

STERBEECKIA

35 (2019)



FRANS VAN STERBEECK
1630 – 1693

Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging
v.z.w.

STERBEECKIA

ISSN 0562-0066



Sterbeekia is een uitgave van de Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging v.z.w., genoemd naar de Antwerpse pionier-mycoloog Franciscus van Sterbeek (1630-1693), met wetenschappelijk-mycologische artikels, in het bijzonder betreffende de Belgische fungi.

Leden van de KVMV ontvangen Sterbeekia en het trimestriële contactblad Sporen. Het lidgeld bedraagt 23,00 € (inclusief inwonende gezinsleden) te storten op rekening IBAN: BE17 7370 1875 7621 (BIC: KREDBEBB, mededeling Lidgeld KVMV) van de Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging vzw, Universiteitsplein 1, 2610 Antwerpen. Voor leden buiten Europa bedraagt het lidgeld 30,00 €. De eventuele bankkosten worden gedragen door de opdrachtgever.

Nummers van oudere jaargangen kunnen aangevraagd worden bij Judith De Keyser, Vaartstraat 102, B-2845 Niel, judithdekeyser@scarlet.be

Kopij is altijd welkom en kan bezorgd worden aan André De Kesel (andre.dekesel@plantentuinmeise.be)

Sterbeekia is a mycological journal dedicated to Franciscus van Sterbeek (1630-1693), a pioneer mycologist from Antwerp (Flanders, Belgium). Sterbeekia publishes papers on all aspects of Belgian fungi. The journal is published by the Royal Flemish Mycological Society (Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging, KVMV).

Members receive the journal Sterbeekia once per year and Sporen, a newsletter published 4 times a year. Membership fee for members outside Europe is 30,00 €, plus bank charges, to KVMV vzw, Universiteitsplein 1, 2610 Antwerp, Belgium. IBAN: BE17 7370 1875 7621, BIC: KREDBEBB, mention: Lidgeld KVMV 2019.

All previous editions of Sterbeekia are still available and can be ordered from Judith De Keyser, Vaartstraat 102, B-2845 Niel, judithdekeyser@scarlet.be

Sterbeekia and Sporen can be exchanged with other mycological journals

Submission of papers is encouraged and should be directed to André De Kesel (andre.dekesel@plantentuinmeise.be)

Redactie	André De Kesel Haesaertsplaats 15 B-2850 Boom
Layout & design	Pascale Holemans
Zetel van de KVMV vzw.	Universiteitsplein 1 B-2610 Antwerpen
Website	www.kvmv.be
Ledenadministratie	Robert De Ceuster Kloosterbergstraat 34 B-3290 Diest
Illustraties cover	boven: <i>Squamanita paradoxa</i> , foto J.-J. Wuilbaut midden: <i>Thecotheus crustaceus</i> , foto Jac Gelderblom onder: <i>Rhizopogon villosus</i> , foto Martine Verbiest

© Het copyright voor de tekst en de illustraties berust bij de KVMV en de auteurs. Auteurs dragen verantwoordelijkheid voor hun tekst en behouden het recht deze en illustraties voor andere doeleinden te gebruiken. Het is niet toegestaan om volledige of gedeelten van artikelen of illustraties over te nemen zonder toestemming van de redactie en de auteurs.

EEN HALVE EEUW KRITISCHE MYCOLOGIE EN ZOVEEL MEER

MYRIAM DE HAAN

Plantentuin Meise, Nieuwelaan 38, BE-1860 Meise (myriam.dehaan@plantentuinmeise.be)

Summary

This edition of *Sterbeekia* is dedicated to André de Haan, we celebrate with him his passion for mycology during the 50 years of membership to our society. Herein we give a short account of how he started and advanced to become one of the most influential amateur mycologists in Flanders (Belgium) of this era. A list of all his publications is included. We, the authors of this issue's articles, thank André for his dedication to our society and for coaching us to practice mycology with a critical eye.

Inleiding

“Op jongeren rust nu de komende taak kranig stand te houden en de waarde van onze Kring geestdriftig op te drijven.” Zo eindigde Louis Imler (1900-1993; Fig 1), oervader van de Vlaamse mycologie en stichtend voorzitter van de Antwerpse Mycologische Kring (AMK) zijn relaas “Ontstaan en groei van de Antwerpse Mycologische Kring” in *Sterbeekia* nr. 6 (1967). Maar “jongeren” is een rekbaar begrip indien het om een hobby zoals mycologie aankomt, nieuwe leden hebben immers meestal al enkele tot meerdere tientallen jaren op de levensteller. Het was niet anders bij André de Haan (Fig. 1), aan wie deze *Sterbeekia* is opgedragen ter gelegenheid van de reeds meer dan 50 jaren die hij tot nu toe met passie aan de mycologie en aan de vereniging die ondertussen is uitgegroeid tot de Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging (KVMV).

Hoe het begon

Sterrenkunde was één van de hobby's die André deelde met zijn beste vriend en collega Jules Veremans (1914-2007). Die bracht hem ook in contact met het toenmalig Antwerps Genootschap voor Micrografie en aanverwante Wetenschappen (Koninklijk Antwerps Genootschap voor Micrografie (KAGM)). Hier kreeg hij een kijk in de al even fascinerende en veel bredere microscopische wereld. Jules was ook reeds jaren lid van de AMK, zijn interesse lag vooral in het eten van paddenstoelen en hij had een goed veldkennis. André en zijn echtgenote Flory, beiden gastronomen, wensten wel wat meer over eetbare paddenstoelen te leren én vooral hoe ze te onderscheiden van de giftige, zodat die niet in hun pan zouden belanden.

