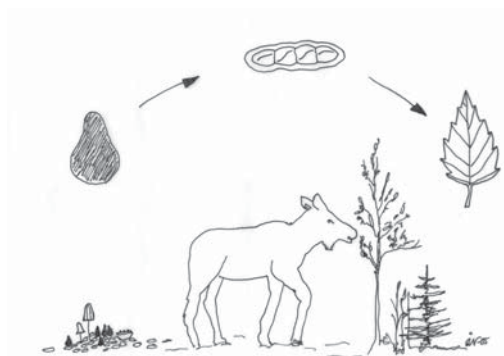


Fig. 2. Mogna *Sporormiella*-sporer skjuts ut ur den päronformade fruktkroppen och landar på blad, som äts av betande djur. De transporteras sedan genom magen och kommer ut i en ny spillingshög där de kan gro och bilda nya fruktkroppar.

Litteratur

- Ahmed, S. I. & Cain, R. F. 1972. Revision of the genera *Sporormia* and *Sporormiella*. *Canadian Journal of Botany* 50:419–477.
- Guarro, J., Abdullah, S.K, Gene, J. & Al-Saadoon, A.H. 1997. A new species of *Preussia* from submerged plant debris. *Mycological Research* 101(3):305–308.
- von Arx, J. A. 1973. Ostiolate and nonostiolate pyrenomycetes. *Proceeding Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C* 76:289–296.

Åsa Nyberg

Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap
Umeå Universitet
901 87 Umeå
asa.nyberg@emg.umu.se

Åsa Nyberg är forskarstuderande i Umeå. Hon har ett brett svampintresse och en särskild fascination för pyrenomyceter.

Molekylära fylogener förklarar värdvalet hos ticklevande skalbaggar

MATS JONSELL

Abstract

Many insect species breed specifically in fruiting bodies of bracket fungi. They are often specific in which host species of fungi they use. For insects that use some different host species, i.e. oligophagous species, it is reasonable to assume that the host choice should be restricted to systematically related species, because they probably share characteristics that make them eatable for the insect. But the relation between the insects' host choice and the traditional fungus classification is weak. However, new molecular data on the fungi combined with phylogenetic analyses suggest large changes in the classification. The new phylogenetic classification also better reflects the host choice among the beetles living in the brackets.

Bland skalbaggar finns en hel del arter som specifikt lever på tickor. Sådana arter finns framförallt inom familjen trädsvampborrare (Ciidae) men också bland trägnagare (Anobiidae, släktet tickgnagare, *Dorcatoma*), svartbaggar (Tenebrionidae) och brunbaggar (Melandryidae) (Jonsell m. fl. 2001). Beroendet består främst i att tickorna utgör föda för larverna, som gnager gångar genom fruktkropparna, medan de vuxna baggar av många arter förmodligen äter annat. Baggarna lever dock sällan på vilka tickor som helst. I stället är de specialiserade på någon eller några arter, precis som växtlevande insekter livnär sig på ett begränsat antal värdväxter.

Det har i många fall varit svårt att se några logiska samband mellan hur de ticklevande skalbaggar väljer värdar och värdarnas systematiska placering. Man tänker sig gärna att systematiskt närstående svampar skulle dela många egenskaper, såsom kemiska försvarssubstanser eller dofter, vilket skulle göra det möjligt för en bagge att försörja sig på dessa arter men inte andra. Detta brukar stämma bland kärlväxterna. Evolutionärt anses det alltför kostsamt att kunna bryta ner försvaret hos ett alltför stort antal olika svampar (eller växter) med alltför skilda typer av giftiga substanser att hantera.

Bra exempel på de svårförklarade värdvalen från den svenska naturen är klibb- och fnöskticka (*Fomitopsis pinicola*, fig. 3 och *Fomes fomentarius*) som, trots att de enbart har några få väldigt polyfaga skalbaggar gemensamma, ofta placerats närstående i



Fig. 1.

Exempel på skalbagge som lever både på klibbtickor och björktickor: Den rödlistade stora flatbaggen (*Peltis grossa*) som dock inte utnyttjar fruktkropparna utan lever av mycelhaltig ved.

Foto M. Jonsell.

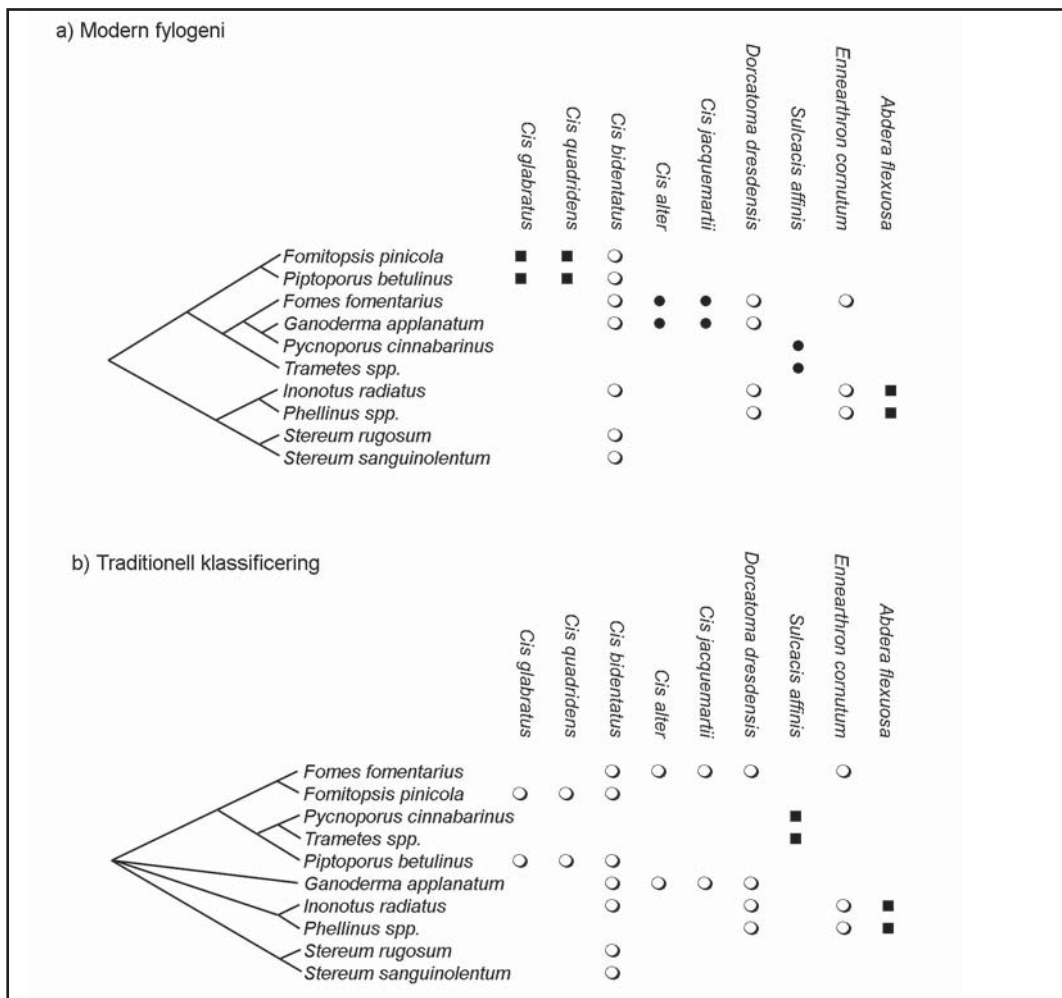


Fig. 2.

Värdvalet hos nio svenska skalbaggsarter som lever på tickor; beskrivna enligt a) modern fylogeni hos svamparna byggd på molekylära data (Hibbett & Donoghue 2001), b) traditionell klassificering av tickorna (Ryvarden 1991). Enligt klassificeringarna lever baggarna på tickor som är monofyletiska (fyllda fyrkanter), parafyletiska (fyllda cirklar) eller polyfyletiska (öppna cirklar).

Fig. 3. Klibbticka (*Fomitopsis pinicola*). Foto M Jonsell.

systematiken (t.ex. Ryvarden 1991). Att svamparna skulle vara närstående känns intuitivt riktigt då man ser dem i fält eftersom de har liknande hårdhet och textur i fruktkropparna och båda är fleråriga. Å andra sidan har klibbtickan en hel del insektsarter gemensamt med björkticka (*Piptoporus betulinus*) t.ex. *Diaperis boleti* och stor flatbagge *Peltis grossa* (fig. 1). Denna ticka har systematiskt brukat stå klart längre bort från klibbtickan än fnösktickan. Ett

annat exempel är att fnösk- och platticka (*Ganoderma applanatum*) delar väldigt många skalbaggsarter trots att de t.o.m. placerats i olika familjer (Ryvarden 1991).

Tittar man däremot på nyare systematiska rön där man konstruerat fylogener baserade på molekylära data klarnar bilden betydligt (Hibbett & Donoghue 2001). Klibb- och björkticka hamnar i dessa analyser mycket nära varandra, samtidigt som fnöschtickan försvunnit iväg en bra bit från klibbtickan och hamnat nära plattickan. Sålunda får man äntligen en vettigare förklaring till att många insektsarter förekommer just på dessa två tickor. Vår intuitiva uppfattning om fnösk- och klibbtickans nära släktskap tycks sålunda vara fel, ett fel som de skalbaggar som är tvungna att äta av svamparna lyckats "lista ut" för länge sedan.

En utförligare beskrivning av denna historia, med fler svampexempel och fler skalbaggsarter i analysen kan läsas i Jonsell & Nordlander (2004). Där föreslår vi även att den kemiska sammansättningen hos fruktkropparna antagligen har stor betydelse för vilka insektsarter som äter dem.

Litteratur

- Hibbett, D. S. & Donoghue, M. J. 2001. Analysis of character correlations among wood decay mechanisms, mating systems, and substrate ranges in Homobasidiomycetes. *Syst. Biol.* 50:215–242.
- Jonsell, M. & Nordlander, G. 2004. Host selection patterns in insects breeding in bracket fungi. *Ecol. Entomol.* 29:697–705.
- Jonsell, M., Nordlander, G. & Ehnström, B. 2001. Substrate associations of insects breeding in fruiting bodies of wood-decaying fungi. *Ecol. Bull.* 49:173–194.
- Ryvarden, L. 1991. *Genera of Polypores. Nomenclature and taxonomy.* Fungiflora, Oslo.

Mats Jonsell

Institutionen för entomologi, SLU
Box 7044
750 07 Uppsala.



Mats Jonsell är forskningsassistent vid Institutionen för entomologi, SLU, Uppsala och redaktör för Entomologisk Tidskrift. Han arbetar främst med insekter i ved. Detta innebär att han även måste kunna en hel del om vedsvampar eftersom dessa har mycket stor betydelse för insekterna. Hans doktorsarbete handlade om insekter i tickor:

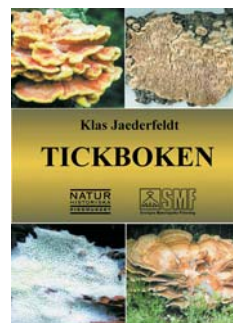
TICKBOKEN

av Klas Jaederfeldt

...börjar nu ta slut. Ca. 100 böcker är allt som finns kvar av upplagan. Någon ny upplaga kommer inte att tryckas. Passa på och köp innan den tar slut. En trevlig present att ge bort.

Beställ den på SMF:s hemsida eller kontakta SMF:s kassör

www.svampar.se



Molekylära studier i familjen Russulaceae

URSULA EBERHARDT

Abstract

The author discusses some results of her molecular studies within the Swedish Russulaceae. The studies are performed as a part of the Swedish Species Initiative.

Inledning

Familjen Russulaceae och då speciellt krem-lorna (*Russula*) betraktas i allmänhet som en taxonomiskt svår grupp. I detta begrepp ligger att artbestämningar ofta är omöjliga att göra på enbart fältkaraktärer. Bestämning med hjälp av mikroskopiska karaktärer förutsätter erfarenhet och att man regelbundet ägnar sig åt det, men även då kan det vara svårt, ibland till och med omöjligt att finna ett namn på en art. Förhoppningar ställs då till DNA-sekvensdata som ett komplement och ett kraftfullt verktyg för artbestämning och artuppdelning. Sekvensdata lovar också mycket när det gäller att utöka våra kunskaper om släktenas inbördes relationer och för att belysa biogeografiska aspekter (t. ex. var Russulaceae uppstod).

Denna studie

Cirka 235 arter i familjen Russulaceae tillhörande släktena *Russula*, *Lactarius* och *Elasmomyces* förekommer i Sverige. Ett av syftena med den studie som beskrivs här var att producera molekylära data inom denna svampgrupp för att kunna studera ett antal frågor som presenteras och exemplifieras nedan. Baserat på tidigare erfarenheter från denna och andra svampgrupper valdes ITS-regionen som primärt analysobjekt. Andra genetiska regioner studerades hos vissa artgrupper men utan att några tillfredsställande resultat kunde uppnås. Nyligen har en ny DNA-region blivit tillgänglig som möjligen kan uppfylla tekniska krav och

samtidigt visa önskad grad av variation, men huruvida denna region kan ge information i Russulaceae återstår att se.

Ett stort datamaterial av ITS-sekvenser samlades in. Det täckte nästan alla Russulaceae-arter som förekommer i Sverige. Som en tumregel kan man säga att varje art har en unik ITS-sekvens.

Upplösningen av ITS-sekvenserna visar på artnivå så stor överensstämmelse med morfologisk variation att morfologiskt tvetydiga taxa ofta motsvaras av tvetydiga molekylära signaler. ITS-baserade taxa i Russulaceae tycks förespråka ett vidare artbegrepp än vad de morfologiska karaktärerna gör gällande. Inom Europa visar ITS-sekvenserna i allmänhet inte någon påfallande geografisk uppdelning.

Samma art, artkomplex och grupper av närstående arter

ITS-data kan användas som en artmarkör för uppdelning eller sammanslagning av närstående taxa. Några exempel ges nedan.

- *Russula fenoscandica* är en ännu inte publicerad art av Johanni Ruotsalainen och Jukka Vauras (jfr Lindström m. fl. 2002). Den är nära besläktad med krusbärskremlan (*R. queletii* Fr.). I ett molekylärt perspektiv är de bägge tydligt skilda arter.



Fig. 1. *Lactarius luridus* (Pers.:Fr.) Gray, Uppland, Älvkarleby, Billudden, i rik blandskog med gran, björk och hassel, 2004-09-17, leg. U. Eberhardt (UE 17.9.2004-3). Foto U. Eberhardt.

- *R. lutea* (Huds.:Fr.) Gray delar sina mikroskopiska karaktärer med *R. risigallina* (Batsch) Sacc. (Kriegelsteiner (2000) betraktar exempelvis *R. lutea* som en varietet av *R. risigallina*). ITS-sekvenserna hos *R. lutea* är emellertid mycket lika de hos *R. postiana* Romell. Dessa resultat pekar mot att *R. lutea* och *R. risigallina* bör betraktas som skilda arter. Mikroskopiska karaktärer indikerar att *R. lutea* är skild ifrån *R. postiana* men detta stöds inte entydigt av resultaten från de molekylära studierna. Man kan inte utesluta att det finns gula former av *R. risigallina* som morfologiskt inte skiljer sig från *R. lutea* men som delar sina molekylära karaktärer med *R. risigallina*. Molekylära data stöder det faktum att *R. postiana* är en mycket variabel art vad hattfärgen beträffar. Fruktkroppar med grön, violett och beige hatt har undersökts.
- * Inom släktet *Lactarius* finns några taxa med nordeuropeisk och alpin utbredning: *L. fennoscandicus* Verbeken & Vesterh., *L. torminosulus* Knudsen & Borgen och *L. scoticus* Berk. & Broome. Den förstnämnda blev undersökt med avseende på morfologiska och molekylära karaktärer av Nuytinck & Verbeken (in print). De två senare har studerats i detta projekt och av Nuytinck m. fl. (2004). Inte i något av dessa fall kunde ITS-data entydigt bekräfta att de verkligen skiljer sig från sina mera spridda motsvarigheter *L. deterrimus* Gröger, *L. torminosus* (Scheff.:Fr.) Pers. och *L. pubescens* Fr., när flera exemplar av varje taxon inkluderas i analysen. *L. torminosus* och *L. torminosulus* visar överhuvudtaget inte några skillnader i sina ITS-sekvenser. Vad beträffar *L. fennoscandicus*/*L. deterrimus* (Nuytinck & Verbeken in print) och *L. scoti-*

cus/L. pubescens verkar det finnas karaktäristiska ITS-sekvenser för varje taxon men då och då dyker det upp exemplar med en avvikande ITS-sekvens som istället överensstämmer med "systerartens".

I Russulaceae liksom i andra hattsvampsgreper, kan arter med helt skilda fruktkroppstyper vara närmare släkt med varandra än vad man tidigare antagit (t. ex. Miller m.fl. 2001, Nuytinck m. fl. 2004). Molekylära analyser placerar den enda "secotioida" representanten för Russulaceae i Norden, *Elasmomyces mattiroloanus* Cavara i närheten av *R. maculata* Quél. och dess nordligare släkting *R. globispora* (J. Blum) Bon. Enligt Vidal (2004) skall det korrekta namnet för *E. mattiroloanus* vara *Macowanites candidus* (Tul. & C. Tul.) J. M. Vidal.

Arter nya för Sverige, nya arter och gamla namn

Under de senaste åren har nya taxa lagts till listan över svenska arter. Flera av dem har beskrivits nyligen eller är på väg att beskrivas av Johanni Ruotsalainen och Jukka Vauras (se t. ex. *R. fenoscandica*, *R. crassipes* etc.). För flertalet av dessa stöder de molekylära resultaten deras status som goda arter.

Beträffande de södra delarna av Mellansverige, där merparten av vårt insamlingsarbete har ägt rum, har arter med tidigare oklar förekomststatus kunnat konstateras.

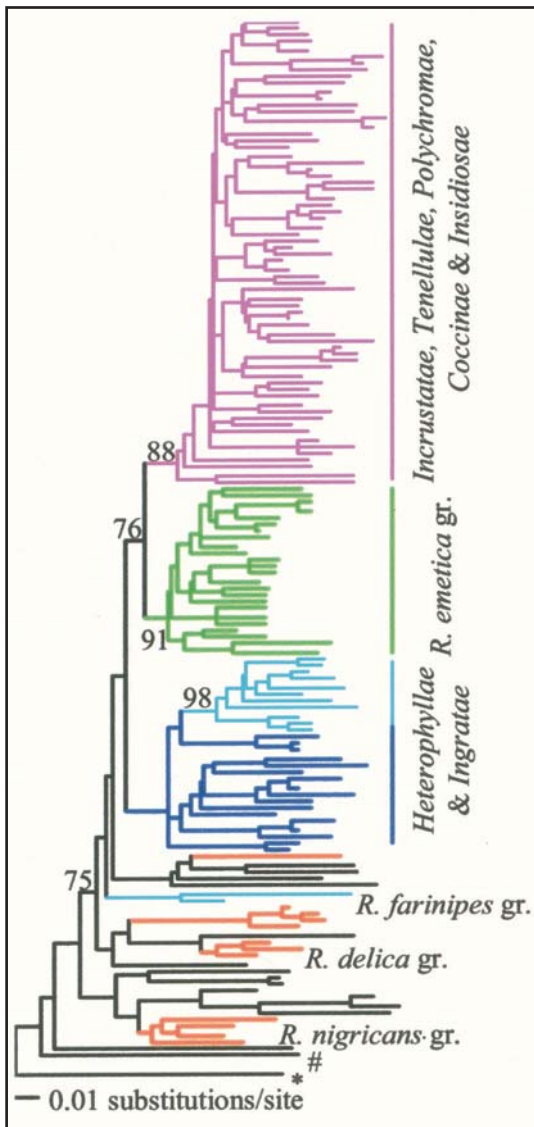
- *Lactarius quieticolor* Romagn. (omslagsbild) är troligen en av de vanligare arterna i Deliciosi-gruppen i Stadsskogen i Uppsala. Tidigare har den sannolikt blandats ihop med *L. deliciosus* (L.:Fr.) Gray.
- *L. luridus* (Pers.:Fr.) Gray (fig. 1) har påträffats på flera lokaler i Uppsala med omgivningar. Den är ibland svår att skilja morfologiskt från *L. uvidus* (Fr.:Fr.) Fr. och *L. violascens* (J. Otto:Fr.) Fr.
- Det enda fyndet av *Russula risigallina* i

Mellansverige (Lindström m. fl. 2002) har inte kunnat bekräftas. Den rapporterade arten tillhör istället *R. roseipes* Bres.

- Fries-namnet *R. ravida* Fr. har nyligen förekommit i två artiklar (Reumaux m. fl. 1996, Tassi 2003). Man följer Blum (1962) och Romagnesi (1967) och refererar till ett taxon som är nära besläktat eller identiskt med *R. sericatula* Romagn. Såvitt vi vet finns inga fynd av *R. sericatula* i Sverige, vilket gör det osannolikt att det gamla Fries-namnet skulle hänföra sig till denna art. När vi studerade *R. cremeoavellanea* Singer, en ganska allmän art, åtminstone i uppsalatrakten som ju var ett av Fries' insamlingsområden, noterade vi att *R. sericatula* och *R. cremeoavellanea* mikroskopiskt har en slående likhet om man bortser från att den förstnämnda saknar dermatocystider. *R. cremeoavellanea* har dermatocystider även om de kan vara svåra att finna. Också molekylärt visade sig dessa två taxa vara "systertaxa". Romagnesi (1967) *R. ravida* tilldrog sig vår uppmärksamhet därför att den uppgavs ha sillkremelukt, en doft som också är mycket påfallande hos vissa exemplar av *R. cremeoavellanea* (se Nannfeldt 1985). Emellertid hänvisar Fries i sin beskrivning av *R. ravida* till en plansch hos Buillard som mer påminner om *R. roseipes* Secr. ss Bres. eller *R. fontqueri* Singer än *R. cremeoavellanea* eller *R. sericatula*. Kombinationen av Buillards plansch och Fries beskrivning passar inte någon idag känd art. Därför bör *R. ravida* inte användas för *R. cremeoavellanea* eller *R. sericatula*. Det kan förövrigt nämnas att Tassi (2003) var den förste som rapporterade sillkremelukt också hos *R. sericatula*.

Släktskap mellan och inom släktena

Även om det i Europa endast finns ett fåtal *Russula*-arter som flyktigt kan misstas för *Lactarius* och vice versa, så är det inte desto mindre så att uppdelningen mellan släktena avgörs enbart av omfattningen av det sk "lactiferous system", dvs ett system av hyfer som utsöndrar mjölksaft. Endast *Lactarius* utsöndrar mjölksaft vid skador och den enda kvalitativa



karaktären som skiljer släktena åt är närvaro av pseudocystider i hymeniet hos *Lactarius* (för illustrationer av detta se Heilmann-Clausen m. fl. 1998).

Med molekylära studier (Eberhardt 2000, 2002, Miller m. fl. 2001, Eberhardt & Verbeken 2004) som utgår enbart från europeiska taxa har man inte kunnat besvara frågan om huruvida det funnits en anfäder till alla *Russula*-arter och en annan till alla *Lactarius*-arter. Alternativt kan

Fig. 2.

Släktskapsträd baserat på 147 sekvenser av europeiska och ett fåtal nordamerikanska *Russula*-taxa. *Lactarius volemus* (Fr.:Fr.) Fr. och *Gloeocystidiellum aculeatum* S. H. Wu (*) har använts som utgrupp. De infrageneriska grupperna benämns enligt Romagnesi (1967 & 1987) och DNA-sekvenserna indikeras med färger. Siffrorna vid grenarna anger värden för sk "bootstrap support" (baserat på 500 replikat). Endast värden över 70% och för större klader har markerats. I *R. nigricans*-gruppen var värdet 74%, *R. delica*-gruppen 100% och i *R. farinipes*-gruppen 96%. Analyserna är gjorda i PAUP (Swofford 2002) med HKY vald som substitutionsmodell.

Arter i subgenus *Compactae* markeras med rött. Att denna grupp inte stöds av molekylära data kan man se på att arterna hamnar på olika grenar i trädet.

Arter i subgenus *Ingratae* markeras med cyan (med undantag av *R. fellea* och *R. ochroleuca* som enligt molekylära data hamnar i *R. emetica*-gruppen). Subgenus *Ingratae* stöds tydligt i undersökningen eftersom arterna hamnar på samma basala gren.

man tänka sig flera anfäder med både *Russula*- och *Lactarius*-avkommor. Molekylära studier av Russulaceae i en vidare bemärkelse (Larsson & Larsson 2003) pekar mot att alla representanter för Russulaceae (inklusive secotioida och gastroida taxa som *Elasmomyces*, *Arcangeliiella*, *Zelleromyces*, *Macowanites* etc) har ett gemensamt ursprung i en corticioid anfäder. Detta antyder att *Russula* och *Lactarius* är närmare släkt med vissa skinnsvampar än med andra hattsvampar.

Flera av de äldre författarna (t. ex. Singer 1986) misstänkte ett samband mellan de vita *Lactarius*-arterna som *L. piperatus* (L.:Fr.) Pers. och *L. vellereus* (Fr.:Fr.) Fr. och de vita, kompakta *Russula*-arterna i *R. delica* Fr.-gruppen. Molekylära data visar dock tydligt att det inte finns något sådant samband (Eberhardt 2000, 2002).

Lactarius

Den infrageneriska systematiken i *Lactarius* som presenterades av Heilmann-Clausen m. fl. (1998) stöds i stort av de molekylära studierna

av ITS-regionen även om de delvis inte ger fullständig upplösning.

Russula

Modern systematik i *Russula* bygger i huvudsak på Romagnesi (1967). Några av de traditionella infrageneriska grupperna stöds av de molekylära resultaten.

- *R. nigricans* Fr.-gruppen och *R. delica*-gruppen (s. str.) stöds men inte subgenus *Compactae*.
- Subgenus *Russula* ss Romagnesi (1967) stöds i stora drag (bleksporiga, skarpa arter som utifrån ett ITS-perspektiv inkluderar t. ex. *R. fellea*, *R. emetica* och *R. sardonica*).
- I motsats till vad som föreslagits av Sarnari (1998) är subgenus *Russula* inte särskilt nära besläktat med de gulsporiga, skarpa arterna (t. ex. *R. firmula* J. Schaeff., *R. lundellii* Singer).
- *R. foetens* Pers.:Fr.-gruppen (*Ingratae* hos Romagnesi 1967) visar alltid samband med *R. cyanoxantha* (Shaeff.)Fr. och de närstående *R. heterophylla* (Fr.)Fr. och *R. grisea* Pers. ex Fr. (*Heterophyllae* i Romagnesi 1967).
- Flertalet arter som inte kan hänföras till de ovan beskrivna grupperna tillhör en stor, femte grupp som innehåller majoriteten av alla europeiska kremlor med en stor variation i sina karaktärer.
- I den europeiska floran finns det så enbart ett fåtal arter som inte tillhör någon av de ovanstående grupperna. Dessa (t. ex. *R. farinipes* Romell eller den nordliga *R. pallescens* P. Karst.) är sinsemellan besläktade men har inga andra nära europeiska släktingar (fig. 2).

Varken ITS-data eller data från en annan del av samma genfamilj (LSU, se Eberhardt 2000, 2002, Miller 2001, 2002) ger tillförlitlig upplösning av infrageneriska förhållanden under subgenus-nivån (sensu Romagnesi 1967, Heilmann-Clausen m.fl. 1998).

Fortsatta studier

Åtminstone en tredjedel av de cirka 235 *Russulaceae*-arterna som förekommer i Sverige är sällsynta, taxonomiskt problematiska eller svåra att dela upp antingen morfologiskt eller molekylärt. Därför återstår många problem. Djupstudier av några grupper, t. ex. *R. grisea*-gruppen är på gång. Andra studier, t. ex. i *R. xerampelina*-gruppen har av olika skäl fått minimeras. Även sökandet efter andra genregioner som skulle kunna förbättra upplösningen hos ITS-sekvenserna har fått skjutas på framtiden. Dessa studier visade lovande resultat efter en lång "torrperiod" men efterhand blev det uppenbart att tiden inte skulle vara tillräcklig för att till fullo utveckla och tillämpa en ny genmarkör.

Tack

Detta projekt har finansierats av Artdatabanken och det Svenska Artprojektet. En studie av detta slag är beroende av färskt analysmaterial. Framför allt har min kollega Andy Taylor bidragit till projektet med insamlingar, bestämningar och diskussioner. Många svenska mykologer har också bidragit med material. I synnerhet har Birgitta Wasstorps hjälp och erfarenhet varit absolut oundgänglig. Jag skulle också vilja tacka Irene Andersson, Stig Jacobsson, Håkan Lindström, Svengunnar Ryman, Hans-Göran Toresson och Juan Santos för deras bidrag. Dessutom är jag tacksam till en stor del av "Who is who" i europeisk mykologi för lån och gåvor, t. ex.. Maria Teresa Basso, Henry Beker, Torbjørn Borgen, Bart Buyck, Guiseppe Donelli, Ernest Emmet, Marco Floriani, Werner Jurkeit, Pierre-Arthure Moreau, Annemieke Verbeken, Ruben Walley, Jan Vesterholt och andra som också skulle kunna nämnas här. Flera herbarier tackas också för att ha bidragit med material eller annan hjälp, t. ex. herbarierna i Bryssel, Köpenhamn, Gent, Göteborg, Paris och Uppsala.

