

# Rottryfflar och deras släktingar i Nordeuropa

MIKAEL JEPPSON

---

## Abstract

The paper gives a survey of the North European gastroid species of subordo Sclerodermatinae (Basidiomycota, Boletales). Species occurring in Fennoscandia (*Pisolithus arhizus*, *Scleroderma areolatum*, *S. bovista*, *S. cepa*, *S. citrinum*, *S. septentrionale* and *S. verrucosum*) are briefly described and illustrated. Some additional European taxa (*Astraeus hygrometricus*, *Scleroderma meridionale* and *S. polyrhizum*) are shortly characterized and illustrated.

## Inledning

Till ordningen Boletales räknas som bekant soppar, pluggskivlingar och slemskivlingar. Vad som kanske är mindre känt är att även några skinnsvampar (släktena *Coniophora* och *Leucogyrophana*) och buksvampar som ärtroksvamp, våderspåstjärna, hartryfflar och rottryfflar räknas hit. Ordningen Boletales har nyligen delats upp i fem underordningar: Boletinae, Sclerodermatinae, Suillineae, Coniophorinae och Tapinellinae. Underordningen Sclerodermatinae omfattar i Europa de gastroida släktena *Scleroderma* (rottryfflar), *Pisolithus* (ärtroksvamp) och *Astraeus* (våderspåstjärna). Fylogenetiska studier med hjälp av molekylära metoder har också påvisat ett nära släktskap med kastanjesopp och blåsopp (*Gyroporus castaneus* och *G. cyanescens*). Även dessa två arter, med hatt och fot, räknas numera till Sclerodermatinae (Binder & Bresinsky 2002, Binder & Hibbett 2006).

Delar av Sclerodermatinae representerar alltså gastroida utvecklingslinjer som innebär att fruktkropparna från att ha varit soppar med hatt och fot under evolutionens gång utvecklats till att få en rundad, sluten form och en sporutveckling invändigt i fruktkroppen (sk. gasteromycetisation). Traditionellt har alla gastroida svampar förts till gruppen gasteromyceter men fylogener som upprättats med hjälp av DNA-sekvenser har

visat att utveckling mot gastroida fruktkroppar under evolutionens gång har skett i flera olika basidiomycetgrupper.

Hos Sclerodermatinae finner man hos släktena *Pisolithus* och *Scleroderma* fruktkroppstyper som i mycket påminner om röksvamparnas medan släktet *Astraeus* istället bildar fruktkroppar som är mycket snarlika jordstjärnornas. Hos samtliga arter i Sclerodermatinae är spormassan vid mognaden torr och pulverartad och sprids med vinden. Liksom hos ordningen Boletales i allmänhet antas alla arter i Sclerodermatinae bilda ektomykorrhiza.

Generella kännetecken för de gastroida arterna i Sclerodermatinae är ett ganska tjockt, behårt – läderartat peridium (jmf. grekiska skleros=hårt, derma=skinn). Sporerne är klotrunda, taggiga och gleban saknar kapillitietrådar. Istället finns i gleban tunna hyalina hyfer som, åtminstone hos släktet *Scleroderma*, omsluter de ännu inte fullmogna sporerne och fungerar som näringshyfer (jfr Guzmán 1970).

På världsbasis räknar underordningen Sclerodermatinae ett 40-tal arter, många med en vid utbredning i tropiska områden. I de nordiska länderna representeras gruppen av sju arter till-

hörande släktena *Pisolithus* och *Scleroderma*. Väderspåstjärnan (*Astraeus hygrometricus*) har ännu inte påträffats hos oss.

Andra gastroida utvecklingslinjer i Boletales utgörs av mer eller mindre hypogeiska (underjordiska) tryfflar i släktena *Alpova* (falska slemtryfflar), *Melanogaster* (slemtryfflar) och *Rhizopogon* (hartryfflar). Dessa hör hemma i underordningen Suillinae och utelämnas helt i föreliggande sammanställning.

Utbredningskartorna (fig. 26–32) är översiktliga och sammanställda från Artportalen (www.

artportalen.se), Fungus info (www.algonet.se/~fungus/), den norska svampdatabasen (www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/), den danska rödlistedatabasen för svampar (<http://130.225.211.158/mycosoc/roddatasearch.htm>) och egna fältanteckningar/eget herbariematerial (herb. MJ), liksom egna noteringar om herbariematerial i de offentliga samlingarna i LD (Botaniska Muséet, Lund), GB (Botaniska Muséet, Göteborg), S (Naturhistoriska Riksmuséet, Stockholm), UPS (Fytoteket, Uppsala) och H (Botaniska Muséet, Helsingfors). Utbredningskartorna får ses som preliminära då fynduppgifterna från framförallt Danmark och Finland är mycket knapphändiga.

### Nyckel till europeiska gastroida släkten i underordningen Sclerodermatinae

1. Fruktkropp spricker upp stjärnformigt och liknar en jordstjärna.....**Astraeus**
1. Fruktkropp rundad och liknar en röksvamp.....2
2. Fruktkropp öppnar sig i toppen med en vid, mer eller mindre regelbunden öppning:
  - gleba homogen, mogen spormassa brunsvart - gråsvart.....**Scleroderma**
  2. Fruktkroppens övre del faller sönder och exponerar en brun spormassa;
    - gleba heterogen, uppdelad i linsformade element.....**Pisolithus**

## Astraeus

### *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan

(väderspästjärna) – fig. 1.

Synonymer: *Geaster hygrometricus* Pers., *Lycoperdon stellatum* Scop.

Fruktkroppen utvecklas underjordiskt och syns efterhand i ytskiktet som en grågul–olivgul kula, 1–3 cm i diameter. Svampens yttre skikt (exoperidiet) spricker upp stjärnformigt i hårda, korkartade, hygroskopiska flikar som en jordstjärna och exponerar det gråaktigt filtade inre peridieskiktet (endoperidiet). I toppen av endoperidiet finns en flikig mynningspor. Hela svampen mäter i fuktigt, fullt utvidgat stadium upp till 7 cm i diameter.

Sporerna är klotrunda, 7–11 µm, tätt fintaggiga, ibland med tunna åsar som förbinder taggarna.

*Astraeus hygrometricus* har en kosmopolitisk utbredning i torra, ofta sandiga områden. I Europa ser man den från Medelhavsområdet i söder, liksom i Öst- och Centraleuropa, upp till norra Tyskland. Den växer i öppna – halvöppna, torra, sura och hedartade biotoper och bildar ektomykorrhiza med bland annat tall och ek. Traditionellt har det ansetts att släktet endast omfattar två arter (*A. hygrometricus* och *A. pteridis* (Shear) Zeller) men molekylära studier som nyligen publicerats (Phosri m. fl. 2007) har lett till att ytterligare arter beskrivits, framförallt från Sydostasien. Från Thailand och Laos finns uppgifter om att *Astraeus*-arter är populära matsvampar (Jaederfeldt 2000, Petcharat 2004).

Fries (1846-49) rapporterade fynd i Västergötland och Västmanland av *Geaster hygrometricus*, som anses vara en synonym till *Astraeus hygrometricus* (jmf. Fries 1921). Något herbariematerial finns dock inte bevarat varför fynduppgifterna får lämnas utan avseende.

Den är således ännu ej med säkerhet funnen i de nordiska länderna men bör eftersökas i sydligaste Sverige och Danmark.

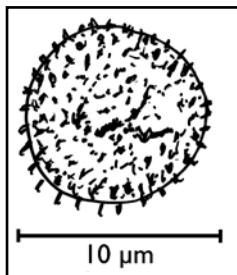


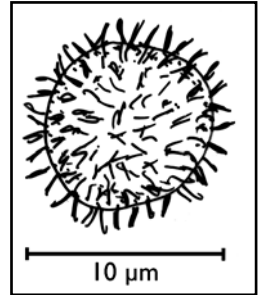
Fig. 1. *Astraeus hygrometricus* (väderspästjärna). Spanien, Barcelona, Mataró, Can Vilardell, 1998-11-01, i sandig sluttning med *Cistus* sp. och *Quercus ilex*, leg. S., J. & M. Jeppson (MJ 4736). Foto J. Jeppson.

