

Svampresa till västra Sibirien - XV International Workshop on the study of Macromycetes, Tomsk 19-26 augusti 2018.

MATTIAS ANDERSSON, TOR ERIK BRANDRUD & ANDERS DAHLBERG

ABSTRACT

A group of Swedish and Norwegian mycologists together with Russian mycologists were studying the funga in Western Siberia around the city of Tomsk, as part of the Russian national mycological foray, arranged every second year. Of particular interest for the Scandinavian participants were fungi growing with conifers that do not naturally occur in Scandinavia. A number of *Suillus* species, some of them recently recorded in Scandinavia associated with introduced trees, are described for a Scandinavian audience and some other typical Siberian species like *Laricifomes officinalis*, and a Siberian *Gymnopilus* species are discussed. Also some fungi typical for the region with a pharmacological interest, like *Laricifomes officinalis* and chaga (*Inonotus obliquus*) are briefly commented on. During the meeting some rare species originally described by Scandinavian mycologists were recorded: *Pleurotus calypratus*, and three *Cortinarius* species (*C. pinophilus*, *C. suberi* and *C. areni-silvae*) which are presented with photographs. The former three species belongs to the sandy pine forest element.

Inledning

I SMT kom en inbjudan till en mykologisk konferens i Sibirien (Dahlberg 2017) och i augusti 2018 var vi fyra personer från Sverige och 8 personer från Norge som tog oss till staden Tomsk i västra Sibirien (Krumlinde 2018; fig. 1, 2). Arrangemanget som vi besökte hålls vartannat år, motsvarar ungefär SMF:s mykologivecka och samlar 50-talet mykologer från hela Ryssland (fig. 3). De flesta svamparterna vi fann kände vi igen, och de nya arter som vi lärde oss var i stor utsträckning sådana som bildar mykorrhiza med trädslag som vi inte har i Skandinavien, framförallt barrträd. I trakten runt Tomsk finns den sibiriska lärken (*Larix sibirica*) och en 5-barrig tallart (*Pinus sibirica*) som är en av flera 5-barriga tallarter (*Pinus* subgenus *Strobus*). Både *Larix sibirica* och *Pinus sibirica* har en mycket vid utbredning över hela Sibirien. *Pinus sibirica* är nära släkt med cembratall (*P. cembra*), som har ett mycket begränsat utbredningsområde, huvudsakligen i Alperna. Tidigare blev dessa ofta betraktade som underarter (*P. cembra* ssp. *cembra* och

ssp. *sibirica*). *Pinus sibirica* har stora kottar med välsmakande frön, ganska lika pinjefrön som kommer från medelhavsarten pinjetall (*P. pinea*). *Pinus sibirica* och *P. cembra* har flera mykorrhizabildande *Suillus*-arter som bara växer med 5-barriga tallar. Lärkträd och 5-barriga tallarter växer inte naturligt i Norden utan är planterade och de mykorrhizabildande svampar som man hittar här har antingen kommit med trädplantor eller med vindspredda sporer.

Några arter vi fann

Suillus asiaticus, fig. 4 - 5

Det var denna ikoniska karminröda hålsopp (*Suillus asiaticus*) som var logotyp för konferensen (fig. 2). Vi såg den under veckan, men endast något enstaka exemplar av sämre kvalitet. Några av oss (AD, TEB) hade dock glädjen att hitta mycket vackra exemplar vid sjön Teletskoe i Altajbergen efter kongressen. Altajbergen ligger längre söderut jämfört med Tomsk och gränisar till Kazakstan och Mongoliet. *Suillus asiaticus* bildar mykorrhiza med sibirisk lärk (*Larix*



Fig. 1. Karta över Ryssland med de besökta områdena markerade med mörkt grått.

sibirica) och har påträffats i norra Finland på införd lärk (Andersson 2001). För två år sedan blev den funnen för första gången i Övertorneå i Sverige (svt. se 2017).