Litteratur

- Blum, J. 1962. *Les Russules*. Éditions Paul Lechevalier, Paris.
- Eberhardt, U. 2000. *Molekulare Analysen zur Verwandtschaft der agaricoiden Russulaceen im Vergleich mit Mykorrhiza- und Fruchtkörpermerkmalen*. PhD-thesis, Tübingen University.
- Eberhardt, U. 2002. Molecular kinship analyses of the agaricoid Russulaceae: correspondence with mycorrhizal anatomy and sporocarp features in the genus *Russula*. *Mycological Progress* 1:201–223.
- Eberhardt, U. & Verbeken, A. 2004. Sequestrate *Lactarius* species from tropical Africa: *L. angiocarpus* sp. nov. and *L. dolichocaulis* comb. nov. *Mycological Research* 108: 1042–1052.
- Heilmann-Clausen, J., Verbeken, A. & Vesterholt, J. 1998. *The genus Lactarius*. Svampetryk, Mundelstrup, DK.
- Kriegelsteiner, G.J., (red.) 2000. *Ständerpilze: Leisten-, Keulen-, Korallen- und Stoppelpilze, Bauchpilze, Röhrlings- und Täublingsartige*.
- Larsson, E. & Larsson, K.-H. 2003. Phylogenetic relationships of russuloid basidiomycetes with emphasis on aphylophorean taxa. *Mycologia* 95:1037–1065.
- Lindström, H., Lundmark, H., Tedebrand, J. O. & Wasstorp, B. 2002. Släktet *Russula* i Mittsverige. *Jordstjärnan* 23:4–39.
- Miller, S. L., McClean, T. M., Walker, J. F. & Buyck, B. 2001. A molecular phylogeny of the Russulales including agaricoid, gasteroid and pleurotoid taxa. *Mycologia* 93: 344–354.
- Nannfeldt, J.A. 1985. *Russula cremeoavellanea* i Sverige. *Svensk Botanisk Tidskrift* 79:313–318.
- Nuytinck, J., Verbeken, A. Delarue, S. & Walleyn, R. 2004. Systematics of European sequestrate lactarioid Russulaceae with spiny spore ornamentation. *Belgian Journal of Botany* 136:145–153.
- Nuytinck, J., Verbeken, A., Rinaldi, A. C., Leonardi, M., Pacioni, G. & Comandini, O. 2004. Characterization of *Lactarius tesquorum* ectomycorrhizae on *Cistus* sp. and molecular phylogeny of related European *Lactarius* taxa. *Mycologia* 96:272–282.
- Reumaux, P., Bidaud, A. & Moenne-Loccoz, P. 1996. *Russules rares ou méconnues*. Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, Marlioz, Frangy.
- Romagnesi, H. 1967. *Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Bordas, Paris.
- Romagnesi, H. 1987. Statuts et noms nouveaux pour les taxa infrageneriques dans le genre *Russula*. *Documents Mycologiques* 18:39–40.
- Sarnari, M. 1998. *Monografia illustrata del genere Russula in Europa*. Associazione Micologica Bresadola, Trento.
- Singer, R. 1986. *The Agaricales in modern taxonomy*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Swofford, D.L. 2002. *PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods)*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Tassi, G. 2003. Étude de quelques récoltes intéressantes de Russules. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 119:195–215.
- Vidal, J.M. 2004. *Macowanites candidus*, a new combination for *Hydnangium candidum* Tul. et C. Tul. *Revista catalana de Micologia* 26: 83–96.

Ursula Eberhardt

Avdelningen för Skoglig mykologi och patologi
SLU
Box 7062
S-750 07 UPPSALA



Ursula Eberhardt arbetar vid avdelningen för skoglig mykologi och patologi vid SLU i Uppsala. Hennes nuvarande projekt handlar om taxonomin hos familjen Russulaceae, en svampgrupp som hon blev intresserad av när hon skrev sin doktorsavhandling vid universitetet i Tübingen i Tyskland.

Ascomyceternas ursprung och evolution - Protolichenes-hypotesen

OVE E. ERIKSSON

Abstract

Recent phylogenetic analyses of molecular data, fossil finds and accumulated knowledge of the morphology and ontogeny of ascomycetes indicate that lichens were the first ascomycetes producing fruit bodies, which is referred to here as The Protolichenes Hypothesis. A full text English version of this paper can be found on page 30.

Ascomycota är den största svampgruppen. Hit hör bland annat majoriteten av lavarna och tiotusentals saprober och parasiter på allehanda substrat. Det har inte funnits några trovärdiga hypoteser för lavarnas och icke-lavarnas ursprung och evolution, men om man kombinerar den information som nu finns tillgänglig så kan man ställa upp en hypotes för de stora ascomycetgruppernas ursprung och utveckling – här benämnd Protolichenes-hypotesen.

Ett oväntat fynd av en fossil ascomycet

Taylor m. fl. (2004) beskrev nyligen en fossil ascomycet, *Paleopyrenomycites devonicus*, från tidig devon (ca 410 miljoner år) funnen i byn Rhynie väster om Aberdeen i Skottland. Den lilla byn är välkänd bland biologer. Det var här man fann fossil av de tidigaste landväxter man känner till, bl.a. *Rhynia gwynne-vaughanii*, avbildad och beskriven i många läroböcker i biologi. Under tidig devon bildade Skottland, Skandinaviska halvön och Nord-Amerika en stor kontinent, Euramerika. Den har också kallats den röda kontinenten, efter den röda sandsten som täckte stora delar av dess yta. Den plats där fossilen hittats låg inom ett område med heta källor med kiselhaltigt vatten. Kiselgel bäddade in många växter och djur och stelnade i sinom tid till ett hårt, marmorliknande mineral ("sinter", "Rhynie Chert").

Fossilerna är perfekt bevarade och har inte deformerats. I slipsnitt kan man t.ex. se att de enskilda cellerna i växter och detaljerna är lika tydliga som vore snittet från levande material (se Trewin m. fl. 2005).

Taylor m. fl. (2004) gav en mycket detaljerad beskrivning av den fossila ascomyceten. Det märkliga är att den mycket liknade vissa recenta ascomyceter. Den hade perithecier som hos många pyrenomyceter. De satt insänkta i vävnaderna av *Asteroxylon mackiei*, en liten upprät lummerväxt med talrika små blad. Den liknade och är släkt med våra dagars *Lycopodium*-arter. De flask-formade fruktkropparna innehöll enligt författarna sporsäckar och sterila trådar mellan dessa. De tolkade sporsäckarna som operkulata, d.v.s. de öppnades med ett lock (operculum). De innehöll upp till 16 sporer. Inga detaljer kan ses i artikelns bilder, och det är möjligt att de har synt i mikroskopet. Men det är knappast troligt att författarna kan ha sett att sporsäckarna hade ett lock. Det kan vara svårt att se till och med i färskt material om inte sporsäckarna just har skjutit ut sporer. Taylor m. fl. diskuterade likheter mellan *Paleopyrenomycites* och ascomyceter som ansetts "primitiva", men man förbisåg klassifikationer från senare år som bygger på fylogenetiska analyser av molekylära data. Där finns grupper med en basal placering i stamträden som inte diskuteras av

författarna. Det gäller bl.a. släktet *Neolecta*, som nu förs till en egen klass, Nelectomycetes. Vi har en art i Sverige, *Neolecta vitellina* (gullmurkling), som har gula klubbformade fruktkroppar och som skiljer sig i en rad avseenden, både molekylärt och morfologiskt, från andra ascomyceter som bildar fruktkroppar (se nedan). Asci hos *Neolecta* har "skuldror" och öppnar sig i toppen med en springa (Landvik m. fl. 2003). I öppnat tillstånd kan de vara mycket lika operkulata asci, dvs asci med lock, som hos murklor och skålsvampar i ordningen Pezizales. Även *Taphrina* (häxkvastar etc.) har asci med "skuldror" och öppnas med springa. Det är möjligt att *Paleopyrenomycites* hade asci av denna typ och att detta är den typ som fanns hos de första ascomyceterna, men som nu bara finns kvar i vissa grupper av basala ascomyceter. Den kan motsvara den hypotetiska, primitiva typ av ascus som Chadefaud föreställde sig och betecknade som "prearchaeascé" (se nedan). Vilken typ av ascus de tidiga ascomyceterna hade torde vi dock aldrig få besked om genom studier av fossilt material.

Redan *Paleopyrenomycites devonicus* var en morfologiskt mycket differentierad ascomycet, som åtminstone ytligt liknade vissa moderna ascomyceter, t.ex. pyrenomyceter i klassen Sordariomycetes. Så två frågor inställer sig: vilka var dess föregångare och var utvecklades de?

Det fanns troligen inga tidigare landväxter som de kunde ha hunnit utvecklats på till denna nivå. Bryofyter (bladmossor, levermossor och nålfruktsmossor) är ett alternativ, men det är knappast troligt. Det finns visserligen många ascomyceter på dagens bryofyter, men de överensstämmer mycket med de på kärlväxter och det finns dessutom få fossiler av mossor från devon och tidigare. Svaret är troligen i stället att de första fruktkroppsbildande ascomyceterna utvecklades tillsammans med alger eller cyanobakterier. Det finns några få ascomyceter på makroalger, t.ex. *Mycophysias* på brunalgerna *Ascophyllum nodosum* och *Pelvetia canalicula-*

ta (Kohlmeyer & Volkmann-Kohlmeyer 1998), men de liknar också moderna ascomyceter. Därför är mikroalger och cyanobakterier troligare, och de kunde ha ingått i symbios med de tidiga ascomyceterna, d.v.s. bildat lavar. Denna hypotetiska grupp benämner vi här Protolichenes. En möjlig representant för denna grupp, en fossil lavliknande organism är beskriven från Rhyne, *Winfrenatia reticulata*. Den har tolkats som en ascomycet i symbios med cyanobakterier.

Molekylära studier och ascomycetsystemet

Den franske mykologen Chadefaud (1960) ansåg att lavar uppvisade "primitiva" drag, speciellt vad gäller sporsäckarnas byggnad. Idén att lavar utvecklats tidigt har nyligen fått stöd i molekylära analyser (Lutzoni m. fl. 2001, 2004), som indikerar att många grupper av icke-lavar med stor sannolikhet har utvecklats från lavar. Vissa lavar skulle då ha förlorat sin fotosyntetiserande partner och övergått till att livnära sig som saprober eller parasiter. I flera grupper följdes detta steg av en paedomorf utveckling, d.v.s. en förenkling av fruktkropparna och deras inre organ. På basis av dessa antaganden och fossilfynd kan vi nu föreslå hypoteser för de stora ascomycetgruppernas evolution.

Många ascomycetsystem har föreslagits under tidernas lopp, men det var inte förrän i slutet av 1990-talet som molekylära data gjorde det möjligt att urskilja de stora monofyletiska grupperna inom Ascomycota. Den första översikten av detta slag publicerades av Eriksson & Winka (1997). Detta system har i stort sett visat sig hålla. Ny molekylär information har resulterat i smärre modifikationer och för närvarande urskiljs två subphyla och 15 klasser (Eriksson 2005), ett system som anammades av en grupp mykologer (representanter för GenBank, Deep Hypha, Tree of Life, Dictionary of the Fungi, etc.) under en workshop i Tucson (Arizona) i mitten av februari 2005. Av speciellt intresse här är subphylum Pezizomycotina med 10 klasser, som innehåller alla ascomyceter (utom *Neolecta*), som bildar fruktkroppar av något

slag. Subphylum Saccharomycotina omfattar knopplingsjästarna och diskuteras i slutet av uppsatsen, liksom fyra klasser med osäker tillhörighet.

De huvudsakliga utvecklingslinjerna inom Pezizomycotina

Fossilfyndet från Rhynie ger oss ingen information om de allra tidigaste ascomyceternas ursprung och utveckling, men däremot kan vi dra en del slutsatser om Pezizomycotina. Som nämnts var de äldsta representanterna för detta subphylum troligen en grupp lavar (Protolichenes), som levde i symbios med grönalger och/eller cyanobakterier, som dagens lavar. De tio klasserna utvecklades troligen från protolichener längs minst sju olika utvecklingslinjer, men sambandet mellan dessa är oklart. Två ej speciellt närstående klasser, Orbiliomycetes och Pezizomycetes, grenar ut från de basala delarna av Pezizomycotina i släktträd baserade på DNA-data.

Linje 1. Orbiliomycetes (Baral m. fl. 2001) är små, ljusst färgade, glansiga discomyceter, med apothecier som ser ut som små tabletter. De är inte licheniserade, men sitter ofta tillsammans med mikroalger på fuktig, murken ved. Apothecierna innehåller mycket små och enkelt byggda sporsäckar, som ofta är hopklibbbade med parafyserna i en gel som hos flertalet lavar. Man känner till ungefär 230 arter, men många av dessa är ännu obeskrivna. Många arter har konidiestadier som fångar nematoder eller rotiferer, och flera olika metoder har utvecklats för att fånga dessa djur (Liou & Tzean 1997, etc., se Baral m. fl. 2001). Orbiliomyceterna utvecklades troligen direkt från protolichener och parasitism på nematoder och rotiferer kan ha varit viktig vid övergången från symbios till självständigt liv. Orbiliomyceternas celler innehåller en unik typ av KOH-lösliga kroppar, lätta att observera i sporena.

Linje 2. Pezizomycetes är diskomyceter med operkulata asci, d.v.s. asci som öppnar sig med ett lock (operculum). De har ofta stora fruktkroppar (skålvampar, murklor), som hos vissa arter är underjordiska och slutna (tryfflar) och som åtminstone i vissa fall kan bilda mykorrhiza. Det finns inga licheniserade arter i denna klass. Några *Octospora*-arter är parasiter i mossprotocnemata (Döbbeler & Itzerott 1981), men det finns inget som tyder på att detta skulle vara en ursprunglig livsstil i klassen. Det är mer troligt att tidiga representanter levde som saprober på rester av landväxter, och de kan ha utvecklats längs en separat linje från protolichener.

Linje 3. Lecanoromycetes innehåller majoriteten av lavarna. Sporsäckarna har tvåskiktad vägg och delar av väggen färgas ofta blå med Melzers reagens (IKI+). Chadefaud (1973) betecknade sporsäcken hos lavarna som "bitunique-archaeasce'" och uppfattade den som en mycket ålderdomlig typ, som utvecklats från en hypotetisk typ, som han kallade "préarchaeasce'" (se även Parguey-Leduc m. fl. 1994), och från vilken han härledde alla andra typer av sporsäckar hos fruktkroppsbyggande ascomyceter. Dessa tolkningar av ascomyceternas asci har debatterats (bl.a. Hohnegger 1978), men de är fortfarande obevisade. Det är emellertid troligt att de många typer av sporsäckar man ser hos lavarna har utvecklats under en mycket lång tid och att gruppen är gammal och utvecklats direkt från protolichener.

Två grupper hamnar ofta nära Lecanoromycetes i fylogenetiska analyser. De har urskiljts som separata klasser, Chaetothyriomycetes och Eurotiomycetes, men med ett svagt statistiskt stöd i vissa molekylära analyser (t.ex. Lumbsch m. fl. 2004) för att de skulle vara närmaste släktingar till Lecanoromycetes. Däremot finns ett starkt stöd för att de inbördes är nära släkt och de slås nu i regel ihop till en klass, Eurotiomycetes, och två underklasser urskiljs.

Chaetothyriomycetidae. Denna underklass har perithecie-liknande fruktkroppar och sporsäckar med dubbelskiktad vägg, som hos vissa

är amyloid (IKI+). Några har konidiestadier som kan ge hudproblem hos människan. Två stora ordningar i denna underklass innehåller lavar, Pyrenulales and Verrucariales.

Eurotiomycetidae. Denna underklass har slutna, oftast klotformiga fruktkroppar (kleistothecier), med väggar som spricker upp vid mognaden, varvid sporerna blir fria. Sporsäckarna är mycket små och klotformiga och ligger strödda inne i de inre delarna av fruktkropparna (Currah 1985). Många arter har konidiestadier (*Penicillium*, *Aspergillus*, etc.), som i vissa fall är av positiv betydelse för människan (penicillin, grönmögelostar, etc.) i andra fall negativ (cancerogena metaboliter, nedbrytare av födoämnen etc.). Det finns inga licheniserade arter i klassen. Den har troligen utvecklats från någon/några representanter inom Chaetothyriomycetidae genom paedomorfos.

Linje 4. Lichenomycetes (Reeb m. fl. 2004) är en liten klass med en avvikande typ av perithecie-liknande apothecier. Asci har mycket enkla väggar. Nästan alla arter är små stenbeboende lavar. De lever i symbios med cyanobakterier. Molekylära data placerar inte klassen nära några andra ascomyceter och den kan ha utvecklats direkt från protolichener.

Linje 5. Leotiomycetes är inoperculata discomyceter med tunnväggiga sporsäckar som inte öppnas med ett lock som inom Pezizomycetes utan med en por i toppen och de har där ofta en amyloid ring. Flertalet arter är saprober på örter, buskar och träd, men det finns även parasitiska arter, däremot inga arter som är licheniserade. En ordning (Erysiphales, mjöldaggssvampar) har slutna fruktkroppar, som troligen utvecklades genom paedomorfos från föregångare med apothecier. I vissa analyser hamnar denna klass nära nästa klass, men ytterligare molekylära analyser är nödvändiga för att klargöra detta.

Linje 6. Sordariomycetes har perithecier med tunnväggiga sporsäckar, hos många med en amyloid ring. Det här är en mycket stor och

mångformig grupp med både saprober och parasiter, men inga licheniserade arter.

Dothideomycetes har perithecie-liknande fruktkroppar och asci med tvåskiktad vägg och mycket sällan amyloid reaktion. Vid sporspridningen separerar ofta väggsiktet och det inre elastiska skjuter ut som "gubben i lådan" upp till mynningen av fruktkroppen och skjuter där ut sporer. Det här är en mycket stor grupp och många har konidiestadier. Ett litet antal arter är lavar. Många familjer är ännu inte studerade molekylärt och en del ska troligen föras över till Chaetothyriomycetidae (jfr Winka 2000, Lindemuth m. fl. 2001).

Arthoniomycetes har apothecier med mycket enkel väggstruktur, asci med tvåskiktad vägg och ofta med amyloida strukturer. De allra flesta är lavar.

I flera analyser, men inte alla, kommer Arthoniomycetes nära Sordariomycetes och i vissa fall kommer även Dothideomycetes relativt nära dessa klasser. Om de verkligen är nära släkt med varandra och härstammar från protolichener så har Arthoniomycetes behållit licheniseringen. Arthoniomycetes och Dothideomycetes har tydligt dubbelskiktade sporsäckar, ett ursprungligt drag. Det har även vissa grupper inom Sordariomycetes, men hos de flesta är det inre skiktet starkt reducerat och ofta bara synligt i den översta delen av sporsäckarna. Hos Arthoniomycetes och Dothideomycetes bildas fruktkropparna normalt innan asci börjar utvecklas. De sägs vara stromatiska, medan fruktkroppsväggen hos Sordariomycetes ofta saknas i tidigaste stadier, men växer ut när ascusbildande celler utvecklats, i regel efter en könlig sammansmältning av två kärnor. Men här finns en variation inom båda typerna, och det är nödvändigt med ytterligare molekylära och morfologiska undersökningar innan vi kan tolka släktskapsförhållandena mellan de tre klasserna och bedöma hypoteser om deras evolution med större säkerhet.

Linje 7. Laboulbeniomycetes (Weir & Blackwell 2001) är ektoparasiter på insekter.

Lavar saknas i gruppen, som är mycket stor och kan ha utvecklats tidigt, parallellt med insekterna. De har en morfologi som avviker mycket från andra ascomyceters, men släktet *Pyxidiophora* (Pyxidiophorales) har mer välutvecklade perithecier och kan stå nära klassens ursprungsformer.

Tidiga ascomyceter med okänt ursprung
Subphylum Saccharomycotina innehåller knopningsjästarna, utförligt behandlade i flera omfattande verk (bl.a. Kurtzman & Fell 1998).

De flesta är encelliga, t.ex. bagerijäst *Saccharomyces cerevisiae*. Det här är en klart avgränsad grupp. Vi vet inget om hur den är släkt med andra ascomyceter, men molekylära data ger klart belägg för att den i alla fall hör till Ascomycota. Det finns inget som tyder på att den skulle ha utvecklats från protolichener.

Förutom klasserna i Pezizomycotina och Saccharomycotina finns det fyra andra klasser, som inte är nära släkt med de andra ascomyceterna. I vissa system har de placerats tillsam-

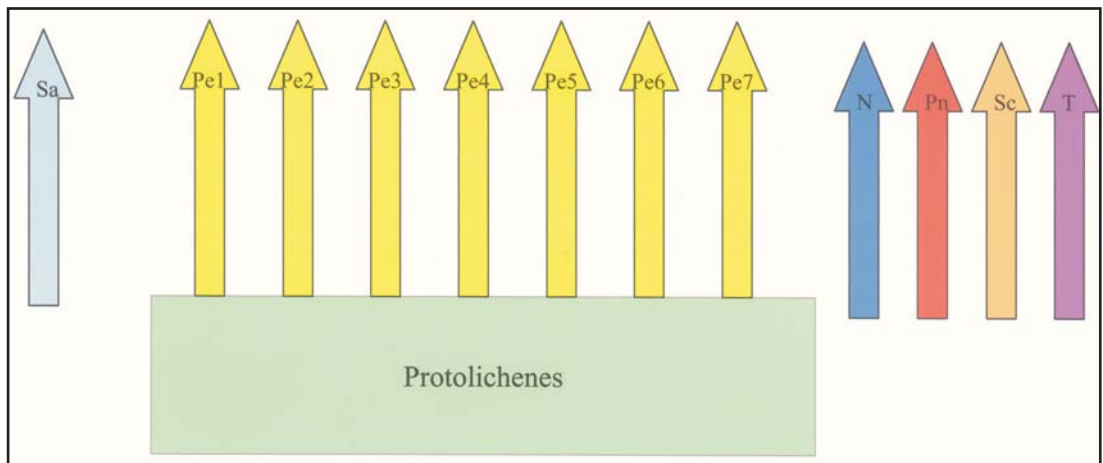


Fig. 1. Ascomyceternas huvudgrupper och deras fylogenetiska samband.

Pe = subphylum Pezizomycotina med åtminstone 7 utvecklingslinjer från den hypotetiska gruppen Protolichenes. En morfologiskt differentierad ascomycet från devon tyder på att gruppen utvecklades innan kärlväxterna utvecklades. Symbios mellan tidiga ascomyceter och mikroalger och/eller cyanobakterier är det troligaste = protolichener.

Pe1 = Orbiliomycetes, Pe2 = Pezizomycetes, Pe3 = Lecanoromycetes ev. + Eurotiomycetes, Pe4 = Lichinomycetes, Pe5 = Leotiomycetes, Pe6 = Sordariomycetes, ev. + Arthoniomycetes och Dothideomycetes, Pe7 = Laboulbeniomycetes.

Ej nära släkt med dessa är subphylum Sa = Saccharomycotina och de fyra klasserna N = Neolectomycetes, Pn = Pneumocystidomycetes, Sc = Schizosaccharomycetes och T = Taphrinomycetes.

Fig. 1. Ascomycota, main groups and their relationships.

Pe = subphylum Pezizomycotina with at least seven evolutionary lines from the hypothetical group Protolichenes. A fossil of a morphologically differentiated ascomycete from Early Devon indicates that the group evolved long before the vascular plants appeared. Symbiosis between early ascomycetes and microalgae and / or cyanobacteria is the most probable alternative = protolichens.

Pe1 = Orbiliomycetes, Pe2 = Pezizomycetes, Pe3 = Lecanoromycetes, possibly + Eurotiomycetes, Pe4 = Lichinomycetes, Pe5 = Leotiomycetes, Pe6 = Sordariomycetes, possibly + Arthoniomycetes and Dothideomycetes, Pe7 = Laboulbeniomycetes.

Not closely related is subphylum Sa = Saccharomycotina and the four classes N = Neolectomycetes, Pn = Pneumocystidomycetes, Sc = Schizosaccharomycetes and T = Taphrinomycetes.

mans i ett eget subphylum (Taphrinomycotina, men hos vissa författare som klassen Archaeascomycetes), eftersom de grenar ut nedanför Pezizomycotina och Saccharomycotina i ascomycetträdet, men vanligen successivt, och deras inbördes släktskap är osäker. De behandlas nu som fyra separata klasser med osäker tillhörighet. De är morfologiskt mycket olika och det finns stora skillnader mellan deras DNA-sekvenser.

1. Neoelectomyces. Det enda släktet i denna klass är *Neoelecta*, som studerats ingående på senare tid (Redhead 1977, Landvik 1996, 1998, Landvik m. fl. 1993, 2001, 2003). Det innehåller endast tre arter. De är de enda utanför Pezizomycotina som bildar fruktkroppar. Dessa är klubbformade och ljusgula och har en yttlig likhet med fruktkroppar hos vissa andra ascomyceter (t.ex. Geoglossaceae) men även vissa basidiomyceter (t.ex. Clavariaceae). Asci har "skuldror" (se ovan), något som annars bara noterats för Taphrinomycetes och Orbiliomycetes. Hos åtminstone en art knoppar ascosporeerna av jästliknande konidier redan i asci. Hymeniet innehåller inga sterila trådar mellan asci, utan asci bildar själva en tät palissad. Asci bildas från handliknande strukturer, som är mycket olik de ascogena hyferna man ser inom Pezizomycotina. Det finns en rad molekylära skillnader mellan *Neoelecta* och Pezizomycotina, vilket indikerar att släktet har en hög ålder. *Neoelecta*-arterna är parasiter på granrötter, men barrträd dök inte upp förrän under sen-paleozoisk tid, så *Neoelecta* måste ha utvecklats på någon okänd tidigare grupp.

2. Pneumocystidomycetes (Eriksson 1995). Det enda släktet är *Pneumocystis*. Alla arter är morfologiskt mycket lika, med små jästliknande celler som lever i alveoler i däggdjurslungor. De olika arterna kan i stort sett bara skiljas åt på molekylära data. Arten på människa, *P. jirovecii*, angriper främst personer med nedsatt immunförsvar och kan ge en livshotande lunginflammation. *Pneumocystis* kan ha utvecklats på tidiga däggdjur under Mesozoicum, t.ex. från

saprober liknande *Schizosaccharomyces*, vars livscykel den har rapporterats likna (ref. i Eriksson 1995). Det finns emellertid avsevärda molekylära skillnader mellan släktena. *Pneumocystis* har en liten arvsmassa med till exempel bara två kopior av rRNA-generna (Stringer 1993), så den molekylära evolutionen kan ha gått snabbt, vilket antyds av att det även är förhållandevis stora skillnader mellan arterna i *Pneumocystis*. Släktet kan ha utvecklats på någon grupp före däggdjuren, t.ex. dinosaurierna, men en studie (Settnes m. fl. 1994) tyder på att de inte är vanliga i fåglar, våra dagars dinosaurier.

3. Schizosaccharomycetes (Eriksson m. fl. 1993) är encelliga jästsvampar som förökar sig generativt med 4–8-sporiga asci och vegetativt genom delning ("fission yeasts") inte genom knoppning som inom Saccharomycotina. Det finns bara tre arter, som i regel placeras i samma släkte. De är saprober och anträffas i fruktsafter, honung, melass, etc. *Schizosaccharomyces pombe* är en av de viktigaste modellorganismerna i molekylär forskning.

4. Taphrinomycetes. Till klassen förs några få släkten. Alla arter är parasiter på kärlväxter. *Taphrina* orsakar häxkvastar på björk, men finns även på t.ex. plommon, örtstammar etc. Asci, som bildar en palissad på värdväxtens yta, är trubbiga och har skuldror. Sporeerna knoppar ofta av jästliknande celler redan i asci.

Tack

Jag är tacksam mot Dr. Anna Crewe och Dr. Birgitta Eriksson för kritisk läsning av manuskriptet.