## *Pisolithus*

*Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert

(ärtröksvamp) - fig. 2, 3, 4.

Synonymer: *Pisolithus arenarius* Alb. & Schwein., *P. tinctorius* (Mont.) E. Fisch., *Polysaccum boreale* P. Karst., *P. crassipes* DC., *P. pisocarpium* Fr.



Fruktkroppen utvecklas underjordiskt och sticker snart upp som en nästan knytnävsstor, ljus brunaktig, oregelbundet formad boll med en kraftig, grovt längsfårad fot som nedåt övergår i kraftiga brunvita–gula myceltågor.

Efterhand som den mognar blir den mörkare brun och peridiet flagar av oregelbundet och exponerar en brun, pulverartad spormassa. Sporerne utvecklas och mognar inuti linsformade strukturer (ofta kallade peridioler) som vid mognaden torkar och faller sönder. Dessa linser ger svampen ett karaktäristiskt utseende i genomskärning (fig. 4). Sporerne är taggiga, 6–10 µm i diameter.

*Pisolithus arhizus* har en kosmopolitisk utbredning och påträffas i extremt torra och näringsfattiga, sura biotoper. I Europa är den utbredd från Medelhavsområdet i söder ända upp till polcirkeln i Fennoskandien. I de nordiska länderna har den påträffats på hedartade sandstränder, i sandtag, grustag, vägkanter, på alunskifferhögar och uppe på slagghögar kring gruvor. Det verkar som om ärtröksvampen bildar mykorrhiza med flera olika trädslag, hos oss kanske främst tall och björk. I Medelhavsområdet ser man den även med ek, eukalyptus och cistrosor (*Cistus* spp.) men eventuellt kan det där vara frågan om flera närbesläktade, värdspecifika arter. Under senare år har flera nya arter i släktet beskrivits från Thailand och Australien (jmf. Kanchanaprayudh m. fl. 2003, Thomas m. fl. 2003 och Watling 2006).

Från Sverige rapporterades ärtröksvampen första gången som *Pisomyces arenarius* från sandiga skogar vid Älmås i Småland (sannolikt i anslutning till gården Älmås, ca 3 km SSO om Femsjö) av



Fig. 2. *Pisolithus arhizus* (ärtröksvamp). Spanien, Huelva, Matalascañas, 2002-02-19, i sanddyn under pinje, leg. S., J. & M. Jeppson (MJ 5906). Foto J. Jeppson.



Fig. 3. *Pisolithus arhizus* (ärtröksvamp). Portugal, Baixo Alentejo, Grândola, Lagoa de Melides, 2006-01-06, sandfält under *Quercus ilex*, leg. J. & M. Jeppson (MJ 7981). Foto M. Jeppson.

toriska Riksmuséet i Stockholm (Å. Strid pers. medd.). I Finland påträffades den och avbildades av Olof Rudbeck d.y. vid Kuntila i Österbotten redan 1695 (jmf. Fries 1898). Petter Adolf Karsten rapporterade ytterligare ett fynd från Pudasjärvi (som *Polysaccum boreale*) och under senare år har den påträffats i flera områden (Jeppson 1997, Palmén & Sunila 1995, Ruotsalainen 1991). I Danmark finns fynd på Själland och på Bornholm och i Norge finns ett par fynd på slagghögar kring gruvor i Kongsberg. I Norge är ärtröksvampen rödlistad under kategorin DD (Data deficient) (Artsdatabanken 2006).

*Pisolithus arhizus* har en lång tradition som färgsvamp för ull och silke i Sydeuropa och på Kanarieöarna (därav synonymen *P. tinctorius*) (Nilsson & Torkelsen 2003, Ramsbottom 1989, Spooner & Roberts 2005, Sundström & Sundström 1982) och den är fortfarande ett eftersökt byte för den ”moderne” svampfärgaren (Andersson 2001, Palmén & Sunila 1995). Den uppges ge mustiga, bruna nyanser.

Färgämnet, norbadion-A, utgör så mycket som 25 % av svampens torrsvikt. I Tjeckien uppges den vara ätlig i ungt stadium (Hagara m. fl. 2005) och Nilsson & Torkelsen (2003) nämner att den använts för att sätta brun färg på köträtter (böhmisk tryffel).

I andra sammanhang har man använt sig av ärtröksvampen som mykorrhizasvamp genom inympning på rötter av unga tallplanter. Därigenom har plantornas överlevnad och tillväxt efter utplantering väsentligen kunnat förbättras (jmf Strandberg Arveby 1980).

Elias Fries (Fries 1817). Senare (Fries 1846–49) rapporterade han den även (som *Polysaccum pisocarpium*) från Nissans stränder (”Rip. Nissae”). Robert Fries (1899) och sedermera Thore C. E. Fries (1918) redovisade ytterligare fynd (som *Polysaccum crassipes* respektive *Pisolithus arenarius*) från sandiga tallmoar kring Pengsjö i Ångermanland. Andersson (1950) beskrev fynd (1945–1949 som *P. tinctorius*) från slagghögar av bränd alunskiffer i Andrarum i Skåne, en lokal där den fortfarande troget återkommer varje år. Strandberg Arveby (1980) rapporterade förekomster av den (”ärtryffel – en sällsynt ful svamp”) från grustag och sandiga vägkanter i Västerbotten och Norrbotten. Hon ansåg att den kunde vara förbisedd ”då den ytligt liknar en röksvamp, eller rent av en sten”. I detta antagande hade hon säkert rätt då den på senare år påträffats på många lokaler längs norrlandskusten liksom på sandstränder i östra Skåne. Nya fynd finns även på slagghögar av bränd alunskiffer på Öland.

Från Viborg i Ryssland (dåvarande Finland) finns enligt Fries (1899) herbariematerial samlat av Thesleff i Fytoteket i Uppsala (UPS). En akvarell av detta fynd förvaras på Naturhis-



Fig. 4. *Pisolithus arhizus* (ärtröksvamp). Delad fruktkropp som visar den sporproducerande linsformiga inre strukturen. Spanien, Huelva, Matalascañas, 2002-02-19, i sanddyn under pinje, leg. S., J. & M. Jeppson (MJ 5906). Foto J. Jeppson.

## *Scleroderma*

Släktet omfattar i världen ca 25 arter (Sims m. fl. 1995). I Europa finns åtta eller nio arter varav sex förekommer i de nordiska länderna. Släktet är dock i behov av en översyn med molekylära metoder varför föreliggande nyckel får ses som preliminär med artavgränsningar uteslutande baserade på morfologiska karaktärer. En världsmonografi över släktet *Scleroderma* har sammanställts av Guzmán (1970). Sims m. fl. (1995) har senare bidragit med en reviderad bestämningsnyckel. För europeiska förhållanden finns en monografi av Šebek (1953) och en artikel av Demoulin (1966) och (speciellt för Medelhavsområdet) en rikt illustrerad översikt med bestämningsnycklar på engelska av Coccia m. fl. (1990). Bestämningsnycklar för europeiska arter har även publicerats av Pegler m. fl. (1995), Poumarat (1999, 2003) och Sarasini (2005). För oss i de nordiska länderna finns en uppsats av Buchwald (1929) och en nyckel i *Nordic Macromycetes* 3 (Jeppson 1997).

### Viktiga karaktärer för bestämning

Viktiga morfologiska karaktärer för att bestämma *Scleroderma*-arter är peridiets ornamentering och tjocklek, förekomst/avsaknad av ”fot” liksom sporens ornamentering och genomsnittliga storlek. En ofta anförd bestämningskaraktär är köttets eventuella färgskiftning (svagt rosa) i snittytor men detta har visat sig vara ett variabelt och föga användbart kännetecken. För att kunna göra en säker bestämning krävs att man har tillgång till mer eller mindre moget material. Helt unga, små fruktkroppar kan inte bestämmas utifrån morfologiska karaktärer.

Vad gäller sporstorleken finns ofta en viss överlappning mellan arterna beroende på att alla sporer inte mognar samtidigt (vissa är på ”tillväxt” med hjälp av näringshyfer). Det gäller då att mäta många (10–20) sporer och att välja dem vars taggar verkar väl utvecklade. Observera att alla spormått som anges i denna sammanställning är spordiametern exklusive taggar (jmf. Demoulin 1974). Hos t. ex. Guzmán (1970) anges spormåtten konsekvent inklusive taggar.