Aldus namen André, Flory en éénjarige dochter Myriam, in de kinderwagen, voor de eerste maal deel aan een uitstap van de AMK op 1 september 1968 in het Rivierenhof (Deurne, provincie Antwerpen) onder leiding van Marcel Morren, *Mycena* en *Psathyrella* specialist en secretaris van de AMK. Het klikte meteen met de groep én vooral met het uitdagende studieonderwerp, de mycologie, waardoor André zeer kort daarna lid werd en enkele maanden later trad ook Flory toe tot “de Kring”. Louis Imler, gerenommeerd *Russula* specialist, zag al snel in André een potentieel bekwaam mycoloog en werd zijn mentor. Zoals vele beginners keek André naar

zowat alle soorten die voor zijn voeten kwamen. Hij nam bijzonder snel veldkennis op en zag in dat dit beperkingen had, aangezien vele soorten op microscopisch gebied van elkaar onderscheiden moeten worden. Van Marcel De Decker voormalige voorzitter van de micrografische kring kocht hij zijn eerste microscoop, een mooie koperen Zeiss monoculair met uitschuifbare tubus. Van dan af zouden er geen hindernissen meer zijn bij het determineren van paddenstoelen, maar dat was buiten de probleemgevallen gerekend en die waren legio. Dit waren uitdagingen waar André zich in vastbeet en niet losliet tot hij een naam had. Maar zelfs dan stopte het niet, zoals zijn leermeester wilde hij ook zijn vondsten uitgebreid beschrijven én illustreren. Imler was zeer bedreven in het schilderen van vruchtlichamen en tekenen van microscopische onderdelen van paddenstoelen, hij kon echter zijn gave maar moeilijk doorgeven aangezien



Fig. 1. Louis Imler en André de Haan.

hij voornamelijk intuïtief werkte. Door observatie van wetenschappelijke tekeningen van paddenstoelen, een vaste hand en oefening kon André zijn eigen techniek toch snel ontwikkelen en vervolmaken (Fig. 2). Zijn microscoop met een superieure optiek en mechaniek bleek hierbij een onmisbaar hulpmiddel te zijn, doet trouwens nog steeds dienst als tekenmicroscoop.

Specialisaties en publicaties

Imler wees het geslacht *Galerina* (mosklokjes) toe aan André, met als opdracht zich daarin te verdiepen en dat deed hij met veel overgave. Al gauw dook zijn naam op in de verslagen van Marcel Morren over determinatie-avonden die telkens op dinsdagavond in het verenigingslokaal in de Uitbreidingsstraat achter de Zoo van Antwerpen gehouden werden. Eerst bracht hij korte mededelingen van bijzondere vondsten en vervolgens avondvullende presentaties. In 1979 verscheen zijn eerste artikel "Een *Galerina* van brandplaatsen: *Galerina carbonicola* Smith" in *Sterbeekia* nr 12. In de inleiding schreef hij "Ondanks de uitgebreide literatuur, over dit geslacht, laten sommige bepalingen bij mij een onbehagelijk gevoel van twijfel achter.", later volgden nog velen van die gevoelens.

Het bleef zeker niet alleen bij *Galerina*. In het algemeen kregen en krijgen nog steeds de bruinsporige Agaricales zijn aandacht en in het bijzonder de geslachten *Alnicola*, *Conocybe*, *Cortinarius*, *Pholiotina* en *Psathyrella* in Vlaanderen. Tot nu toe publiceerde André of was hij co-auteur van 89 artikels in AMK-Medelingen, Sporen,

Sterbeekia, enz. (zie publicatielijst).

Korte mededelingen of uitgebreide publicaties, steeds bevatten ze nuttige informatie met uitermate gedetailleerde beschrijvingen over de behandelde soorten en gelden als voorbeelden. Zijn wetenschappelijke tekeningen werden evenzeer bewonderd. De directeur van de toenmalige Nationale Plantentuin van België, Jan Rammeloo, medelid van de AMK was verantwoordelijk uitgever van een prestigieuze reeks "Icones Mycologica". De reeds 4 verschenen afleveringen die met veel lof onthaald waren door binnen en buitenlandse mycologen, bevatten onder meer werk van Louis Imler over *Russula*'s en *Boleten*. Elke soort werd geïllustreerd met aquarellen van vruchtlichamen en pentekingen van de microscopische structuren, dit alles in de typisch krachtige, vlot ogende maar steeds accurate stijl van de Meester, aangevuld met volledige beschrijvingen van alle elementen. Het vijfde deel was volledig voorbehouden voor André's werk (de Haan 1985), het bevatte kleurplaten en beschrijvingen van acht *Galerina*'s (Fig. 2). De stijl van de aquarellen en tekeningen van deze tere paddenstoeltjes is onmiskenbaar, gedetailleerd en verfind. De platen zijn achteraan aangevuld met elektronenmicroscopie foto's van de sporen, waarbij opvalt hoe accuraat de sporentekeningen waren die nochtans vóór de SEM-foto's gemaakt waren.

Samen met zijn goede vriend Ruben Walley, publiceerde hij in twee afleveringen van de reeks 'Fungi non Delineati' over de vertegenwoordigers van het geslacht *Galerina* in Vlaanderen (de Haan & Walley 2002, 2006). Een derde