Hatten är djupt karminröd, ofta med en liten puckel, täckt av tätt sittande röda fjäll. Den röda hatten kontrasterar vackert mot det citrongula rörlagret med kantiga rörmyningar som senare mörknar till blekt brunt. Foten är ihålig, gul ovanför ringen, karminröd nedanför och köttet är vackert gult.

Tomsk - Siberian Athens
University town
The pearl of Western Siberia

Welcomes
the Participants of



19–26 August 2018
Tomsk, Russia

Fig. 2. Logotypen för konferensen prydd av den vackra karminröda hålsoppen *Suillus asiaticus*.

Suillus clintonianus, fig. 6

Med sibirisk lärk förekommer en lärksopp med chokladbrun hatt, *S. clintonianus*, som är mycket närstående den vanliga lärksoppen (*S. grevillei*) (se Korhonen m fl 1993). Vi såg den på flera ställen runt Tomsk och den förekommer sparsamt även med lärk i norra Sverige och Finland (Andersson 2001, Tedebrand 2003). Utifrån fylogenetiska data kan *S. grevillei* härledas till Europa medan *S. clintonianus* härrör från Nordamerika eller östra Asien (Nguyen m fl 2016). Förutom hattfärgen skiljer sig *S. grevillei* genom att ha hyalina hatthudshyfer och mindre sporer jämfört med *S. clintonianus*.

Suillus sibiricus, fig. 7

I europeiska bergstrakter, i Sibirien och i Nordamerika förekommer *S. sibiricus* som bildar mykorrhiza med flera arter av 5-barrig tallar. Den beskrevs av Singer 1938 som hittade den med *Pinus sibirica* i Altajbergen (Singer 1938). Fylogenetiskt bildar den en väl stödd klad tillsammans med de amerikanska arterna *S. americanus* och *S. umbonatus* (Wu m fl 2000). Den är rödlistad i flera europeiska länder, där den växer med *P. cembra* (Dahlberg & Croneborg, 2003). I Tomskregionen fann vi den på flera ställen med



Fig. 3. Gruppfoto av deltagarna i The International Workshop on the Study of Macrofungi, Tomsk 2018.

P. sibirica

Hatten är halmgul, slemmig i fuktig väderlek, upp till 10 cm, som äldre med rödbruna prickar. På foten sitter en ullig ring, som ibland lossnar, och rester av den syns ofta i hattkanten. Foten är

smal, gul, mer rosa till rödaktig mot basen, täckt av prickar som mörknar med åldern. Porerna är gula, kantiga och över 1 mm breda. I skador får pormynningarna en rosa till kanelbrun missfärgning.



Fig. 4. Karminröd hålsopp (*Suillus asiaticus*). Ryssland, Altajbergen, 2018-08-28. Leg. & foto Tor Erik Brandrud.



Fig. 5. Karmiröd hälsopp (*Suillus asiaticus*). Ryssland, Altajbergen, 2018-08-28. Leg. & foto Tor Erik Brandrud.



Fig 6. Brun lärksopp (*Suillus clintonianus*) Ryssland, Altajbergen, 2018-08-28. Leg. & foto Tor Erik Brandrud.



Fig. 7. *Suillus asiaticus*. Ryssland, Västra Sibirien, Tomsk, Petrovo, 2018-08-19. Leg. & foto Mattias Andersson.



Fig. 8. *Suillus acidus*. Ryssland, Västra Sibirien, Tomsk, 2018-08-24. Foto Mattias Andersson.

Suillus acidus, fig. 8

I en svamprik tallskog vid Temerchinskoe fann vi *Suillus acidus*, en art som har en syrlig hatthud. Denna förekommer framförallt i Nordamerika (Bessette m fl 2000) men är även känd från Tomskregionen i Ryssland (Palamarchuk 2015). *Suillus intermedius* och *S. acidus* var. *intermedius* har vid fylogenetiska undersökningar visat sig vara synonymer till *S. acidus* (Nguyen m fl 2016). Den bildar mykorrhiza med fembarriga *Pinus*-arter..