Sporer observeras lämpligen i lactofenol eftersom de är starkt vattenavstötande. Sporer som betraktas i vatten eller KOH blir alltid omgivna av en luftbubbla som kan göra det svårt att bedöma ornamentering och diameter. Ibland fungerar Melzers reagens bra som medium.

### Ekologi och utbredning

Några arter av släktet *Scleroderma* växer i sura, torra och sandiga habitat, andra verkar föredra mera neutralt underlag, andra åter växer i mer eller mindre kalkrika mulljordar. Alla arter i *Scleroderma* antas bilda ektomykorrhiza. I torrmarker är det främst olika tallarter (*Pinus* spp) som fungerar som mykorrhizavärdar medan det i habitat med högre pH tycks vara ek och hassel (*Quercus* och *Corylus*) och andra ädellövträd som dominerar.

I Fennoskandien bildar alla arter ovanjordiska fruktkroppar medan det ute i världen finns arter med hypogeiska eller halvhypogeiska fruktkroppar. Många *Scleroderma*-arter förekommer i tropiska områden. Våra nordeuropeiska arter visar alla, med ett undantag (*S. septentrionale*) sydliga utbredningar i Fennoskandien och de är i allmänhet tämligen vanliga i Syd- och Centraleuropa. Generellt når de dock i Fennoskandien inte norr om den biologiska norrlandsgränsen (”Limes norrlandicus”) även om enstaka fynd gjorts längre norrut, främst på sydvända, värmegynnade växtplatser. *S. septentrionale* utgör som sagt ett undantag härvidlag. Dess nordligaste växtplatser är belägna norr om polcirkeln och även om den nyligen påvisats även i Centraleuropa (Jeppson & Piatek 2005), verkar den ha sitt utbredningscentrum i norr. Generellt verkar släktet *Scleroderma* ha en vid världsutbredning och de flesta arterna tycks vara representerade på alla kontinenter. Här kan dock tilläggas att artuppfattningarna i hög grad varierar mellan olika kontinenter och att många kollektioner sannolikt är felbestämda.

## Systematik

Systematiken i släktet innefattar fyra sektioner som har ställts upp utifrån sporeernas ornamentering i kombination med förekomst/avsaknad av söljor i peridiehyferna. Tre av dessa sektioner förekommer i Europa (jmf. tabell 1; Guzmán 1970, Guzmán & Ovrebo 2000). Molekylära studier (Binder & Bresinsky 2002) stöder dock inte denna infrageneriska uppdelning.

Peridiehyfer utan söljor	Peridiehyfer med söljor	
Tydligt taggiga sporer utan nätmönster	Svagt taggiga sporer med svagt nätmönster	Tydligt taggiga sporer med ± komplett nätmönster
<b>sect. Aculeatispora</b> <i>S. areolatum</i> * <i>S. cepa</i> * <i>S. verrucosum</i> * ? <i>S. franceschii</i>	<b>sect. Sclerangium</b> <i>S. polyrhizum</i>	<b>sect. Scleroderma</b> <i>S. bovista</i> * <i>S. citrinum</i> * <i>S. meridionale</i> <i>S. septentrionale</i> *

Tabell 1. Översikt över sektioner och europeiska arter i släktet *Scleroderma* (jmf. Guzmán 1970). Arter med asterisk\* förekommer i Fennoskandien.

**Nyckel till europeiska arter i släktet *Scleroderma***

1. Sporer taggiga utan nätmönster; peridiehyfer utan söljor..... 2
1. Sporer ± taggiga med nätmönster; peridiehyfer med söljor..... 4
2. Peridium jämnt rödbrunt–kopparbrunt–gulbrunt, slätt–fint uppsprucket fruktkropp oftast utan fot; peridium tämligen tjockt; sporer 11–12 µm i diameter; med långa taggar; i Fennoskandien under ek i betesmark och ädellövskog ..... ***S. cepa* Pers.**
2. Peridium gulbrunt med tydliga fläckar eller plattade taggar eller fjäll; peridium tunt, läderartat; sporer med korta taggar ..... 3
3. Peridium ljusgult–senapsgult med små, regelbundet formade, täta, mörka fläckar (leopardpäls); fruktkropp 1–3 (–4) cm i diameter med kort fot; sporer 10–13 µm; i lövskog på neutralt – basiskt underlag; under ek och hassel ..... ***S. areolatum* Ehrenb.**
3. Peridium ljusbrunt – gulbrunt – rödbrunt med stora, oregelbundet formade bruna, plattade fjäll eller fläckar; fruktkropp 2–5 cm i diameter med en lång välutvecklad fot; sporer 8–10 µm i diameter; i ädellövskog på basiskt underlag; under ek, hassel och andra ädla lövträd i varma ädellövskogshabitat och lövängsmarker på kalk..... ***S. verrucosum* (Bull.) Pers.**
4. Fruktkropp 10–15 cm i diameter med underjordisk–halvunderjordisk utveckling; peridium gråbrunt, sandigt, extremt tjockt (5–10 mm) och stjärnformigt uppsprickande; sporer 8–12 µm i diameter; svagt taggiga med svagt och rudimentärt nätmönster; vanlig i sandiga och sura habitat i Medelhavsområdet; ej i Fennoskandien; bildar mykorrhiza med ek- och tallarter..... ***S. polyrhizum* (J. F. Gmel.) Pers.**
4. Fruktkropp utvecklas ovan jord; peridium mycket tunnare (<3 mm); sporena kraftigt taggiga med ett tydligt nätmönster..... 5
5. Fot saknas; peridium tämligen tjockt (1–3 mm), gulaktigt med väl utvecklade vårtor eller plattade fjäll; sporer 10–12 µm i diameter med tydlig nätmönstring som oftast inte är helt komplett, d. v. s. den saknar några åsar som sammanbinder taggarna; i sura, humusrika biotoper; ibland i anslutning till stubbar i alkärr; löv- och barrskog; bildar mykorrhiza med flera olika träd; vid utbredning i hela Europa men ovanlig i Medelhavsregionen. Släktets vanligaste art i Fennoskandien ..... ***S. citrinum* Pers.**
5. Fruktkropp med en mer eller mindre tydligt utbildad fot; peridium slätt – sammetsludat - svagt ornamenterat av små prickar eller plättar; sporens nätmönster är komplett och alltid tydligt utbildat på mogna sporer..... 6



6. Fruktkropp med kraftigt utvecklad fot; oftast i sandiga habitat..... 7
6. Fruktkropp med svagt utbildad fot; peridium tunt, slätt – oregelbundet kracklerat, ibland småfjälligt, ofta blekbrunt – ockrafärgat (ibland gult); sporer 9–11 µm i diameter; i näringsrika miljöer i löv- och blandskog, ofta i vägkanter; men också i sand; har förkärlek till miljöer med mer eller mindre neutral markreaktion; bildar mykorrhiza med både löv- och barrträd; vid utbredning i hela Europa; ej ovanlig i södra Fennoskandien, även rapporterad från Island..... **S. bovista Fr.**
7. Peridium tjockt, sammetsludet med svavelgula–gulbruna nyanser; lång och kraftig fot med svavelgula pigment (även mycelet är svavelgult); sporer 10–13 µm i diameter; i mer eller mindre sandiga miljöer i Medelhavsområdet och längs Sydeuropas atlantkust; ej i Nordeuropa; mykorrhiza med ek- och tallarter..... **S. meridionale Demoulin & Malençon**
7. Peridium tunt, fint småfjälligt (mörka fjäll), gulbrunt–gråbrunt; påfallande gula pigment saknas i fot och mycel; sporer 9–15 µm i diameter; i sanddyner och på sandfält; bildar mykorrhiza med *Pinus*-arter (tall), troligen även med krypvide (*Salix repens*); Central- och Nordeuropa, i Fennoskandien främst på kustnära sanddyner; i Centraleuropa även på inlandsdyner; även rapporterad från Island..... **S. septentrionale Jeppson**



Fig. 5. *Scleroderma areolatum* (rutig rottryffel). Västergötland, V. Tunhem, Hunneberg, Byklev, 2007-08-11, leg. J. & M. Jeppson (MJ). Foto J. Jeppson.