Litteratur

- Baral, H.O., Eriksson, O.E., Marson, G. & Weber, E. 2001. Notes 3591–3592. Orbiliales. Orbiliomycetes. I:Eriksson, O.E., Baral, H.O., Currah, R.S., Hansen, K., Kurtzman, C.P., Laessøe, T. & Rambold, G. (eds). 2001. Notes on ascomycete systematics. Nos 3580–3623. *Myconet* 9:91–103.
- Chadefaud, M. 1960. *Traité de botanique systématique I. Les végétaux non vasculaire (Cryptogamie)*. Paris. Masson.
- Chadefaud, M. 1973. Les asques et la systématique des Ascomycètes. *Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France* 99: 127–170.
- Currah, R.S. 1985. Taxonomy of the Onygenales: Arthrodermataceae, Gymnoascaceae, Myxotrichaceae and Onygenaceae. *Mycotaxon* 24:1–216.
- Döbbeler, P. & Itzerott, H. 1981. Zur Biologie von *Octospora libussae* und *O. humosa*, zwei im Moosprotonema wachsenden Pezizales. *Nova Hedwigia* 34:127–136.
- Eriksson, O.E. (ed.). 2005. Outline of Ascomycota - 2005. *Myconet* 11:53–164.
- Eriksson, O.E. 1995. *Pneumocystis carinii*, a parasite in lungs of mammals, referred to a new family and order (Pneumocystidaceae, Pneumocystidales, Ascomycota). *Systema Ascomycetum* 13:165–180.
- Eriksson, O.E., Svedskog, A. & Landvik, S. 1993. Molecular evidence for the evolutionary hiatus between *Saccharomyces cerevisiae* and *Schizosaccharomyces pombe*. *Systema Ascomycetum* 11:119–162.
- Eriksson, O.E. & Winka, K. 1997. Supraordinal taxa of Ascomycota. *Myconet* 1:1–16.
- Hohnegger, R. 1978. The ascus apex in lichenized fungi. I. The *Lecanora*-, *Peltigera*- and *Teloschistes*-types. *Lichenologist* 10:47–67.
- Kohlmeyer, J. & Volkmann-Kohlmeyer, B. 1998. *Mycophycias*, a new genus for the mycobionts of *Apophlaea*, *Ascophyllum* and *Pelvetia*. *Systema Ascomycetum* 16:1–7.
- Kurtzman, C.P. & Fell, J.W. (eds) 1998. *The Yeasts, a Taxonomic Study*. 4th Ed. Amsterdam, etc. Elsevier.
- Landvik, S. 1996. *Neolecta*, a fruit-body-producing genus of the basal ascomycetes, as shown by SSU and LSU rDNA sequences. *Mycological Research* 100:199–202.
- Landvik, S. 1998. Håll ögonen öppna för *Neolecta*. *Jordstjärnan* 19:16–19.
- Landvik, S., Eriksson, O.E. & Berbee, M.L. 2001. *Neolecta* – a fungal dinosaur? Evidence from β -tubulin amino acid sequences. *Mycologia* 93:1151–1163.
- Landvik, S., Eriksson, O.E., Gargas, A. & Gustafsson, P. 1993. Relationships of the genus *Neolecta* (Neolectales ordo nov., Ascomycotina), inferred from 18S rDNA sequences. *Systema Ascomycetum* 11:107–118.
- Landvik, S., Schumacher, T.K., Eriksson, O.E. & Moss, S.T. 2003. Morphology and ultrastructure of *Neolecta* species. *Mycological Research* 107:1021–1031.
- Lindemuth, R., Wirtz, N. & Lumbsch, H.T. 2001. Phylogenetic analysis of nuclear and mitochondrial rDNA sequences supports the view that loculoascomycetes (Ascomycota) are not monophyletic. *Mycological Research* 103:1176–1181.
- Liou, G.Y. & Tzean, S.S. 1997. Phylogeny of the genus *Arthrobotrys* and allied nematode-trapping fungi based on rDNA sequences. *Mycologia* 89:876–884.
- Lumbsch, H.T., Schmitt, I., Lindemuth, R., Miller, A., Mangold, A., Fernandez, F. & Huhndorf, S. 2004. Performance of four ribosomal DNA regions to infer higher-level phylogenetic relationships of inoperculate euascomycetes (Leotiomyceta). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34:512–524.
- Lutzoni, F., Kauff, F., Cox, C.J., McLaughlin, D., Celio, G., Dentinger, B., Padamsee, M., Hibbett, D., James, T.Y., Baloch, E., Grube, M., Reeb, V., Hofstetter, V., Schoch, C., Arnold, A.E., Miadlikowska, J., Spatafora, J., Johnson, D., Hambleton, S., Crockett, M., Shoemaker, R., Sung, G.-H., Lücking, R., Lumbsch, T., O'Donnell, K., Binder, M., Diederich, P., Ertz, D., Gueidan, C., Hansen, K., Harris, R.C., Hosaka, K., Lim, Y.-W.,

- Matheny, B., Nishida, H., Pfister, D., Rogers, J., Rossman, A., Schmitt, I., Sipman, H., Stone, J., Sugiyama, J., Yahr, R. & Vilgalys, R. 2004. Assembling the fungal tree of life: progress, classification, and evolution of subcellular traits. *American Journal of Botany* 91:1446–1480.
- Lutzoni, F., Pagel, M. & Reeb, V. 2001. Major fungal lineages are derived from lichen symbiotic ancestors. *Nature* 411:937–940.
- Parguey-Leduc, M.-A., Janex-Favre, M.-C., Letrouit-Galinou, M.-A. & Bellemère, A. 1994. M. Chadeaud and ascomycete systematics. In: *Ascomycete Systematics. Problems and Perspectives in the Nineties* (D.L. Hawksworth, ed.):37–41. New York & London. Plenum Press.
- Redhead, S.A. 1977. The genus *Neolecta* (Neolectaceae fam. nov., Lecanorales, Ascomycetes) in Canada. *Canadian Journal of Botany* 55:301–306.
- Reeb, V., Lutzoni, F. & Roux, C. 2004. Contribution of RPB2 to multilocus studies of the euascomycetes (Pezizomycotina, Fungi) with special emphasis on the lichen-forming Acarosporaceae and evolution of polyspori. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 32:1036–1060.
- Settnes, O.P., Nielsen, P.B., Bucala, R., Linke, M.J. & Cushion, M.T. 1994. A survey of birds in Denmark for the presence of *Pneumocystis carinii*. *Avian Diseases* 38:1–10.
- Stringer, J.R. 1993. The identity of *Pneumocystis carinii*: not a single protozoan, but a diverse group of exotic fungi. *Infectious Agents and Disease* 2:109–117.
- Taylor, T.N., Hass, H., Kerp, H., Krings, M. & Hanlin, R.T. 2004. Perithecial ascomycetes from the 400 million year old Rhynie chert: an example of ancestral polymorphism. *Mycologia* 96:1403–1419.
- Trewin, N.H., Fayers, S.R. & Anderson, L.I. 2005. *The Biota of Early Terrestrial Ecosystems. The Rhynie Chert*. (<http://www.abdn.ac.uk/rhynie/>).
- Weir, A. & Blackwell, M. 2001. Molecular data support the Laboulbeniales as a separate class of Ascomycota, Laboulbeniomycetes. *Mycological Research* 105:1182–1190.
- Winka, K. 2000. *Phylogenetic relationships within the Ascomycota based on 18S rDNA sequences*. PhD Thesis, Umeå University.



Ove E. Eriksson

Phylogenetic Mycology Group
 Department of Ecology and Environmental
 Science
 Umeå University
 SE 901 87 Umeå
 ove.eriksson@emg.umu.se

Ove E. Eriksson är professor emeritus vid Umeå universitet. Han har studerat sporsäcksvampar (Ascomycota) sedan 1961 och disputerade i Uppsala 1967. Han har sedan 1982 i samarbete med andra forskare fortlopande utvecklat ett ascomycetsystem (se www.umu.se/myconet/Myconet.html). Han är också huvudansvarig i ett samarbetsprojekt för en översikt över Sveriges ascomyceter (www.umu.se/myconet/asco/indexASCO.html).

Origin and evolution of Ascomycota – The Protolichenes Hypothesis

OVE E. ERIKSSON

Abstract

Recent phylogenetic analyses of molecular data, fossil finds and accumulated knowledge of the morphology and ontogeny of ascomycetes indicate that lichens were the first ascomycetes producing fruit bodies, which is referred to here as The Protolichenes Hypothesis.

Introduction

The Ascomycota is the largest group of fungi, encompassing the majority of yeasts and lichens, and tens of thousands of saprobic and parasitic micromycetes on plants, animals, other fungi etc. The origin and evolution of the group has been obsolete, but recent molecular studies and fossil finds and accumulated knowledge of the morphology and ontogeny of ascomycetes make it possible to propose a hypothesis on the origin and evolution of the main groups of Ascomycota - The Protolichenes Hypothesis.

Fossil ascomycetes

A recent find by Taylor et al. (2004) of an ascomycete, *Paleopyrenomycites devonicus*, in 410 million years old Early Devonian Rhyolite chert from Scotland was very unexpected, as it was a fungus with modern traits. It was found in the cortex of *Asteroxylon mackiei*, a small upright plant with numerous microphylls, resembling and related to extant Lycopodiaceae. Scotland was a part of the large continent Euramerica during Early Devonian, together with Scandinavia and North America. It has also been called the "Old Red Continent" for the red colour of its oxidized deposits, the old red sandstones. At that time, the fossil site was a hot spring area, and many plants and animals were embedded and preserved in silica gel pouring out from springs. The deposited gel finally petrified into sinter and the tissues of plants and animals were perfectly preserved and not distorted. In sections cells can be observed as if they were almost from living organisms (see Fig. in Trewin et al. 2005).

Taylor et al. (1) gave a thorough description of the flask-shaped, perithecia-like fruit bodies, containing paraphyses and asci with up to 16 ascospores. None of these inner structures, however, can be seen in any of their numerous illustrations. The authors interpreted the asci as operculate, opening with a lid (oper-

culum), the type of ascus present only in class Pezizomycetes, the operculate discomycetes. However, this type of ascus can hardly be identified in petrified material. It may often be difficult to determine whether an ascus from fresh material has an operculum or not, if it has not just opened and ejected a volley of spores. The authors discussed similarities between *Paleopyrenomycites devonicus* and ascomycetes that lack ascomata, e.g. yeasts and *Taphrina*, but they did not consider some other taxa that have been referred to as "basal ascomycetes" and treated as a separate subphylum, Taphrinomycotina, in some recent outlines (Eriksson & Winka 1997, etc.). One of these is *Neolecta*, currently accommodated in a separate class, Neolectomycetes. It has club-shaped ascomata, but is not closely related to any other ascomycetes producing ascomata. It has truncate asci with "shoulders", opening apically by a slit (Landvik et al. 2003) and before dehiscence they may resemble operculate asci. A similar ascus is present in *Taphrina* species, another genus of "basal ascomycetes" and also in *Orbilina* (see below). This may, in fact, represent the hypothetical, primitive type of ascus that Chadeffaud (see Parguey-Leduc et al. 1994) envisaged and called the "préarchaeascé" type. It is possible that *Paleopyrenomycites devonicus* had such asci, but their exact morphology can hardly be inferred from fossil material.

Paleopyrenomycites devonicus was already quite a differentiated ascomycete, at least superficially resembling modern Sordariomycetes, a large group of ascomycetes with perithecia and unitunicate asci. The questions are, which were the ancestors and where did they live? There were probably no earlier vascular plants on which they could have evolved. Bryophytes (mosses, liverworts and hornworts) is an alternative and there are numerous bryophilous ascomycetes, but most of them are too similar to ascomycetes on modern vascular plants and there are few

fossils of bryophytes from the Devonian period. The answer is, instead, that the ancestors probably evolved in association with algae, and some of them then colonized land plants when these appeared on the scene. The ancestors of *P. devonicus* may have been lichens living in symbiosis with microalgae or cyanobacteria or in symbiosis with macroalgae similar to the *Mycophycias* species on the brown algae *Ascophyllum nodosum* and *Pelvetia canaliculata* (Kohlmeyer & Volkmann-Kohlmeyer 1998). However, there are few ascomycetes associated with macroalgae and they are closely related to some ascomycetes on extant land plants. Therefore, the former alternative is more probable. There was probably an early group of lichens from which the Pezizomycotina emanated. We propose the name Protolichenes for this hypothetical group. A fossil of a representative of this group may even have been found, namely *Winfrenatia reticulata*, a lichen-like organism described from a Rhynie chert. It has been interpreted as an ascomycete living in symbiosis with a cyanobacterium (see Fig. in Trewin et al. 2005).

Molecular studies and outlines of Ascomycota

An early evolution of the lichens was assumed by Chadeffaud (1960, 1973) and some other authors. This notion is supported by recent multigene analyses (Lutzoni et al. 2001, 2004), which indicate that several groups of non-lichenized ascomycetes must be interpreted as derived from lichens. Some of the lichenized ascomycetes lost their photosynthesizing symbiont and became saprobes and parasites on various substrates. In several groups such a step was followed by a paedomorphic evolution, resulting in a simplification of fruit bodies and inner organs. On the basis of these assumptions several of the evolutionary lines and major groups of Ascomycota can be inferred.

Many outlines of the Ascomycota have been proposed, but it was not until the end of the 1990s that new molecular information made it possible to recognize monophyletic classes in Ascomycota. The first outline of that kind was presented by Eriksson & Winka (1997). New information has modified the first scheme a little, and currently two subphyla, Saccharomycotina and Pezizomycotina, and 15 classes are recognized in Ascomycota (Eriksson 2005). Of main interest here is the subphylum Pezizomycotina, which contains all ascomycetes, except *Neolelecta*, with some kind of fruitbody, cup-shaped (apothecia), flask-shaped (perithecia etc.), or closed (cleistothecia etc.). Ten classes are accepted in this subphylum.

Other, earlier ascomycetes with uncertain relationships will be discussed briefly at the end of this paper.

The main evolutionary lines in ascomycetes with fruit bodies

No conclusions can be drawn on the evolution of budding yeasts and the four classes of "basal ascomycetes" on the basis of the fossil ascomycete from the Rhynie chert, but that find gives us important evidence on the evolution of the Pezizomycotina. As argued above, the early members of this subphylum were probably lichens living in symbiosis with cyanobacteria and/or green algae. The ten classes of Pezizomycotina probably evolved in at least seven different lines from these protolichens. Two not very closely related classes, Orbiliomycetes and the Pezizomycetes, branch off at the base of cladograms derived from analyses of DNA sequences.

Line 1. Orbiliomycetes (Baral et al. 2001) are small, bright coloured discomycetes. They are not lichenized, but often live in association with algae on wet, rotting logs. The apothecia contain very simple, truncate asci, sometimes with shoulders ("préarchaescé" type?), otherwise only seen in two of the genera of "basal ascomycetes" (*Neolelecta*, *Taphrina*). The asci are separated by paraphyses that are firmly glued together by a hymenial gel, as in a majority of the lichens. Around 230 species are known from the class, many as yet undescribed (Baral et al. 2001). Many species have conidial states that are predacious on nematodes or rotifers, and they have evolved several different kinds of methods for trapping these animals (Liou & Tzean 1997, etc. see Baral et al. 2001). The Orbiliomycetes probably evolved from protolichens, and parasitism on nematodes and rotifers may have been important for their ecophysiological change of life style. The cells of the Orbiliomycetes have a unique type of KOH-soluble cytoplasmic bodies (Baral et al. 2001).

Line 2. Pezizomycetes are discomycetes with operculate asci, opening with a lid (operculum). They have often large apothecia (cup fungi, morels), which in some species are subterranean and closed (truffels). There are no lichenized species. Some *Ocotospora* species are parasites on protonemata of mosses (Döbbeler & Itzerott 1981), but there is no evidence that this is an ancient life style. It is more likely that the early members of the class survived as saprobes on the remnants of the first land plants. There are some taxa that produce mycorrhiza (truffles, *Tuber*).

Line 3. Lecanoromycetes contains the majority of the lichens. The asci have a layered wall, often with parts of the ascus staining blue in Melzer's Reagent. The ascus in discolichens was referred to as of "type bitu-nique-archaeasce'" by Chadefaud (1960, 1973) and his co-workers. It was interpreted as an archaic type of ascus, that evolved from the "préarchaeasce" type, and from which other types of asci in ascomycetes producing fruit bodies were derived. This has been much debated (see Hohnegger 1978) and the question has not yet been settled. It is probable, however, that the different ascus types seen in lichens developed during a long period and that the group is old.

Two groups sometimes cluster with the Lecanoromycetes in phylogenetic analyses. They have been treated as the classes Chaetothyriomycetes and Eurotiomycetes (Eriksson & Winka 1997), but there is weak support for a close relationship with Lecanoromycetes in some analyses (e.g. Lumbsch et al. 2004). There is, on the other hand, a stronger support for a close relationship between Chaetothyriomycetes and Eurotiomycetes (Winka 2000, Lindemuth et al. 2001) and they are merged in some classifications and treated as subclasses of Eurotiomycetes (Lutzoni et al. 2004, Eriksson 2005). **Chaetothyriomycetidae**. This subclass has perithecia-like fruit bodies. The wall of the asci consists of two layers and is amyloid (I+ = blue reaction with Melzer's reagent) in some species. Some have conidial states that are harmful to humans (dermatophytes etc.). Two large orders contain lichens, Pyrenulales and Verrucariales. Sequences from many families temporarily listed under Dothideomycetes are not yet available and they may turn out to belong in Chaetothyriomycetidae.

Eurotiomycetidae. This subclass has cleistothecia with walls breaking up at maturity. The asci are globose, lack opening mechanism and are scattered in the inner parts of the fruit bodies (Currah 1985). Many members of the class have conidial states (*Penicillium*, *Aspergillus*, etc.) that are of positive (penicillium, green cheese, etc.) or negative (cancerogenous metabolites, destruction of food, etc.) economic importance to humans. There are no lichenized species. This subclass probably evolved from some member(s) of the Chaetothyriomycetidae by paedomorphosis.

Line 4. Lichinomycetes (Reeb et al. 2004) is a small group with aberrant apothecia (perithecia-like) and asci with very simple walls. Almost all are stone-

inhabiting lichens. They live in symbiosis with cyanobacteria. Molecular data do not place this group close to any other class and it may have evolved directly from "protolichens".

Line 5. Leotiomycetes are non-lichenized discomycetes. The apothecia have asci with thin walls, open by a pore and often have an apical amyloid ring. Most species in this large group are saprobes on herbs, shrubs and trees, but there are some parasites as well. One order (Erysiphales, powdery mildews) has cleistothecia that probably evolved by paedomorphosis from ancestors with apothecia. In some analyses this class comes close to the next one, but more molecular data are required to clarify this.

Line 6. Sordariomycetes have perithecia with thin-walled asci, and many have an amyloid, apical ring. This is a very large and diversified group of saprobes and parasites on various plants, animals and other organic substrates. There are no lichenized species. **Dothideomycetes** have perithecia-like fruit bodies, asci with double wall layers, very seldom with amyloid reaction. Upon spore discharge the inner layer stretches like a "Jack-in-the-box" to the opening of the fruit body and the spores are ejected. This is a very large group of mainly saprobes on old leaves, stems etc, and only a few species are lichens. **Arthoniomycetes** have apothecia with very simple wall structures, asci with double wall layers and often with amyloid structures; most of the species are lichens.

Were the Arthoniomycetes and Dothideomycetes close to the early Sordariomycetes? And did the two classes diverge from the main line with true perithecia by arrested development of the early perithecial cells to form stromata? Then one line resulted in apothecia-like fruit bodies (Arthoniomycetes) and the other one perithecia-like fruit bodies (stromatic and named pseudothecia in Dothideomycetes; however, apothecia-like in one order, the Patellariales). The Arthoniomycetes kept the lichen life style, while in Dothideomycetes only a few are lichenized. The Arthoniomycetes kept the amyloid reaction of the asci, whereas few in Dothideomycetes show this reaction. The three classes are sometimes merged, but too much is still unknown about the position of many Dothideomycetes and the statistical support in phylogenetic analyses is not strong.

Line 7. **Laboulbeniomyces** (Weir & Blackwell 2001) are ectoparasites on insects. There are no lichenized members. This is a large group and it may be as old as Insecta. They have a very deviating morphology, compared to other ascomycetes. An exception is the genus *Pyxidiophora* (Pyxidiophorales) with distinct perithecia. This genus may be close to the ancestors of the other order, Laboulbeniales.

Early ascomycetes with unknown relationships

The subphylum Saccharomycotina contains the budding yeasts, most of which are unicellular, e.g. the baker's yeast, *Saccharomyces cerevisiae*. This is a clear-cut, monophyletic group that is supported by molecular data and accommodated in one class, Saccharomycetes (Kurtzman & Fell 1998). The group is old and we do not know which ascomycetes are the closest relatives of the budding yeasts.

Besides the classes in Saccaromycotina and Pezizomycotina there are four other classes with uncertain affinities. In some outlines they have been accommodated together in a separate subphylum (Taphrinomycotina or as class Archaeascomycetes), because they usually branch off below the clade Pezizomycotina + Saccharomycotina, in most phylogenetic analyses of DNA data, but usually successively and their relationships are uncertain. Morphologically they are very different, and there are many differences between their DNA sequences.

1. **Neoelectomyces** The single genus is *Neoelecta*, which has been studied by several authors (Redhead 1977, Landvik 1996, 1998, Landvik et al. 1993, 2001, 2003). It is the only ascomycete genus outside subphylum Pezizomycotina that produces fruitbodies. These are small, bright yellow, club-shaped, superficially resembling fruit bodies of the Geoglossaceae (Ascomycota; Leotiomycetes) and the Clavariaceae (Basidiomycota). The asci have "shoulders" (see above), otherwise only seen in Taphrinomycetes and Orbiliomycetes. In at least one species, the ascospores bud off yeast-like cells in the asci. The hymenium contains no sterile hyphae, but the hymenium consists only of a palisade of asci. The asci do not develop from croziers as in most of the Pezizomycotina. There are numerous molecular differences from the Pezizomycotina. This indicates that the group is of high age, but the members are parasites on roots of spruce (*Picea*, Redhead 1977) and conifers did not appear until the Late Palaeozoicum, so *Neoelecta* must have originated on some earlier, unknown group.

2. **Pneumocystidomyces** (Eriksson 1995). The single genus is *Pneumocystis*. All species are morphologically very similar, with small yeast-like cells parasitizing alveoles in the lungs of mammals. The different species can only be distinguished using molecular data. The species on humans, *P. jirovecii*, may be fatal to immunocompromized individuals (with HIV, patients in cancer therapy, or organ transplant recipients). *Pneumocystis* may have evolved on early mammals during the Mesozoicum from e.g. saprobic *Schizosaccharomyces*. They have been reported to have a similar life cycles (ref. in Eriksson 1995), although the molecular differences between *Schizosaccharomyces* and *Pneumocystis* are considerable. However, the genome of *Pneumocystis* is small with, for instance, only two copies of the rRNA gene cluster per genome (Stringer 1993), so the molecular evolution may have been fast, which is indicated by the comparatively large molecular differences between the species in the genus. *Pneumocystis* may have evolved on some earlier group of organisms, e.g. the dinosaurs, but one study (Settnes et al. 1994) indicates that *Pneumocystis* does at least not commonly reside in the lungs of extant dinosaurs, the birds.

3. **Schizosaccharomycetes** (Eriksson et al. 1993), are unicellular yeasts that reproduce by 4–8-spored asci and vegetatively by fission. There are only three species of fission yeasts, usually accommodated in the single genus *Schizosaccharomyces*. They are saprobes found in fruit juice, honey, molasses etc. *Schizosaccharomyces pombe* is one of the most important model organisms in molecular research.

4. **Taphrinomycetes**. There are few genera. All species are parasites on vascular plants. *Taphrina* causes witches' broom disease on birch, pocket plums, etc. The asci form a palisade on the host plants. They are truncate and often have distinct "shoulders" as in Neoelectomyces and Orbiliomycetes.

Acknowledgements

I am grateful to Drs. Anna Crewe and Birgitta Eriksson for critical reading of the manuscript.

Literature cited on p. 28.

Fig. 1, see p. 26.

Ove E. Eriksson

ove.eriksson@emg.umu.se

Öronmussling på svarta listan

MATTIAS ANDERSSON

Abstract

An outbreak of acute encephalopathy in northwest Japan in 2004 has been investigated. According to the Swedish journal *Ny Teknik* 50 (8.xii.2004) the outbreak, which caused several deaths, was the effect of consumption of the edible mushroom *Pleurocybella porrigens*. Most of the patients had a decreased renal function but there are also indications that mushroom consumption may have played a role. Data from the Japan Poison Center say, that although a majority of the patients had consumed *Pleurocybella* prior to symptom outbreak, no known toxins have been identified so far, and it can not be confirmed nor rejected that the fungus was the cause of the outbreak. The author concludes that after several "alarms" during recent years some precaution should be recommended when consumption of mushrooms is concerned. Although all mushrooms should not be considered potentially harmful, a discussion on mushroom consumption should be initiated. People with kidney diseases should eat mushrooms with moderation and as a general rule, overconsumption of mushrooms should be avoided. Several species can also cause gastro-intestinal reactions, allergies, toxic symptoms when consumed with alcohol etc depending on individual sensitivity. Whether or not a fungus is edible does not seem to be a relevant question. The answer depends on who is asking!

Inledning

Så var det dags igen. Förra gången var det rid-darmusseron (Andersson 2001), senaste giftlar-met gäller öronmussling. I *Ny Teknik* nr 50, den 8 december 2004 förekommer en artikel med rubriken "17 döda när matsvamp blev giftig" (Abrahamsson 2004). Japanska forskare misstänker att intag av matsvampen öronmussling, *Pleurocybella porrigens* (fig. 1), kan spela en viss roll i sammanhanget. Under hösten 2004 har över 50 personer drabbats av feber och förändringar i hjärnan efter att ha ätit svampen. Forskare vid Shizuoka universitetet har gjort experiment med möss, och noterat att öronmussling som plockats den här säsongen i Koshinetsu-regionen innehåller ett gift som klarar upphettning till över kokpunkten i mer än 30 minuter. De möss som matades med såväl okokt svamp, som tillagad, dog efter att ha ätit den. Misstanken är att en förändring i miljön där svamparna växer plötsligt har förvandlat dem från kategorin ätliga till dödligt giftiga. Så långt *Ny Teknik*.

Om man inte läser artikeln i sin helhet finns risken att man genast tror att öronmusslingen är en giftsvamp, något som inte är klarlagt. Dessutom saknas en del information i artikeln som också innehåller en del motstridiga uppgifter. Att utreda etiologiska sammanhang - sjukdomars orsaker och uppkomst - är ofta komplicerat, och kausala samband (rena orsakssamband) är ofta svåra att hitta. Det man försöker göra är att hitta mönster och korrelationer.

På internet beskriver Japan Poison Information Center situationen (Murata 2004). Ett utbrott av akut encefalit (hjärninflammation) av okänd etiologi inträffade hos företrädesvis äldre personer med kroniska njurbesvär och hemodialys inom ett begränsat område i nordvästra Japan.

Kliniska symptom

Patienterna insjuknade med lätt huvudvärk och svårigheter att röra sig. Inga symptom från mag/tarmkanalen såsom kräkningar eller diarré noterades. Flera dagar senare uppkom ofrivilliga

Följande etiologiska mönster redovisas hos de hjärninflammationsdrabbade patienterna.

Antal patienter totalt	Föregående försvagad njurfunktion	Hade ätit svamp	Dödsfall
51	40	46	15

muskelryckningar som utvecklades till epileptiska anfall. Infektionssymptom som feber, huvudvärk eller stel nacke saknades i de flesta fallen helt, där huvudsymptomen istället var epileptiska eller lättare förvirring. Dödsorsaken var organsvikt. Prov från ryggmärgsvätska visade på förhöjda proteinnivåer, men japanskt hjärninflammationsvirus har kunnat uteslutas. Bakterie- och andra virustester har hittills varit negativa. Datortomografi och magnetröntgen har inte heller givit några ledtrådar till orsaken till hjärninflammationen.

Öronmussling

Det har visat sig att flertalet av dem som insjuknat hade ätit öronmussling i anslutning till insjuknandet. Öronmussling är en omtyckt matsvamp i området och svampen, som plockats vildväxande i naturen, hade tidigare ätits av flera av patienterna (Anonym 2004). Inget känt

toxin eller akut förgiftning har tidigare uppmärksammats efter förtäring av öronmussling. Även om flertalet ätit öronmussling i varierande kvantitet och frekvens före insjuknandet finns det i nuläget inget konklusivt epidemiologiskt bevis som binder detta livsmedel med sjukdom enligt Japan Poison Information Center.

De fortsätter med att spekulera lite kring orsakerna. Det som är känt om kemiska ämnen i öronmussling är att den i likhet med flera andra svamparter innehåller lectiner som kan orsaka blodkoagulation. Detta har en japansk forskargrupp tidigare visat (Furukawa m. fl. 1995), men ingen europeisk eller amerikansk studie har påvisat någon förgiftning med dödlig utgång som orsakats av lectiner.

Ofta orsakas hjärninflammation av virus. Även om många patienter gick på dialys med kronisk



Fig. 1. Öronmussling, *Pleurocybella porrigens*. Småland, Femsjö, 2001-09-24. Foto Mattias Andersson.

njursjukdom, kan det finnas substanser som utsöndras via urinen, andra än de kända giftsubstanser som finns i svampar. Några kända svampgifter omnämns, som psilocybin, ibotensyra och gyromitrin, som har neurotoxiska effekter. Både gyromitrin och ibotensyra kan påverka GABA metabolismen. Gamma-amino smörsyra (GABA) är en viktig neurotransmittor i hjärnan. Om GABA metabolismen påverkas kan symptom som vid encefalit uppstå. Att denna epidemi uppträtt just 2004 tolkas som att förhöjda mängder av ovanstående eller liknande ämnen ackumulerats i örnmussling av någon anledning. Japan Poison Information Center avslutar med att hypotesen att örnmussling skulle ha orsakat sjukdomsfallen vare sig kan anses bevisad eller utesluten.

Örnmusslingen är en kosmopolit, med i Skandinavien huvudsakligen oceanisk utbredning. I Sverige förekommer den från Skåne och upp längs västkusten. På engelska har den fått namnet Angel Wings vilket är ett ganska väl-funnet namn. Det är en vacker svamp med ganska tunn hatt vilket gör den nästan genomskinlig. Den växer mindre allmänt på barrträdsstubbar.

Örnmussling har väl inte samma tradition av matsvamp som i Japan, men den förekommer som ätlig i svenska och amerikanska svampböcker.

Avslutning

Efter flera risklarm de senaste åren med olika svampar kanske man ändå ska uppmana till viss försiktighet. Med detta menar jag inte att man direkt bör misstänkliggöra svamparna, som ofta är fallet, utan uppmanar till en mer fördjupad diskussion. Att personer med nedsatt njurfunktion som har en sämre förmåga än normalt att bryta ner olika kemiska ämnen kanske bör konsumera svamp med måtta. Man bör överhuvudtaget undvika överkonsumtion av svamp, särskilt om man äter den för första gången. Flera svamparter kan orsaka symptom från mag/tarmkanalen, allergier, förgiftningssymptom i kom-

bination med alkohol, och känsligheten kan variera stort mellan olika personer.

Den obligatoriska frågan "går den att äta?" kanske inte längre kan besvaras med ett enkelt ja eller nej utan beror på vem som frågar...

Litteratur

- Abrahamson, H. 2004. 17 döda när matsvamp blev giftig. *Ny Teknik* 50:26.
- Andersson, M. 2001. Riddarmusseronen, dödligt giftig? *Jordstjärnan* 22(3):7–9
- Anonym, 2004. Japanese Angel Wings cause death in kidney patients. *Spore Prints. Bulletin of the Puget Sound Mycological Society* 407:5, <http://www.psms.org/sporeprints/sp407.pfd> [12 December 2004].
- Furukawa, K., Ying R., Nakajima T. & Matsuki, T. 1995. Hemagglutinins in fungus extracts and their blood group specificity. *Exp. Clin. Immunogenet.* 12(4):223–31.
- Murata, A 2004. Acute encephalopathy outbreak in the northwest part of Japan: present situation. *Japan Poison Information Center*, www.j-poison-ic.or.jp/ippan/ReportE.pdf [12 December 2004].