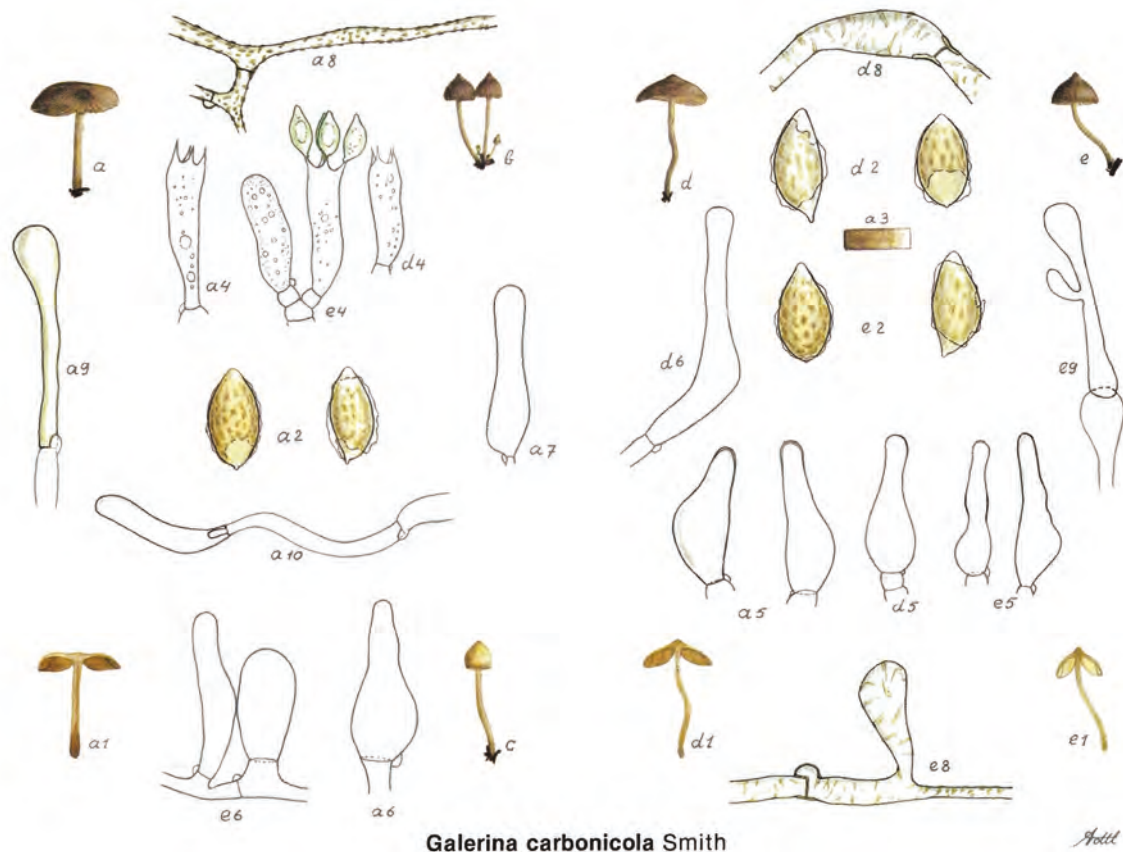


Fig. 2. *Galerina carbonicola* Smith Aquarel van vruchtlichamen en tekeningen van microscopische elementen uit *Sterbeekia* 12 (1975).



Fig. 3. Cortinari- en Myxomycetenwerkgroep in de Franse Jura, oktober 2012



Fig. 4. Veldtocht AMK St.-Annabos Linkeroever, Antwerpen, april 2010

deel was in de maak toen het noodlot vreselijk toesloeg, Ruben werd zwaar ziek en uiteindelijk op 19 september 2008 weggerukt van deze wereld. André werkte het laatste deel alleen verder af in nagedachtenis van zijn vriend (de Haan & Walley 2009). De drie delen gelden nog steeds als standaardwerken voor het determineren van mosklokjes in Vlaanderen en omstreken.

In 2009 startte André een reeks in Sterbeekia over het geslacht *Alnicola* in Vlaanderen (de Haan 2009). Dit bracht hem tot samenwerking met de Franse mycoloog Pierre-Arthur Moreau (de Haan & Moreau 2012). Ze werkten ook nog samen met andere buitenlandse mycologen aan de oprichting van een nieuw geslacht *Romagnesiella* waarvan *Galerina clavus* Romagn. de typesoort is (Matheny *et al.* 2014).

De nooit aflatende interesse voor bruinsporige Agaricales bracht André bij het bijzonder moeilijke geslacht *Cortinarius* en meer bepaald het subgenus *Telamonia*. Hij was echter niet alleen, samen met Jos Volders en Luc Lenaerts richtte hij in 1993 binnen de AMK een werkgroep op die als doel had de *Telamonia*'s van Vlaanderen te bestuderen. Deze werkgroep kende over de jaren heen enkele veranderingen op gebied van deelnemers en is momenteel nog actief. Vanaf het prille begin werd er gewerkt volgens een vaste procedure, telkens één collectie van een soort volledige beschrijven en met illustraties zoals foto's en tekeningen gepubliceerd. Jaarlijks brachten zij een uitgebreid verslag van de

gevonden collecties eerst in AMK-Medelingen, maar door het steeds groeiend wetenschappelijk karakter van zijn publicaties, kwamen ze in Sterbeekia terecht. In 2013 kwam het publicatiehoogtepunt van de werkgroep uit in de vorm van een lijvig boek "*Cortinarius* subg. *Telamonia* in Vlaanderen" met kleurenfoto's, aquarellen en pentekeningen van 117 taxa. Het gevolgde catalogus concept, waarbij per soort de beschrijving en illustraties maar van één collectie kwam, was onconventioneel ten midden monografieën waarin soorten in al hun variaties gepresenteerd worden. Het bleek echter zeer nuttig voor verder onderzoek op deze collecties, in het bijzonder met nieuwe technieken zoals moleculaire fylogenie. André was en is nooit afkerig van nieuwe evoluties en technieken, alhoewel het aanvaardingsproces steeds met een zeer kritische ingesteldheid gepaard gaat. De intrede van de moleculaire fylogenie in de mycologie is het meest actuele voorbeeld. In 2010 start hij samen met Wim Veraghtert de rubriek "Uit de moleculaire keuken" in de nieuwsbrief Sporen, waarin nieuwe taxonomische verschuivingen op basis van moleculaire fylogenie kort worden toegelicht. Momenteel is hij zich aan het verdiepen in de theorie achter deze tak van de biologie. De opgedane kennis deelt hij zoals steeds graag met anderen, bijvoorbeeld tijdens discussieavonden rond dit thema georganiseerd binnen de vereniging.



Fig. 5. AMK-werkweek in Wallersheim (Duitsland) 1972 (André de Haan: bovenaan in het midden).

De kennis overdragen

André is een geboren lesgever, mede versterkt door het feit dat hij, wegens een auditief geheugen, zaken beter onthoudt door niet alleen te luisteren maar er ook over te praten. Hij beschikt ook over de benijdenswaardige gave om de materie op een duidelijk verstaanbare manier uit te leggen. In de afgelopen 50 jaren heeft hij velen van onze leden geholpen met kleine en grote mycologische vraagstukken. Hij stond steeds klaar om sterk geïnteresseerden of toevallige passanten die de AMK-Paddenstoelentoonstellingen bezochten een volledige rondleiding te geven in september in het Instituut voor Tropische Geneeskunde en in oktober in de inkomhal van de lokalen van Kindervreugd aan het Peerdsbos te Brasschaat. Ontelbare lesuren mycologische microscopie (gestart in 1985) heeft hij op de teller staan. Tijdens excursies, determinatieavonden of thema-avonden, steeds kunnen de deelnemers rekenen op zijn verhelderende uitleg.

Het verenigingsleven

Van het begin af voelden André en Flory een nauwe band met de Kring, ze namen deel aan de meeste activiteiten (Fig. 3, 4, 5). Reeds in 1970 werd André verkozen tot werkend lid, in die periode gold dit als een erkenning voor de inzet in de vereniging, maar ook voor de mycologische kennis die men bezat. Drie jaar later zetelde hij in de Raad van Bestuur.

Naast publiceren was hij vanaf 1984 ook actief in de redactieraad van AMK-Mededelingen.