## Arter i Nordeuropa

*Scleroderma areolatum* Ehrenb.

(rutig rottryffel) – fig. 5 och 6.

Synonym: *S. lycoperdoides* Schwein.

Fruktkropp 1,5–3 cm i diameter med en kort (1–2 cm), ganska tunn fot. Peridium tunt, ljusgult – senapsfärgat med små, täta, regelbundna mörka fläckar eller plättar.

Sporer taggiga, (10–)11–13 µm i diameter.

*S. areolatum* är en tämligen vanlig art i ekbackar, hassellundar, ädellövskogar, ibland också i trädgårdar och parker i södra Fennoskandien. Arten har ofta blandats ihop med den betydligt ovanligare *S. verrucosum* som skiljer sig genom att ha större, mera långfotade fruktkroppar, mera oregelbundet fjällig peridieyta och mindre sporer. Se vidare Jeppson (1979) och under *S. verrucosum* nedan.

I Europa verkar *S. areolatum* vara en art som har en mer eller mindre nemoral utbredning, d. v. s. den har sina huvudförekomster i den Centraleuropeiska lövskogszonen som den följer norrut till södra Fennoskandien. I Medelhavsregionen är den ovanlig.

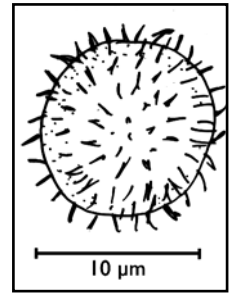


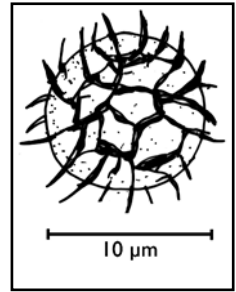
Fig. 6. *Scleroderma areolatum* (rutig rottryffel). Västergötland, V. Tunhem, Hunneberg, Byklev, 2006-08-28, leg. J. Jeppson (M). Foto J. Jeppson.

*Scleroderma bovista* Fr.

(potatisrottryffel) – fig. 7, 8 och 9.

Synonymer: *S. fuscum* (Corda) E. Fisch., *S. macrorrhizon* Wallr.

Fruktkropp 2–6 cm i diameter med en kort fot (1–3 cm), tämligen tjock fot. Peridium tunt, ockrafärgat–grågult–klargult, slätt eller med små, ± täta plättar eller fjäll som är ± likfärgade eller något mörkare än resten av peridiet. Sporer taggiga med ett komplett nätmönster, 9–11 µm i diameter.



*S. bovista* är en tämligen vanlig art som i Nordeuropa mestadels påträffas i lövskog, ibland även i bryn eller i öppna betesmarker med enstaka träd. Man ser den ofta i vägkanter, i parker och trädgårdar. Någon gång påträffas den under barrträd, då mest i sandiga tallskogar. Ibland uppträder halvhypogeiska fruktkroppar under gran. Dessa har ibland bestämts till *S. fuscum* men förutom det halvunderjordiska växtsättet tycks det inte föreligga några konstanta morfologiska skillnader hos dessa fynd varför de här räknas in i *S. bovista*. Vissa mycel av *S. bovista* har inslag av kraftigt gula pigment (hela peridiet blir gult) medan andra har en blekare, ockrabrun färg. Dessa olika färgvarianter uppträder ibland sida vid sida och har här inte givits någon taxonomisk betydelse.

Ett närstående nordamerikanskt taxon, *Scleroderma michiganense* (Guzmán) Guzmán, skiljer sig från *S. bovista* genom att ha kraftiga, mörka fjäll på peridieytan och något större sporer. I Botaniska Muséet i Lund (LD) finns en kollekt av *S. michiganense* som bestämts av G. Guzmán med noteringen "first report of this species in Europe". Materialet är samlat av Olof Andersson 1953 vid Hunneberg i Västergötland och bestämt till *S. verrucosum* (det. O. Anderson). En revision av materialet (Jeppson, opublicerat) visar dock att det utan tvekan matchar ett europeiskt koncept av *S. bovista*.



Fig. 7. *Scleroderma bovista* (potatisrottryffel). Västergötland, V. Tunhem, Hunneberg, Bykle, 2000-09-07, leg. J. & M. Jeppson (MJ 5448). Foto J. Jeppson.



Fig. 8. *Scloderma bovista* (potatisrottryffel). Gul färgform. Västergötland, V. Tunhem, Hunneberg, Byklev, 2000-09-07, leg. J. & M. Jeppson (MJ 5448). Foto J. Jeppson.



Fig. 9. *Scloderma bovista* (potatisrottryffel). Öland, Vickleby, Hagapark, 2007-09-17, leg. S. & J. Jeppson (MJ). Foto J. Jeppson.

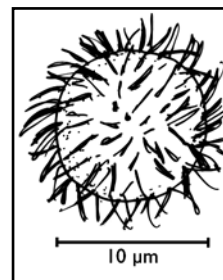
*Scleroderma cepa* Pers.

(rödbrun rottryffel) – fig.10 och 11.

Synonymer: *S. albidum* Pat. & Trab., *S. flavidum* Ellis & Everh.

Fruktkropp 2–5 cm i diameter utan fot eller med en kort fot. Peridium tjockt, rödbrunt–kopparbrunt (ibland med inslag av kraftigt gula pigment) med oregelbundet krackelerad, nästan slät yta.

Sporer kraftigt taggiga, 11–12 µm i diameter.



*S. cepa* är en art som kännetecknas av ett i det närmaste slätt, oftast rödbrunt och ganska tjockt peridium. Efterhand spricker ytskiktet upp i små oregelbundna plättar eller fläckar men utan att det bildas fjäll eller vårtor. Undantagsvis ser man exemplar med kraftigt gula pigment i peridiet. Till skillnad från de närstående *S. areolatum* och *S. verrucosum* utvecklar *S. cepa* i allmänhet inte någon ”fot”, utan har endast en myceltofs vid basen (som *S. citrinum*). Ett mikroskopiskt kännetecken är de långtaggiga sporererna.

I Sverige är *S. cepa* en sällsynt och rödlistad art (EN) som verkar bilda mykorrhiza med ek (Jeppson 1986). De flesta fynd är gjorda i mer eller mindre öppna miljöer, t. ex. gamla betade ekhagar, glesa ädellövskogar och trädgårdar. Den förefaller vara värmekrävande och kalkgynnad. De svenska fynden har en koncentration till Skåne, kring Halle- och Hunneberg i Västergötland och Mälardalen. Ett enstaka fynd föreligger från Halltorps Hage på Öland men där har den inte återfunnits på många år. Ett fynd har gjorts i södra Norge (Telemark fylke; herb. O; det. M. Jeppson). I Danmark har den rapporterats av Buchwald (1929) från några få lokaler men inga återfynd tycks ha gjorts. Ute i Europa är *S. cepa* vitt spridd och visar kopplingar till både löv- och barrträd (Runge 1987). Den har även påträffats i helt öppen terräng tillsammans med lavendel- och cistros-arter (Demoulin 1983). Som konstaterats av Runge (1987) visar artens europeiska totalutbredning en mediterrän-atlantisk tendens. I ett sydeuropeiskt artkoncept (Migliozzi & Coccia 1988, Coccia m. fl. 1990) har en annan art, *S. flavidum*, skilts ut från *S. cepa* på grund av något avvikande mikrokaraktärer i peridiet. Enligt Sarasini (2005) är dock de anförda karaktärerna inte konstanta, varför *S. flavidum* får betraktas som en senare synonym till *S. cepa* (jmf. Jeppson 1986, Runge 1987). Guzmán (1970) laborerar med ytterligare ett taxon i närheten av *S. cepa*, nämligen *S. albidum*, som han bl.a. rapporterar från Sverige (Drottningholm). *S. albidum* skall kännetecknas av en något större spordiameter men överensstämmer i andra karaktärer helt med *S. cepa*. De bägge betraktades av Jeppson (1986) som synonyma. Alla fynd av *S. cepa* i Fennoskandien måste beläggas och kontrollbestämmas. Arten är rödlistad i Sverige under kategorin EN på grund av en liten och minskande population.