Hatten är blekgul–gulgrå, slemmig i fuktig väderlek, med en länge inrullad kant med gulaktiga hyl-lerester. Foten är blekgul med svartnande prickar. Porerna är ljusa gula, med vätskefyllda kulor som hos grynssoppen. Foten är blekgul, cylindrisk, mer rosabrun mot basen, med rödbruna prickar och fläckar som mörknar med åldern. Ringen är slemmig, gelatinös, men torkar in som en gråaktig zon på foten.

Laricifomes officinalis

En av de mer berömda medicinska svamparna är *Laricifomes officinalis* som växer på framförallt lärkträd. Dess medicinska effekter beskrevs redan av den grekiske läkaren Dioscorides i *Materia Medica* ca år 65 e Kr. Detta verk betraktas som den första encyklopedin om medicinsk användning av växter (Stamets 2018). Svampen användes framförallt mot sjukdomar i luftvägarna. Den har kallats för Quinine mushroom och har använts mot malaria på grund av sin bittra smak. Man antog att den innehöll den bittert smakande aktiva malariasubstansen kinin, vilket senare visade sig vara felaktigt. Istället innehåller den ett flertal olika farmakologiskt aktiva substanser. En grupp av ämnen är klorerade kumariner som har antibakteriell effekt, samt lanostan triterpenoider som har en antiprotozoal effekt (Girometta 2019). Extrakt från svampen har även visat sig ha antiviral effekt.

Lariciforme officinalis är en flerårig ticka som kan bli rejält stor och som orsakar brunröta på framförallt lärk, men sällsynt även på andra barrträd. Den är ovanlig och minskande i hela Europa, där den uppträder med isolerade reliktförekomster. Den är bedömd som hotad (EN) i



Fig. 9. Försäljning av chaga på en rysk marknad. Foto Mattias Andersson.

IUCN:s globala rödlista (Global Fungal Red List Initiative 2019). Den växer i huvudsak endast på de äldsta och grövsta träden. Just Tomskområdet verkar vara den region med störst förekomst av *L. officinalis* i hela Ryssland. Den växer där på *Larix sibirica* (Mukhin m fl 2005).

Inonotus obliquus (sprängticka, "chaga"), fig. 9 Det går nästan inte att undgå att skriva om chaga i en översikt om svampar med medicinska egenskaper från västra Sibirien. Vi besökte en skogsfestival under en av dagarna under vår sibiriska vistelse. Tomsregionen har en yta på 315 000 km² och omfattar stora skogsarealer, där 63% av ytan utgörs av skogar. Man förstår vilken betydelse skogen och träden har i denna bygd. Under dånet från motorsågar skulpterades konstnärliga statyer fram ur stora trästockar och i olika marknadsstånd såldes hantverk och produkter från skogen: fina askar av bearbetad näver, träsniderier, bär, svamp, samt nötter från *Pinus sibirica* i olika former, med och utan skal

samt som smaksättning av honung, sprit och glass och förstås chaga. Chaga, ett gammalt ryskt ord för svamp, har nu blivit det vedertagna namnet på den sterila kolsvarta knaggliga utväxten från sprängtickan (*Inonotus obliquus*). De svartbruna knotorna som består av vedämnen och svamphyfer och som utgör chaga är alltså en asexuell imperfekt form av svampen sprängticka.

Traditionellt har sprängticka används i Ryssland i tron att det kan bota olika åkommor, till exempel cancer. Detta är ett typiskt exempel på den så kallade signaturläran. Sprängtickan infekterar sin värd med groteska svulster som påminner om hur cancer utvecklas hos människan, utan några likheter i övrigt. Faktum är dock att när kemister och farmakologer har börjat undersöka de olika verksamma substanserna i provrörs- och djurförsök hittar man flera molekyler som kan ha en viss påverkan på cancerceller, till exempel antioxidativa substanser (Mu m fl 2012), immunomodulerande molekyler och olika cytotoxiska substanser (Staniszewska m fl 2017). Chaga innehåller precis som *Laricifomes officinalis* olika lanosterol triterpenoider som har visat antitumör aktivitet i provrör och på försöksdjur (Zhao m fl 2016). Genom provrörsförsök har man kunnat visa en stark cytotoxisk effekt i olika cancerceller av extrakt från sprängtickan, som innehåller olika triterpenoider (inotodiol och trametenolsyra) och steroidföreningar.