Mattias Andersson

Gustavslundsvägen 35
144 63 Rönninge
mattias.andersson@mbox350.swipnet.se

Mattias Andersson är civilingenjör och arbetar med läkemedelsutveckling på Astra Zenica i Södertälje. Han har ett mångårigt engagemang i Stockholms svampvänner och är sedan några år tillbaka föreningens ordförande. Mattias är också styrelseledamot i SMF.



Studier av lagringens och matberedningens betydelse för halten av agaritin i odlade champinjoner

CHRISTER ANDERSSON, VERA SCHULZOVÁ & JANA HAJŠLOVÁ

Abstract

Studies on the influence of storage and processing on the agaritine content of the cultivated mushroom. Other investigators have shown tumours to be induced when mice are fed fresh, dry-baked, or lyophilised cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*). Phenylhydrazines or closely related compounds in the mushroom are thought to be responsible for the tumourigenic effects. These compounds are present also in other cultivated species of *Agaricus*. In the present study we have determined how storage and processing influence the agaritine content of the cultivated mushrooms *A. bitorquis*, *A. hortensis* and *A. bisporus*. Storage in the refrigerator reduced the agaritine content to 75% of the original content in one week and to 50% in two weeks. Drying resulted in a small reduction to 80% of the original content, whereas freezing and thawing reduced the level to 50% or less depending on the length of the freezing period. The agaritine content is about halved during cooking procedures such as boiling (5 min.), frying (10 min. 150°C), micro-waving (30 sec.), deep-frying (5 min. 170°C) and dry-baking (20 min. 200°C). The lowest agaritine content is found in canned products, less than 10% of the amounts in the fresh mushroom. These data will be background information for authorities giving advice on consumption of the cultivated mushroom.

Under 1950- och 1960-talen sökte forskarna efter aminosyror som inte används som byggstenar i våra proteiner. Vid dessa studier fann amerikanen Bruce Levenberg ett nytt sådant ämne i den odlade champinjonen (Levenberg 1961). Ämnet gavs namnet agaritin efter det latinska namnet på svampen, *Agaricus bisporus* (fig. 1). Agaritin är ett hydrazinderivat innehållande en glutaminsyrarest.

Fördjupade studier visade att den odlade champinjonen vid sidan av agaritin också innehåller små mängder av andra hydrazinderivat: 4-karboxyfenylhydrazin (cirka 10 mg/kg färskvikt), N²-(γ -L-glutamyl)-4-karboxyfenylhydrazin (cirka 40 mg/kg f.v.) och den reaktiva 4-hydroxymetylbenzendiazonium-jonen (mindre än 1

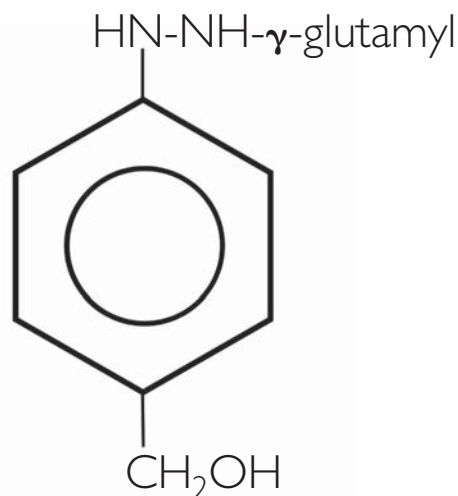


Fig. 1. Kemisk struktur hos agaritin (N²-[γ -L-glutamyl]-4-hydroxymetylfenylhydrazin).

mg/kg f.v.). Den första av dessa anses vara ett förstadium vid bildningen av agaritin, medan de övriga anses vara nedbrytningsprodukter (Toth 2000).

Den N-N-struktur som finns i agaritin och karakteriserar hydraziner är ovanlig i naturen. Hydraziner har emellertid kemiska egenskaper som gjort dem intressanta för den kemiska industrin som därför producerat ett stort antal syntetiska hydrazinderivat. Då arbetarskyddet ställer krav på säkerhet vid arbetet med kemikalier har flertalet syntetiska hydrazinderivat studerats ingående med avseende på deras eventuella giftighet. Sådana studier har visat att 85% av det hundratal hydrazinderivat som testats är cancerframkallande på försöksdjur när de ges i höga doser (Toth 2000). Det kom därför inte som någon större överraskning när Toth & Erickson (1986) rapporterade att utfodring av möss tre dagar i veckan under två år med enbart rå champinjon (*A. bisporus*) och övriga fyra dagar med vanligt musfoder resulterade i cancer i mössens lungor, förmage (finns ej hos människa men påminner delvis om matstrupen) och skelett. Kritiska röster har hävdat att tumörerna uppkommit på grund av obalanserad näringstillförsel. Senare har samma forskargrupp funnit att livslång utfodring av möss också med frystorkad och torrbakad *A. bisporus* ger upphov till tumörer i olika vävnader (Toth 2000).

När de enskilda hydrazinderivatet i champinjon testades i höga doser var för sig på deras förmåga att inducera cancer i försöksdjur, fann man att 4-karboxyfenylhydrazin resulterade i tumörer på aorta, N²-(γ -L-glutamyl)4-karboxyfenylhydrazin i tumörer under huden och 4-hydroxymetylbenzendiazoniumjonen i tumörer i magen (Toth 2000). Däremot visade sig agaritin inte ge upphov till tumörer i försöksdjuren, vilket har förbryllat många forskare. Man har nämligen trots att agarinet faller samman till bland annat 4-hydroxymetylbenzendiazoniumjonen när γ -glutamyltransferas i mag-tarmkanalen avlägsnar glutaminsyraresten från agaritin. Våra tidigare studier kan möjligen bidra till att

belysa varför agaritin var negativt i de amerikanska studierna. Vi har nämligen funnit att agaritin är instabilt i syrerika vattenlösningar (Hajšlová m. fl. 2002). I Toths djurstudier gavs agarinet via dricksvattnet och varje gång djuren drack från vattenflaskan bubblande luft genom lösningen. Detta skulle kunna ha lett till att en viss andel av agarinet bröts ned och att försöksdjuren exponerades för betydligt mindre dos av agaritin än vad de amerikanska forskarna planerat.

Det finns inga direkta bevis för att champinjoner är cancerframkallande på människa. Även om vi således ännu inte med säkerhet vet om hydrazinderivatet i *Agaricus bisporus* utgör en cancerrisk för människa, ger djurstudierna en indikation om att det kan vara olämpligt att exponeras för onödigt stora mängder fenylhydraziner. Nordiska livsmedelstoxikologer har därför i samarbete med tjeckiska kemister studerat huruvida halten av agaritin i den odlade champinjonen kan påverkas av lagring och tillagning av svampen (Schulzová m. fl. 2002). Resultaten av dessa studier sammanfattas nedan.

Svampprover och kemisk analysmetod

Agaritin syntetiserades med hjälp av ekonomiskt stöd från det Nordiska Ministerrådet. Den rena substansen möjliggjorde för tjeckiska kemister på Institute of Chemical Technology, Department of Food Chemistry and Analysis i Prag att utveckla en HPLC (high pressure liquid chromatography)-baserad metod vars bestämningsgräns för agaritin ligger så lågt som vid 0,2 mg/kg (Schulzová m. fl. 2002).

Agaricus bisporus inköptes från en svampgrossist i Köpenhamn och befanns innehålla 340 mg agaritin/kg (Andersson m. fl. 1998), medan ett annat prov från en livsmedelsbutik i Uppsala innehöll 229 mg/kg agaritin (Andersson m. fl. 1999). De funna nivåerna är jämförbara med de halter som andra forskare funnit i odlad champinjon. En nyligen gjord sammanställning av samtliga tillgängliga data på agari-

tinhalten i *Agaricus bisporus* visar att färsk svamp som erhållits direkt från odlare i medeltal innehöll 723 ± 276 mg agaritin/kg färskvikt, medan färsk svamp inköpt i butik innehöll 475 ± 221 mg/kg färskvikt (Andersson & Gry 2004).

Agaritinnivån i färsk odlad champinjon

På grund av att den odlade champinjonen *Agaricus bisporus* har visats innehålla så pass höga halter av ämnet agaritin, är det i den Tjeckiska Republiken förbjudet att sälja *Agaricus bisporus*. Där har man i stället tagit fram stammar av *A. hortensis* och *A. bitorquis* som fått ersätta den vanliga odlade arten.

Under perioden 1999–2001 inhandlades 28 prover av färsk odlad champinjon med en hattdiameter på 4–6 cm i butiker i Prag. Tjugofem av proven utgjordes av *A. hortensis* och tre av *A. bitorquis*. Eftersom ingen skillnad påvisades i nivån av agaritin hos dessa arter presenteras det analyserade materialet sammanslaget. Nivån varierade mellan 165 och 457 mg/kg färskvikt och medelvärdet för de 28 proven låg på 272 ± 69 mg/kg. Agaritinnivån i odlade stammar av *A. hortensis* och *A. bitorquis* var således jämförbar med nivån i odlad *A. bisporus*. Yngre och mindre fruktkroppar innehöll statistiskt säkerställd högre nivå agaritin jämfört med äldre, större fruktkroppar. Vissa mindre svampar som erhöles direkt från svampodlare innehöll högre halt av agaritin – upp till 700 mg/kg vid en hattdiameter av 4 cm. Men så var inte alltid fallet.

Halten av agaritin i olika delar av fruktkroppen analyserades i prover av *A. bitorquis* inköpta från handeln och med en hattdiameter av 4 cm. Beräknad på hela svampen var halten 249 mg/kg färskvikt. Den högsta nivån uppmättes i hatten (322 mg/kg färskvikt). Fig. 2 visar att 72% av agaritinhalten återfinns i hatten (16% i hatthuden och 56% i fruktköttet), 12% i de sporbärande lamellerna och 16% i foten.

Hatten 72%

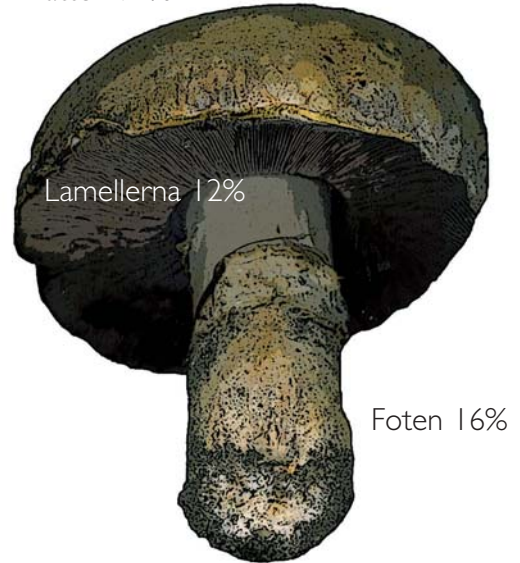


Fig. 2. Agaritinetns fördelningen (%) i olika delar av fruktkroppen hos *Agaricus bitorquis*.

Agaritinnivåns förändring under lagring

Vanligen inköps den odlade champinjonen färsk i butik och förvaras i kylskåp tills den tillreds. Vi studerade hur kylskåpsförvaring påverkar agaritinnivån i färsk *A. hortensis* och *A. bitorquis*. Ingen större förändring av agaritinnivån skedde under de tre första dagarna i kylskåp. Därefter började halten minska så att den var 75% av den ursprungliga nivån efter sex dagar i kylskåp och 50% av den ursprungsnivån efter 14 dagar. Behöver svampen lagras längre tid fryses den vanligen. Svamp som hölls fryst (-18°C) under en månad förlorade 40% av sin agaritinhalt. Svamp som hölls fryst samma tid men som tinades innan analysen genomfördes förlorade hela 77% av sin agaritinhalt. Sannolikt skadas svampens celler vid upptiningen, vilket resulterar i en snabbare nedbrytning av agaritin.

Den odlade champinjonen förvaras ofta som torkad i skivor, speciellt i sydligare länder. Den torkningsmetod som föreslås – först 2 timmar

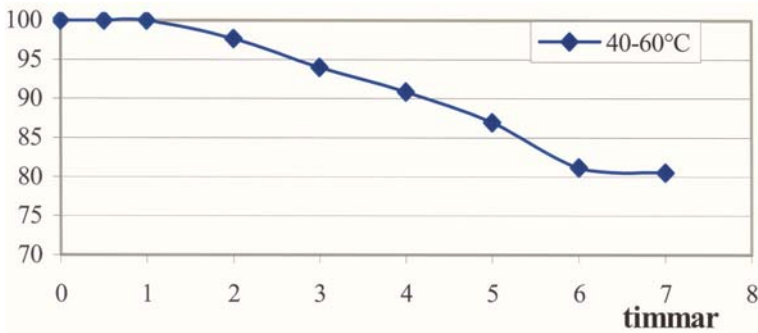


Fig. 3. Förändring i agaritinhalt hos *A. hortensis* (% av ursprungshalt 271 mg/kg färskvikt) under torkning vid först 40°C (2 tim.) och sedan 60°C.

vid 40°C och sedan ytterligare torkning vid 60°C tills dess att vattenhalten är maximalt reducerad – resulterar i en reduktion av agaritinhalt med 20% (fig. 3). När svamp som torkats på detta sätt åter analyserades på agaritin efter ytterligare en månads lagring var agaritinnivån densamma som direkt efter torkning. Industrin använder ofta frystorkning i stället för vanlig torkning av svamp. Frystorkningen påverkar inte nivån av agaritin.

Matberedningens betydelse för agaritinnivån

En serie försök utfördes för att utvärdera olika tillagningsmetoders påverkan av halten agaritin i svamp. Kokning resulterar både i en urlakning av agaritin till kokvattnet och i en nedbrytning av agaritin. Efter 20 minuters kokning har cirka hälften av agarinet överförs från svampen till kokvattnet, medan 20–25 % brutits ned. Med andra ord återfinns nu cirka 25–30 % av ursprungsmängden i den kokta svampen.

En ännu kraftigare reduktion av agaritinnivån erhålls vid den kokprocedur (vanligen under tryck) som förekommer i anslutning till att man framställer champinjonkonserver (skivad eller hel svamp). Vi undersökte 35 olika konserverade produkter framställda i sex olika länder (18 produkter från Holland, 6 från Kina, 4 från Frankrike, 3 från Indien, 2 från Spanien och en vardera från Sverige och Tjeckiska Republiken). Svampen i konserverna innehöll endast 5–10 % av den mängd agaritin man vanligen återfinns i färsk svamp. Svampen i de 25 kon-

serverna med skurna champinjoner innehöll i medeltal $18,1 \pm 7,8$ mg/kg agaritin, medan den i de 10 konserverna med hela champinjoner innehöll $14,9 \pm 6,7$ mg/kg (Andersson m. fl. 1999). Spadet i konserverna innehöll ungefär samma mängd av agaritin som svampen (3–30 mg/l).

I USA är den vanligaste tillagningsformen för champinjon torrbakning, till exempel som vid pizzabakning. Torrbakning reducerar agaritinnivån i svampen med 23% på 10 minuter och med 75% på 30 minuter (tab.1). Längre bakningstider resulterar i en svamp som inte gärna konsumeras.

Här i Norden är smörstekning en vanlig tillagningsform. Efter 5 minuters stekning av skivad svamp i vegetabilisk olja, hade svampen förlorat 65 % av sitt agaritininnehåll. Motsvarande stekning i smör resulterade i en reduktion i agaritinnivån med endast 30 %. Den dubbla stektiden av hela champinjonhattar i smör reducerade agaritinnivån med 57 %. Fritering av champinjoner vid cirka 150°C under 10 minuter reducerade agaritinnivån med 50 % (tab. 2).

Slutligen resulterade tillagning av svamp i mikrovågsugn (1000W, 2450 MHz) under 1 minut i en reduktion av agaritinnivån med 65% (tab. 3).

Sammanfattningsvis kan konstateras att halten agaritin i odlad champinjon reduceras både under lagring och tillredning. Hur mycket agaritin som försvinner beror på sättet svampen

hanterats. Vanliga tillagningsmetoder och tider halverar mängden agaritin. Vad som bildas när agarinet bryts ned under lagringen och tillagningen är emellertid ännu okänt. De uppgifter som redovisats i artikeln kommer att ligga till grund för ansvariga myndigheter när de ser över de konsumtionsråd de ger om champinjon.

Tack

Vi vill tacka det Nordiska Ministerrådet för ett anslag som möjliggjort syntes av agaritin, samt Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic för att ha stött den kemiska analysen via projektanslag MSM 223300004.

Litteratur

Andersson, H.C. & Gry, J. 2004.

Phenylhydrazines in the cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*) - occurrence, biological properties, risk assessment and recommendations. *TemaNord* 2004:558, 123 sidor.

Andersson, C., Busk, L. & Slanina, P. 1998.

Toxicological testing of the cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*) and its principal toxin agaritine. In: *Nordic Seminar on Phenylhydrazines in the Cultivated Mushroom (Agaricus bisporus)*. *TemaNord* 1998:539:23–24.

Andersson, H.C., Hajšlová, J., Schulzová, V., Panovská, Z., Hajková, L. & Gry, J. 1999. Agaritine content in processed foods containing the cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*) on the Nordic and the Czech market. *Food Additives and Contaminants* 16:439–446.

Hajšlová, J., Hájková, L., Schulzová, V., Frandsen, H., Gry, J. & Andersson, H.C. 2002. Stability of agaritine. *Food Additives and Contaminants* 19:1028–1033.

Levenberg, B. 1961. Structure and enzymatic cleavage of agaritine, a phenylhydrazine of L-glutamic acid isolated from Agaricaceae. *Journal of the American Chemical Society* 83:503–504.

Schulzová, V., Hajšlová, J., Peroutka, R., Gry, J. & Andersson, H.C. 2002. Influence of storage and household processing on the agaritine content of the cultivated *Agaricus* mushroom. *Food Additives and Contaminants* 19:853–862.

Toth, B. 2000. *Hydrazines and Cancer. A Guidebook on the Carcinogenic Activities of Hydrazines, Related Chemicals, and Hydrazine-Containing Natural Products*. Harwood Academic Publ., Australia. 243 sidor.

Toth, B. & Erickson, J. 1986. Cancer induction in mice feeding of the uncooked cultivated mushroom of commerce *Agaricus bisporus*. *Cancer Research* 46:4007–4011.

Christer Andersson

Statens Livsmedelsverk
Box 622
751 26 Uppsala
chan@slv.se



Christer Andersson är toxikolog vid Livsmedelsverket. Han är specialiserad på naturligt förekommande toxiner.



Jana Hajšlová
jana.hajslava@vscht.cz



Vera Schulzová
vera.schulzova@vscht.cz

Institute of Chemical Technology
Department of Food Chemistry and Analysis
Technická 3
166 28 Prague 6
Czech Republic

Jana Hajšlová och Vera Schulzová är livsmedelskemister som specialiserat sig på odlingsmetodernas och processningens betydelse för livsmedels sammansättning.

Tid (min)	Agaritin (mg/kg*)	Viktminskning (%)	Reduktion i agaritininnehåll (%)
0	340,4	0,0	0,0
5	286,9	24,1	15,7
10	263,2	40,3	22,7
20	195,4	76,4	42,6
30	80,3	89,9	76,4
45	36,2	92,9	89,4

* beräknad på basis av färskvikten innan torrbakning

Tab. 1. Förändringen i agaritininnehåll hos *A. bitorquis* under torrbakning vid 200°C.

Tid (min.)	Procent av ursprungsmännen agaritin*	
	Friteringstemperatur 150°C	Friteringstemperatur 170°C
0	100,0	100,0
3	-	93,2
5	-	61,8
7	63,4	49,9
10	49,8	-
12	51,6	-
15	41,2	-

* 100% - innehållet i färsk svamp innan fritering (429 mg/kg färskvikt)

Tab. 2. Förändringen i agaritininnehåll hos *A. hortensis* under fritering vid 150°C respektive 170°C.

Tid (sekunder)	Agaritininnehåll (mg/kg*)	Viktminskning (%)	Reduktion i halten agaritin (%)
0	276.1	0.0	0.0
15	163.2	14.1	40.9
30	134.3	25.1	51.4
45	108.1	37.5	60.8
60	97.3	49.8	64.8

*beräknad på basis av färskvikt före tillagning i mikrovågsugn

Tab. 3. Förändringen i agaritininnehåll hos *A. bitorquis* under tillagning i mikrovågsugn (1000 W, 2459 MHz, 20 g skivad champinjon).

Nordens kantmusseron är giftig!

BENGT BARKAR

Abstract

A case of poisoning by *Tricholoma arvernense* is described and symptoms are discussed. The author points to the fact that information on edibility may sometimes be out of date in popular mushroom books.

Inledning

I flera svampböcker som under årens lopp har skrivits i Finland och Sverige har kantmusseronen omnämnts som en matsvamp. Detta har haft sin grund i att man trott att Nordens kantmusseron och Sydeuropas kantmusseron har varit samma svamp. På latin har svampen således kallats *Tricholoma sejunctum*.

Bengt Cortin skriver i sin bok "Svampar i färg" (Cortin 1975), att kantmusseronen är en god matsvamp, såväl stekt som stuvad. I Bo Nyléns svampbok "Svampar i skog och mark" (Nylén 1979), får kantmusseronen två stjärnor, vilket innebar att också Bo Nylén ansåg att svampen var en god matsvamp.

I den första upplagan av Pelle Holmberg och Hans Marklunds bok "Nya svampboken" (Holmberg & Marklund 1996) omnämns inte kantmusseronen som giftig, endast som oätlig. I en senare upplaga av samma bok känner författarna till att Nordens kantmusseron är giftig.

Då man började misstänka att Nordens kantmusseron inte var ändamålsenlig som matsvamp gjordes i Finland en del undersökningar på 1980-talet och man fastslog att vår kantmusseron var en egen art som fick namnet *Tricholoma arvernense*. Detta skedde således för ca 20 år sedan, men i böcker som getts ut ända till slutet av 1990-talet har vår kantmusseron kallats *Tricholoma sejunctum*. Det är såle-

des lång väg från forskningen till svampböckernas uppgifter vilket är beklagligt, då det är just från svampböckerna som vanliga svampplockare får sina uppgifter.

I min familj har vi hundraåriga traditioner att plocka och äta svamp. Min mormor som hette Lovisa Forsman, född Pass, deltog redan i början av 1900-talet i en svampkurs i sin hemkommun Purmo i svenska Österbotten. På höstarna var hon flitigt i svampskogen. Hon hörde till dem som ansåg att svampar var ett tillskott i matlagningen. Men på den tiden var svampar för de flesta människor något som man absolut inte kunde tänka sig att äta. Svampar var endast komat, ansåg de flesta i våra trakter på den tiden.

Min mor berättade om ett tillfälle då mormor Lovisa hade gäster och bjöd på svamp. En av de manliga gästerna berömde henne för den goda såsen med de läckra köttbitarna och han undrade vad det var för gott kött som hon hade serverat. Mannen blev sedan helt förskräckt då han fick veta att han ätit svamp.

Lovisa lärde sina barn om svampar, en kunskap som min mor förde vidare till mig. Min hustru, Tora Barkar, fick en grundligare svamputbildning på 1970-talet genom de kurser som Utbildningsstyrelsen i Finland då började arrangera. På dessa kurser utbildades svampkonsulenter som hade till uppgift att utbilda kommersiella svampplockare. Sedan dess har hon i

fortbildningskurser kompletterat sina kunskaper och själv hållit hundratals svampkurser.

Vi har i vår familj försökt inlemma olika ätliga och goda svampar på vår matlista. Vid våra svampexkursioner har vi vid olika tillfällen stött på kantmusseronen, som ju är en prydlig och vacker svamp. Jag tyckte att svampen inte kunde vara skadlig då den äts med förtjusning i Sydeuropa och av många författare fått gott vitsord. Och de svampböcker som vi då hade tillgängliga, angav inte svampen som giftig. Men Tora var något betänksam då hon vid något tillfälle fått uppgifter om att kantmusseronen inte var så lämplig som matsvamp.

Hösten 2000 gav kantmusseronen en riklig skörd och vi beslöt att proväta denna svamp och kontrollera om de svenska svampböckernas uppgifter om kantmusseronen stämde. Så värst giftig kunde den ju inte vara, eftersom åtminstone två välkända svampboksförfattare ansåg att den var god och två andra lika välkända ansåg den endast som oätlig. För säkerhets skull beslöt vi dock att dokumentera provätningen och gjorde således noggranna anteckningar om händelseförloppet.

Tid, plockning och tillagning

Lördagen den 11 september 2000 plockade vi för ändamålet några fina kantmusseroner på sanddynerna i Kalajoki. Svamparna plockades på ett ganska litet område varför de troligen hörde till samma mycel. Efter hemkomsten valde vi ut ca 150 gram unga, felfria exemplar. Dessa rensades och skars i tärningar. Svampen stektes med lök i ca 20 minuter samt kryddades med salt och peppar. Anrättningen blev välstekt och doftade som en normal svamprätt.

Bedömning

Klockan 21.00 satte vi oss framför TV för att njuta av anrättningen. Vi avsmakade svampen på två sätt. Tora åt hälften utan tillugg (bröd), men hon drack ett glas mjölk till. Andra hälften av svampen äts av mig men jag åt samtidigt

också en smörgås. Som måltidsdryck drack jag ett glas vin.

Då vi diskuterade den stekta svampen ansåg Tora att den hade en avvikande smak i förhållande till andra svampar, hon nämnde orden kärv bismak. Hon tyckte inte att kantmusseronen var läcker och var av den åsikten att vi inte i framtiden skulle plocka denna svamp. Min bedömning var något annorlunda. Jag tyckte om svampen och var glad över att vi funnit en ny svamp i vårt hushållssortiment.

Efterverkningar

Efter ungefär en timme började jag känna svaga kväljningar men tänkte först inte vidare på saken. Då jag senare började kallsvettas förstod vi att det måste ha med svampen att göra. Jag ville i säng så fort som möjligt, men Tora som fortfarande mådde bra ville se slutet på filmen. När hon en stund senare kom in i sovrummet hade min svettning ökat, men samtidigt frös jag så att jag skakade. Tora provade feber på mig och temperaturen var under 36°. Vi hade beslutat att göra noggranna anteckningar och skrev därför ner allt som hände med oss, för nu hade också Tora börjat må dåligt.

Vi tog temperaturen varje kvart, medan vi låg där och frös och svettades om vartannat. Åtminstone fyra gånger bytte vi lakan och övriga sängkläder, men det skedde nog på mycket darriga ben. Jag mådde betydligt sämre än Tora. Klockan 02.30 hade min kroppstemperatur sjunkit ner till 33,4 °C medan Toras kroppstemperatur var som lägst 34,9 °C. Efter det började temperaturen stiga för oss båda och vi somnade så småningom.

Efter 6 timmars sömn var min kroppstemperatur 36,1°C. Jag kände mig dock kraftlös och både händer och kropp darrade svagt. Följande dag upplevde jag mitt tillstånd som det som man brukar kalla "dagen efter". På morgonen var Toras kroppstemperatur också normal, men hon kände sig inte lika kraftlös som jag gjorde.

Diskussion och slutsatser

Provätningen av svampen *Tricholoma sejunctum*, vilken fått namnet *Tricholoma arvernense* i den form som den förekommer i Norden, gav oss ett tydligt svar på svampens olämplighet som matsvamp. Svampen är helt klart giftig.

Provätningen utan vin och bröd gav lindrigare symptom hos Tora trots att hennes kroppsvikt är ca 15 kg lägre än min. Hennes svampintag per kg kroppsvikt var således betydligt större än mitt svampintag. Min teori är, att det var vinet i samband med svampen som gav de starkare förgiftningssymptomen hos mig. Någon annan mat åt vi inte under kvällen och någon annan dryck intogs inte heller.

Huruvida det i Norden förekommer två olika kantmusseroner är dock en annan fråga. I en eventuell studie kan man tänka sig olika alternativ, t.ex. att *T. sejunctum* förekommer i södra delen av våra länder och *T. arvernense* i den norra delen. Våra kantmusseroner plockade vi ju ganska långt norrut ungefär på samma breddgrad som Lövånger i Sverige. Ett annat alternativ är att båda arterna finns i Norden men att arternas olika kännetecken inte är kända. Detta förhållande har ju konstaterats med bl.a. riddarmusseronen som förekommer i åtminstone tre olika former i Norden, ibland t.o.m. på samma biotop.

Vår provätning avslutades med att leverprov togs av Tora några dagar senare, men inga nämnvärda förändringar konstaterades. Några andra spår av svampförgiftningen har vi heller inte märkt.

Avslutning

I vårt bibliotek finns en del olika böcker om svamp. De äldsta är ca 130 år gamla och behandlar de svampar som man av tradition använt. Säkert använde sig Elias Fries från Sverige av traditionella folkkunskaper då han år 1821 utgav en avhandling av svamparna, vilken skulle bli en riktgivande källa för andra for-

skare. Något senare, från 1859 till 1899 kom finländaren P. A. Karsten att ge oss ett rikt material om svampar då han utgav skrifter som omfattade över 1500 sidor om just svampar.

Sedan mitten av 1900-talet har många författare skrivit om svampar. Somliga böckers tillförlitlighet är dock osäker då en del böcker är översättningar från andra språk och skrivna för andra geografiska platser. Ibland är också böckerna endast nya upplagor av gamla böcker vilka fått ny layout.

Våra erfarenheter av översättningar av svampböcker är blandade. Vi tycker inte att man skall sätta tilltro till allt det som skrivits om svamp. Det är skrämmande hur många felaktigheter det finns i äldre svampböcker, felaktigheter som kanske tas som fakta av nya svampintresserade människor.