Fig. 10. *Scloderma cepa* (rödbrun rottryffel). Västergötland, Flo, Hunneberg, Flo klev, 2005-09-10, leg. M. Jeppson (MJ 7646). Foto M. Jeppson.



Fig. 11. *Scloderma cepa* (rödbrun rottryffel). Västergötland, V. Tunhem, Rånnums ekar, 1985-08-25, leg. J. & M. Jeppson (MJ 1926). Foto J. Jeppson.

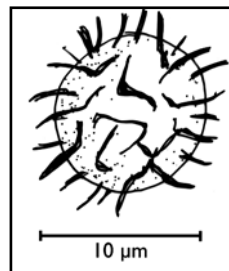
*Scleroderma citrinum* Pers.

(gul rottryffel) – fig. 12 och 13.

Synonymer: *S. vulgare* Hornem., *S. aurantium* sensu auctores

Fruktkropp 2–6 cm i diameter utan fot. Peridium tjockt, blekgult–grågult med stora plättar eller vårtor, ibland med små korn som omringar de större vårtorna.

Sporer taggiga med ett inte helt komplett nätmönster, 10–12 µm i diameter.



*S. citrinum* är en art som är lätt att känna igen med sina rundade – plattade fruktkroppar utan tydlig fot (endast en ”myceltofs” vid basen) och sitt tjocka, fjälliga–taggiga peridium. Sporer visar en delvis inkomplett nätmönstring vilket lätt skiljer den från otypiska exemplar av *S. bovista* och *S. septentrionale*. I Fennoskandien är *S. citrinum* sannolikt den vanligaste arten i släktet.

Det är också den i särklass mest avbildade. Man ser den i sura, humusrika biotoper, ofta kring stubbar i både löv- och barrskog. Romell (1901) i D:r M. A. Lindblads Svampbok menade att den skulle lämpa sig väl ”att i smärre portioner tillsättas såsom krydda till andra svampar och andra maträtter för att gifva dessa en angenäm smak af tryffel”. Även Šebek (1953) anger att *S. citrinum* skulle vara flitigt använd som tryfflersättning i Tjeckoslovakien. Han menar dock att svampen endast kan ätas i små kvantiteter, antingen helt färsk eller torkad eftersom den vid lagring lätt kan börja ruttna, särskilt under de varma månaderna. Förruttelseprocessen anses förstärka giftigheten. Fries (1909) citerar den norske svampboksförfattaren O. Johan-Olsen som 1885 uppgav att *S. citrinum* prövats i Norge (”den norske trøffel”) och befunnits ”kunne måle sig med den franske trøffel, af enkelte kompetente dommere endog at stå over denne, da den er lettere fordøjelig”. Rottryfflarna har dock inget att göra med de ätliga tryfflarna (*Tuber* spp.) och Gulden & Schumacher (1980) varnar bestämt och menar att de kan orsaka obehagliga och allvarliga förgiftningar med muskelstelhet och magkramper som följd.

Ibland ses *S. citrinum* som ”infekterats” av parasitsopp, (*Xerocomus parasiticus*). Parasitsoppens namn till trots är det ännu oklart vilket samband som råder mellan de bägge. Enligt vissa undersökningar kan det röra sig om någon form av symbios (jmf. Spooner & Roberts 2005). Parasitsoppen är hur som helst betydligt ovanligare än *S. citrinum* och betraktas i bl. a. Bulgarien, Lettland, Litauen, Nederländerna, Polen och Slovakien som hotad och är uppförd på rödlistor i dessa länder.



Fig. 12. *Scleroderma citrinum* (gul rottryffel). Skåne, Åhus, Yngsjö, Gropahålet, 2000-10-13, leg. J. & M. Jeppson (MJ 5372a). Foto J. Jeppson.



Fig. 13. *Scleroderma citrinum* (gul rottryffel). Skåne, Börringe, Slättaröd, 2005-09-24. Foto M. Jeppson.

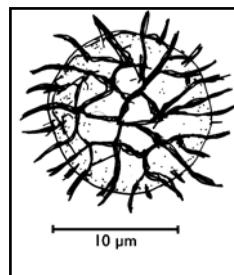


*Scleroderma septentrionale* Jeppson  
(sandrottryffel) – fig.14 och 15.

Fruktkropp 2–6 cm i diameter med en kraftigt utbildad fot som sträcker sig djupt ner i det sandiga substratet. Peridium tunt, blekgult-grågult, med små, täta, mörka fjäll.

Sporer taggiga med komplett nätmönster, 9–15 µm i diameter.

*S. septentrionale* är sannolikt nära besläktad med *S. bovista* från vilken den skiljer sig genom att ha en kraftigare utbildad fot, små, täta, mörka fjäll på peridieytan och i genomsnitt något större sporer. Man finner *S. septentrionale* i sandiga marker med lågt pH, oftast i kustnära sandfält och sanddyner men även på sandiga flodbäddar i inlandet. Fynd har gjorts längs den svenska och finska östersjökusten, liksom på enstaka platser längs den svenska västkusten och den angränsande ögruppen Hvaler i södra Norge. Från den sandiga danska ön Anholt i Kattegatt föreligger ett fynd. Enstaka inlandsfynd (sandig sjöstrand) har rapporterats i Finland och vid Kalixälven (leg. M. Karström) i Sverige. Den är också funnen på sydvästra Island och verkar till skillnad från övriga *Scleroderma*-arter ha en nordlig utbredningstygndpunkt (jmf. Jeppson 1998). Nyligen har den dock även rapporterats från ett par inlandslokaler i Centraleuropa (Polen och Slovakien; Jeppson & Piatek 2005). Utanför Europa är den känd från sandiga områden runt Lake Michigan i USA (Guzmán & Ovrebo 2000) och Ottawa i Canada (herb. Dvorak & MJ). Eventuellt är *Scleroderma septentrionale* identisk med *S. vulgare* var. *macrorrhizum* Fr. beskriven av Fries (1829). Detta taxon uppges ha haft en kraftigt fot och ett slätt peridium och växte djupt



ner i sanden vid Skandlien nära Femsjö. Demoulin (1974) föreslår att Fries varietet skulle kunna utgöras av en ”sandform” av *S. citrinum*. Något autentiskt herbariematerial finns inte kvar.

Som ett kuriosum kan nämnas att *S. septentrionale* är officiell ”kommunsvamp” i staden Pori på den finska västkusten ([www.pori.fi/ymparisto/nimikkolajit](http://www.pori.fi/ymparisto/nimikkolajit)).

Fig. 14. *Scleroderma septentrionale* (sandrottryffel). Skåne, Åhus, Yngsjö, Gropahålet, 2000-10-13, leg. J. & M. Jeppson (MJ 5372b). Foto J. Jeppson.



Fig. 15. *Scloderma septentrionale* (sandrottryffel). Skåne, Maglehem, Friseboda NR, 2000-10-13, leg. J. & M. Jeppson (MJ 5378). Foto J. Jeppson.



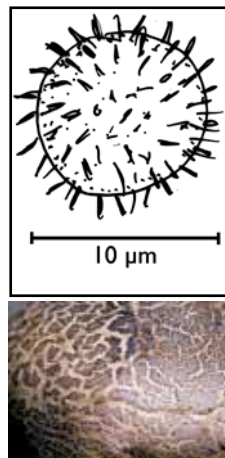
Fig. 16. *Scloderma verrucosum* (knottrig rottryffel). Öland, Torslunda, Buserum, 1999-10-08, leg. J. & M. Jeppson (MJ 5140). Foto J. Jeppson.

*Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers.  
(knottrig rottryffel) – fig. 16 och 17.

Fruktkropp 2–5 cm i diameter en lång (3–6 cm) men ganska smal fot. Peridium tunt, rödbrunt – gulbrunt med täta, oregelbundet formade plättar – låga vårtor.

Sporer taggiga, utan nätmönster, 8–10 (–11) µm i diameter.