I likhet med många andra naturmediciner finns det för sprängticka inga dokumenterade kontrollerade kliniska studier på människa, varför den eventuella effekten på cancersjukdomar inte kan verifieras. Chaga har också uppmärksamats av den ryske nobelpristagaren Alexander

He could not imagine any greater joy than to go away into the woods for months on end, to break off this chaga, crumble it, boil it up on a campfire, drink it and get well like an animal.

Alexander Solzhenitsyn: Cancer Ward (1968)

Fig. 10. Utdrag ur Solzjenitsyns roman Cancerkliniken från 1968.

Solzhenitsyn som i sin bok *Cancerkliniken* (fig. 10) beskriver hur sprängtickan kunde användas för att göra te.

För svampfärgaren är sprängtickan också användbar då den innehåller gulbruna färgämnen, till exempel hispidin, precis som flera andra vedlevande tickor inom släktena *Inonotus* och *Phaeolus* (grovticka) (Andersson 2004).

Claviceps purpurea (mjöldryga), fig. 11

En annan berömd svamp med farmakologisk verkan är mjöldrygan. På vilda gräs eller sädesax kan man ibland finna de sklerotier av mjöldrygan som innehåller flera alkaloider med medicinska effekter. Mjöldrygan är vitt spridd i Europa, Asien, Nordamerika och Australien. Under fuktiga somrar kan man se de svartviolettera sklerotierna på vilda gräs eller odlade sädeslag. Vi hittade vackra sklerotier i västra Sibirien vid en utflykt till Talovskiy Chashi. Ända sedan antiken har man känt till att mjöldryga i bröd kunde förorsaka svåra förgiftningar. Den



Fig. 11. Sklerotier av mjöldryga. Ryssland, Västra Sibirien Tomsk, Talovskiy Chashi, 2018-08-23. Foto Mattias Andersson.

tidigaste medicinska användningen av mjöldryga som dokumenterats kommer från Kina på 1100-talet f Kr, där den användes vid förlösningsningar för att minska blödningar, eller inducera muskelsammandragningar av livmodern (Schiff 2006). Den kärlsammandragande effekten kallas ergotism och kan leda till kallbrand och därmed förlust av kroppsdelar. Den farmakologiskt aktiva substansen som orsakar denna effekt heter ergotamin. I modern tid har ergotamin använts i migränmedicin för dess kärlsammandragande effekt. Den hallucinogena effekt, som förgiftning med mjöldryga orsakar, beror på att ergotalkaloider metaboliseras till lysergsyra. Det var denna syra som utgjorde startpunkten när Albert Hoffmann på Sandoz laboratorium 1938 utvecklade den halvsyntetiska hallucinogena drogen LSD, lysergsyradietylamid.

Det ryska namnet på sjukdomen ergotism är "slaia kortcha" som kan översättas med maligna spasmer. De ryska bönderna åt mycket rågröd, som ibland infekterades av mjöldryga. Just i Tomskegen finns uppgifter om epidemier av ergotism mellan åren 1832 och 1864 (Clemow m fl 1903).