In 1985 nam André de eindredactie van *Sterbeekia* over van Louis Imler. Hij gaf het enige wetenschappelijk mycologische tijdschrift van Vlaanderen in 1990 een nieuw uitzicht en streefde ernaar dat het jaarlijks verscheen. Door actief auteurs aan te trekken, slaagde hij er vrijwel steeds in goedgevulde nummers uit te brengen en bleef de oorspronkelijke leuze "Verschijnt als er iets te zeggen valt." meer dan overeind. Eind 1996 volgde Ruben Walleyne hem op als eindredacteur.

In 2001 werd hij voorzitter van de Koninklijke Antwerpse Mycologische Vereniging die in 2007, met zijn steun, omgevormd werd tot de Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging en waarvan Ruben Walleyne het voorzitterschap op zich nam. André bleef nog even raadslid in de overgangperiode. Tot op heden blijft hij vooral de mycologische aspecten behartigen. Al lijkt dit een overbodige taak te zijn in een mycologische vereniging, toch was en is nog steeds zijn regelmatige bijsturing onmisbaar voor een wetenschappelijke vereniging als de onze in tijden van over-popularisatie. Zou André een leuze hebben dan is dat het eenvoudige maar aartsmoeilijke: "Wees steeds kritisch!"

Ik sluit me aan bij de andere auteurs van deze aflevering van *Sterbeekia* om André te bedanken voor zijn toewijding aan onze vereniging en om ons aan te moedigen de mycologie met een kritisch oog te beoefenen.

Referentie

IMLER L. (1967) – Ontstaan en groei van de Antwerpse Mycologische Kring. *Sterbeekia* 6: 1-35

Nieuw geslacht

Romagnesiella Contu, P.A. Moreau, Vizzini & A. de Haan, *Systematics and Biodiversity* 13 (1): 36 (2014) [MB#519559]

Nieuwe soort

Alnicola citrinella P.A. Moreau & A. de Haan, *Sterbeekia* 31: 3 (2012) [MB#564273]

Clitopilus amarus A. de Haan, *Sterbeekia* 18: 32 (1998) [MB#446745]

Cortinarius dunensis A. de Haan, Lenaerts & Volders, *Sterbeekia* 20: 36 (2001) [MB#483586]

Cortinarius rubenii A. de Haan & Volders, *Sterbeekia* 32: 13 (2013) [MB#804176]

Cortinarius sordipes A. de Haan & Volders, *Sterbeekia* 23: 28 (2003) [MB#488845]

Cortinarius subrhombisporus A. de Haan, Volders & Lenaerts, *Sterbeekia* 32: 11 (2013) [MB#804175]

Romagnesiella clavus (Romagn.) Contu, P.-A. Moreau, Vizzini & A. de Haan, *Systematics and Biodiversity* 13 (1): 36 (2014) [MB#519560]

Nieuwe variëteit

Galerina mniophila var. *cephalotricha* (Kühner) A. de Haan & Walleyne, *Fungi non Delineati* 23: 45 (2002) [MB#374864]

Cortinarius miraculosus var. *laccarioides* A. de Haan & Volders, *Sterbeekia* 21-22: 41 (2002) [MB#409098]

Nieuwe vorm

Alnicola citrinella f. *curtipes* A. de Haan, *Sterbeekia* 31: 5 (2012) [MB#564274]

Alnicola macrospora f. *tetraspora* J.E. Lange ex A. de Haan, *Sterbeekia* 31: 9 (2012) [MB#564275]

Cortinarius alnetorum f. *iliopodius* (Bull.) A. de Haan & Volders, *Sterbeekia* 24: 31 (2004) [MB#366362]

Cortinarius fusisporus f. *vinosobrunneus* A. de Haan & Volders, *Sterbeekia* 23: 57 (2003) [MB#488178]

Galerina mniophila f. *pseudomniophila* (Kühner) A. de Haan & Walleyne, *Fungi non Delineati* 23: 42 (2002) [MB#374862]

Cortinarius parvannulatus f. *rigidiannulatus* (A. de Haan, Lenaerts & Volders) A. de Haan & Volders, *Sterbeekia* 25: 46 (2005) [MB#356238]

Publicatielijst André de Haan

DE HAAN A. (1979) – Een *Galerina* van brandplaatsen: *Galerina carbonicola* Smith. *Sterbeekia* 12: 15-17

DE HAAN A. (1983) – Een merkwaardige "*Galerina*". *Sterbeekia* 13: 16-22

DE HAAN A. (1984) – *Cystoderma fallax*. *AMK-Mededelingen* 84.1: 6-9

DE HAAN A. (1984) – Enkele sporenkenmerken in het geslacht *Galerina*. *AMK-Mededelingen* 84.4: 72-75

DE HAAN A. (1985) – *Galerina allospora*, *G. autumnalis*, *G. calyptata*, *G. hypnorum*, *G. laevis*, *G. nana*, *G. pumila*, *G. vittaeformis*. *Icones Mycologicae*, Nationale Plantentuin van België. pl. 75-92: 18pp

DE HAAN A. (1986) – *Aleuria aurantia*. Een witte oranje bekerzwam. *AMK-Mededelingen* 86.1: 10-11

DE HAAN A. (1986) – Twee *Galerina*'s uit het vochtige elzen-wilgenbroek. *AMK-Mededelingen* 86.2: 43-46