*S. verrucosum* är en sällsynt art i Fennoskandien. Den har ofta sammanblandats med de vanligare *S. areolatum* och *S. bovista* varför antalet rapporterade fynduppgifter inte med säkerhet kan sägas motsvara artens verkliga utbredning. *S. verrucosum* är en värme- och kalkkrävande art som bildar mykorrhiza med ek och andra ädla lövträd och som oftast påträffas i ädellövskogar och lövängsmarker. I Sverige förekommer den i Mälardalen, på Öland och Gotland och i Skåne men det är endast på Östersjööarna och i Skåne den kan sägas vara tämligen vanlig. Enstaka fynd föreligger sedan från lokaler i sydvända, värmegynnade lägen längs Västkusten (på basiskt underlag, t.ex. grönsten eller skalgrus). I Norge finns ett fynd i Osloområdet från år 1950 (leg. F.-E. Eckblad, conf. M. Jeppson; herb. O) och i Finland påträffades den i närheten av Tammerfors år 1861 (herb. H) men har inte återfunnits. I Danmark är arten mera spridd och den sågs t. ex. vid den Nordiska Mykologkongressen i Nyköbing Falster i oktober 2007 på flera lokaler i ängsartade ädellövskogar med inslag av bok på kalk- eller krithaltigt underlag. Arten är spridd i Europa, från Medelhavsområdet, där den verkar ha sitt europeiska utbredningscentrum, upp i Central- och Västeuropas nemoral a ädellövskogar. Den uppträder i



sådana miljöer norrut till Skottland på de Brittiska öarna och verkar nå sin nordgräns i områden med lokalt hög årsmedeltemperatur i södra Fennoskandien.

Alla rapporter om *S. verrucosum* i Skandinavien kräver mikroskopisk undersökning och beläggmaterial som tillställs något av våra offentliga herbarier. Författaren kan vara behjälplig med kontrollbestämning av insamlat material. *S. verrucosum* är rödlistad i Sverige (NT) på grund av habitatförsämring och en minskande lövängsareal.

Fig. 17. *Scleroderma verrucosum* (knottrig rottryffel). Danmark, Lolland, Fuglasang Storskov, 2007-10-03, leg. M. Jeppson (MJ). Foto M. Jeppson.

## Några sydeuropeiska *Scleroderma*-arter

### *Scleroderma meridionale* Demoulin & Malençon

*Scleroderma meridionale* (fig. 18, 19 och 20) beskrevs av Demoulin & Malençon (1970) från Medelhavsvegetationen (Frankrike, Italien, Marocko). Den kännetecknas av fruktkroppar med en kraftig fot med svavelgult pigment och ett sammetsludet peridium. Den är tämligen allmän i kustnära, sura sanddyner i Spanien, Portugal och södra Frankrike och verkar bilda mykorrhiza företrädesvis med ek- och tallarter (Calonge 1998). Den är även känd från Nordamerika (Guzmán & Ovrebø 2000).

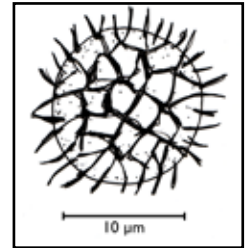


Fig. 18. *Scleroderma meridionale*. Portugal, Baixo Alentejo, Grândola, Lagoa de Melides, 2006-01-06, leg. J. & M. Jeppson (MJ 7999). Foto J. Jeppson.



Fig. 19. *Scloderma meridionale*. Delad fruktkropp som visar den kraftigt utvecklade foten. Baixo Alentejo, Grândola, Lagoa de Melides, 2006-01-06, leg. J. & M. Jeppson (MJ 7999). Foto J. Jeppson.



Fig. 20. *Scloderma meridionale*. Unga fruktkroppar: Spanien, Huelva, Matalascañas, 2002-12-28, leg. S., J. & M. Jeppson (MJ 6125). Foto J. Jeppson.

*Scleroderma polyrhizum* (J.F. Gmel.) Pers.  
synonym: *Scleroderma geaster* Fr.; – fig. 21, 22 och 23.

*Scleroderma polyrhizum* är en annan vanlig art som många Medelhavsrenärer träffat på i torra, sura, sandiga vägkanter. Den är stor och tjockskalig och spricker upp stjärnformigt. Man ser ofta gamla svartnande stjärnformiga rester av fjolårets fruktkroppar. Arten har en kosmopolitisk utbredning och bildar mykorrhiza med ek- och tallarter. I Europa förekommer den i hela Medelhavsområdet och når i nordväst upp till södra England och Irland (Pegler m. fl. 1995). I Central- och Nordeuropa saknas den helt. Arten skiljer sig genom att ha ett extra, tunt peridieskikt (fig. 23) som hittills inte med säkerhet observerats hos andra *Scleroderma*-arter. Den har dessutom endast en svag och inkomplett nätmönstring på sporena vilket föranlett att den placerats i en egen sektion i släktet (sect. *Sclerangium*). En närstående amerikansk art, *Scleroderma texense* Berk., har rapporterades från Spanien (Calonge 1981) men senare anförts som synonym till *S. polyrhizum* (Calonge 1998).



Fig. 21. *Scleroderma polyrhizum*. Två fruktkroppar; den vänstra uppgrävd. Spanien, Huelva, Matalascañas, El Asperillo, Cuesta de Maneli, 2002-12-29, leg. S., J. & M. Jeppson (MJ 6133). Foto J. Jeppson.



Fig. 22. *Scleroderma polyrhizum*. Spanien, Barcelona, Mataró, Can Vilardell, 1998-11-01, leg. S., J. & M. Jeppson (MJ 4730). Foto J. Jeppson.



Fig. 23. *Scleroderma polyrhizum*. Snitt genom peridiet. Observera det tunna skiktet mellan gleban och peridiet. Spanien, Huelva, Matalascañas, El Asperillo, Cuesta de Maneli, 2002-12-29, leg. S., J. & M. Jeppson (MJ 6133). Foto J. Jeppson.

Ytterligare en art, *S. franceschii* Macchione, har nyligen beskrivits från Italien. Den saknar nätmönster på sporererna och bildar halvt underjordiska fruktkroppar i lövskog (*Castanea sativa*, äkta kastanj och *Fagus sylvatica*, bok). Den har hittills endast rapporterats från en enda lokal och det är därför svårt att avgöra om det verkligen rör sig om ett självständigt taxon eller om det handlar om otypiska fruktkroppar av någon annan art.

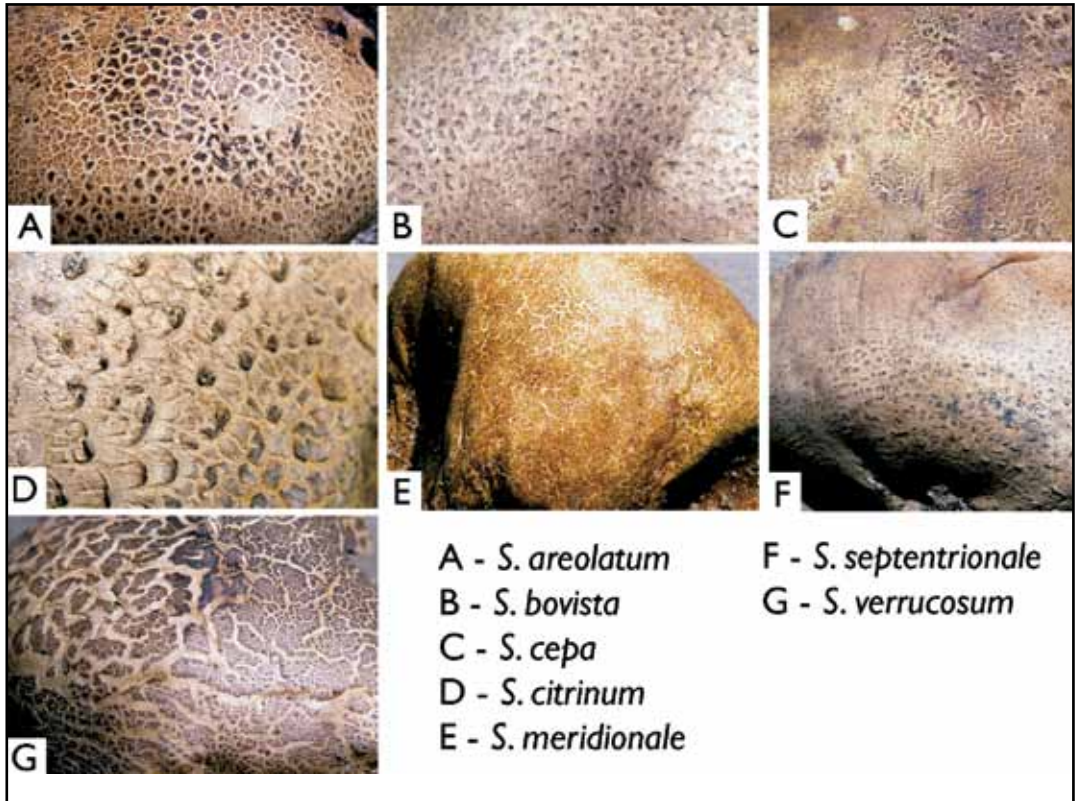


Fig. 25. Exempel på peridioleornamentering hos några *Scleroderma*-arter. Foto M. Jeppson.