Gymnopilus suberis, fig. 12

Vid utflykten till Talovskiy Chashi fann vi även en vackert rosa bitterskivling, *Gymnopilus* sp. som växte på ädelgran (*Abies*). De ryska mykologerna kallade den *Gymnopilus luteofolius*. Denna art har tidigare rapporterats från Sibirien på björkved (Holec m fl 2016). Släktet *Gymnopilus* är dock generellt inte särskilt specifika när gäller vilket trädslag de växer på. En DNA-undersökning har dock visat att den sedan tidigare rapporterade sibiriska kollekten av *G. luteofolius* är genetiskt identiskt med fynd från Tjeckien och Spanien av arten *G. suberis* som samlats på korkek och körsbär (Holec m fl 2016). *Gymnopilus luteofolius* är ursprungligen beskriven från Nordamerika och vårt fynd i Sibirien visade sig alltså vara *G. suberis*.

Pleurotus calypttratus (slöjmussling)

Vi fann även slöjmussling (*Pleurotus calypttratus*) på en aspgrön. Den är tidigare uppgiven från



Fig. 12. *Gymnopilus suberis* på ädelgran (*Abies*). Ryssland, Västra Sibirien, Tomsk, Talovskiy Chashi 2018-08-23. Leg. & foto Mattias Andersson.

västra Sibirien (Filippova m fl 2015). I Sverige är denna art en stor sällsynthet, som dock har börjat dyka upp på några ställen i Mälardalen de senaste åren efter att ha varit orapporterad i över hundrafemtio år (Björck & Tudzarovski 2018, Jaederfeldt 2018, Soop m fl 1995).

Spindelskivlingar

I en svagt sluttande tallskog på sand fick vi som gillar *Cortinarius* vårt lystmäte. Denna sandtallskog, dominerad av vår egen tall (*Pinus sylvestris*) var mycket artrik och vi hittade flera nya arter för Sibirien, Ryssland och Asien. Det var fascinerande att se hur extremt likartad fungan av sandtallskogsarter var i västra Sibirien jämfört med Sverige och Norge, även om Tomsk ligger mer än 5000 kilometer österut (se Brandrud & Bendiksen 2014 och Nitare 2016). De stora taigaskogarna med gran och tall, från Skandinavien till djupt in i östra Sibirien är ett av de största, sammanhängande och likartade skogsbiomet vi har på vår jord idag (fig. 13).



Fig. 13. Tallskog med *Pinus sylvestris*. Ryssland, Västra Sibirien, Tomsk, Temerchinskoe 2018-08-24. Foto Mattias Andersson.



Fig. 14. Subers spindling (*Cortinarius suberi*). Ryssland, Västra Sibirien, Temerchinskoe, 2018-08-24. Leg. Mattias Andersson, det. Tor Erik Brandrud. Som av en händelse fann vi alldeles i närheten av denna "svenskart" även en tandpetare med en svensk flagga, även den sannolikt ytterst sällsynt i Sibirien. Foto Mattias Andersson.

I sandtallskogen gjorde vi fina kollektioner av Subers spindling, (*Cortinarius suberi*, fig. 14). Här fanns även ganska stora förekomster av en av de mest typiska spindelskivlingarna i sandtallskog, *C. pinophilus* (fig. 15), också ursprungligen beskriven från Sverige (Soop 1993). Plötsligt förstår vi att denna svamp nog har sina huvudförekomster i Sibirien, större än de vi känner från Fennoskandien (Brandrud & Bendiksen 2014). Arten har för övrigt också några förekomster i västra Nordamerika, och några få och små förekomster i norra Italien och Ungern. Alla de specialiserade sandtallskogsvamparna är hotade av modernt skogsbruk, eutrofiering och urbanisering. *Cortinarius pinophilus* är en av flera sådana svampar som nu kommer att tas upp på IUCN:s globala röd-



Fig. 15. Mospindling (*Cortinarius areni-silvae*). Ryssland, Västra Sibirien, Tomsk, Temerchinskoe, 2018-08-24. Leg. Mattias Andersson, det. Tor Erik Brandrud. Till vänster Tor Erik med ett exemplar i handen. Foto Mattias Andersson.