- DE HAAN A. (1986) – Een zeldzame Satijnzwam, *Entoloma erophyllum* (Fr.) Karst. *AMK-Mededelingen* **86.3**: 64-67
- DE HAAN A. (1986) – *Peziza arvernensis* Boud., een beker zwam uit de beukenbossen. *AMK-Mededelingen* **86.4**: 110-112
- DE HAAN A. (1987) – Een zeldzame Franjehoed uit het Sint-Annabos. *AMK-Mededelingen* **87.2**: 54-56
- DE HAAN A. (1988) – Een bijzondere *Clitocybe* uit het St.-Annabos *Gamundia pseudoclusilis* (Joss. & Konr.) Raith. *AMK-Mededelingen* **88.2**: 32-35
- DE HAAN A. (1990) – *Pholiotina subnuda*, een ongewone vondst uit het Hannecartbos. *AMK-Mededelingen* **90.2**: 24-26
- DE HAAN A. (1990) – De geslachten *Conocybe* en *Pholiotina*. *AMK-Mededelingen* **90.4**: 78-88
- ANTONISSEN I., DE HAAN A., DE HAAN M., DE MEULDER H., VAN DE PUT K. (1990) – De mycoflora van het Zoerselbos. *Sterbeekia* **15**: 4-52
- DE HAAN A. (1991) – *Conocybe inocybeoides* Watl. gevonden in Het Leen. *AMK-Mededelingen* **91.1**: 3-6
- DE HAAN A. (1991) – *Melanotus textilis*, een vreemde eend in de bijt. *AMK-Mededelingen* **91.4**: 97-99
- DE HAAN A. (1991) – *Naucoria subconspersa* Kühn. een mooie Elzenbegeleider. *AMK-Mededelingen* **91.4**: 100-103
- DE HAAN A. (1992) – *Tubaria hiemalis* Rom. ex Bon. *AMK-Mededelingen* **92.2**: 38-41
- DE HAAN A. (1992) – *Xylaria rhopaloides* (Kunze) Montagne. *AMK-Mededelingen* **92.2**: 42-44
- DE HAAN A. (1992) – *Panaeolus fimicola* (Fr.) Quél. versus *P. olivaceus* Möller. *AMK-Mededelingen* **92.3**: 65-68
- DE HAAN A. (1993) – *Agrocybe attenuata* (Kühn.) Ort. *AMK-Mededelingen* **93.2**: 30-32
- DE HAAN A. (1993) – Twee *Psathyrella*'s uit de sectie *Cystopsathyra*: *Psathyrella kellermanii* (Peck) Sing. en *Psathyrella globosivelata* Gröger. *AMK-Mededelingen* **93.3**: 69-74
- DE HAAN A. (1993) – Enkele zeldzame satijnzwammen v van een vroege voorjaarswandeling. *AMK-Mededelingen* **93.4**: 95-101
- DE HAAN A. (1994) – Terugblik op het genus van het jaar, *Psathyrella*. *AMK-Mededelingen* **94.2**: 75-77
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (1994) – Verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *AMK-Mededelingen* **94.3**: 104-120
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (1995) – Tweede verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *AMK-Mededelingen* **95.1**: 2-25
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (1995) – Een kijk op de kenmerken in het subgenus *Telamonia*. *AMK-Mededelingen* **95.3**: 70-77
- DE HAAN A. (1996) – *Coprinus verrucispermus* Joss. & Enderle (Schijnwratsporige inktzwam) met uitgebreide sporenontwikkeling. *Sterbeekia* **17**: 81-85
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (1996) – Derde verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *AMK-Mededelingen* **96.3**: 84-101
- DE HAAN A. (1997) – Kijk eens naar *Galerina hypnorum*, het geelbruin mosklokje. *AMK-Mededelingen* **97.3**: 70-72
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (1997) – Vierde verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *AMK-Mededelingen* **97.4**: 80-96
- DE HAAN A. (1997) – Een bittere Molenaar (*Clitopilus*). *Jaarboek V.M.V.* **2**: 25-26
- DE HAAN A. (1998) – Een explosieve groei van *Agrocybe putaminum* (Maire) Singer (fluweelleemhoed). *AMK-Mededelingen* **98.3**: 92-93
- DE HAAN A. (1998) – *Agrocybe praecox* (vroege leemhoed) en zijn kleine broertje *Agrocybe paludosa* (moerasleemhoed). *AMK-Mededelingen* **98.4**: 115-118
- DE HAAN A. (1998) – The Genus *Lactarius*. Fungi of Northern Europe- Vol.2. Clausen J.H, Verbeken A. & Vesterholt J. Boekbespreking. *AMK-Mededelingen* **98.4**: 123-124
- DE HAAN A. (1998) – *Leccinum*: het geslacht van het jaar (1997). *Jaarboek V.M.V.* **3**: 54-56
- DE HAAN A. (1998) – *Clitopilus amarus* nov. spec., een bittere Molenaar. *Sterbeekia* **18**: 32-35
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (1998) – Vijfde verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *AMK-Mededelingen* **98.3**: 78-91
- LE JEUNE G. & DE HAAN A. (1998) – *Leccinum* (ruigsteelboleet) het geslacht van het jaar. *AMK-Mededelingen* **98.2**: 56-60
- DE HAAN A. (1999) – Enkele bijzondere inktzwammen (*Coprinus*) uit de subsecties *Micacei* en *Domestici*. *AMK-Mededelingen* **99.4**: 88-90
- DE HAAN A. (2000) – Twee bijzondere *Stropharia*'s *Stropharia percevalii* en *S. rugosoannulata* f. *lutea*. *AMK-Mededelingen* **2000.1**: 11-14
- DE HAAN A. (2000) – *Alnicola tantilla*, kruipwilgzompzwam, een alpine soort in onze duinen. *AMK-Mededelingen* **2000.2**: 41-44
- DE HAAN A. (2000) – Soortopvattingen in de Sectie *Naucoriopsis* van het geslacht *Galerina*. *Jaarboek V.M.V.* **5**: 2-9
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (2000) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia* (*Cortinarius*) in België, 6de verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *Sterbeekia* **19**: 27-48
- DE HAAN A., LENAERTS L. & VOLDERS J. (2001) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia* (*Cortinarius*) in België, 7de verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *Sterbeekia* **20**: 21-41
- DE HAAN A. (2001) – Gordijnzwammen, hoe herken je ze? *Jaarboek V.M.V.* **6**: 5-7
- DE HAAN A., VOLDERS J., & WALLEYN R. (2002) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia* (*Cortinarius*) in België, 8ste verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *Sterbeekia* **21-22**: 34-63
- DE HAAN A. & WALLEYN R. (2002) – Studies in *Galerina* - *Galerinae Flandriae* (1). *Fungi non Delineati* **23**: 66pp
- DE HAAN A., VOLDERS J., & WALLEYN R. (2003) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia* (*Cortinarius*) in België, 9de verslag van de werkgroep *Cortinarius*. *Sterbeekia* **23**: 28-60
- DE HAAN A. (2004) – Een inwijkeling uit het noorden, *Agrocybe rivulosa* - Geaderde leemhoed. *AMK-Mededelingen* **2004.2**: 63-65
- DE HAAN A. & VOLDERS J. (2004) – Een eigenaardige *Cortinarius*: *Inocybe lacera* var. *heterospora*. *AMK-Mededelingen* **2004.4**: 114-116
- DE HAAN A., VOLDERS J., WALLEYN R. & GELDERBLOM J. (2004) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus