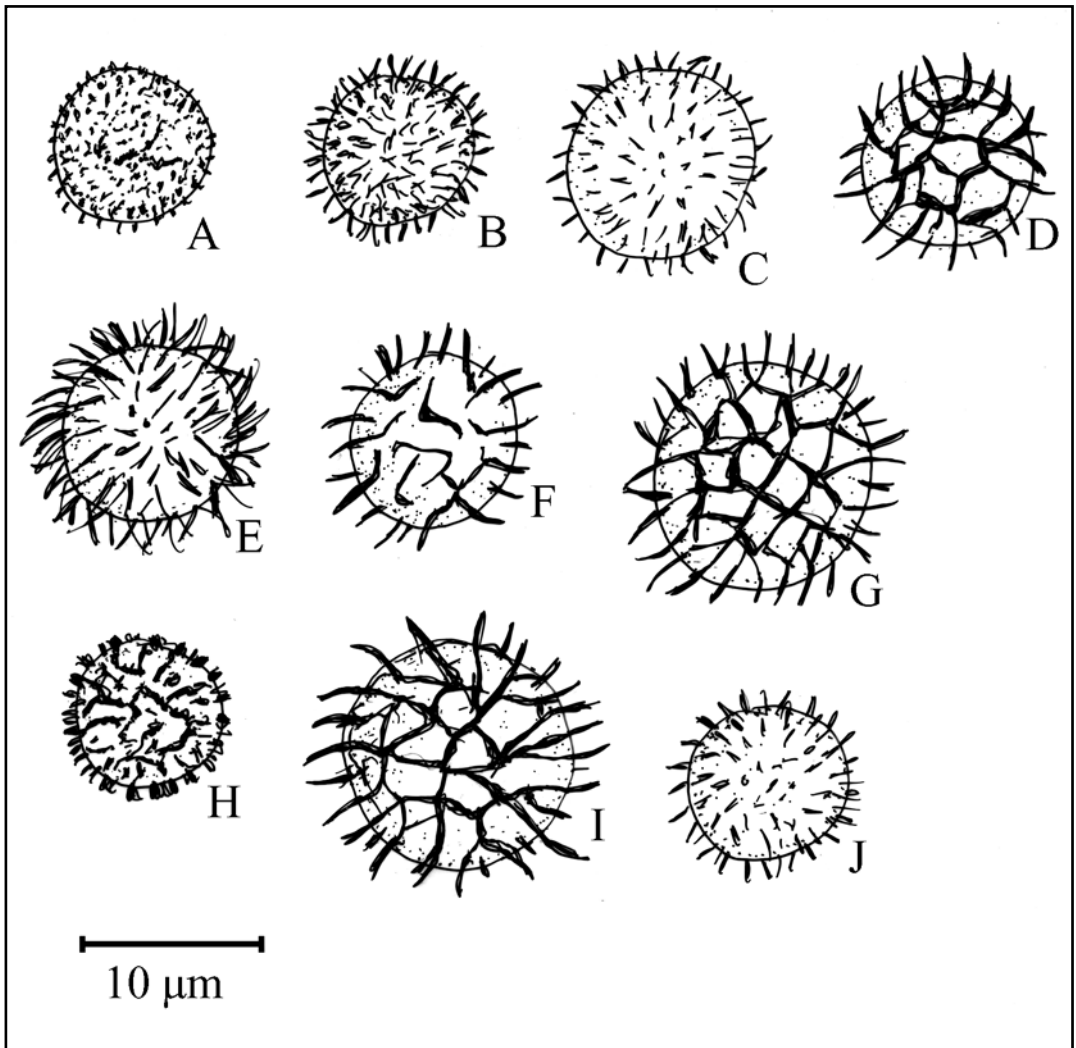


Fig. 24. Sclerodermatinae. Sporer: Teckning M. Jeppson.

- A. *Astraeus hygrometricus*
- B. *Pisolithus arhizus*
- C. *Scleroderma areolatum*
- D. *Scleroderma bovista*
- E. *Scleroderma cepa*
- F. *Scleroderma citrinum*
- G. *Scleroderma meridionale*
- H. *Scleroderma polyrhizum*
- I. *Scleroderma septentrionale*
- J. *Scleroderma verrucosum*



Fig. 26. *Pisolithus arhizus*. Känd utbredning i Fennoskandien. Fynduppgifter från Finland är ej uppdaterade.



Fig. 27. *Scloderma areolatum*. Känd utbredning i Fennoskandien. Arten är sannolikt vanligare i Danmark än vad kartan antyder.

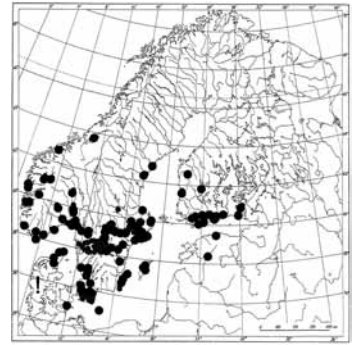


Fig. 28. *Scloderma bovista*. Känd utbredning i Fennoskandien. Arten är även rapporterad från Island (ett fynd i trädgård i Reykjavík). Arten förekommer i Danmark men exakta fynduppgifter saknas; enligt Nordic Macromycetes 3 betecknas den som "occasional" i hela Danmark.



Fig. 29. *Scloderma cepa*. Känd utbredning i Fennoskandien.

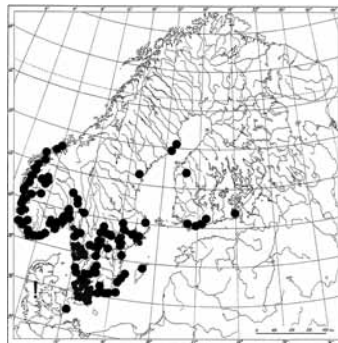


Fig. 30. *Scloderma citrinum*. Känd utbredning i Fennoskandien. Arten förekommer även i Danmark men exakta fynduppgifter saknas; enligt Nordic Macromycetes 3 är den vanlig i hela Danmark.



Fig. 31. *Scloderma septentrionale*. Känd utbredning i Fennoskandien. Arten är även rapporterad från Island (ett fynd i sandig fjällsluttning vid Hafnarfjörður, SV Island).



Fig. 32. *Scloderma verrucosum*. Känd utbredning i Fennoskandien. Röda prickar indikerar ej bekräftade fynduppgifter. Arten är sannolikt vanligare i Danmark än vad kartan antyder.

## Avslutning

Det är min förhoppning att denna redogörelse skall rikta uppmärksamheten mot arterna i Sclerodermatinae. Två rottryfflar är rödlistade i Sverige men inte helt enkla att bestämma. Material kan skickas till mig för kontrollbestämning. Kollektorna måste dock för att vara bestämningsbara utgöras av mer eller mindre mogna fruktkroppar (=mörka invändigt). En utmaning för SMT:s läsare blir att finna väderspåstjärnan i Sverige. Avslutningsvis ett tack till Mattias Andersson och Jan Nilsson för uppgifter om ärtroksvampens färgegenskaper, till Åke Strid för genomläsning av manuskriptet och bidrag med uppgifter om Thesleffs finska fynd av *Pisolithus* samt till Jörgen Jeppson som bidragit med fynduppgifter, material och fotografier.