Fig 16. *Cortinarius pinophilus*. Ryssland, Västra Sibirien, Toms, Temerchinskoe 2018-08-24. Leg., det. & foto Tor Erik Brandrud.

listan (Global Fungal Red List Initiative 2019). Tor Erik blev också mycket exalterad över att finna mospindling (*C. areni-silvae*, fig. 16), som han själv beskrivit från svenska sandtallskogar (Brandrud 1998). Det är en sällsynt art som visat sig vara genetiskt tämligen isolerad. Ryssarna använder denna som matsvamp, och kallar den *C. esculentus*, som betyder den ätliga.

Avslutning

Enligt preliminära uppgifter registrerades under vår vistelse ett 125-tal taxa som inte tidigare rapporterats from Tomsregionen.

Vi vill passa på att tacka de ryska mykologerna för deras gästfrihet och vi kände att vi fått vara med om något exotiskt – att få exkurrera i det inre av Sibirien. Nästa gång, 2020, blir träffen i Vladivostok-regionen, eller ”Far East” som ryssarna kallar den. Följ gärna med då.

Litteratur

- Andersson, M. 2001. Rapport från 10th International Fibre and Fungi Symposium, Rovaniemi, 2001. *Jordstjärnan* 22(3): 39 – 42.
- Andersson, M. 2004. Fluorescerande svampar under UV-ljus. *Jordstjärnan* 25(1): 32 – 37.
- Bessette, A.E. Roody, W.C. & Bessette, A.R. 2000. *North American Boletes. A color guide to the fleshy pored mushrooms*. Syracuse University Press.
- Björck, P. & Tudzarovski, A. 2018. Slöjmussling (*Pleurotus calyptratus*) i Sparreholm. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 39(2): 18 – 21.
- Brandrud, T.E. 1998. *Cortinarius* subgenus *Phlegmacium* section *Phlegmacioides* (= *Variocolores*) in Europe. *Edinburgh Journal of Botany*. 55(1): 65 – 156.
- Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2014. *Sandfuruskog og sandfuruskogsopper. Viktige områder for biologisk mangfold*. NINA-Rapport 1042.