- Telamonia (Cortinarius)* in België, 10de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **24**: 17-47
- DE HAAN A. (2005) – Twee verwante Bundelzwammen, *Pholiota lucifera* en *Ph. tuberculosa*. *AMK-Mededelingen* **2005.4**: 80-82
- DE HAAN A. (2005) – De Donkere pronkridder (*Calocybe obscurissima*) en zijn mooie broer, de Paarse pronkridder (*Calocybe ionides*). *AMK-Mededelingen* **2005.4**: 85-87
- DE HAAN A., VOLDERS J., WALLEYN R. & GELDERBLOM J. (2005) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 11de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **25**: 41-61
- DE HAAN A. (2006) – Sleutel tot de soorten van het genus *Galerina* (Mosklokje) in Vlaanderen. *AMK-Mededelingen* **2006.3**: 64-76
- DE HAAN A. (2006) – Is iedere Dennenvlamhoed een Dennenvlamhoed? *AMK-Mededelingen* **2006.3**: 77-80
- DE HAAN A. & WALLEYN R. (2006) – Studies in *Galerina - Galerinae Flandriae* (2). *Fungi non Delineati* **33**: 73pp
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & WALLEYN R. (2007) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 12de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **26**: 21-46
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & WALLEYN R. (2007) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 13de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **27**: 11-32
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J., VERSTRAETEN P. & WALLEYN R.(†) (2008) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 14de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **28**: 3-10
- DE HAAN A. (2008) – Een nieuwe Glimmerinktzwam voor Vlaanderen: *Coprinus saccharinus* Romagn. (Parel glimmerinktzwam). *Sporen* **1.2**: 10-12
- DE HAAN A. (2008) – Gespoord tijdens de weekexcursies, Schildehof 24 juli 2008. *Sporen* **1.3**: 29-30
- DE HAAN A. (2008) – In memoriam Ruben Walley. Afscheid van een vriend. *Sporen* **1.4**: 5
- DE HAAN A. & AERTS F. (2008) – Verslag werkweek Heer-Sur-Meuse 20/9-27/9/2008. Donderdag 25 september 2008, Resteigne, domain Linchamps. *Sporen* **1.4**: 15-16
- DE HAAN A. (2009) – Enkele bijzondere vondsten uit 2008. *Sporen* **2.2**: 16-17
- DE HAAN A. (2009) – Enkele bijzondere vondsten in een ongewoon droge periode. *Sporen* **2.4**: 14-16
- DE HAAN A. (2009) – Waarnemingen in het genus *Alnicola* (Zompzwam) in Vlaanderen (1). *Sterbeekia* **29**: 32-43
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & VERSTRAETEN P. (2009) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 15de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **29**: 3-22
- DE HAAN A. & WALLEYN R. (†) (2009) – Studies in *Galerina - Galerinae Flandriae* (3). *Fungi non Delineati* **46**: 84pp
- VERAGHTERT W. & DE HAAN A. (2009) – Boekbespreking Funga Nordica. Knudsen & Vesterholt. *Sporen* **2.1**: 17
- DE HAAN A. (2010) – Boekbespreking: A. Hausknecht 2009. A monograph of the genera *Conocybe* Fayod - *Phliotina* Fayod in Europe. *Fungi Europaei* vol. 11. Edizione Candusso. *Sporen* **3.1**: 23-24
- DE HAAN A. (2010) – Zeldzame variëteiten van algemene soorten?. *Sporen* **3.3**: 15-17
- DE HAAN A. (2011) – Waarnemingen in het genus *Alnicola* (Zompzwam) in Vlaanderen (2). *Sterbeekia* **30**: 3-13
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & VERSTRAETEN P. (2011) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 16de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **30**: 18-31
- DE HAAN A. (2012) – Een ongewoon uitzierend Kaalkopje. *Sporen* **5.1**: 7-8
- DE HAAN A. & Moreau P.-A. (2012) – Waarnemingen in het genus *Alnicola* (Zompzwam) in Vlaanderen (3). *Sterbeekia* **31**: 3-15
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & VERSTRAETEN P. (2012) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 17de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **31**: 25
- DE HAAN A. (2013) – *Inocybe obsoleta* (Bleke spleetvezel kop) gerehabiliteerd. *Sporen* **6.4**: 9-11
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J., VERSTRAETEN P. & VAN DE KERCKHOVE O. (2013) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 18de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **32**: 11-29
- DE HAAN A. (2014) – *Galerina discreta*, een nieuw mosklokje voor Vlaanderen. *Sporen* **7.2**: 18-22
- DE HAAN A. (2014) – Waarnemingen bij het Puntig mosklokje (*Galerina triscopa*). *Sporen* **7.4**: 12-14
- DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J., VERSTRAETEN P. & VAN DE KERCKHOVE O. (2014) – Bijdrage tot de kennis van het subgenus *Telamonia (Cortinarius)* in België, 19de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **33**: 16-23
- MATHENY P.B., MOREAU P.-A., VIZZINI A., HARROWER E., DE HAAN A., CONTU M. & CURTI M. (2014) – *Crassisporium* and *Romagnesiella*: two new genera of dark-spored Agaricales, *Systematics and Biodiversity* **13**: 28-41, DOI: 10.1080/14772000.2014.967823
- VERSTRAETEN P., DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & VAN DE KERCKHOVE O. (2014) – Het subgenus *Phlegmacium (Cortinarius)* in Vlaanderen, 1ste verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **33**: 24-40
- DECEUNINCK L., DE HAAN M. & DE HAAN A. (2016) – Een leven tussen de paddenstoelen - Englebert "Hubert" De Meulder (1924 - 2016). *Sporen* **9.4**: 19-24
- DE HAAN A. (2016) – Boekbespreking: Distribution, ecology and status of 51 macromycetes in Europe. *Sporen* **9.1**: 25-26
- DE HAAN A. & DE KEYSER J. (2016) – Een nieuwe satijnzwam voor Vlaanderen: *Entoloma plebeioides* - Schubbe bossatijnzwam. *Sporen* **9.4**: 7-9
- VERSTRAETEN P., DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & VAN DE KERCKHOVE O. (2016) – Het subgenus *Phlegmacium (Cortinarius)* in Vlaanderen, 2de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **34**: 33-42
- VERSTRAETEN P., DE HAAN A., VOLDERS J., GELDERBLOM J. & VAN DE KERCKHOVE O. (2019) – Het subgenus *Phlegmacium (Cortinarius)* in Vlaanderen, 3de verslag van de werkgroep Cortinarius. *Sterbeekia* **35**: 44-55

EEN ROESTZWAM OP DRAGON

RAF LEYSEN

Heidebergstraat 96, 3010 Kessel-Lo
(raf-leysen@telenet.be)

Samenvatting

Enkele vondsten van de voor Vlaanderen nieuwe roestzwamsoort *Puccinia dracunculina* Fahrend. worden met eigen metingen en een vergelijkende literatuurstudie onderzocht naar de status van zelfstandige soort.