## Litteratur

- Andersson, M. 2001. Rapport från 10th International Fibre and Fungi Symposium, Rovaniemi, 2001. *Jordstjärnan* 22(3):39–42.
- Andersson, O. 1950. Bidrag till Skånes Flora 44. Tre för landskapet nya gasteromyceter. *Botaniska Notiser* 1950(1):69–79.
- Artsdatabanken 2006. *Norsk Rödliste* 2006. [www.artsdatabanken.no].
- Binder, M. & Bresinsky, A. 2002. Derivation of a polymorphic lineage of Gasteromycetes from boletoid ancestors. *Mycologia* 94(1):85–98.
- Binder, M. & Hibbett, D. S. 2006. Molecular systematics and biological diversification of Boletales. *Mycologia* 98(6):971–981.
- Buchwald, N. F. 1929. Oversigt over hidtil kendte danske *Scleroderma*-Arter. *Meddelelser fra Foreningen til Svampekundskabens fremme* 1929:29–33.
- Calonge, F. D. 1982. *Scleroderma texense* Berk. (Gasteromycetes), hongo casi desconocido en Europa. *Boletín de la Sociedad Micológica Castellana* 7:89–93.
- Calonge, F. D. 1998. *Flora Mycologica Iberica* 3. Gasteromycetes I. Reál Jardín Botánico Madrid & J. Cramer.
- Coccia, M., Migliozi, V. & Lavorata, C. 1990. Studio sul genere *Scleroderma* Persoon. *Bollettino AMER* 20–21(2):3–59.
- Demoulin, V. 1966. Un groupe de champignons méconnus en Belgique: les Sclérodermes. *Les Naturalistes Belges* 47(8):398–403.
- Demoulin, V. 1974. *Scleroderma meridionale* Demoulin & Malençon, the correct name for the large *Scleroderma* of Great Lakes sand dunes. *Michigan Botanist* 13:68–72.
- Demoulin, V. 1983. Un site remarquable pour ses Gasteromycètes: les Grès Rouges permien du nord du Massif des Maures (Var, France). *Cryptogamie, Mycologie* 4:9–17.
- Demoulin, V. & Malençon, G. 1970. Un nouveau Scléroderma méditerranéo-sud-atlantique: *Scleroderma meridionale* Demoulin & Malençon, spec. nov. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 86(3):699–704.
- Fries, E. 1817. *Symbolae gasteromycorum ad illustrandam floram suecicam*. Lundae.
- Fries, E. 1846–1949. *Summa Vegetabilium Scandinaviae*. Sectio posterior. Holmiae & Lipsiae.
- Fries, R. 1899. *Polysaccum crassipes* DC., en för Sverige ny Gasteromycet. *Botaniska Notiser* 1899:241–244.
- Fries, Th. C. E. 1918. Några anmärkningsvärda gasteromycetfynd. *Svensk Botanisk Tidskrift* 12(1):130–131.
- Fries, Th. C. E. 1921. Sveriges Gasteromyceter. *Arkiv för Botanik* 17:9.
- Fries, Th. M. 1909. Skandinaviens tryfflar och tryffelliknande svampar. *Svensk Botanisk Tidskrift* 3:223–300.
- Gulden, G. & Schumacher, T. 1980. *Giftiga svampar och svampförgiftningar*. LTs förlag. Stockholm.
- Guzmán, G. 1970. Monografía del género *Scleroderma* Pers. emend. Fr. *Darwiniana* 16:233–407.
- Guzmán, G. & Ovrebo, C. L. 2000. New observations on sclerodermataceous fungi. *Mycologia* 92(1):174–179.
- Hagara, L., Antonín, V. & Baier, J. 2005. *Velký Atlas Hub*. Ottova nakladatelství. Praha.
- Jaederfeldt, K. & Klackenbergh, J. 2000. En lurig svamp – *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan. *Jordstjärnan* 21(3):49–51.
- Jeppson, M. 1979. Notes on the occurrence of

- Scleroderma areolatum* and *Scleroderma verrucosum* in Sweden. *Göteborgs Svampklubb. Årsskrift* 1979:39–44.
- Jeppson, M. 1986. *Scleroderma cepa* – brief notes on its taxonomy, ecology and distribution. *Windahlia* 16:123–128.
- Jeppson, M. 1997. Sclerodermatales. I: Hansen, L. & Knudsen, H. *Nordic Macromycetes* 3:296–297.
- Jeppson, M. 1998. *Scleroderma septentrionale*, a new gasteromycete from North-European sand dunes. *Karstenia* 38:37–43.
- Jeppson, M. & Piatek, M. 2005. *Scleroderma septentrionale* (Fungi, Basidiomycetes), first records from Central Europe. *Polish Botanical Journal* 50(1):15–17.
- Kanchanaprayudh, J., Zhou, Z., Yomyart, S., Sihanonth, P., Hogetsu, T. & Watling, R. 2003. A new species, *Pisolithus abditus*, an ectomycorrhizal fungus associated with dipterocarps in Thailand. *Mycotaxon* 88:463–467.
- Migliozzi, V. & Coccia, M. 1988. Due entità distinte: *Scleroderma cepa* e *Scleroderma flavidum*. *Micologia Italiana* XVII(1):4–12.
- Nilsson, J. & Torkelsen, A.-E. 2003. Trollrøysopp, ärtröksvamp og ærtetroffel. *Våre Nyttevekster* 3–4:70–74.
- Palmén, K. & Sunila, R. 1995. Hernekuukusella, *Pisolithus arhizus*, runsas esiintyminen Lapissa kesällä 1994. *Sienilehti* 47(2):42–46.
- Pegler, D., Læssøe, T. & Spooner, B. 1995. *British Puffballs, Earthstars and Stinkhorns*. Royal Botanic Gardens Kew.
- Petcharat, V. 2004. Edible *Astraeus* (Basidiomycota) from Thailand. *Nordic Journal of Botany* 23(4):499–50
- Phosri, C., Martín, M. P., Sihanonth, P., Whalley, A. J. S. & Watling, R. 2007. Molecular study of the genus *Astraeus*. *Mycological Research* 111(3):275–286.
- Poumarat, S. 1999. Clés des espèces européennes du genre *Scleroderma*. *Bulletin FAMM*, N.S. 15:40–46.
- Poumarat, S. 2003. *Clé des Gasteromycetes épigés d'Europe*. Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes. Nice.
- Ramsbottom, J. 1989. *Mushrooms and Toadstools*. Collins New Naturalists series. London.
- Romell, L. 1901. Dr M. A. Lindblads *Svampbok*. Iduns Kungl. Hofboktryckeri. Stockholm.
- Ruotsalainen, J. 1991. Hernekuukunen (*Pisolithus arhizus*) Anjalassa. *Sienilehti* 43:103.
- Runge, A. 1987. Zum Vorkommen von *Scleroderma cepa* in der Bundesrepublik Deutschland. *Zeitschrift für Mykologie* 53(1):39–42.
- Sarasini, M. 2005. *Gasteromiceti epigei*. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici. Trento.
- Šebek, S. 1953. Monograph of the Central European Species of the Genus *Scleroderma*. *Sydowia* 7:158–190.
- Sims, K. P., Watling, R. & Jeffries, P. 1995. A revised key to the genus *Scleroderma*. *Mycotaxon* 56:403–420.
- Spooner, B. & Roberts, P. 2005. *Fungi*. The New Naturalist Library. Collins. London.
- Strandberg Arveby, A. 1980. Ärtryffeln – en sällsynt ful svamp. *Svensk Botanisk Tidskrift* 74:329–333.
- Sundström, C. & Sundström, E. 1982. *Färga med svampar*. ICA-förlaget AB. Västerås.
- Thomas, S. R., Dunstan, W. A., Dell, B., Trappe, J. M. & Malajczuk, N. 2003. *Pisolithus hypogaeus* sp. nov.: a hypogeous representative of the genus *Pisolithus* from Western Australia. *Mycotaxon* 87:405–410.
- Watling, R. 2006. The sclerodermatoid fungi. *Mycoscience* 47:18–24.

### Mikael Jeppson

Lilla Håjumsgatan 4  
461 35 Trollhättan

jeppson@svampar.se

Mikael Jeppson är redaktör för Svensk Mykologisk Tidskrift och vice ordförande i Sveriges Mykologiska Förening.