Litteratur

- Cortin, B. 1975. *Svampar i färg*. Almqvist & Wiksell. Stockholm.
 Holmberg, P. & Marklund, H. 1996. *Nya svampboken*.
 Nylén, B. 1979. *Svampar i skog och mark*. AWE/Gebbers. Stockholm.

Bengt Barkar
 Slätkullavägen 79.
 68820 Esse
 Finland
 torabarkar@surfeu.fi



Bengt Barkar är agrolog (lantmästare) och pedagog. Hans studerar agrokonomi och biologi vid Helsingfors Universitet och har skrivit en mängd olika naturvetenskapliga publikationer.

Minst tre olika kantmusseroner i Sverige

STIG JACOBSSON

Abstract

The *Tricholoma sejunctum*-group is represented in Sweden by at least three taxa, viz. *T. arvernense*, *T. sejunctum* and *T. viridilutescens*. The species are illustrated and briefly described.

Kantmusseron med det vetenskapliga namnet *Tricholoma sejunctum* finns beskriven i många populära svampböcker, både äldre och nyare. Namnet syftar på den ljusare, gula hattkanten som kontrasterar mot en mörkare mitt av inväxta fibrer. Den beskrivs ofta som tämligen allmän och som växtplats anges i regel barrskog eller blandskog, ibland preciserat till sandig tallskog. Flera svampboksförfattare skriver att den är ätlig men det finns också några (t.ex. Ryman & Holmåsen 1984 och Hansen & Knudsen 1992) som säger att den kan orsaka lättare förgiftningar.

De tre arterna

Att det som vi brukar kalla kantmusseron i själva verket består av flera arter har bland mykologer varit känt ganska länge men systematiken har varit och är fortfarande tilltrasslad. Taxonomiska och nomenklatoriska problem har gjort det svårt att reda ut vilka arter vi har i Norden och hur man skiljer dem åt. Numera får det dock anses klarlagt att det hos oss finns åtminstone tre olika arter: kantmusseron (*Tricholoma arvernense* Bon), sydlig kantmusseron (*T. sejunctum* (Sow.:Fr.)Kummer) och gulgrön kantmusseron (*T. viridilutescens* M.M.Moser som också har kallats *T. subsejunctum* Peck). Möjligen finns det ytterligare någon art som ännu inte identifierats. Dessutom finns det andra musseroner som närmar sig kantmusseronerna i utseende, jämför t.ex. Bon (1994).

"Vanlig" kantmusseron (*T. arvern-*

nense, fig. 1) är den mest spridda arten och det torde vara den som oftast åsytas i populära svampböcker. Den växer i barrskog, där den bildar mykorrhiza med tall. Arten förekommer i större delen av Europa så långt det växer tall och det råder knappast något tvivel om att det var den som plockades och äts i Finland och som medförde förgiftningssymptomen.

Hatten brukar hos den vanliga kantmusseronen bli upp till 12 cm bred och är ganska köttig. Hattens grundfärg är gul med inväxta, gråbruna fibrer mot mitten. Lamellerna är vita och ganska täta. Foten är kraftig och vit men den kan som äldre få brungula fläckar. Smaken är något bitter eller kärv. Sporererna är 4,5–6 x 3,5–5 µm. Det finns söljor på hyferna och klubbformiga cystider i lamelleggen.

Sydlig kantmusseron (*T. sejunctum*, fig. 2) bildar mykorrhiza med ek (i Danmark påträffas den också i bokskog) och har förstås av den



Fig. 1. *Tricholoma arvernense* (kantmusseron). Öland, Böda, Byerums Sandvik, 2000-09-14, leg. L. & A. Stridvall 00/131. Foto L. Stridvall.



Fig. 2. *Tricholoma sejunctum* (sydlig kantmusseron). Bohuslän, Valla, Sundsby, 1982-10-21. Foto S. Jacobsson.

anledningen en mer begränsad utbredning. Åtminstone i Skandinavien tycks den också kräva varma lägen och kalkrik mark, vilket gör att den är ganska sällsynt. Hittills är den känd från Skåne, Öland, Gotland, Bohuslän och Västergötland, men den finns säkerligen också i andra landskap med lämpliga biotoper. I övriga Norden är den känd från Danmark och troligen södra Norge. I Finland har den bara små möjligheter att växa men det är möjligt att den går att finna t.ex. på Åland. Arten är uppförd på rödlistor i Sverige (som NT, missgynnad) och Danmark. Den är vitt spridd i mellersta och södra Europa.

Morfologiskt är den ganska lik vanlig kantmusseron men man upplever den inte som så knubbig och hatten uppvisar en starkare kontrast mellan den mörka, starkt fibriga mitten och den ljusgula kanten. Den gula färgen kan med tiden fläckvis försvinna helt. Lamellerna är ofta glesare än hos *T. arvernense*. Sporerna är 5,5–7,5 x 4,5–6 µm. Cystider och söljor saknas.

Gulgrön kantmusseron (*T. viridilutescens*, fig. 3) växer på fuktig, mager mark i bland- eller gran-

skog och den bildar förmodligen mykorrhiza med gran. Den förefaller mest finnas i sydvästra Sveriges sura granskogar, men är troligen förbisedd och mer spridd. Arten är angiven också från de andra nordiska länderna men utbredning och frekvens är dåligt kända på grund av svårigheten att skilja den från de andra arterna. Förväxling med andra taxa kan ha förekommit.

Fruktkropparna är mindre och spensligare än hos de två andra kantmusseronerna och de har en

mer gröngul grundton. Lamelleggen är ofta mer eller mindre sågtandad och gultonad. Foten är vit men gulnar fläckvis med tiden. Den luktar och smakar mjöl. Sporerna är brett äggformiga, 6–8 x 4,5–6 µm. Enkla cystider kan förekomma men söljor saknas. Färgplansch finns i Moser (1978).

Sammanfattningsvis är de morfologiska skillnaderna ganska små och de kan överlappa varandra. Med lite träning bör det dock gå att skilja arterna åt, särskilt om man beaktar ekologin. "Vanlig" kantmusseron och sydlig kantmusseron finns avbildade i den nyligen utkomna



Fig. 3. *Tricholoma viridilutescens* (gulgrön kantmusseron). Västergötland, Väne-Åsaka, strax öster om Hedeberg, 1991-08-13, leg. L. & A. Stridvall 91/003. Foto L. Stridvall.

boken "Danmarks Svampe" Vesterholt (2004).

Namnproblemen

Fries sanktionerade namnet *Agaricus sejunctus* i Systema Mycologicum 1821 och applicerade det på den svamp han kände från svenska marker, vilket rimligtvis var den som växer under tall. Sedan dess har kantmusseronen traditionellt fått heta *Tricholoma sejunctum* i enlighet med Fries uppfattning. Det dröjde till långt in på 1900-talet innan en del mykologer började komma underfund med att kantmusseron var ett komplex av arter och då uppstod problemet att avgöra vilken av dem som skulle behålla det gamla namnet och vilka som skulle nybeskrivas. Under flera decennier har det rått stor namnförbistring på grund av motsägelsefulla tolkningar. Ekologins betydelse har av många mykologer föga beaktats eller helt negligerats. Först under de senaste åren har man blivit tämligen överens om att det är den sydliga arten som bör heta *sejunctum*, eftersom Fries tog upp namnet från Sowerby, en engelsk mykolog som var verksam i slutet av 1700-talet i trakterna runt London. Det var rimligtvis under ek som svampen växte där.

Den förste som försökte reda ut artkomplexet var fransmannen Marcel Bon (1976). Han beskrev flera nya arter, bl.a. *Tricholoma arvernense*, och delade upp några av arterna i varieteter. Tyvärr är det inte alltid så lätt att förstå vad han avser, eftersom beskrivningarna är snäva och ibland stämmer dåligt med det man hittar i fält.

Matsvamp eller inte ?

Att kantmusseronen i en del svampböcker generellt klassats som matsvamp får nog betraktas som ett misstag beroende på att man varit omedveten om att det finns mer än en art. Den sydliga kantmusseronen har en mild, mjölartad smak och kan säkerligen ätas som flera andra musseroner med liknande smak. I Mellan-europa och kanske även lokalt i södra Skandinavien är det den arten som är vanligast

och de som ätit den har inte mått dåligt. Följaktligen har den klassats som ätlig och detta har följt med namnet *sejunctum* även till trakter där det är andra arter som förekommer. Gulgrön kantmusseron har mild smak och är förmodligen också ätlig.

Den "vanliga" kantmusseronen i tallskog har en bitter eller kärv eftersmak och som framgår av artikeln ovan bör den betraktas som något giftig, vilket redan påpekats i vissa böcker. Även om den sydliga kantmusseronen är ätlig är den så pass ovanlig att man lika gärna kan avstå från att äta kantmusseroner över huvud taget. Förväxlingsrisk med andra, dåligt kända och möjligen giftiga arter finns ju också.

Litteratur

- Bon, M. 1976. *Tricholomes de France et d'Europe occidentale. Documents Mycologiques* 4:22-23.
- Bon, M. 1994. *Svampar. En fälthandbok*. Bonnier Fakta.
- Hansen, L. & Knudsen, H. 1992. *Nordic Macromycetes* Vol. 2.
- Moser, M. 1978. *Fungorum Rariorum Icones Coloratae*. Pars VII. J. Cramer. Vaduz.
- Ryman, S & Holmåsen, I. 1984. *Svampar. En fälthandbok*. Interpublishing. Stockholm.
- Vesterholt, J. 2004. *Danmarks Svampe*. Gyldendal. København.

Stig Jacobsson

Botaniska Institutionen
Box 461
405 30 GÖTEBORG
stig.jacobsson@botany.gu.se



Stig har under många år varit verksam som mykolog vid Botaniska Institutionen i Göteborg. Han har specialiserat sig på hattsvampar och brukar ha ansvaret för den årliga svamputställningen i Göteborgs Botaniska Trädgård. Han har också sysslat med mögel- och rötskador i byggnader.

Bovista graveolens ny för Sverige

MIKAEL JEPPSON & ARNE RYBERG

Abstract

The puffball *Bovista graveolens* is reported for the first time from Sweden. The material was collected in Blekinge in south Sweden in connection with the annual foray of the Swedish Mycological Society in the autumn of 2003. The collection consists of fruitbodies with macroscopical features reminding of *Bovista nigrescens*. The spores are however typically provided with curved pedicells. The habitat of the Swedish finding was a nitrogen-rich pasture with *Urtica* in an area of grazed grasslands with scattered old oak trees, hazel and hawthorn.

Inledning

Vid en förekursion inför mykologiveckan 2003 besöktes bl.a. Målatorp i Nätraby församling i östra Blekinge. Målatorp är en hagmark med ett glest trädskikt av gamla hagmarksekar och med ett buskskikt som huvudsakligen består av hassel och hagtorn. Sparsamt förekommer också alm, ask och lind. Området hävdas väl genom bete av nöt och häst. Artrikedomen av kärlväxter är hög med bl. a. slåttergubbe (*Arnica montana*), gökblomster (*Lychnis flos-cuculi*), nattviol (*Platanthera sp.*), tvåblad (*Listera ovata*), jungfru Marie nycklar (*Dactylorhiza maculata*) och Sankt Pers nycklar (*Orchis mascula*).

Här hittades av Åke Widgren en *Bovista* som vid senare undersökning visade sig vara *B. graveolens*, en art som inte tidigare observerats i Sverige. Den växte i en fägata i ett bestånd av brännässlor och med ett rikligt antal högar med kospillning. Endast ett exemplar hittades vid detta tillfälle. Under mykologiveckan bedömdes lokalen för torr, men på lördagen i samma vecka åkte Kjell Petersson dit och hittade då ytterligare ett exemplar. Som bonus fanns på samma ställe två exemplar av stäppröksvampen (*Lycoperdon decipiens*), en art som inte tidigare varit känd från Blekinge.

Beskrivning

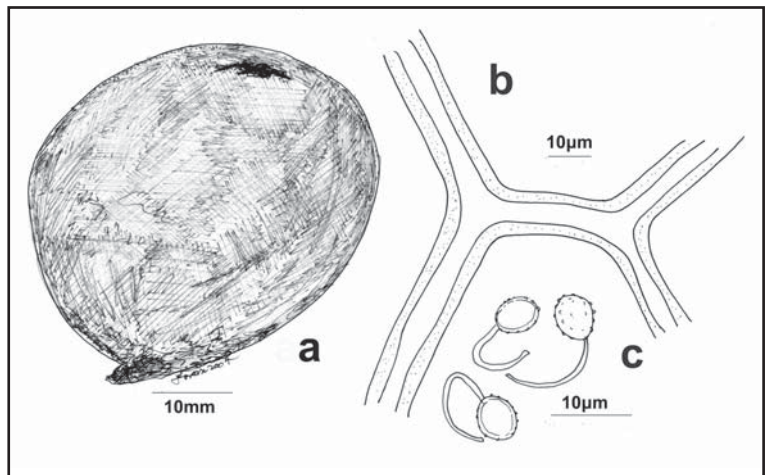
Bovista graveolens Schwalb. Blekinge, Nätraby, Målatorp, 2003-08-16, leg. Å. Widgren (herb. M. Jeppson & A. Ryberg). Fig. 1.

Mogna fruktkroppar rundade, 28–30 mm i diameter, med apikal mynningspor. Subgleba saknas. Endoperidium matt brunviolett till gråbrunt. Exoperidium här och var kvarsittande på endoperidiet som gråvita, intorkade fläckar. Gleba mörkbrun-violettbrun, bomullsartad.

Sporer ca 4–5 µm, sfäriska-svagt ellipsoida, nästan släta till svagt vårtiga och försedda med en kraftigt krökt pedicell. Kapillitium tjockväggit utan porer eller septa, av *Bovista*-typ med huvudstammar upp till 20 µm i diameter.

B. graveolens är i fält till förväxling lik en vanlig svartnande äggsvamp (*B. nigrescens*). Båda är som unga helt vita med en slät och jämn exoperidieyta. Efterhand som de mognar övergår de i mörkbrunt-gråbrunt och får en ganska vid öppning i toppen. Hos båda arterna lossnar fruktkropparna från underlaget vid mognaden. Vad gäller makroskopiska kännetecken överensstämmer alltså *B. graveolens* och *B. nigrescens*. Kreisel (1973) antyder att de mogna frukt-

Fig. 1. *Bovista graveolens*
Schwalb. Blekinge, Nättraby,
Målatorp, 2003-08-16, leg. Å.
Widgren.
A. Mogen fruktkropp, B. Detalj
av kapillitium,
C. Sporer. Teckning: M. Jeppson.



kropparna möjligen är något mera rödbruna hos *B. nigrescens* än hos *B. graveolens*. Tydliga skillnader upptäcks dock så fort den mogna gleban kommer under mikroskopet: hos *B. nigrescens* är sporerne försedda med en rak eller svagt böjd "svans" (pedicell) medan *B. graveolens* har sporer med kraftigt bågformade pediceller. Kapillitierna hos de bägge är snarlika, mörkbrunt-rödbrunt, av *Bovista*-typ med dikotoma förgreningar med avsmalnande, tillspetsade grenändar.

Ekologi och utbredning

Bovista graveolens utbredningsområde är så vitt känt begränsat till den eurasiatiska kontinenten där den får betecknas som sällsynt men med en ganska stor geografisk spridning. Den saknas i medelhavsvegetationen men är påträffad på ett par lokaler i norra Spanien (Jeppson 1987, Martín Esteban 1988), i Frankrike, Belgien, Nederländerna, Tyskland, Polen, Lettland, Litauen, Ryssland (vid Archangelsk), Österrike, Italien, Grekland, Tjeckien, Slovakien, Rumänien, Ukraina, Georgien, Armenien, Kazachstan och Iran (Kreisel 1967, 2001, Schwartzman & Filimonova 1970, Šmarda 1958). I flera fall kännetecknas de kontinentala ståndorterna av en viss montan karaktär och en koncentration av fynd tycks ha gjorts i Centraleuropa. I nordöstra Tyskland finns enstaka fynd från Rostock-området vid öster-

sjökusten. I Fennoskandien finns sedan tidigare ett isolerat fynd i Danmark (Jylland, Mols Bjerg, leg. Ch. Lange - muntlig uppgift).

Det blekingska fyndet gjordes i kväverik miljö i en beteshage. Litteraturen nämner stubbåkrar och sädesfält (därav de tyska och tjeckiska namnen "Feld-Bovist" respektive "Prášivka polní"), grönsaksland, trädodlingar, gräsmarker och subalpina ängsmarker på mer eller mindre surt underlag. Några fynd härrör också från skogar (granplanteringar i Spanien, bok-avenbokskog i Georgien, gles *Abies-Quercus* skog i Tjeckien, lövskog i parkmiljö i Österrike etc).

Historia

Bovista graveolens, som är det äldsta kända namnet på denna äggsvamp, är baserat på ett fynd i Böhmen (i nuvarande Tjeckien), publicerat av K. Schwalb (1893). Artepitetet *graveolens* betyder "med stark lukt" vilket enligt uppgift skulle syfta på en framträdande söttaktig doft som Schwalb fann hos de omogna fruktkropparna. Eftersom unga stadier av arten knappast går att skilja från omogna exemplar av *B. nigrescens* är det kanske inte förvånande att ingen mykolog senare tycks ha gjort observationer kring detta. 1901 beskrevs arten på nytt av den ungerska mykologen L. Hollós (1901) som *Bovista hungarica* från trakten av staden Horka vid floden Váh i Slovakien (beläget i dåvarande

Österrike-Ungern, därav artepitetet "*hungarica*"). Hollós namn får dock på grund av att det är några år yngre än Schwalbs betraktas som en synonym.

Avslutning

B. graveolens är uppenbarligen en sällsynt art i Sverige. Under de två senaste säsongerna har regelmässigt ett stort antal fruktkroppar av svartnande äggsvampar undersökts mikroskopiskt och befunnits vara vanlig *B. nigrescens*. Alla utom en.....

Vi vill därför uppmana SMF-medlemmar att kontrollbestämma fynd av svartnande äggsvamp i mikroskopet. De mogna fruktkropparna är möjliga att finna under hela den snöfria delen av året. För att underlätta bestämningsarbetet har vi sammanställt några teckningar baserade på det blekingska materialet (fig. 1). Ytterligare illustrationer finns hos Hollós (1904), Jeppson (1987) och Šmarda (1958).

Litteratur

- Hollós, L. 1901. Új Gasteromyceta-fajok Magyarországból. *Math. Termész. Értés.* 19:504–512.
- Hollós, L. 1904. *Die Gasteromyceten Ungarns.* Leipzig.
- Jeppson, M. 1987. Notes on some Spanish Gasteromycetes. *Boletín Sociedad Micológica de Madrid.* 11:267–282.
- Kreisel, H. 1967. Taxonomisch-Pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista*. *Beih. Nova Hedwigia* 25.
- Kresiel, H. 1973. *Die Lycoperdaceae der DDR mit Nachträgen 1962–1971 des Verfassers.* Bibliotheca Mycologica, Band 36. Nytryck av den ursprungliga utgåvan från 1962.
- Kreisel, H. 1982. Der Feld-Bovist, *Bovista graveolens* in der DDR. *Boletus* 6:33–37.
- Kreisel, H. 2001. Checklist to the gasteral and secotioid Basidiomycetes of Europe, Africa and the Middle East. *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde* 10:213–313.

Martín Esteban, M. P. 1988. Aportación al conocimiento de las higofoarceas y los Gasteromicetes de Cataluña. *Edicions especials de la Societat Catalana de Micologia*, vol. 2.

Schwalb, K. 1893. Mykologische Beobachtungen aus Böhmen. *Lotos N.F.*13:43–56.

Schwartzman, S. R., & N. M. Filimonova 1970. *Gasteromitsety - Gasteromycetes.* Flora Sporovyeh Rastenij Kazachstana VI. Alma-Ata.

Šmarda, F. 1958. Lycoperdaceae. I: Pilát, A. (red.): *Gasteromycetes. Flora CSR.* B1. Praha.



Mikael Jeppson

Lilla Håjumsgatan 4
461 35 TROLLHÄTTAN
jeppson@sverige.nu

Mikael Jeppson är språklärare med mångsidiga naturintressen. Inom mykologin har han specialiserat sig på Gastromyceter (buktvampar). Han är nybliven redaktör för Svensk Mykologisk Tidskrift, sitter i SMF:s styrelse och är ledamot i ArtDatabankens expertkommitté för svampar.

Arne Ryberg

Boafallsvägen 10
293 72 JÄMSHÖG
arne.ryberg@iosoft.se

Arne Ryberg är den drivande kraften i den pågående inventeringen av Blekinges svampar och initiativtagare till de mykologiska träffarna i Ynde. I Jordstjärnan har han genom åren presenterat flera för landet nya svamparter. Arne är kassör i SMF.

Två dåligt kända mossparasiter i den svenska svampfloran, *Lamprospora carbonicola* och *Bryoscyphus dicrani*

TOMMY KNUTSSON

Abstract

The paper reports and illustrates two bryoparasitic ascomycetes new to Sweden, *Lamprospora carbonicola* Boud. and *Bryoscyphus dicrani* (Ade & Höhn.) Spooner and stresses the need for increased investigation of Swedish fungi living on mosses.

Inledning

Inom de stora ascomycetordningarna Pezizales och Helotiales finns några släkter som är helt specialiserade på att leva som parasiter på olika mossor. De mest välkända är kanske *Neottiella* (moss-skålar) medan de artrikaste och minst kända utgörs av släktena *Lamprospora* och *Octospora* (Pyronemataceae) samt *Bryoscyphus* (Helotiaceae) med sammanlagt åtminstone ett 40-tal olika arter kända i Norden (Hansen & Knudsen 2000). Deras taxonomi är bristfälligt



Fig. 1. *Bryoscyphus dicrani* (Ade & Höhn.) Spooner. Småland, Västrum, Yxnevik, på mossor, 2001-01-28, leg. T. Knutsson (ToK 2001-011). Foto: T. Knutsson. De vackert rosafärgade apothecierna verkar i fält ha helt slät kant.

undersökt och många väl dokumenterade insamlingar behövs innan vi kan anse släktena tillfredställande kända i Sverige.

Många ascomyceter på mossor är för den som letar småsvampar tämligen iögonfallande med sina ofta lysande färger i röda till orange färgtoner. De är dock oftast små, sällan över några millimeter i diameter, varför de trots sin skönhet sällan uppmärksammas av den allmänt svampintresserade. Med tanke på det dåliga kunskapsläget och deras högt specialiserade levnadssätt finns mycket kvar att upptäcka vad gäller olika arters utbredning, frekvens och ekologi.

Nedan presenteras två olika arter som båda tycks vara nya för Sverige och som får representera dessa mycket spännande småsvampar. Om texterna och bilderna kan medverka till en ökad uppmärksamhet och nya spännande insamlingar har artikeln uppnått sitt mål. Det beskrivna materialet förvaras i författarens herbarium (ToK).

Hur man känner igen släktena

Som tidigare nämnts består de båda släktena



Fig. 2. *Lamprospora carbonicola* Boud. Öland, Algutsrum, Hönstorps utmarker 2002-11-23, leg. T. Knutsson (Tok 2002-78). Foto Thomas Gunnarsson.

Lamprospora och *Octospora* av små, skivformade skålsvampar med starka färger i röda eller orange färgtoner. Kanten är oftast lite fransig men ibland till synes helt slät (mikroskopiskt finns dock alltid utstickande hår). Ofta ser man ett direkt samröre med mossan som utgör underlaget men då och då påträffar man arter på bar jord där det endast finns spridda skott av mossor. Det är då fråga om arter som växer på mossans förgrödd, det s.k. protonemat, som finns osynligt i markytan. Det är vid bestämningen mycket viktigt att samla in även mossprover då många arter är helt inskränkta till enskilda släkten eller t.o.m. en enda art!

I mikroskopet kan man konstatera att sporsäckarna öppnas med ett lock (operculum) hos *Lamprospora* spp. Svamparna tillhör alltså den stora ordningen Pezizales. Denna stora grupp svampar innehåller allt från små diskreta arter

till våra stora och mera välkända murklor och haröron. Parafyserna mellan sporsäckarna är likaså tydliga, cylindriska och tämligen breda. Ibland har de inkrusterad yta och ofta något förtjockad spets. Sporformen är det enda som skiljer de båda släktena åt och *Lamprospora* har globosa-subglobosa sporer medan *Octospora* har mera avlångt ellipsoid sporform. Några författare tycker man skall slå ihop de båda släktena och då har namnet *Octospora* prioritet (t.ex. Jakobson m.fl. 1998).

Släktet *Bryoscyphus* är mera svårbestämt och tillhör den andra stora discomycetordningen Helotiales som har asci som inte öppnas med lock. Släktet är relativt nybeskrivet, arterna dåligt kända och troligen finns fortfarande obeskivna arter. Det nedanstående fyndet är därför endast preliminärt bestämt.



Fig. 3. Två asci av *Lamprospora carbonicola* med mogna sporer. Observera sporformen samt att man kan skönja den nästan kompletta nätornamenteringen på sporererna. (ToK 2002-078).
Foto T. Knutsson.

Lamprospora carbonicola Boud. (fig. 2, 3)

Apothecier 2–5 mm, orangeröda med fransig utsida. Från början skålformade, senare plant utbredda till lätt konvexa. Asci operculata (öppnas med lock). Sporer hyalina med fin ornamentering som bildar retikulum (nätverk, svårt att se). Subglobosa–nästan helt runda, (12–)13 x 14(–15) µm. Parafyser 5 µm breda, cylindriska med kornigt innehåll, bredast mot toppen.

Lamprospora carbonicola är relativt lätt bestämd tack vare sina subglobosa sporer med nätlik ornamentering samt sin ekologiska nisch som parasit på brännmossa (*Funaria hygrometrica*). Arten är i norra Europa känd från Norge och Danmark (osäkert fynd) samt från Estland (Knudsen & Hansen 2000, Jakobsen m.fl. 1998). Benkert (1987) anser *L. carbonicola* vara den mest välspridda arten i Europa och nämner även säkert bestämda fynd från Danmark.



Fig. 4. Asci, sporer samt parafyser hos *Bryoscyphus dicrani* (ToK 2001-011).
Foto T Knutsson.

Fynd

Öland, Algutsrum sn., Hönstorps utmarker, området mellan Igelmossen och "Norrgårdet", östra delen av Rovhorvorna, 230 m NV. om sockenhörnan, skifte 2:2/5 (delomr. 9, provyta "Hö3"), på *Funaria hygrometrica* på brandfläck i kalkblockrik torräng med enstaka *Juniperus*, marken röjd (år 1999) från ca. 60%-igt buskskikt av främst *Juniperus*, 24.10.2002, leg. & det. Tommy Knutsson, (ToK 2002-047). Även samlad och fotograferad 23.11.2002 (ToK 2002-078)

Bryoscyphus dicrani (Ade & Höhn.) Spooner (fig. 1, 4, 5)

Apothecier några få millimeter breda och med kort fot, vackert rosa som färska och med slät utsida. I litteraturen anges oftast en brunaktig färg på apothecierna (vilket länge vilseledde vid bestämningsarbetet), en färg som erhålls vid intorkningen.

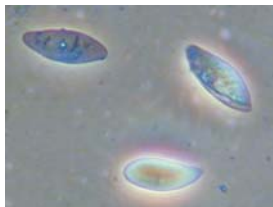


Fig. 5.
Sporer hos *Bryoscyphus dicrani* (ToK 2001-011).
Foto: Tommy Knutsson.

Asci inoperculata (dvs. utan lock), 130–140 x 13–15 µm. Sporer hyalina, spolfornade (fusoida), många asymmetriska, med 1–2 större och många små oljedroppar, 15–20 x 5–7 (–9,5) µm. Parafyser något utvidgade mot spetsen och kraftigt inkrusterade. I mikroskopet syns på utsidan av fruktkroppen spridda 2–3-celliga, inkrusterade hår.

Kollekten hänfördes först med stor tvekan till *Octospora coccinea* (Crouan & H. Crouan) Brumm. då sporformen (fusiform) bland de operculata endast stämde in på denna art. Senare undersökningar visade dock att sporererna på min kollekt var avsevärt mycket kortare än beskrivet i litteraturen, dessutom av en mera extrem, något böjd fusoid form. Slutligen insågs att den tillhörde de inoperculata ascomyceterna och då föll det mesta på plats. Kollekten är sparsam och dåligt mogen, sporstorlek, ekologi samt den rosa färgtonen stämmer dock endast in på denna art. Möjligheten finns att den tillhör en ännu obeskriven art men i så fall behövs ytterligare kollekt.

Släktet *Bryoscyphus* är i Norden endast känt och publicerat från Norge och Danmark (Knudsen & Hansen 2000) och det här beskrivna fyndet utgör det första i Sverige.

Fynd

Småland, Västrum sn., Yxnevik. På mossor (*Tortula*, *Metzgeria* m.fl.) på något skuggad och dammimpregnerad berghällsbrant ner mot åker. 28.1.2001, leg. Tommy Knutsson, (ToK 2001-011).

Tack

Stort tack till Thomas Læssøe och andra danska svampvänner för vägledning till släktet *Bryoscyphus*. Tack också till Ove Eriksson för värdefulla synpunkter på manuset.

Litteratur

- Benkert, D. 1987. Beiträge zur Taxonomie der Gattung *Lamprospora* (Pezizales). *Zeitschrift für Mykologie* 53:195–272.
- Jakobson, A., Kullman, B. & Huhtinen, S. 1998. Genus *Octospora* (Pezizales) in Estonia and Finland. *Karstenia* 38:1–25
- Knudsen, H. & Hansen, L. (red.). 2000. *Nordic Macromycetes*. Vol. 1. Ascomycetes. Copenhagen.

Tommy Knutsson

Ned.Västerstad 111
380 62 Mörbylånga



Tommy Knutsson är biolog och bor på södra Öland. Han är ledamot i ArtDatabankens expertkommitté för svampar och sedan många år en drivande kraft bakom en pågående inventering av Ölands svampar.