Summary

In this paper we report the first Flemish record of *Puccinia dracunculina* Fahrend. Illustrations, as well as measurements of uredo- and teleutospores are given. Data are compared with the literature and a brief discussion is presented on the taxonomic status of this taxon.

Inleiding

In 2012 en in 2014 vond ik in de Groenhofstraat in Kuntich bij Tienen een roestzwam op Dragon (*Artemisia dracunculus* L.), een keukenkruid dat sinds de middeleeuwen in onze regio gekweekt wordt. Een enkele keer wordt het verwilderd aangetroffen. De gastheer van de gevonden roestzwam was een cultuurplant in de vermelde kruidentuin.

De eerste vondst bevatte alleen uredosporen. Sleutelend met het werk van Termorshuizen & Swertz (2011) kwam ik uit bij *Puccinia dracunculina* Fahrend. Enkele weken later vond ik ook teleutosporen. Ook hier sleutelde ik weer uit bij *P. dracunculina*.

Om een idee te krijgen over de zeldzaamheid en omdat roestzwammen gastheerspecifiek zijn, werd gezocht naar alle meldingen van roest op Dragon. In de USDA-ARS database (Fungus-Host) zijn er slechts 6 meldingen van *P. dracunculina*: USA (1), Polen (1), Roemenië (1), Bulgarije (1) en Turkije (2), waarvan slechts 4 op Dragon. In Duitsland werd slechts één keer *P. absinthii* var. *dracunculina* (Fahrend.) U. Braun gemeld op Dragon. Tenslotte zijn er nog 8 meldingen van *P. tanacetii* var. *dracunculina* (Fahrend.) Cummins: USA (4), Brazilië (1), China (2) en Mexico (1), waarvan de helft geassocieerd met Dragon.



Fig. 2. Dragonroest op ware grootte.

In dezelfde database (Specimens) zijn er slechts 6 meldingen van *P. dracunculina*. Hierin zijn de 4 meldingen inbegrepen van *P. tanacetii* var. *dracunculina* dat als synoniem van *P. dracunculina* wordt beschouwd. Omdat deze roest op Dragon erg zeldzaam lijkt te zijn (Termorshuizen & Swertz 2011) en niet in de standaardlijst voorkomt, heb ik aan A. Vanderweyen (Plantentuin Meise) gevraagd om mijn exsiccaten na te kijken. Vanderweyen suggereerde dat de situatie complexer was: immers volgens de literatuur dekt de naam *Puccinia dracunculina* ook *Puccinia tanacetii* var. *dracunculina* en *Puccinia absinthii* var. *dracunculina*. Een literatuurstudie en nauwgezette controle van sporen bleek aangewezen.

Probleemstelling

P. dracunculina werd door Fahrendorff gepubliceerd in 1941. Cummins (1977) zag blijkbaar het verschil niet tussen *P. dracunculina* en *P. tanacetii* en bracht daarom alle roesten, die lijken op *P. tanacetii*, maar voorkomen op Dragon, onder bij *P. tanacetii* var. *dracunculina* (Fahrend.) Cummins (zie Mycotaxon 5(2): 406). Cummins (1977) deed dit echter zonder meetwaarden van de sporen te verifiëren. Op dezelfde manier reduceerde ook Braun (1981) deze soort tot een variëteit, maar hij recombineerde ze onder een andere soort, nl. *Puccinia absinthii* var. *dracunculina* (Fahrend.) U. Braun (zie Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 92(1-2): 114).

Het lijvige roestenwerk van Gäumann (1959) vermeldt voor *P. dracunculina* dezelfde sporenafmetingen als die van het artikel van Fahrendorf (1941). Săvulescu (1953), Termorshuizen & Swertz (2011) geven eveneens dezelfde afmetingen. Tenslotte vermeldt MycoBank dat *P. tanacetii* var. *dracunculina* en *P. absinthii* var. *dracunculina* recombinaties zijn van *P. dracunculina*.

In dit artikel kijken we enerzijds of de sporenkenmerken van ons materiaal van *P. dracunculina* verschillend zijn van de literatuurgegevens over *P. tanacetii* var. *dracunculina* en *P. absinthii* var. *dracunculina*. Vermits deze twee variëteiten allebei als synoniemen beschouwd worden van *P. dracunculina* (MycoBank, Indexfungorum), zouden

er geen verschillen tussen de sporen mogen zijn. Om aan te tonen dat naast *P. tanacetii* en *P. absinthii*, ook *P. dracunculina* de status van soort verdient, gebruiken we dezelfde kenmerken om te zien of er verschillen zijn, en of ze bruikbaar zijn voor identificatie.

Het vraagstuk is echter mogelijk complexer omdat sommige auteurs, waaronder Termorshuizen & Swertz (2011), vinden dat ook *P. absinthii* en *P. tanacetii* synoniemen zijn. In dat geval heeft *P. tanacetii* de voorkeur. Het oplossen van deze laatste stelling valt echter buiten het opzet van dit artikel.

Puccinia dracunculina Fahrenh., *Annls mycol.* 39(2/3): 181 (1941) (Fig. 1-6, alle © Raf Leysen).

Teleutosporen Fig. 2-3 toont hoopjes teleutosporen waarvan sommige nog bedekt zijn met een vliesje. De donkere, bijna zwarte kleur, verraadt de aanwezigheid van teleutosporen. **Uredosporen** Fig. 4-6 tonen een aantal hoopjes van uredosporen. Ook hier zijn nog restanten te zien van het dekvlies van het sporenhoopje. De typisch bleke, lichtbruine kleur, laat macroscopische herkenning toe van de uredosporen.

In tabel 1 worden de resultaten van onze metingen van de uredo- en teleutosporen weergegeven, alsook de gegevens uit de literatuur.



Fig. 2. Teleutosporen van Dragonroest.



Fig. 3. Teleutosporen van Dragonroest.