- Clemov, F.G., Edin M.G. & Camb, D.P.H. 1903. *The Geography of disease*. Cambridge at the University Press.
- Dahlberg, A. & Croneborg, H. 2003. 33 *Threatened fungi in Europe*. Uppsala. Sweden. Swedish Species Information Centre.
- Dahlberg, A. 2017. Åk österut på rysk mykologivecka. SMF-resa till Sibirien 2018. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 38(4): 6 – 7.
- Filippova N.V., Bulyonkova, T.M. & Lapshina E.D. 2015. Fleshy fungi forays in the vicinities of the Ysu Mukhrino field station (Western Siberia). *Environmental dynamics and global climate change 6 No 1*(11): 3 – 31.
- Girometta, C. 2019. Antimicrobial properties of *Fomitopsis officinalis* in the light of its bioactive metabolites: a review. *Mycology* 10(1): 32 – 39.
- Global Fungal Red List Initiative [<http://iucn.ekoo.se/en/>]
- Holec, J., Kříž, M., Kolařík, M. & Žak, M. 2016. Mediterranean fungus *Gymnopilus suberis* discovered in Central Europe – a consequence of global warming? *Sydowia* 68: 69 – 85.
- Jaederfeldt, K. 2018. Ett fantastiskt svampfynd i Katrineholm. *Svensk Mykologis tidskrift* 39(2): 22.
- Korhonen, M., Hyvönen, J. & Ahti, T. 1993. *Suillus grevillei* and *S. clintonianus* (Gomphidiaceae), two boletoid fungi associated with *Larix*. *Karstenia* 33: 1 – 9.
- Krumlinde, J. 2018. Svampar i Sibirien. *Puggehatten* 31(3): 3 – 7.
- Mu, H., Zhang, A., Zhang, W., Cui, G., Wang, S. & Duan J. 2012. Antioxidative properties of crude polysaccharides from *Inonotus obliquus*. *International Journal of Molecular Sciences* 13: 9194 – 9206.
- Mukhin, V.A., Kotiranta, H., Knudsen, H. Ushakova, N.V., Votintseva, A.A., Corfixen, P. & Chlebicki, A. 2005. Distribution, frequency and biology of *Laricifomes officinalis* in the Asian part of Russia. *Mycology and Phytopathology* 39(5): 34 – 42.
- Nguyen, N.H., Vellinga, E.C., Bruns, T.D. & Kennedy, P.G. 2016. Phylogenetic assessment of global *Suillus* ITS sequences supports morphologically defined species and reveals synonymous and undescribed taxa. *Mycologia* 108(6): 1216 – 1228.
- Nitare, J. 2016. Sandtallskogar – en hotad miljö med rödlistade mykorrhizasvampar. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 37(2): 93 – 99.
- Palamarchuk, MA. 2015. The first record of *Suillus acidus* var. *intermedius* (Suillaceae, Boletales) for Europe from the Northern Urals. *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii* 49: 204 – 212.
- Schiff Jr., P.L. 2006. Teachers' topics. Ergot and its alkaloids. *American Journal of Pharmaceutical education*. 70(5): 1 – 10.
- Singer, R. 1938. Sur genres *Ixocomus*, *Boletinus*, *Phylloporus*, *Gyrodon* et *Gomphidius*. *Revue de Mycologie* 3: 35 – 53.
- Soop, K. 1993. On *Cortinarius* in boreal pine forests. *Agarica* 12: 101 – 116.
- Soop, K. 2002. A review of the *Cortinarius suberi* complex. *Boll. Micol. Bresadola*. 44(3): 5 – 30.
- Soop, K., Strid, Å. & Toresson, H-G. 1995. *Pleurotus calyptratus* – slöjmuslingen – återfunnen i Sverige efter ett och ett halvt sekel. *Jordstjärnan* 16(3): 55 – 61.
- Stamets, P.E. 2018. Antiviral activity from medicinal mushrooms and their active constituents. US Patent Application No 15/918,082 [<https://patents.google.com/patent/WO2016161138A1/en>]
- Staniszewska, J., Szymański, M., & Ignatowicz, E. 2017. Antitumor and immunomodulatory activity of *Inonotus obliquus*. *Herba Polonica* 63(2): 48 – 58.
- Svt.se 2017. [<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrboten/skulle-skjuta-alg-hittade-sallsynt-svamp>].
- Tedebrand, J-O. 2003. *Borgsjö Rapport Cortinarius*. Sundsvalls Mykologiska Sällskap.

Wu, Q-X., Mueller, G.M., Lutzoni, F.M., Huang, Y-Q. & Guo, S-Y. 2000. Phylogenetic and biogeographic relationships of Eastern Asian and Eastern North American disjunct *Suillus* species (Fungi) as inferred from nuclear ribosomal RNA ITS sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 17(1): 37 – 47.

Zhao, F., Xia, G., Chen, L., Zhao, J., Xie, Z., Qiu, F. & Han G. 2016. Chemical constituents from *Inonotus obliquus* and their antitumor activities. *Journal of Natural Medicines*. 70(4): 721 – 730.

Mattias Andersson

Eva Lagerwalls väg 22
756 43 Uppsala

Mattias är sedan många år ordförande i Stockholms svampvänner och tidigare styrelseledamot i Sveriges Mykologiska Förening. Han driver ett konsultföretag inom läkemedelsutveckling och mykologi.

mattias@ssv1879.se



Tor Erik Brandrud

Nordre Fegate 220
N-2740 Roa
Norge

Tor Erik är mykolog vid Norsk Institutt for Naturforskning i Oslo. För tillfället arbetar han med ett projekt om släktet Entoloma i Norge.

tor.brandrud@nina.no



Anders Dahlberg

Slättervägen 29E
756 46 Uppsala

Anders är professor vid SLU i Uppsala och forskar bland annat om svampars roll i skogliga ekosystem. Han är också drivande i arbetet med IUCN:s globala rödlista för svampar

anders.dahlberg@slu.se