Sett, hört och läst 18

Sommarfränskivling, *Hebeloma aestivale*

MATS ELFSTRÖM

Abstract

Hebeloma aestivale is reported from Sweden. The author describes a finding in the province of Östergötland in SE Sweden in October 2004 and compares his specimens with the closely related *H. populinum*. Drawings and photos of habitus and microphotos of spores and cheilocystidia are given. The author suggests that *H. aestivale* may have been overlooked in Sweden.

Inledning

Fränskivlingar är inga ovanliga svampar. Från sensommaren och framåt finns de i många sorters miljöer (barrskogar, lövskogar, gräsmattor). En del av arterna har mycket tydliga dofter, som är en god hjälp vid identifieringen. Andra har utseenden som man tycker borde vara till god hjälp.

Mosers "Kleine Kryptogamenflora" var min första svampflora. Jag minns än hur svårt jag tyckte det var att komma fram till något namn på mina fränskivlingsfynd. Men floran var ju skriven för den som hade en stadig bakgrund som mykolog. Det fattades mig.

Nu har det visat sig att kunskapen om fränskivlingarna varit långt ifrån fullständig. Som amatör ser man bara bitar av det som forskarna

känner till. Man blir så lätt lurad av att de böcker och nycklar man använder är så tvärsäkra i sin framställan. Mer än man tror är bara tolkningar, vilket man inte fått lära sig. Man bläddrar i sina böcker och hittar något som ser ut att passa och identifieringen är klar. Det förrådiska är att det alltför ofta finns snarlikt som inte omnämns.

Komplexet kring tårfränskivlingen, *Hebeloma crustuliniforme*

Vesterholt (1992) kom med en första artikel om tårfränskivlingen (*H. crustuliniforme*) och dess utseendemässigt lika släktingar *H. leucosarx* (liten tårfränskivling) och *H. fragilipes*. Några år senare kom han (Vesterholt 1995) med en betydligt mera utvidgad nyckel med kommentarer till de olika arterna inom komplexet. De nyss nämnda tre arterna blev nu kompletterade med

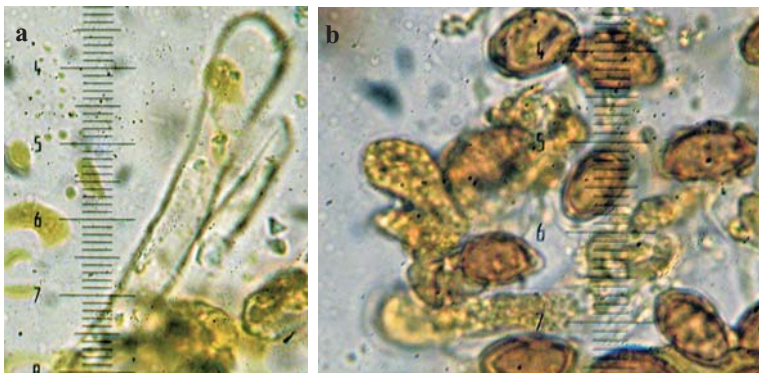


Fig. 1.
Hebeloma aestivale Vesterh.
a. cheilocystid.
b. sporer i jodlösning. Flera sporer har lossnande yttervägg.
Skalstreck motsvarar 1,0 μm .
Foto Mats Elfström.

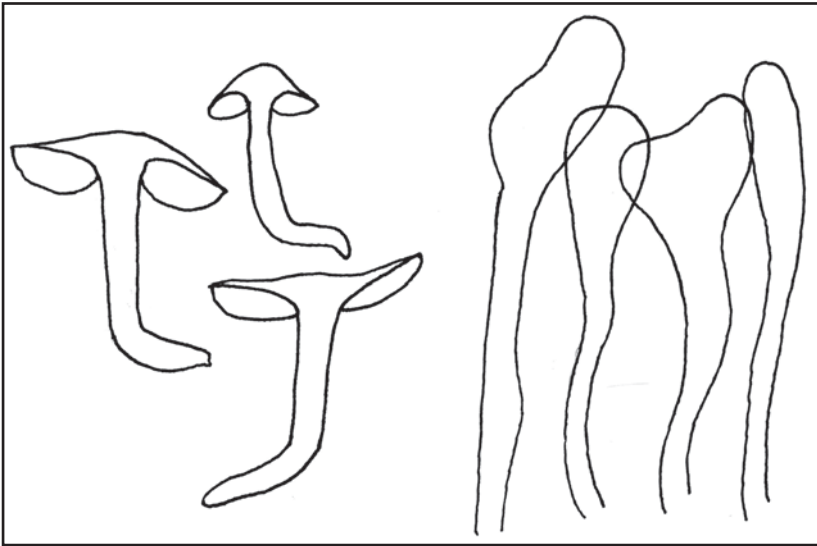


Fig. 2
Hebeloma populinum
Romagn. Fruktkroppar i
genomskäring och ett
urval av cheilocystid-
typer. Skisser efter foto
i Moser & Jülich
(1982–2004:Band III)
och teckningar i Gröger
(1997).

Hebeloma aestivale, *H. alpinum*, *H. bryogenes* (mossfränskivling) och *H. helodes*, vartill kom studier av typexemplaren av *H. albocolossum*, *H. cavipes*, *H. perpallidum* och *H. populinum*. De fyra sistnämnda fanns undersökta bara från dessa typexemplar. Eventuell variation i egenskaperna kan därvid ha missats.

I Vesterholt (1995) nybeskrivs *Hebeloma aestivale* utifrån studier av ett rikt danskt material. Kollektioner från omgivande länder (t.ex. Sverige) hade Vesterholt ingen kännedom om.

Hebeloma populinum Romagn. (fig. 2)

Gröger och Zitzmann (1997) var snabba med att komplettera Vesterholt. Gröger (1997) hade också ett flertal fynd från Thüringen i östra Tyskland av *Hebeloma populinum* att redovisa. Arten är för denna min framställning intressant, därför att den i Vesterholts nycklar hamnar i samma fälla som *H. aestivale*. Vad som är speciellt intressant är att Grögers fynd är gjorda i ett område som översvämmats på våren och som är bebuskat med *Salix*-arter. Gröger anser att inga mycel här kan hänga ihop med *Populus*-arter så som man skulle kunna tro av artpitetet.

Gröger har till artikeln bifogat skisser av hur fruktkropparna ser ut. Konturerna av 15 exem-

plar visar att fötterna i nedersta delen är avsmalnande och krokiga (två exemplar har nästan rak fotbas) och aldrig försedda med fotknöl. Arten är relativt liten med hattdiametrar om 2 – 4 cm (se fig. 2).

En lång rad cheilocystider är avbildade och de yttersta 20 µm av dem är oftast svällda och krokiga – man kan säga att de har ett oformligt huvud.

Hatten är närmast tvåfärgad med ett centrum som är ockra – ockrabrun, rödockra eller brunrött. Färgen blir mot kanten ljusare och går mot gråaktig.

Vesterholt (1995) skriver att arten karaktäriseras av att sporerne tydligt färgas av jodlösning (Melzers reagens) och av de voluminösa cheilocystiderna, som skall ha en bred, klubbformig ände (i medeltal 11 µm breda).

I SMF:s databas finns uppgift om ett svenskt fynd från Bohuslän (Valla sn.). Nordic Macromycetes (Hansen & Knudsen 1992) redovisar ett annat svenskt fynd: från Femsjö. Eftersom *Hebeloma*-nyckeln i Nordic Macromycetes är skriven av Meinhard Moser, är det inte fjärran att tänka sig att detta fynd gjorts av honom och finns bevarat i Innsbruck. Ett av Mosers fynd finns för övrigt avbildat i Moser &



Fig. 3. *Hebeloma aestivale* Vesterh. Östergötland, Vånga, vid sjön Mårn, 2004-10-11. Scanning M. Elfström.

a. Habitus. *H. aestivale* påminner om tårfränkskivlingen, *Hebeloma crustuliniforme*, men skiljer sig genom att ha en mera långsträckt fot med en svagt förtjockad bas. Skivorna är vidväxta-urnupna.

b. Detaljbild av hattens undersida. Skivorna är ganska täta, med ljus egg som är ojämn av cheilocystider men utan mörkare fläckar av intorkade droppar. Foten är fnasig upptill men inte bandad till skillnad från tårfränkskivlingens.



Jülich (1982–2004). Den norska databasen (NMD 2005) innehåller uppgift om ett fynd gjort på kalkhaltig mark med såväl *Salix* som *Populus* i närheten. Det finns anledning att tro att arten är sällsynt hos oss i Norden.

Hebeloma aestivale Vesterh. (fig. 1, 3)

Som svenskt namn på arten är det naturligt att föreslå sommarfränkskivling. Det ansluter till det vetenskapliga artepitetet, som betyder "som-

mar". Enligt Vesterholt har arten i Danmark hittats från slutet av juli och in på hösten.

Det fynd som här behandlas gjordes av Anki Arvidson i ett friluftsområde vid sjön Mårn utanför Skärblacka i Östergötland. Området har

en omväxlande natur med gräsytor, lundvegetation och en knalle med blandskog. Fyndets utseende makro- och mikroskopiskt framgår av bilderna. Den stora mängden cheilocystider var av en något klubbformig typ med avrundad ände och tunna väggar. Dessutom fanns några enstaka cystider med en dubbel ände, en typ som inte finns omnämnd i de källor jag haft tillgång till.

Man kan observera att foten hos Ankis fynd är något klubbformig nedåt. Det framgår inte av Vesterholts beskrivning att arten kan ha en sådan fot. Han skriver att foten antingen är cylindrisk eller avsmalnande nedåt. Men likväl visar den färgbild han publicerar att minst ett av exemplaren har en förtjockad fotända. Två andra exemplar har förna runt fotbasen som kan förklara varför deras fötter ser tjockare ut längre ner.

Sporerna är tämligen tjockväggiga och ytterväggen på en stor del av sporerna har delvis lossnat och bildar tydliga bubblor. Sporerna färgas kraftigt rödbruna av jodlösning. Dessa båda egenskaper hos sporerna delar *H. aestivale* med *Hebeloma sinapizans* och *H. populinum* (Vesterholt 2000). Av dessa tre har *Hebeloma sinapizans* cheilocystider som är bredast nedanför mitten. Dessutom är fruktkropparna i allmänhet rätt stora och rubusta. *H. populinum* har behandlats ovan och passar inte in på vårt fynd. Återstår då *H. aestivale*.

Bilder av *Hebeloma aestivale* är svårfunna. Vesterholt har en bild av holotypen reproduce-rad såväl i artikeln från 1995 som den 2000. Gröger (1997) har en bild som dessvärre inte är till mycken hjälp. Den kan passa in på ett flertal arter.

Den här artikeln borde locka fram fler fynd, eftersom jag tror att arten inte alls är sällsynt.

Fynddata

Östergötland, Vånga sn, vid sjön Mårn, 2004-10-11, leg. Anki Arvidson.

Litteratur

- Gröger, F. 1997. *Hebeloma populinum* Romagn., ein wenig bekannter Fällbling. *Boletus* 21 (1): 53–57.
- Gröger, F. & Zitzmann, H. 1997. *Hebeloma aestivale* in Deutschland entdeckt. *Boletus* 21 (1): 58–60.
- Hansen, L. & Knudsen, H., 1992. *Nordic Macromycetes* Vol 2:319.
- Moser, M. & Jülich, W. 1982–2004. *Farbatlas der Basidiomyceten: III Hebeloma* 12).
- NMD 2005. *The Norwegian Mycological Database*. http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_eng.htm [2005-03-19].
- Vesterholt, J. 1992. Almindelig Tåreblad (*Hebeloma crustuliniforme*) og dens almindelige dobbeltgængere. *Svampe* 25:15–22.
- Vesterholt, J. 1995. *Hebeloma crustuliniforme* and related taxa. Notes on some characters of taxonomic importance. *Symb. Bot. Ups.* XXX:3:129–137.
- Vesterholt, J. 2000. *Hebeloma crustuliniforme* and related species. *Field Mycology* 1(2):58–68.



Mats Elfström

Karl Dahlgrens gatan 45
582 28 Linköping
mats.elfstrom@zommarin.se
hemsida: <http://mykologi.skyttla.org>

Mats Elfström är fil. lic. i oorganisk kemi och var under många år verksam som lektori i kemi i Norrköping. Han har varit ordförande i SMF och redaktör för Jordstjärnan. Som pensionär ägnar han sig bl. a. åt mykologi och släktforskning. Han är hedersledamot i SMF och en flitig skribent i föreningens tidskrift.

Tallkotteskivling, en vanlig vårsvamp

MIKAEL JEPSON & JAN NILSSON

Abstract

The genus *Strobilurus* is represented in Sweden by three, mainly vernal species, *S. tenacellus*, *S. esculentus* and *S. stephanocystis*. All three species grow on cones of coniferous trees. They are macroscopically very similar but can be readily distinguished by their cheilo- and pleurocystidia. A macroscopically rather similar species, *Beaospora myosura*, is also found on cones, but is distinguished by its small, amyloid spores.

En svamp som man ser tidigt på året är tallkotteskivlingen (*Strobilurus stephanocystis*, fig. 1). Av det svenska namnet framgår att den lever på tallkottar som är begravda i marken. Hatten är 0,5–1,2 cm bred, välvd till utbredd,



Fig. 1. Tallkotteskivling (*Strobilurus stephanocystis*). Bohuslän, Tjärnö, Syd-Koster, Kyrkosund, på skalblandad sand under tall, 2005-04-14. Foto J Nilsson.

ibland med låg puckel, slät, gulbrun till kanelbrun. Skivorna är vita till gulvita och urnupna. Foten är 1–2 mm tjock, styv, upptill vitaktig, nedåt gulbrun till rödbrun. När man plockar den brukar man få med en mycelsträng som går ned i marken från fotbasen (fig. 2b). Om man gräver lite djupare ser man att mycelsträngen (den s. k. pseudorhizan) är förhållandevis lång och utgår från en tallkotte (fig. 2a). På denna kollekt var mycelsträngarna upp till 8 cm långa.

Tallkotteskivlingen tillhör släktet *Strobilurus*. I släktet finns ytterligare två arter som båda växer på kottar. I fält måste man alltid undersöka om de växer på tall- eller grankottar. Därefter måste de alltid mikroskopas eftersom det är svårt att makroskopiskt skilja dem åt. Vid mikroskopering skall cheilo- och pleurocystiderna (dvs. cystider i skiveggen och på skivornas sidor) granskas.

- Bitter kotteskivling (*Strobilurus tenacellus* (Pers.) Singer) har spolformade cystider med spetsig topp (fig. 3a) och växer oftast på tallkottar. Den verkar vara ganska sällsynt i Sverige och förekommer huvudsakligen på kalkrik mark.



Fig. 2. Tallkotteskivling (*Strobilurus stephanocystis*)

a. uppgrävd tallkotte med mycelsträngar.

b. fruktkroppar med avslitna mycelsträngar. Foto J. Nilsson.

Vesterholt (2004) har ett bra foto på sidan 229. Den uppträder på hösten, har mycket täta, vita skivor och kan lätt skiljas från *Strobilurus*-arterna på sina små, amyloida sporer. Den växer på både tall- och

- Grankotteskivling (*Strobilurus esculentus* (Wulfen) Singer) har spolformade cystider med avrundad topp (fig. 3 b) och växer mest på grankottar. Den är vanlig i hela landet och kan också påträffas på hösten. Foto i Ryman & Holmåsén (1992): 337 och i Vesterholt (2004):228.
- Tallkotteskivling (*Strobilurus stephanocystis* (Kühner & Romagn. ex Hora) Singer) har breda cystider med en huva av fina kristaller (fig. 3c). Den växer på tallkottar och är vanlig i hela landet. Foto i Ryman & Holmåsén (1992):337 och Vesterholt (2004): 229.

grankottar och är vanlig i hela landet.

En bestämningsnyckel till släktena *Baeospora* och *Strobilurus* finns i Andersson (1978).

Litteratur

Andersson, S. O. 1978. Skivsvampar på barrträdskottar. Släktena *Baeospora* Sing. och *Strobilurus* Sing. *Göteborgs Svampklubb. Årsskrift 1977–1978*:32–46.

Ryman, S. & Holmåsén, I. 1992. *Svampar. En fälthandbok*. Interpublishing. Stockholm.

Vesterholt, J. 2004. *Danmarks Svampe*. Gyldendal. København.

Förväxlingsarter

Ytterligare en liten skivling som växer på kottar är tätskivig nagelskivling (*Baeospora myosura* (Fr.) Singer). Ryman & Holmåsén (1992) har ett foto och en utbredningskarta på sidan 370,

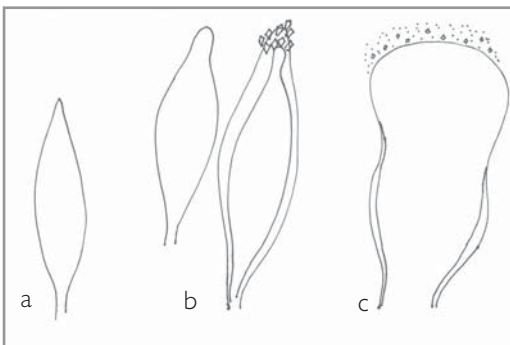


Fig. 3. Cystider hos släktet *Strobilurus*.

a. *S. tenacellus*, b. *S. esculentus*, c. *S. stephanocystis*.

Mikael Jeppson

Lilla Håjumsgatan 4
461 35 TROLLHÄTTAN
jeppson@sverige.nu

Jan Nilsson

Smultronvägen 4
457 31 TANUMSHEDE
janne@iosoft.se



Jan Nilsson är IT-konsult och ingår i redaktionen för Svensk Mykologisk Tidskrift. Han har ett särskilt intresse för den Bohuslänska svampfloran och var bl. a. huvudansvarig för mykologiveckan i Bohuslän 2004.

Sydlig platticka - en art som lever farligt

ÅKE WIDGREN

Abstract

In 2002 and 2004 the bracket fungus *Ganoderma australe* (Fr.) Pat. was found growing on small-leaved lime (*Tilia cordata*) and horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) in two localities in the city of Karlskrona in south Sweden. The species is rare in Sweden, having been recorded from only seven sites, all situated in the southernmost part of the country.

Inledning

Sydlig platticka (*Ganoderma australe* (Fr.) Pat.) är en av landets sällsyntaste tickor. Arten är spridd i stora delar av världen och har i Europa sin nordgräns i sydligaste Sverige. Till för bara några år sedan var endast tre fynd av arten kända i landet. Det första gjordes redan 1965 av Olof Andersson på en bok i Tromtö naturreservat i östra Blekinge, men blev inte publicerat förrän 1994 (Hallingbäck 1994) men med felaktigt fyndår (1993). Från denna lokal finns dock tyvärr ingen kollekt. Det andra fyndet gjordes av Carl-Gustav Bengtsson i Löberöds slottspark i Skåne 1994 (Hansson & Hägg 2000), men bestämningen förblev under flera år obekräftad. Det tredje fyndet gjordes av Hans-Gunnar Unger på en lind i centrala Lund 1996 och beskrevs ingående i en artikel i Jordstjärnan (Unger 1997). Denna lind stormfölldes 1999 (Sigvard Svensson, muntl). Det fjärde fyndet gjordes av Carl-Gustav Bengtsson vid Trulstorp, strax nordost om Höör i Skåne 1997 (Hansson & Hägg 2000). Vårdträd på Bengtssons lokaler i Löberöd och Trulstorp var alm respektive bok (C.-G. Bengtsson muntl). Kollektor från dessa två fynd finns på Botaniska Muséet i Lund. Med de två nya lokaler som påträffats i Karlskrona, samt ett färskt fynd i Lund, är arten nu hittad på sju olika lokaler i landet. Fynden har gjorts på fyra olika trädslag: lind, hästkastanj, bok och alm. Längre söderut i Europa är sydlig platticka känd från ytterligare

ett stort antal vedartade växter. Unger (1997) nämner körsbär och lönn från Lübeck. I Storbritannien är bok det i särklass vanligaste trädslaget, men arten är även rapporterad från en mängd andra träd och buskar. I den mycket omfattande BMS Fungal Records Database (British Mycological Society 2005) redovisas fynd från bland annat kläbball, vårtbjörk, glasbjörk, vitpil, knäckepil, grönpil, svartpoppel, gråpoppel, höstpoppel, ek, bergek, turkisk ek, avenbok, hassel, äkta kastanj, bohuslind, trubbhagtorn, apel, rönn, slån, ask, robinia, sydgullregn, ärttörne, tysklönn, naverlönn, järnek, rododendron, douglasgran, idegran och ginko. För närmare uppgifter om artens utseende, förväxlingsrisker och utbredning hänvisas till Unger (1997).

Fynden i Karlskrona

Den 12 december 2002 då jag plikttroget skulle kasta diverse skräp vid en mindre sopstation endast några hundra meter från min bostad i centrala Karlskrona noterade jag vid basen av ett gammalt rötskadat alléträd av lind alldeles invid en sopcontainer, en ticka som jag inte kände igen. Jag misstänkte dock att det kunde vara sydlig platticka. Jag bröt av en bit som jag skickade till Arne Ryberg i Jämshög. Hans omedelbara bedömning var att det sannolikt var *Ganoderma australe*, och han uppmanade mig att samla mer material för säkrare bestämning. Då jag fylld av entusiasm återvände några veckor



Fig. 1. Hästkastanj med talrika fruktkroppar av sydlig platticka, Karlskrona, maj 2004. Foto Åke Widgren.

senare anade jag redan på avstånd att något inte stod rätt till. Det var något som saknades. Trädet var borta! Kapat ända nere vid markytan! Jag visste att Karlskrona kommun hade påbörjat en sanering av rötskadade alléträd i staden, men varför skulle detta trädet kapas just nu? Jag kraftsade missmodigt bland löv och flis kring den låga stubben men hittade bara rester av gamla döda fruktkroppar. Vid ett senare besök våren 2004 fann jag tack och lov en nedfallen välbevarad fruktkropp, som visade sig innehålla sporer, och artbestämningen kunde definitivt bekräftas av Arne. Med förhoppningen att kunna lokalisera den kapade stammen och kanske försöka få den upplagd i något stadsnära skogsområde, och därmed ge den sydliga plattickan ytterligare några år att leva, kontaktade jag Anders Klar som är kommunekolog i Karlskrona. Han gjorde ett försök att spåra

stammen, men kunde snart konstatera att den transporterats till Bubbetorps soptipp norr om staden, där den omgående malts till flis.

Under sommaren började en ny fruktkropp visa sig på stubben. På parkkontoret meddelade man att stubben skulle grävas upp och att en ny lind skulle planteras i dess ställe. Tanken slog mig då att man kanske skulle kunna flytta stubben till en annan plats. Med hjälp av kommunekologen övertygades de ansvariga vid parkkontoret om det angelägna med att flytta på stubben. I oktober 2003 grävdes den upp med rötterna och transporterades till ett skogsbryn i Vämöparken, några kilometer norr om centrum, där den grävdes ner i exklusivt sällskap. Som närmaste granne fick den en av Blekinges få saffrans-ticksekar. Stubben har sedan dess skjutit ett par skott och under 2004 utvecklades ytterligare en fruktkropp mitt på själva sågytan. Med denna solskenshistoria kunde berättelsen vara slut, men det skulle snart inträffa mer.

Då jag i april 2004 slog mina lovar bakom "Olles korvbar", ett hundratal meter söder om järnvägsstationen i Karlskrona, fick jag på långt håll syn på ett gammalt och grovt lövträd med talrika fruktkroppar av en ticka som såg spännande ut. Pulsen steg! Framme vid trädet såg jag direkt att den var mycket lik den sydliga platticka jag hittat ett drygt år tidigare. Jag visade efter ett par veckor trädet för Arne Ryberg som höll med om att det förmodligen var den arten. Nu gällde det att insamla fruktkroppar med sporer, men sporbildningen hos sydlig platticka skulle enligt Arne infalla under sensommaren. Det var bara att vänta. Vid lövsprickningen visade det sig att trädet var en gammal hästkastanj. Det var flerstamigt och tydligt rötskadat, och en stam hade kapats flera år tidigare. Månaderna gick. Då jag i slutet av juli återvände till Karlskrona efter en fjällsemester i Västerbotten, kunde jag i lokaltidningen läsa rubriken "Hästkastanj föll för stormen". I samband med det oväder som drabbade södra Sverige i juli 2004 hade trädet blåst ner. Inte helt utan rädsla för att stubben skulle vara uppgrävd



Fig. 2. Sydlig platticka (*Ganoderma australe* (Fr.)Pat.), Blekinge, Karlskrona, på hästkastanj, maj 2004.
Foto Å. Widgren.

och förstörd besökte jag redan nästa dag korvkioskens baksida. Stammen var borta, men en ganska hög stubbe stod kvar och den hade talrika fruktkroppar! Jag avvaktade nervöst i ännu en månad. Att gå lös med kniv på en stubbe i stadens centrum kan ha sina risker och därför valde jag en tidpunkt då så lite folk som möjligt var ute. I hållande regn en sen lördagseftermiddag bestämde jag mig för att göra ett försök. Insamlingen gick bra. Det blev 11 kollekt, och nu fanns det sporer! Ett paket med både sydliga plattickor och andra ännu rarare svampar skickades via Arne Ryberg till Riksmuséet. Dagarna gick. Arne kontaktade Klas Jaederfeldt som meddelade att han sannerligen inte hade fått något paket! Veckorna gick, men ännu hade leveransen inte nått fram till Klas. Vad gör man? Vilar det en förbannelse över den sydliga plattickan? För säkerhets skull samlade jag, i ett par omgångar under hösten, ytterligare några fruktkroppar som vidarebefordrades till Klas. På sikt är förekomsten på stubben dödsdömd och det fanns därför ingen anledning att vara återhållsam med insamlandet. I november kom slutligen en bekräftelse. De senast insamlade kollek-

terna hade haft sporer. Artbestämningen var bekräftad. Vad hände då med det försvunna paketet? Jo, i början av december fick Arne en avi från Posten som meddelade att han fått en försändelse i retur. Det var det försvunna svamppaketet som av någon anledning inte nått fram till Riksmuséet utan blivit liggande ett antal veckor på Posten i Stockholm och sedan gått i retur till avsändaren. Slutet gott allting gott!

Fynduppgifter

Blekinge, Karlskrona, i kanten av Drottninggatan invid gamla bataljon Sparre (RN 148673–622574), ett flertal fruktkroppar på lind, 2002-12-12 och på baksidan av (V om) Olles korvbar, 100 m S Karlskrona järnvägsstation (RN 148638–622639), ett 20-tal fruktkroppar på hästkastanj, 2004-04-03.

Ett märkligt fynd i Lund

I samband med att jag började planera för denna artikel fick jag reda på ännu ett opublicerat och minst sagt originellt fynd från 2004 i Gleeerups

bokhandel i Lund. Fyndet gällde ingen bokticka, som man kanske skulle kunna tro, utan sydlig platticka! I bokhandeln, och vidare upp genom taket, växer en lind. På linden satt en stor fruktkropp som spred sina sporer i affären till förtret för personalen. Sigvard Svensson från Botaniska museet tillkallades och kunde konstatera att det var sydlig platticka. Den stora fruktkroppen insamlades den 30 juli 2004. Ytterligare ett par unga fruktkroppar finns kvar och får utvecklas vidare på trädet. (Sigvard Svensson, muntl.)

Sydlig platticka, hotad eller på spridning?

De båda fynden i Karlskrona överensstämmer mycket väl med den beskrivning som Unger (1997) ger: sydlig platticka tycks vara en kulturföljare, som åtminstone i Nordeuropa, ofta växer på fristående lövträd i städer, parker och alléer. Enligt Unger (1997) orsakar den, liksom övriga *Ganoderma*-arter, vitröta. Den fruktificerar mest vid stambasen på gamla, skadade eller försvagade träd och förkortar långsamt värdrädets sannolika livslängd, en process som kan pågå i många år. Detta gör också att arten lever farligt på värdräd som ständigt löper risk att falla för motorsågar eller stormvindar.

Är sydlig platticka nyetablerad och på spridning eller har den funnits i Sydsverige under längre tid? Arten rapporterades från Tromtö i Blekinge redan 1965. På de två träden i Karlskrona fanns rikligt med fruktkroppar, både stora och små, såväl levande som döda, vilket tyder på att svampen vuxit på dessa träd i många år. Även på den numera stormfällida linden i Lund hade svampen funnits länge (Sigvard Svensson, muntl.). Någon plötslig nyetablering och snabb pågående spridning är det alltså knappast fråga om. Jag gissar istället att arten varit etablerad i Skåne och Blekinge i minst ett par årtionden, troligen längre, men varit förbisedd ända fram till för några år sedan. Eftersom de kända lokalerna ännu är få och hoten mot arten är uppenbara är det glädjande att sydlig platticka nu är föreslagen att ingå i kategorin DD (kunskapsbrist) i den nya rödlista som skall fastställas

2005. Förhoppningsvis blir arten därigenom mer uppmärksam, vilket bör innebära att fler lokaler hittas i Sydsverige.

Stort tack till Arne Ryberg för inspiration och hjälp med arbbestämningar, samt till Sigvard Svensson för berättelsen om fyndet i Gleerups bokhandel!

Tack också till de ansvariga i Karlskrona kommun som genom att flytta lindstubben gjorde en insats för mykologin och naturvården!

Litteratur

- British Mycological Society 2005. BMS *Fungal Records Database*.
<http://194.203.77.76/fieldmycology/BMSFRD/bmsfrd/asp> [2005-01-15]
- Hallingbäck, T. 1994. *Ekologisk katalog över storsvampar*. Databanken för hotade arter. Naturvårdsverket rapport 4313.
- Hansson, S.-Å. & Hägg, B. 2000. Förteckning över Skånes svampar. *Puggehatten* supplement 4.
- Unger, H.-G. 1997. *Ganoderma australe* (Fr.) Pat. hittad i Lund. *Jordstjärnan* 18 (2):26–31.

Åke Widgren

Ronnebygatan 10
 371 32 Karlskrona
 ake.widgren@k.lst.se



Åke Widgren är biolog och arbetar sedan 1985 med naturvårdsfrågor på Länsstyrelsen i Blekinge. Han har under många år aktivt medverkat i landskapsfloraprojekten i Blekinge, Småland och Skåne. Sedan flera år är han engagerad i inventeringen av Blekinges svampar.

Romansoppa med mandelriska och kräftstjärtar

ARNE RYBERG



Mandelriska, *Lactarius volemus*. Bohuslän, Skredsvik, Gullmarsberg, .2001-09-11. Foto J. Jeppson.

Bland matsvamparna anser jag att mandelriskan är en av de allra bästa. En stor fast svamp som sällan är utsatt för larvangrepp. Den växer i lövskog, företrädesvis i bokskog, men även med andra lövträd. Mandelriskan är vanlig i de södra delarna av Sverige, men fynd har gjorts så långt norrut som i Hälsingland. Mandelriskan är lätt att lära sig känna igen, stora och fasta fruktkroppar, den varmt bruna till gulbruna färgen, riklig vit mjölksaft som efter en stund luktar som begagnade räkskal. Just lukten gör säkert att många inte vill eller törs använda mandelriskan som matsvamp.

Svampsäsongen 2004 var för mandelriskan, liksom för många arter, helt otroligt rik. Ett antal nya sätt att tillaga denna läckerhet provades och ett som jag tycker går utanpå det mesta finns i Dieter Endoms och Ingrid och Pelle Holmbergs "Svampkokboken".

Prova gärna denna utsökta delikatess!

Romansoppa med mandelriska och kräftstjärtar

4–6 portioner

1 l (200 g) färska mandelriskor
 ½ l (100 g) odlade champinjoner
 20 st. frysta kräftstjärtar
 1 medelstor rotpersilja eller palsternacka
 1 medelstor morot
 2 charlottenlökar
 1 liten röd paprika
 2 msk smör
 1 l fiskbuljong (kan göras på tärning)
 1 dl grädde
 salt, cayennepeppar
 1 kruka romansallad
 3 cl madeira
 ½ knippa dill

Tina kräftstjärtarna och låt dem rinna av. Skär den rensade svampen i ca 1 cm stora bitar. Skala rotpersilja, morot och charlottenlök, ansa paprikan. Finstrimla grönsakerna. Stek svamparna med smör i en kastrull tills de känns knapriga. Tillsätt grönsakerna och fräs någon minut till. Ta av ca 1/3 av svamp- och grönsaksröran och kör i mixer till puré tillsammans med lite fiskbuljong. Pudra resten av röran med vetemjöl, rör om och fyll på med varm fiskbuljong. Koka upp under omrörning och sänk värmen. Tillsätt purén och grädde. Smaksätt med salt och cayennepeppar.

Lägg i strimlad romansallad och kräftstjärtar, koka upp och avrunda soppan med madeira och hackad dill.

Tips: Mandelriskorna kan bytas ut mot sillkremflor.

Arne Ryberg

Försöksår för en nationell övervakning av marksvamp - testpiloter sökes

ANDERS DAHLBERG

Abstract

The author, who is a mycologist at the Swedish Species Information Centre (ArtDatabanken), describes a new national monitoring initiative for fungi. Mycologists who would like to participate are invited to contact the author before the 15th June 2005.

Sedan 1975 har tillståndet för Sveriges fågelarter årligen undersökts och detta sker sedan 1996 även med systematiskt utlagda provytor över hela landet (www.biol.lu.se/zooekologi/birdmonitoring). Idag är resultaten från denna häckfågeltaxering ett ofta använt verktyg för att följa upp hur det står till med fågelfaunan. Denna övervakning samordnas och samanalyseras nu också med information från 18 ytterligare europeiska länder.

De senaste åren har olika förslag på hur man skulle kunna genomföra något liknande för svampar diskuterats. Diskussionerna har nu mynnat ut i att Naturvårdsverket under 2005 uppdragit åt ArtDatabanken att initiera en undersökning om det går att få till stånd en motsvarande, långsiktig nationell övervakning av hur tillståndet ser ut och utvecklas för marksvampar i Sverige. Förutsättningarna för att övervaka fåglar och marksvampar skiljer sig åt på många sätt, kanske framförallt för att vädret avgör om det finns fruktkroppar av svamp eller inte. Inventering och övervakning måste därför anpassas för svampar.

I år kommer en försöksinventering att äga rum och med detta upprop söker jag efter 5-10 mykologer som vill hjälpa till att pröva och utveckla en fungerande metodik under sen-

sommaren-hösten 2005 och fungera som en referensgrupp för metodiken. **Är du intresserad av att medverka, eller vill komma med synpunkter, hör av dig till mig, helst före den 15 juni.** Syftet är att försöket skall resultera i ett konkret förslag till Naturvårdsverket att påbörja en långsiktig övervakning av marksvamp 2006.

Inventeringsinsatsen kommer att bestå i att inventera provytor med 10 eller 20 meters radie längs en 4 kilometers rutt. Inventering sker genom att notera förekomst/frånvaro av ett par hundra vanliga arter, vid ett eller två tillfällen när svampsäsongen är som bäst i området. För att kompensera för dåliga svampår är tanken att räkna samman alla observationer under fem år och att jämföra förekomsten av arter mellan olika femårsintervall. Övervakningen kommer precis som häckfågeltaxeringen att samordnas med den nationella miljöövervakningen NILS (*Nationella Inventeringen av Landskapet i Sverige* (www-nils.slu.se)) för att kunna ge en representativ och statistiskt korrekt bild av svamptillståndet i hela Sverige. I NILS ordinarie övervakning karteras bland annat naturtyp, markanvändning, ålder på skog, vegetation mm. På så sätt blir också all inventering fokuserad på marksvampar och övervakningen kostnads-effektiv.

NILS baseras på 600 permanenta landskapsrutor över hela landet (fig. 1). Kan vi långsiktigt täcka in flertalet av dessa ytor skulle det ge en mycket bra bild av tillståndet för marksvampar och vi skulle också kunna upptäcka förändringar. Genom häckfågeltaxeringen har man bland annat kunnat uppmärksamma att populationstorlekarna hos vanliga arter som stare, sånglärka, talltita och storspov har minskat oroväckande mycket under de senaste åren. På motsvarande sätt skulle en marksvampövervakning kunna följa hur förekomsten av vanliga och tämligen vanliga arter utvecklas. Är förekomsterna konstanta, ökar eller minskar de? Med NILS uppgifter kommer det sedan på nationell nivå att bli möjligt att belysa i vilka naturtyper, skogsåldrar m.m. olika arter förekommer. På köpet erhålls också en detaljerad karta över var i landet dessa svamparter förekommer.

Övervakningen tas fram i nära samarbete med Sveriges Mykologiska Förening och Sveriges Svampkonsulenters Riksförbund. Om den kan utformas så att många mykologer runt om i vårt avlånga land tycker att det är roligt och meningsfullt att medverka och hjälpa till, kommer den att ge en ovärderlig uppföljning av tillstånd och trender, och dessutom tillföra mycket ny kunskap om svampars förekomst och ekologi.

I NILS miljöövervakas 600 permanenta landskapsrutor om 5 x 5 km som inventeras vart femte år. Landskapsytornas sammansättning och strukturella förändringar följs med flygbildstolkning. Inom en central 1 x 1 km-yta görs detaljerade inventeringar av bl.a. naturtyp, markanvändning, vegetation och mark.



Fig 1. De 600 landskapsrutorna i NILS.



Anders Dahlberg

ArtDatabanken, SLU

Box 7007

750 07 Uppsala

telefon 018-67 27 45

anders.dahlberg@artdata.slu.se

Anders Dahlberg är mykolog vid ArtDatabanken.

Rödlistan 2005 - svampar

HJALMAR CRONEBERG & ANDERS DAHLBERG

Abstract

The official 2005 Red List of Swedish Species was published by ArtDatabanken (Swedish Species Information Centre) and the Swedish Environmental Protection Agency on May, 11. The Red List contains 632 species of fungi, 301 of which are considered threatened (CR, EN, VU), 226 near threatened (NT) and 100 with data deficient (DD). Some aspects of red listing of fungi are discussed.

Den 11 maj publicerades Sveriges officiella rödlista av år 2005. Den bygger på bedömningar som genomförts av ArtDatabankens expertkommitté för svampar under åren 2003–2004. Inledningsvis gjordes en översiktlig genomgång av våra 4 400 storsvampar. De arter som redan stod på rödlistan valdes ut för grundligare bedömning, tillsammans med ytterligare ungefär lika många arter, sammanlagt omkring 1 200 arter. Dessa 1 200 har expertkommittén bedömt, art för art, enligt de globala kriterier som internationella naturvårdsunionen (IUCN, www.iucn.org) har ställt upp. Det innebär att man sammanställer all känd kunskap om

arterna och bedömer deras status idag i termer av antal lokaler i landet och huruvida den sammanlagda populationen ökar, minskar eller är stabil. Därutöver bedöms några ytterligare frågor, t ex huruvida lokalerna för en art ligger så långt ifrån varandra att de kan anses vara helt isolerade.

I stora drag kan man säga att situationen är ungefär densamma som för fem år sedan. I rödlistan som utkom år 2000 var 609 svampar rödlistade, varav 7 arter försvunna ur landet. 2005 års rödlista omfattar 632 svampar. Inga nya har registrerats som RE (försvunnen). 90 arter har

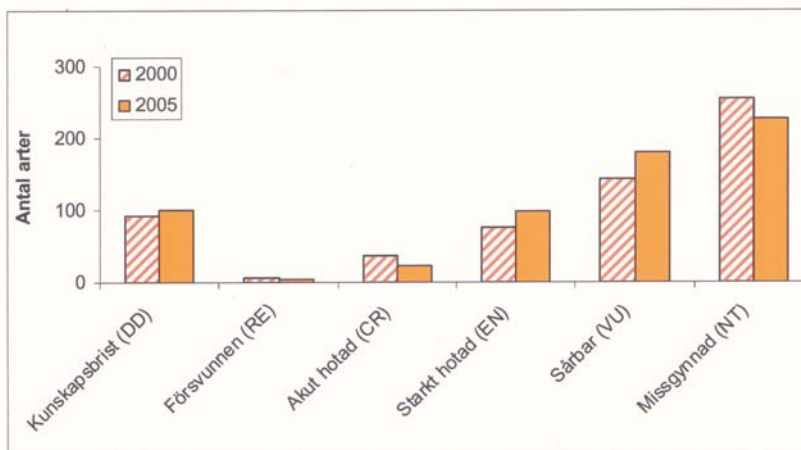


Fig. 1.
En jämförelse av antalet rödlistade svamparter per rödlistkategori år 2000 och år 2005.

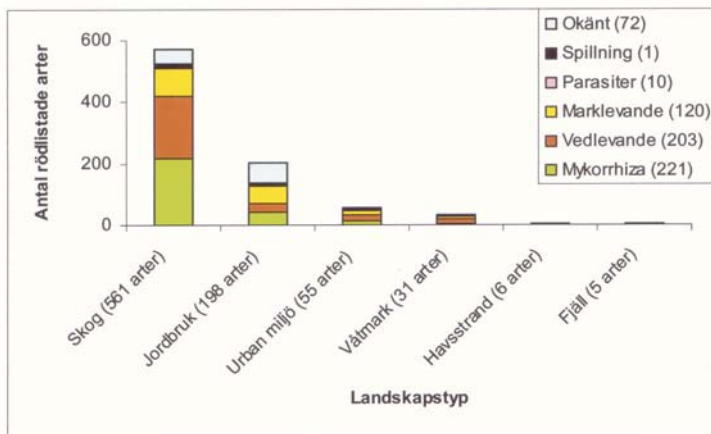


Fig. 2. Antalet rödlistade svamparter av livsformer i olika landskapstyper.

kommit till och 67 arter har av olika skäl avförts från listan. 301 arter är hotade, 226 missgynnade och 100 har förts till kategorin DD (kunskapsbrist), fig.1.

Liksom tidigare är det i skog vi finner de flesta rödlistade svampar, med vednedbrytare och mykorrhizabildare som de viktigaste grupperna (fig. 2).

Även i odlingslandskapet har många arter trängts tillbaka så mycket att de rödlistas, även om ett antal funnit tillflyktsorter i parker och andra urbana miljöer. Vednedbrytare och mykorrhizabildare är viktiga grupper, men marklevande nedbrytare spelar också en stor roll, liksom ett ganska stort antal gräsmarksarter vars levnadssätt vi tills vidare får beteckna som okänt. Ett exempel är ängsvaxskivlingarna, släktet *Hygrocybe*. Huruvida de är förnedbry-

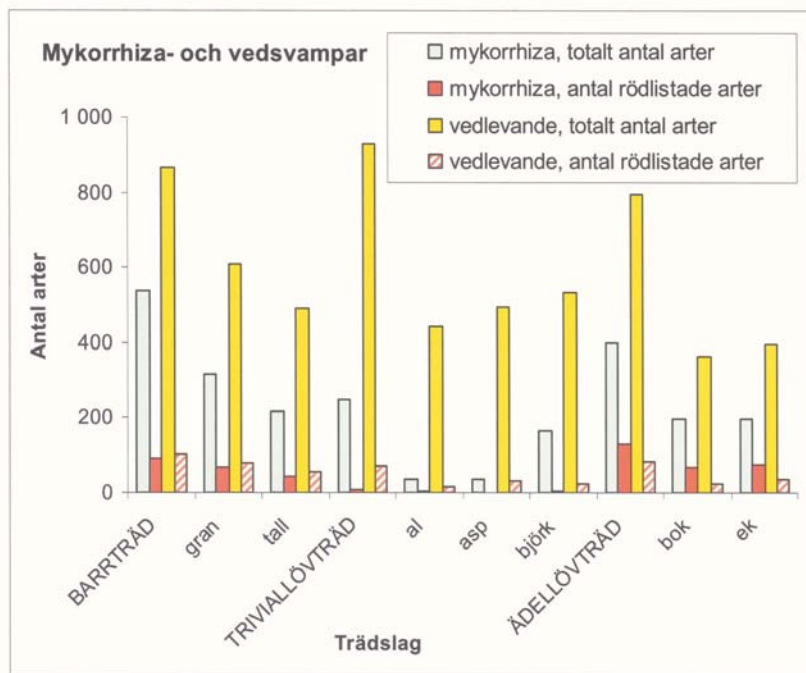


Fig. 3. Det totala antalet kända och antalet rödlistade arter av mykorrhiza- och vedlevande svampar på olika trädslag i Sverige.

tare, lever i symbios med gräs och örter, eller framlever sina dagar på något annat vis är en fråga för forskningen att utreda.

De viktigaste trädslagen för våra mykorrhizabildare är gran, tall, ek och bok (fig. 3).

Även för vednedbrytarna är gran, tall, ek och bok av störst betydelse, men våra triviallövnträd är nästan lika viktiga, även om färre av deras svampar är rödlistade (fig. 3).

I stort sett alla förändringar i rödlistan jämfört med år 2000 beror på att expertkommittén har gjort annorlunda bedömningar av tillgängligt kunskapsunderlag. Man kan säga att den största förändringen av rödlistan är att bedömningarna gjorts mer strikt utefter IUCN:s system. En stor fördel med det är att det blir möjligt att få en bättre inblick i vad bedömningarna bygger på.

Varför har till exempel liten jordstjärna *Geastrum minimum* ändrat kategori från NT (missgynnad) till VU (sårbar)?

Så här står det i den s.k. sammanfattande kriteriedokumentation, som för rödlistan 2005 finns tillgänglig via ArtDatabankens hemsida (www.artdata.slu.se):

“Nedbrytare i sand och barrförna under enbuskar på kalkrik och trampad mark. Även funnen i kalktallskog och torräng, gärna i betesmark. 60 aktuella lokaler i landet. Knuten till ett exklusivt substrat och väl eftersökt. Det verkliga antalet lokaler i landet bedöms inte överstiga 150, vilket motsvarar ungefär 600 genetiskt unika mycel (motsvarande 6000 individer enligt IUCN:s definitioner). En fortlöpande minskning misstänks pågå, huvudsakligen p.g.a. upphörande bete och kreaturstramp med påföljande igenväxning. Omfattningen är dock svår att bedöma. Arten tål inte ett hög- och tätvuxet fältskikt, utan kräver en intermediär markstörning för att kunna leva kvar. Såväl exploateringar som helt utebliven hävd eller störning leder till lokalt utdöende.”

Vid bedömning enligt C-kriteriet, som handlar om små populationer stadda i minskning, är tröskelvärdet för VU 10 000 individer i landet, inklusive mörkertal. För liten jordstjärna är alltså mörkertalet skattat till $x 2,5$ enligt ovan. Ska det bli möjligt att bedöma kryptogamer på detta sätt måste man använda schabloner för individantal. Sedan ett antal år används schablonen 1 individ = 1 m² för marktäckande mossor, något som numera också används för lavar. Om man då tänker sig att ett normalstort markmycel (en genetisk individ) genomsnittligen omfattar 10 m², blir schablonen att varje markmycel räknas som 10 fysiskt skilda individer, något som också bygger på kunskap om hur marklevande mycel fragmenteras med tiden, allt eftersom de tillväxer i storlek. Vi ser detta resonemang, som i förstone kan tyckas lite märkligt, som ett viktigt steg på vägen mot en alltmer strikt och verklighetsnära tillämpning av IUCN-systemet (som ursprungligen skapats för träd, stora däggdjur och liknande).

Expertkommittén har alltså för alla bedömda arter gjort en skattning av det högsta troliga antalet lokaler i landet, dels på grundval av hur mycket som kan tänkas finnas av en viss miljö, t.ex. bestånd av ädellövträd på kalkrik grund, dels på grundval av hur eftersökt eller förbisedd arten bedöms vara. Det här är gjort med förhållandevis generös skattning av mörkertal. Många gånger kan det vara så att en viss svamp inte alls står att finna i alla de miljöer som till synes verkar lämpliga. Trots det har detta tillvägagångssätt sällan lett till att arter avförts från rödlistan. För tidigare rödlistade arter hamnar man oftast i populationsstorlekar som i alla fall ligger under tröskelvärdena, såsom för liten jordstjärna ovan.

En svårighet är att bevaka de mindre allmänna arterna. Enligt rödlistningssystemets A-kriterium finns inget övre tak för hur mycket det kan finnas, enbart minskningen bedöms. Om man bedömer att mer än 1/3 av landets totala population gått förlorad under bedömningsperioden anses arten vara hotad, alltså oavsett hur mycket

som fanns från början. Det här ställer oss inför svårigheter: att bedöma en art med något tiotal kända lokaler är mer hanterligt än att bedöma en art med i storleksordningen tusentals, kanske tiotusentals lokaler. Hur går det till exempel för färtickan (*Albatrellus ovinus*)? Den har gynnats av det gamla Sveriges alla luckiga bondskogar med många stigar kors och tvärs, upptrampade av både folk och få. Skogar med sådan karaktär har minskat dramatiskt sedan skogsägande jordbrukare helt övergick till trakthyggesbruk under 1950-talet. Ett sätt att gripa sig an det här är övervakning (läs mer om detta på annan plats i detta nummer).

Det betyder också att alla rapporter om svampar, även vanligare arter, är av intresse. Rapporterar man via artportalen (www.artportalen.se) blir fynden direkt en del av en nationell databas som alla kan ta del av, utvärdera och hjälpa till att göra allt mer fullständig.

I normalfallet bedöms artens minskning på förlusten av den miljö den är knuten till. Ibland kan det bli fråga om känsliga gränsvall. Rosenticka (*Fomitopsis rosea*) och gränsticka (*Phellinus nigrolimitatus*) kvarstår på rödlistan, i kategorin NT, trots att omkring 3000 lokaler är kända, och mörkertalet skattas till x 2. De är knutna till brandrefugial granskog, den skogstyp som åtnjuter högst grad av skyddsåtgärder under 1990-talet. Ändå pågår avverkningar, och allt tyder på att mer än 15 % av lokalerna tyvärr kommer att vara borta om 20 år, vilket gör att de även denna gång förs till kategorin NT. Tallgråticka (*Boletopsis grisea*) är knuten till tallmoar, en skogstyp som endast i liten utsträckning fångats upp av nyckelbiotopinventeringen, och där nästan allt avverkas. Förlusterna bedöms vara så stora att arten förs från NT till VU. Tallriskan (*Lactarius musteus*)

är tyvärr ny på rödlistan. Den är knuten till liknande skog, men har en viss förmåga att överleva på hyggen med fröträdsställning och liknande, vilket gör att minskningstakten bedöms vara något lägre, och hotkategorin blir NT.

Det är viktigt att minnas att en rödlista är en bedömning av risken att en art försvinner ur det bedömda området, i vårt fall Sverige. Ingenting annat. De prioriteringar som är nödvändiga för att på bästa sätt arbeta med naturvård måste göras i nästa led, med rödlistan som ett av flera underlag.

Trots att vi vet en hel del om våra svampar, finns naturligtvis ofantligt mycket mer att ta reda på. Kunskap om hur arterna uppträder i fält, var och hur de växer, är helt avgörande för att riktiga bedömningar ska kunna göras. ArtDatabanken sätter därför stort värde på alla observationer i fält, som kan förbättra kunskapsläget om våra svampars levnadssätt, utbredning och möjligheter till överlevnad i dagens och morgondagens svenska landskap.

Anders Dahlberg

anders.dahlberg@artdata.slu.se

Hjalmar Croneborg

hjalmar.croneborg@artdata.slu.se

ArtDatabanken, SLU
750 07 Uppsala

Anders Dahlberg och Hjalmar Croneborg är mykologer vid ArtDatabanken. Hjalmar ingår också i redaktionen för Svensk Mykologisk Tidskrift.



Nybörjarsvampar av Pelle Holmberg & Michael Krikorev. Bokförlaget Prisma, Stockholm 2004. ISBN 91-518-4283-1

Under 2004 utkom en svampbok i fickformat med titeln Nybörjarsvampar. Den är skriven av Pelle Holmberg och illustrerad med fotografier av Michael Krikorev. Den här typen av svampböcker utkommer med jämna mellanrum, och uppenbarligen finns en efterfrågan efter dem.

Jag minns från min barndom bläddrandet i Nils Subers Plocka rätt svamp. På baksidan av Subers bok står att de 80 beskrivna arterna - matsvampar och dubbelgångare - återgivits med utmärkta färgfotografier. Utvecklingen vad gäller fotografisk kvalitet har onekligen gått framåt. Flertalet fotografier i Subers bok är rent av usla och att försöka bestämma svamp utifrån dem skulle väl idag betraktas som närmast livsfarligt. I Nybörjarsvampar är bilderna skarpa, tydliga och färgåtergivningen lämnar inget övrigt att önska. Från Subers 60-tal avbildade matsvampar, via 41 arter i fickformatboken Våra bästa svampar från 1985, är endast 24 arter medtagna i Nybörjarsvampar. Man kan fundera över vad denna neråtgående trend beror på. I Subers bok förekommer både trattskeivlingar, stenmurkla, champinjoner, strimmiga flug-

svampar, riddarmusseron, sköldskeivling och fingersvampar som goda matsvampar. Idag betraktas vissa av dessa som direkt olämpliga, medan andra är tveksamma som matsvampar för nybörjare. I en nybörjarbok bör bara otvivelaktiga matsvampar tas med.

I Nybörjarsvampar görs en uppdelning i tre delar. Första delen behandlar kantarell m.fl. inkluderande blek taggsvamp och färticka. Sedan följer ett avsnitt med soppar och slutligen skeivlingar. När urvalet är så begränsat så funderar man ändå på varför man utelämnat en sådan omisskännlig matsvamp som stolt fjällskeivling eller varför kremlorna bara representeras av kantkremlan.

Olika tumregler bör användas med försiktighet när det gäller svamp, då undantag nästan alltid förekommer. En lämplig regel, särskilt för nybörjare, återges i Nybörjarsvampar: undvik vita svampar med vita skivor och bruna svampar med bruna skivor. Då undviker man de värsta giftsvamparna och utesluter ingen av de matsvampar som presenteras i Nybörjarsvampar.

Mattias Andersson

Den nya Rödlistan 2005 som nyss utkommit kan beställas från SLU:s Publikationsservice. Gå in på www.artdata.slu.se och klicka på "publikationer".



På samma adress kan du också beställa den första delen av Nationalnyckeln (se www.nationalnyckeln.se) som utkom i slutet av april. Den handlar om Dagfjärilar och kostar endast 280:- (lägre pris vid abonnemang på tre volymer).

Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn

ANDERS BOHLIN

Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn bildades den 23 mars 1996 under huvudmannaskap av Svenska Botaniska Föreningen. Begreppet växtnamn innefattar även lavar och svampar trots att dessa inte räknas som växter i strikt bemärkelse (se Moberg, R. i *Svensk Botanisk Tidskrift* 90 (1996):128).

Som Roland Moberg skrev 1996 har Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn som uppgift att:

- bevaka nya svenska växtnamn
- uppdatera namnlistor
- granska och bistå vid skapande av nya namn
- publicera normerande listor
- ha kontakt med närstående verksamhetsfält

Principer för namngivning

- etablerade namn skall inte ändras annat än i undantagsfall
- namnet skall säga något om artens allmänna utseende, ekologi, ursprung eller användning
- namnet skall vara kort och lätt att uttala
- enkla vetenskapliga namn kan användas som svenska namn
- uttryck som "vanlig" och "allmän" i namnet skall undvikas
- svåriakttagbara (t.ex. mikroskopiska) karaktärer skall så lite som möjligt användas i namnet
- löjeväckande namn skall inte användas
- rena fantasinamn skall användas i sista hand
- hänsyn till svenska ordbildningsregler skall tas vid namnbildningen
- namnskicket bör i möjligaste mån ansluta till danska och norska namn på motsvarande arter

Det är alltså viktigt att författare av floror, artiklar och artförteckningar använder sig av de svenska namn som antagits av Arbetsgruppen

för Svenska Växtnamn och inte hittar på egna namn på växter och svampar. Det skapar förvirring och kan ge upphov till missförstånd eller löjeväckande namn. Därför känns det tryggt att ha en språkvetare med i arbetsgruppen som kan strama upp namnsättningen så att den blir vederhäftig.

Svampnamn

Bakom de flesta ledamöterna i gruppen finns en namnkommitté för respektive växtgrupp som genom sin representant i Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn för fram namnförslagen till behandling. Nils Lundqvist företräder svamparna men det finns för närvarande ingen namnkommitté bland mykologerna. Nils Lundqvist känner sig lite ensam därvidlag och vi hoppas att han kan få några personer att diskutera svampnamnen med. Om man vill publicera något om en svamp som saknar svenskt namn och man har ett eget namnförslag så är det bäst att lämna det till Nils Lundqvist så att arbetsgruppen kan ta ställning till det.

Publicering av nya svenska namn

Publicering av nya växtnamn sker i efterhand i *Svensk Botanisk Tidskrift*.

Publicering av nya svampnamn skulle kunna ske genom

1. tryckning av en ny svampnamnslista lik den som Svenska Botaniska Föreningen gav ut 1987 (Lundqvist & Persson: Svenska Svampnamn)
2. en nyttgåva av ArtDatabankens ekologiska katalog eller
3. publicering i *Svensk Mykologisk Tidskrift*, alternativt ett tryckt supplement till SMT.

Beslut om detta är ännu inte fattat i april 2005.

Medlemmar i Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn 2005

Anders Bohlin (Svenska Botaniska Föreningen; sammankallande)

Linda Svensson (Svenska Botaniska Föreningen; sekreterare)

Sigurd Fries (språkvårdare)

Thomas Karlsson (kärlväxter)

Svengunnar Ryman (kulturväxter)

Björn Aldén (kulturväxter)

Henrik Weibull (mossor)

Nils Lundqvist (svampar)

Anders Nordin (lavar)

Eva Willén (alger)

Anders Bohlin

Halltorpsgatan 14
461 41 Trollhättan
anders.bohlin@telia.com



Anders Bohlin bor i Trollhättan. Han är bl. a. ordförande i ArtData-bankens expertkommitté för svampar; ordförande i ECCF (European Council for the Conservation of Fungi), styrelseledamot i Svenska Botaniska Föreningen och sammankallande i Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn.



Hygrocybe splendidissima (P.D. Orton) M. M. Moser (praktvaxskivling), Bohuslän, Tanumshede, Greby gravfält, 2001-10-07, leg. Jan Nilsson. Foto Jan Nilsson.

ROLF LIDBERG 26/5 1931 - 15/2 2005

SIW MUSKOS

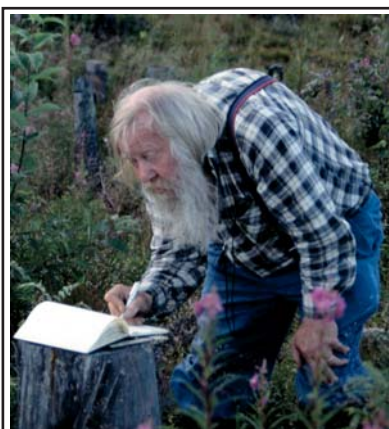
Några minnesord

Rolf var unik på många sätt. Det är sällan man träffar någon så tillfreds med livet. Han var generös och överseende med andras fel och brister. Hans förmåga att på ett lättförståeligt språk berätta om naturens under fascinerade såväl barn som vuxna. Världen över förknippas han med sitt trollmåleri och sina barnböcker. Enligt Rolf själv var konsten enbart en födkrok för att helhjärtat kunna ägna sig åt botaniken. Jag har en försvarlig hög tidningsurklipp som belyser hans popularitet. Rolf hade talets gåva och var språkbegåvad. I Ljusdals-Posten 18/9 1972 finns ett reportage från en svamputflykt som han ledde: "Rolf Lidberg - till vardags konstnär och tolk (franska, italienska, spanska) - hade många fina tips att ge delta-garna."

Sedan ungdomen dokumenterade han kärlväxterna i Medelpad, vilket kommer att resultera i en Medelpadsflora. En svamputställning på ett varuhus i stensta'n 1969 drog mycket publik. "Alla" ville höra Rolf berätta eller få en teckning på en plansch eller ett kort. Som en följd av en välbesökt svamputställning anordnad av ett studieförbund bildades på bl. a. Rolfs initiativ Sundsvalls Mykologiska Sällskap 1970. Jag (som nyinflyttad) anade lycklig och tacksam en fortsättning på mitt redan tidigare stora intresse. Några av oss som fortfarande verkar inom MYKO har varit medlemmar från starten. Rolf var också inspiratör till en stor utställning, Medelpads Natur, i Sporthallen i augusti 1980. Han hade fått idén under ett besök i Oyonax i franska Jura. Tidningarna var entusiastiska och skrev att en naturutställning

borde bli permanent till nytta för skolorna, allmänheten och turisterna.

Under 1970-talet kom trubaduren Bengt Sändh ibland på besök till oss i Sundsvall. Bengt visade egna svampbilder och ville ha förslag på vilka svampar han fotograferat. Vid sådana tillfällen var vi alla överens om att det borde finnas en riksförening för svampintresserade. Rolf och Bengt var de som undersökte möjligheterna och en dag 1979 kom ett upprop med posten om en träff i Elias Fries hemby Femsjö i Småland. Många hörsammade inbjudan och till Femsjö kom svampvänner från vårt land och även från grannländerna. Sveriges Mykologiska Förening, SMF, bildades.



Rolf på Myckelberget, Medelpads högsta berg, augusti 1993.
Foto Siw Muskos.

Ännu ett exempel på Rolfs mångsidighet. Vid MYKO:s årsmöte 1998 hade vi annonserat

offentligt föredrag "Hissna med Rolf". In i lokalen strömmande människor och snart var alla stolar upptagna. Rolf höll ett föredrag om livets uppkomst på jorden och om de geologiska åldrarna, givetvis till sina egna pedagogiska och vackra illustrationer på stora kartongark. Under två timmar hördes inte en harkling, inga skrap av stolar eller av fötter. Vi åhörare "hissnade" när Rolf på sitt sakliga, kunniga och ödmjuka sätt lät oss följa med i utvecklingshistorien.

Vi saknar Rolf! Han har entusiasmerat mig och många andra till att upptäcka naturens underbara mångfald.

Siw Muskos

Mykologiskt givande årsmöteshelg i Göteborg

JAN-OLOF TEDEBRAND

Sveriges Mykologiska Förenings andra årsmöteshelg ägde rum i mitten av mars på Botaniska institutionen vid Göteborgs universitet. Helgen innehöll årsmöte, uppskattade föredrag, auktion på svampböcker och fototävling. Nils Hallenberg, svampforskare vid institutionen, hälsade oss välkomna.

Årsmötet

En tyst minut till minnet av Rolf Lidberg inledde årsmötet. Rolf var en av initiativtagarna till SMF och upptaktsträffen i Femsjö år 1979. En viktig punkt vid årsmötet var beslut om nytt namn på tidskriften och övertagande av medel från Göteborgs Svampklubb. Annchristin Nyström lämnade styrelsen efter lång och trogen tjänst med bland annat ansvaret för kontakt med arrangörer av mykologiveckor. Kerstin Bergelin gav i tacktalet Annchristin epitetet "styrelsens kloka gumma". Ny styrelseledamot blev Jan-Åke Lönqvist, till vardags verksam vid länsstyrelsen i Blekinge.

Här följer några smärre, personliga minnesglimtar från de intressanta föredragen.

Andy Taylor om rödsoppar (*Xerocomus*)

Sammetssoppen med sin speciella sammetsludna hattytta är välkänd för alla svampvänner. I svampböckerna har den haft det vetenskapliga namnet *Xerocomus subtomentosus*. Svampforskaren Andy Taylor (fig. 1) håller till vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala. Andy höll ett spännande föredrag om "Molecular studies of European Xerocomoid fungi". Tillsammans med en

grupp forskare från olika delar av Europa specialstuderar Andy nämligen släktet rödsoppar (*Xerocomus*). De har nu kommit fram till att "sammetssopp" är ett komplex av kanske fem arter! Den i särklass vanligaste sammetssoppen i svenska skogar skall heta *Xerocomus ferrugineus*!

Nils Hallenberg om svampars utdöende

"Kan en svampart dö ut?" var rubriken på Nils Hallenbergs föreläsning som handlade om basidiomyceter, dit våra vanligaste matsvampar räknas. Nils berörde särskilt problemen med glesa populationer och svampars spridning. Merparten av sporer från en fruktkropp trillar ner inom hundra meter. Men en liten del av sporererna kan följa med luftvirvlar högt upp i luften och föras iväg över långa avstånd. Nils nämnde som exempel *Puccinia polyspora*, en rostsvamp på majs som noterades i Europa 1948 och som sedan spridit sig. Under de botaniska Borgsjöveckorna i Medelpad och Jämtland så



Fig 1. Andy Taylor föreläser om rödsoppar.

hittas ibland marksvampar som inte förut är noterade norr om ädellövskogsbältet. Vit grynskvivling (*Cystoderma ambrosii*) dök t. ex. upp häromåret i granurskog i Medelpad! Den är inte förut känd norr om Skåne och Öland. Våldsamma stormar av typen "Gudrun" som drog fram över södra Sverige i januari 2005 kan bidra till långdistansspridning av svampsporer, menade Nils. Vad månade dyka upp i småländska skogar om några år?

Anders Dahlberg om svampars spridning

"Hur har vår kunskap om svampars spridnings- och populationsbiologi utvecklats sedan Alan Rayner lanserade begreppet svampindivider för 25 år sedan" var rubriken på Anders Dahlbergs bidrag. Anders påpekade att fruktkroppen som vi ser om hösten ofta bara utgör kring en procent av svampens volym. Om vissa parasiters livscykel och spridning t. ex. rottickan, (*Heterobasidion annosum*) har forskarna god kännedom. I östra USA har man funnit en honungsskvivling (*Armillaria mellea*) som täcker 15 hektar och som är en enda individ! Jätte-trattskivlingen (*Leucopaxillus giganteus*) bildar häxringar som kan få en diameter på 300 meter! Däremot är vanliga asptickor som växer på en och samma asp oftast flera individer.

Rotmurklan som dyker upp i brända skogsmarker har troligen en sporbank i marken och sporer som gror av värme. Anders berättade även om goliatmusseron (*Tricholoma nauseosum*). "Goliat" håller till i sydliga hållmarker och nordliga tallhedar som inte varit kalavverkade och som varit utsatta för lågintensiva bränder där mycelet överlevt. Vad gäller mycelens ålder så menade Anders att de kan bli i princip hur gamla som helst om miljön inte förstörs.

Anders avslutade sitt pass med att propagera för mer långsiktiga inventeringar av svampar i vårt land. Det finns nämligen oroande tecken på att ännu relativt vanliga svamparter minskar på



Fig. 2. Internationella deltagare under årsmöteshelgen. Här Jens H. Petersen från Danmark och Gro Gulden från Norge.

grund av monotona jordbruk och gammelskogarnas försvinnande. Alltså samma nedåtgående tendens som för sånglärkan i odlingslandskapet och för talltitan i skogarna.

Jens H. Petersen om Mycokey

Dansken Jens H. Petersen (fig. 2) är verksam vid Århus universitet, skicklig fotograf och stor kännare av bl. a. fingersvampar. Tillsammans med vännen Thomas Læssøe har Jens tagit fram en digital nyckel till svampar. De inledde samarbetet år 1996. Idag innehåller CD-skivan med nyckeln 528 släkten och mer än 2000 bilder. På hemsidan (www.mycokey.com) finns en del av innehållet. Jens och Thomas är verkligt stora entusiaster. De planerar att inom några år ha med alla nordeuropeiska skivlingar i nyckeln. Därefter ska de lägga in alla världens kända svampar! Vi inom SMF kan inte annat än önska Jens och Thomas lycka till!

Klas Jaederfeldt om svenska tickor

SMF:s utgivning av "Tickboken" med bilder av Klas Jaederfeldt och text av Åke Strid har blivit en stor succé. Vid årsmötet visade Klas bilder av bl. a. några rariteter: vit aspticka (*Polyporus pseudobetulinus*) på asp och gulporig ticka (*Diplomitoporus flavescens*) på tall. Sin vana trogen blandade Klas tickbilderna med personliga, roliga kommentarer.

Mikael Jeppson om rara stäppsvampar

Chefredaktören för SMF:s tidskrift, Mikael Jeppson, höll ett kunnigt och ekologiskt inriktat

föredrag om sällsynta och hotade svampar på sandstäpp, sanddyner och alvar. Sandstämpan är en mycket hotad naturtyp. I sydöstra Skåne och på Öland finns bara 30–40 hektar kvar med inte mindre än cirka 70 hotklassade insekter, svampar och kärlväxter. Inom svampsläktena jordstjärnor (*Geastrum*), äggsvampar (*Bovista*) och stjälskröksvampar (*Tulostoma*) finns 17 rödlistade arter på sandstämpan. Största hotet är att plöjning upphört och att kalkhaltigt material inte längre förs upp till markytan. Upphört bete förvärrar läget. Sven-Åke Hansson initierade en viktig naturvårdsdebatt. Han menade att åtgärdsprogram riskerar att hamna i en byrååda. Mikael svarade att länsstyrelsen i respektive län ansvarar för att åtgärdsprogram inte bara skrivs ner på papper utan även genomförs ute i landskapet.

Fototävling

Inför årsmöteshelgen hade SMF-medlemmar inbjudits att skicka in tävlingsbidrag till en fototävling. Insända bidrag var uppsatta på vägg och blev föremål för omröstning. Vinnare blev en bild tagen av Kerstin Bergelin från Ungernresan 2005 (fig. 3).

Auktion

En stor samling ny och gammal svampplitteratur hade samlats ihop till populär auktion. Arne Ryberg fungerade som munvig och snabbslående auktionist. Dessa auktioner vid årsmöteshelgerna är utmärkt tillfälle att, för en mycket billig penning, skaffa sig ett rikhaltigt mykologiskt bibliotek. Undertecknad handlade t ex för bara 30 kr in skriften "Skandinaviens förnämsta ätliga och giftiga svampar", utgiven 1863 av J.W. Smitt. Förordet är skrivet av självaste svampfadern Elias Fries. Han inleder med att berätta om allmogens ointresse för matsvamp och skriver sedan:

"För avhjälpande av denna brist hafva Rikets Ständer lemnat bidrag till utgifvande av ett större planschverk öfver de hos oss förekommande ätliga



Fig. 3. Vinnande bidrag i fototävlingen. Åke Strid och Kjell Olofsson på exkursion vid floden Tisza, 2005-10-15.

och giftiga arterna. Såsom utgifvet under Kongl. Vetenskaps-Akademiens inseende och med bidrag av Staten, måste ett sådant arbete ega värdig utstyrelse och större vidlyftighet, men blir äfven derigenom för enskilda, obemedlade köpare allt för kostsam. Af denna anledning har Herr Consuln och Grosshandlaren J.W. Smitt, som själv i främmande länder erfarit, huru viktigt födoämne svamparna lemna, af ädelt nit och varmt intresse för spridande af de ätliga svamparnas kannedom till alla folkklasser, beslutat bekosta och utgifva en s k godt-köpsskrift, upptagande de viktigaste och lättast urskilda arterna, och tillika deraf frikostigt utdela exemplar till folkskolor mm."

Nästa årsmöteshelg i Mälardalen

Förberedelserna är redan igång inför nästa årsmöteshelg i mars 2006. Den äger rum i Mälardalen och rekommenderas verkligen för alla som vill fördjupa sina kunskaper om svampar och deras roll i naturen.

Jan-Olof Tedebrand

Silje 128
855 90 Sundsvall
janolof.tedebrand@mp.se

Jan-Olof Tedebrand är initiativtagare till de mykologiska fältkurserna i Borgsjö. Hans specialintressen är gamla ängsmarker och deras svampflora liksom ekologiska frågor kring mykorrhizasvampar. Han är SMF:s sekreterare.





SVERIGES MYKOLOGISKA FÖRENING

VERKSAMHETSBERÄTTELSE 2003-07-01 - 2004-12-31

Styrelsen för Sveriges Mykologiska Förening får härmed avge berättelse för den av föreningen bedrivna verksamheten 2003-07-01 – 2004-12-31.

Hedersledamöter: Mats Elfström, Åke Strid.

Styrelsen har bestått av Kerstin Bergelin (ordförande), Jan-Olof Tedebrand (vice ordförande, sekreterare), Arne Ryberg (kassör), Mattias Andersson (ledamot), Mikael Jeppson (kontaktperson med redaktionen), Jan Nilsson (dataansvarig) och Annchristin Nyström (kontaktperson för mykologiveckan).

Jordstjärnans redaktion har utgjorts av Hjalmar Croneborg och Kjell Olofsson.

Revisorer har varit Mats Elfström och Magnus Källberg och revisorssuppleanter Carina Jutbo och Erik Sundström.

Valberedning: Bernt Hägg (sammankallande), Ann-Sofie Karlsson, Alf Nilsson och Siw Muskos.

Hemsida: www.svampar.se.

Antal registrerade medlemmar 2004-12-31 var 674.

Antal styrelsemöten: 8.

Årsmötet hölls 2004-03-13 på Botaniska institutionen, Göteborgs universitet, Göteborg.

Verksamheten

På årsmötet 2003-09-20 i Stensjö, Blekinge, beslöts enhälligt att på kommande årsmöte föreslå ändring av verksamhetsår från brutet år till kalenderår med årsmöte under våren. Styrelsen utlyste i enlighet med beslutet extra årsmöte 2004-03-13 på Botaniska institutionen, Göteborgs universitet, Göteborg. På detta extra utlysta årsmöte beslöts om en övergång för SMF: s verksamhetsår till kalenderår och att ordinarie årsmöte äger rum senast den sista mars. Föreningens räkenskaper förs per den sista december. Styrelsen har därefter beslutat att hädanefter förlägga årsmötet till andra lördagen i mars.

Styrelsen inbjöd i samband med årsmötet till en serie föreläsningar under helgen, vilka speglade de senaste forskningsresultaten inom mykologin. Föreläsare var Mattias Andersson, Anders Bohlin, Hjalmar Croneborg, Ursula Eberhardt, Christian Lange och Ellen Larsson. En auktion erbjöd möjlighet att införskaffa nyare och äldre mykologisk litteratur.

SMF firade 25-årsjubileum under mykologiveckan i Grebbestad och uppmärksammades av ArtDatabanken genom gratulationsbrev från Torleif Ingelög, föreståndare vid ArtDatabanken. Siw Muskos skänkte i samband med 25-årsjubiléet ett screentryck föreställande Elias Fries vandrande omkring i sina hemtrakter för att samla svamp. Tavlan målades av Siw Muskos vid SMF: s bildande i Femsjö 1979. Hjordis och Katarina Lundmark överlämnade färgfoton av ett flertal av de närvarande mykologerna vid bildandet.

Verksamheten har inriktats mot föreningens ändamål, bland annat att sprida kunskap om svampar och deras roll i naturen.

- * En skrivelse riktades i juni 2004 till Miljödepartementet tillsammans med andra riksföreningar angående skydd av värdefulla gammelskogar på statlig mark.
- * Kerstin Bergelin deltog i september 2004 i möte på Naturvårdsverket med företrädare för ArtDatabanken, Jordbruksverket och Länsstyrelsen i Södermanlands län angående nationell övervakning av marksvamp.
- * I Blekinge och Skåne har under 2004 startats en pilotstudie för svampväkteri över rödlistade arter, främst akut hotade (CR) och starkt hotade (EN) i samarbete med ArtDatabanken.

Jordstjärnan

Föreningen ger ut tidskriften Jordstjärnan. Denna har under år 2003 liksom under år 2004 utkommit med tre nummer samt en matrikel. Antal utbytestidskrifter var 19.

Kursverksamhet

En veckoslutskurs hölls i april 2004 i Grebbestad på Charlottenlund med inriktning på gelésvampar. Anna-Elise Torkelsen från Botanisk Museum i Oslo ledde kursen och Ann-Sofie Karlsson och Jan Nilsson var kursvärdar för 18 deltagare.

Mykologiveckan

2003 års mykologivecka i Blekinge arrangerades av Arne Ryberg i samarbete med Föreningen Blekinges Flora. Som kursledare fungerade Svengunnar Ryman och Birgitta Wasstorp. Arbets- och utställningslokaler var förlagda till Stensjö camping. Mentorsverksamheten riktad särskilt mot nytillkomna medlemmar fortsatte på begäran.

2004 års mykologivecka i Bohuslän arrangerades av Ann-Sofie Karlsson och Jan Nilsson. Som kursledare fungerade Svengunnar Ryman och Birgitta Wasstorp. Arbets- och utställningslokaler var förlagda till Charlottenlund i Grebbestad. Mentorsverksamheten fortsattes.

Artportalen

Under våren 2004 öppnades rapportsystemet för rapportering av fynduppgifter via internet även för svampar på adressen www.artportalen.se i samarbete mellan ArtDatabanken, Naturvårdsverket och SMF.

Publikationer

- * Under 2003 kunde SMF i samarbete med Naturhistoriska riksmuseet erbjuda en ny publikation. Tickboken med bilder av tickor och medföljande text är skriven av Klas Jaederfeldt, medan Åke Strid har behandlat texten och utformat layouten.
- * Bildserien på CD-skiva, Sveriges svampar del 4, redigerad av Jan Nilsson, släpptes ut under våren 2004.

Resor

SMF:s långresa gick i oktober 2004 till omgivningarna kring Kecskemét i centrala Ungern med 20 medlemmar från Sverige, Norge och Tyskland. Värddar under resan var professor Imre Rimóczy och dennes doktorand Lajos Benedek vid Szent István Universitetet i Budapest och hjälp i fält fick deltagarna av studenten László Nagy från universitetet i Szeged. Mikael Jeppson ansvarade för exkursionsprogrammet och skötte tillsammans med Kerstin Bergelin de praktiska arrangemangen. Ett viktigt syfte med resan var att etablera kontakt med ungerska mykologer och ungersk mykologi. Vid avslutningen erhöll SMF en nyttgåva av Carolus Clusius bokverk, "FUNGORUM in Pannoniis observatorum BREVIS HISTORIA et CODEX CLUSII".

Tack

Till alla som har bidragit till SMF: s verksamhet under året framför styrelsen ett stort tack. Särskilt kan nämnas ArtDatabanken, Klas Jaederfeldt, arrangörer av mykologiveckorna 2003 och 2004, föreläsare vid årsmöteshelgen, Evolutionsmuseet, botaniksektionen i Uppsala, ovan nämnda kursledare och värddar, Göteborgs universitet Botaniska institutionen, Naturhistoriska Riksmuseets kryptogamsektion i Stockholm, Naturvårdsverket, redaktionen för Jordstjärnan och SLU Ultuna, vilka alla tackas för ett mycket gott samarbete.

Sveriges Mykologiska Förening
Styrelsen 2005-03-12

Mattias Andersson

Kerstin Bergelin

Mikael Jeppson

Jan Nilsson

Annchristin Nyström

Arne Ryberg

Jan-Olof Tedebrand

Anvisningar till författare

i Svensk Mykologisk Tidskrift

Svensk Mykologisk Tidskrift publicerar originalartiklar med mykologisk anknytning, företrädesvis med svenskt och nordeuropeiskt intresse. Artiklar bör vara skrivna så att de vänder sig också till en oinvigd men intresserad läsare. Insända manus kommer att vidarebefordras för faktagranskning till personer som redaktionen utser och texterna kommer att bearbetas i samarbete med redaktionen.

Redaktionen tar tacksamt emot manuskript i digital form (Word-dokument) på diskett eller via e-post. Om materialet är framställt med Mac-dator, använd fiiländelser och undvik att packa filerna.

Skapa så lite formateringar som möjligt och använd radbrytning bara efter rubrik och vid nytt stycke. Illustrationer skall ej infogas i textdokumentet utan bifogas separat. Om dator inte används går det naturligtvis också bra att skicka in manus på papper. Redaktionen är gärna behjälplig vid utformandet av artiklar.

Artiklar bör vara skrivna på svenska men manus författade på annat språk kan översättas av redaktionen. Varje artikel skall ha en engelsk version av titeln och en kort sammanfattning på engelska i form av ett "Abstract". Även figurtexter kan förses med en engelsk version. Redaktionen kan ombesörja översättning respektive språkgranskning av engelsk text.

Inga honorar utbetalas.

Namnskick

Författaren väljer själv om svamparter skall skrivas med vetenskapligt eller svenskt namn i löpande text. Första gången man nämner en art bör dock både vetenskapligt och svenskt namn (om det finns) vara med. Det ena namnet sätts inom parentes. Auktorsnamn anges om så är lämpligt/nödvändigt. Följ i möjligaste mån namnskicket i "Ekologisk Katalog över Storsvampar och Myxomyceter" (se <http://www.umea.slu.se/miljodata/webrod/ekkatsv/svamp1.asp>). Om annat verk följs bör detta uppges. I sådana fall bör också auktorsnamn anges. Vetenskapliga (latinska) namn på arter och släkten (men inte familjer, ordningar etc) kursiveras.

Fynduppgifter

Fynduppgifter skall anges enligt mönster: landskap, församling, lokal, biotop, datum enligt svensk standard, leg. och eventuell herbarieuppgift (inom parentes).

Exempel: Uppland, Älvkarleby, Billudden, i rik blandskog med gran, björk och hassel, 2004-09-17, leg. U. Eberhardt (UE 17.9.2004-3).

Illustrationer

Fotografier skickas in som dia-original eller som bildfiler (digitalfoton sparade med maximal upplösning i JPEG, EPS, BMP eller TIFF-format) på CD eller via e-post. Vid inscanning bör 600 dpi användas.

Digitala bilder måste ha en upplösning om minst 300 dpi i den storlek de skall publiceras. Redaktionen står gärna till tjänst med råd om bildhantering. OBS! Digitala illustrationer skall inte bäddas in i manuskriptet utan måste levereras i separata filer.

Teckningar bifogas i original eller som digitala bildfiler med hög upplösning.

Varje illustration förses av författaren med ett figurnummer och en motsvarande figurtext. Delfigurer

benämns Fig. 1a, b, c osv.

Redaktionen förbehåller sig rätten att vid behov redigera bildmaterial.

Författarpresentation

Författare bör till sitt manus bifoga en kort presentation av sig själv plus ett foto. Författarens adress liksom eventuell e-post adress skall anges.

Referenser i text

Hänvisningar i texten till böcker, tidskrifter och databaser anges med författare och årtal; exempel: (Ryman & Holmåsen 1992), (Petersen 1997). Om författarna är flera än två förkortar man till: (Santos m. fl. 2004).

Litteraturförteckning

En lista med de referenser som omnämns i texten, i bokstavsordning efter författarens/författarnas efternamn, infogas sist i artikeln (underrubrik Litteratur). Förnamn anges med initialer som genomgående placeras efter efternamnet.

Boktitlar; tidskrifter; databasers namn liksom latinska artnamn i artikeltitlar kursiveras. Tidskrifters namn anges utan förkortning. I hänvisningar till Internetadresser anges datum inom klamrar:

Exempel

Bok:

Ryman, S. & Holmåsen, I. 1982. *Svampar. En fälthandbok*. Interpublishing, Stockholm.

Uppsats i tidskrift:

Bergelin, K. & Gustafsson, G. 2004. *Auriculariopsis ampla* (Lév.)Maire. Nyfynd för Sverige. *Jordstjärnan* 25(3):4-9.

Databas:

Petersen, J. H. 1997:Vejret og svampene. *Danish Mycological Society*. <http://www.mycosoc.dk/vejrkort/vejret.htm> [1977-09-21].

Korrektur

Korrektur skickas ut som en PDF-fil eller pappersutskrift till författaren innan artikeln går i tryck. Författaren bör snarast höra av sig till redaktionen med eventuella korrigeringar. Smärre justeringar i layouten kan förekomma därefter.

Material sänds till

Mikael Jeppson

L. Håjumsgatan 4

461 35 TROLLHÄTTAN

jeppson@sverige.nu



Alla manus välkomnas.



Styrelse

Kerstin Bergelin ordförande
Bovetevägen 10, 260 40 VIKEN
042-238232, kerstin.bergelin@telia.com

Arne Ryberg kassör
Boafallsvägen 10, 293 72 JÄMSHÖG
0454-49208, arne@iosoft.se

Jan-Olof Tedebrand vice ordförande
Silje 128, 855 90 SUNDSVALL sekr.
060-563294, janolof.tedebrand@mp.se

Jan Nilsson
Smultronvägen 4, 457 31 TANUMSHEDE
0525-20972, janne@iosoft.se

Mikael Jeppson
Lilla Håjumsgatan 4, 46135 TROLLHÄTTAN
0520-82910, jeppson@sverige.nu

Jan-Åke Lönqvist
Frödingvägen 5, 293 33 OLOFSTRÖM
0454-40205, jan-ake.lonqvist@swipnet.se

Mattias Andersson
Gustavslundsvägen 35, 144 63 RÖNNINGE
08-7681967,
mattias.andersson@mbox350.swipnet.se

Revisorer

Mats Elfström
Karl Dahlgrensgatan 45, 582 28 LINKÖPING
013-100666

Magnus Källberg
Tränggatan 5, 582 28 LINKÖPING
013-241713

Revisorssuppleanter

Carina Jutbo
Tallvägen 9A, 854 66 SUNDSVALL
060-569235

Erik Sundström
Havregränd 1, 811 62 SANDVIKEN
026-250291

Valberedning

Annchristin Nyström sammankallande
Tinglabacken Borlanda, 360 40 ROTTNE
0470-93000, annchristin.nystrom@spray.se

Ann-Sofie Karlsson
pl 6888 A, Greby, 450 81 GREBBESTAD
0525-10448

Alf Nilsson
Olsagårdsgatan 4, 511 62 SKENE
0320-47820

www.svampar.se

INNEHÅLL

Andersson, Christer, Schulzová, Vera & Hajšlová, Jana: Studier av lagringens och matberedningens betydelse för halten av agaritin i odlade champinjoner – <i>Studies on the influence of storage and processing on the agaritine content of the cultivated mushroom</i>	37
Andersson, Mattias: Bokrecension – Pelle Holmberg & Michael Krikorev: "Nybörjarsvampar" – <i>Book review</i>	73
Andersson, Mattias: Öronmussling på svarta listan – <i>Pleurocybella porrigens on the black list</i>	34
Barkar, Bengt: Kantmusseroner – <i>Poisonous species in the Tricholoma sejunctum-group</i>	43
Bergelin, Kerstin & Jeppson, Mikael: Ordförande och redaktör har ordet – <i>Presidential and editorial comments</i>	2
Bohlin, Anders: Arbetsgruppen för Svenska Växtnamn – <i>The Swedish Committee for Vernacular Plant Names</i>	74
Croneborg, Hjalmar & Dahlberg, Anders: Rödlistan 2005 – svampar – <i>The 2005 Red List of Swedish Species. Some aspects of the redlisting of fungi</i>	69
Dahlberg, Anders: Försöksår för en nationell övervakning av marksvamp - testpiloter sökes – <i>A national monitoring project</i>	67
Eberhardt, Ursula: Molekylära studier i familjen Russulaceae – <i>Molecular studies in Russulaceae</i>	16
Elfström, Mats: Sommarfränskivling, <i>Hebeloma aestivale</i> – <i>Notes on a Swedish record of Hebeloma aestivale</i>	56
Eriksson, Ove E.: DNA, svampar och släktskap – <i>DNA and systematic mycology</i>	3
Eriksson, Ove E.: Ascomyceternas ursprung och evolution – Protolichenes-hypotesen – <i>Origin and evolution of Ascomycota – The Protolichenes Hypothesis</i>	22
Jacobsson, Stig: Minst tre olika kantmusseroner i Sverige – <i>At least three Swedish species in the Tricholoma sejunctum-group</i>	46
Jeppson, Mikael & Nilsson, Jan: Tallkotteskivling, en vanlig vårsvamp. – <i>Strobilurus stephanocystis, a common species in spring</i>	60
Jeppson, Mikael & Ryberg, Arne: <i>Bovista graveolens</i> ny för Sverige – <i>Bovista graveolens new to Sweden</i>	49
Jonsell, Mats: Molekylära fylogener förklarar värdvalet hos ticklevande skalbaggar – <i>Molecular phylogenies explain host selection in insects breeding in bracket fungi</i>	13
Knutsson, Tommy: Två dåligt kända mossparasiter i den svenska svampfloran, <i>Lamprospora carbonicola</i> och <i>Bryoscyphus dicrani</i> – <i>Notes on two bryoparasitic fungi new to Sweden</i>	52
Muskos, Siw: Till minne av Rolf Lidberg – <i>Obituary</i>	76
Niskanen, Tuula & Liimatainen, Kare: Användning av DNA i taxonomi inom släktet <i>Cortinarius</i> – <i>Taxonomy based on molecular data in the genus Cortinarius</i>	7
Nyberg, Åsa: Dyngsvampar och DNA – <i>Coprophilous fungi and DNA</i>	11
Ryberg, Arne: Mandelriskä – <i>Lactarius volemus</i>	66
Tedebrand, Jan-Olof: Mykologiskt givande årsmöteshelg i Göteborg – <i>Report from the annual meeting of the Swedish Mycological Society 2005</i>	77
Widgren, Åke: Sydlig platticka – en art som lever farligt – <i>Ganoderma australe, a threatened species</i>	62