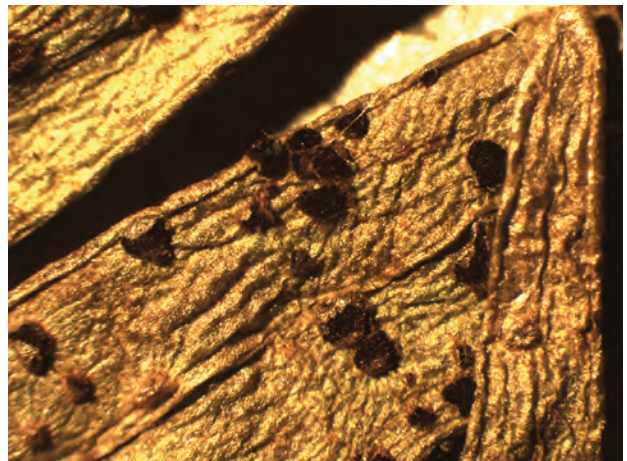


Fig. 4. Uredosporen van Dragonroest.

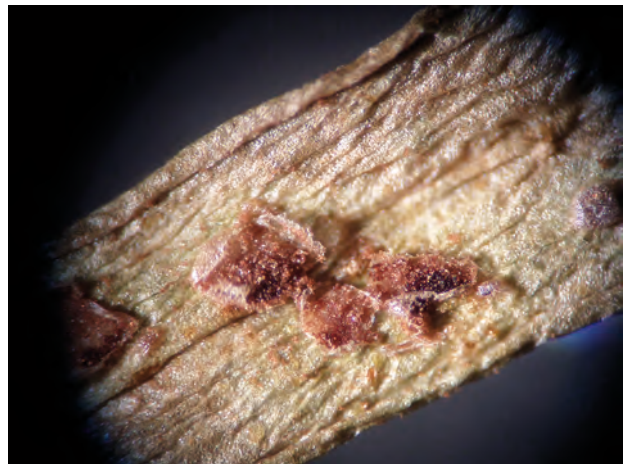


Fig. 5. Uredosporen van Dragonroest.



Fig. 6. Uredosporen van Dragonroest.

Er dient rekening gehouden te worden met de zeer summiere vermelding van gegevens in de artikels van Cummins (1977) en Braun (1981). Alle meetwaarden worden weergegeven in μm , gemiddelde waarden, N = totaal aantal metingen.

De vondsten worden bewaard in het herbarium van Plantentuin Meise, onder de nummers RLE/2012/814 & 858 en RLE/2014/1742 & 1743.

	Uredosporen (in µm)	Teleutosporen (in µm)
<i>P. dracunculina</i> Fahrend. gegevens Fahrendorf (1941)	19-45 × 13-25 Q = 1,68	32-74 × 17-34 Q = 2,08 apex tot 8 µm diam.
<i>P. dracunculina</i> RLE/2012/858 (BR) RLE/2014/1743 (BR)	27-42 × 15-26 (N=100) 30-40 × 15-25 (N=100) gem. 32,6 × 20,5 (N=200) Q = 1,59	41-52 × 21-27 (N=100) 37-56 × 21-27 (N=100) gem. 47,0 × 25,0 (N=200) Q = 1,88 apex tot 8 µm diam.
<i>P. absinthii</i> var. <i>dracunculina</i> gegevens Braun (1981)	L niet vermeld × 17-20	L > 45 × B > 25
<i>P. tanacetii</i> var. <i>dracunculina</i> gegevens Cummins (1977)	L niet vermeld × 17-20	geen gegevens vermeld
<i>P. tanacetii</i> DC. gegevens Gäumann (1959)	21-33 × 16-26 Q = 1,24	28-52 × 14-25 Q = 1,84 apex tot 7 µm diam.
<i>P. absinthii</i> DC. gegevens Gäumann (1959)	25-32 × 21-26 Q = 1,21	46-53 × 23-24 Q = 2,10 apex tot 7 µm diam.

Tabel 1. Afmetingen (lengte × breedte) en vormfactor (Q = lengte/breedte) van uredo- en teleutosporen.

Bespreking

De afmetingen van de uredo- en de teleutosporen (tabel 1) van onze *P. dracunculina* collecties (RLE/2012/858 - RLE/2014/1743) vallen volledig in het meetwaardenbereik opgegeven door Fahrendorf (1941). De beschikbare gegevens van variëteiten, *P. absinthii* var. *dracunculina* en *P. tanacetii* var. *dracunculina* zijn beperkt, maar niet verschillend van *P. dracunculina*. De synonymie in Indexfungorum, MycoBank en Termorshuizen & Swerts (2011) wordt hier gevolgd. In dit verband vermelden we ook nog een persoonlijke mededeling van Uwe Braun (van 21-12-2015) die hij maakte over zijn variëteit *P. absinthii* var. *dracunculina*: "Today I would not consider this fungus a variety, i.e. I would prefer to keep it as species, *P. dracunculina*. But a final decision is up to results of molecular sequence analyses of the species involved or inoculation experiment. All previous taxonomic treatments were just based on morphology, which is unreliable".

Uit tabel 1 blijkt ook dat de vorm (Q waarde) van de uredosporen van *P. tanacetii* en *P. absinthii*, door de veel lagere Q-waarde, duidelijk verschillend zijn van *P. dracunculina*. Daarbij komt nog dat de teleuto- en de uredosporen van *P. tanacetii* kleiner zijn dan die van *P. dracunculina*.

Conclusie

Op basis van de gecombineerde kenmerken (afmetingen en Q-waarde van uredo- en teleutosporen), kunnen we de drie soorten, *P. dracunculi*, *P. tanacetii* en *P. absinthii*, van elkaar onderscheiden. Bij determinatie van een roestzwam op Dragon moeten (indien mogelijk) zowel de uredo- als de teleutosporen gemeten worden. Er bestaan immers vondsten van roest op *Artemisia dracunculus* die onbepaald zijn, juist omdat ze bijvoorbeeld enkel uredo- of teleutosporen hebben (bvb. collectie Libert, Malmédy, zonder jaartal, in Meise Herbarium).

Dankwoord

Dank aan Aad Termorshuizen voor het meermaals kritisch nalezen van het artikel, voor de opbouwende kritiek en de vele suggesties bij het artikel. Dank aan prof. Uwe Braun voor zijn suggestie en commentaar, en aan prof. A. Vanderweylen voor het nakijken van mijn herbariumspecimens. Dank aan Danny Minnebo voor het taalkritisch nalezen van de eerste versie van de tekst. Dank aan Kris Van Asch (ZWAM) en Jos Monnens (ZWAM) voor de vertaling van de Latijnse publicatie van Fahrendorff.

Literatuur

- BRAUN U. (1981) - Feddes Repertorium Bd. **92 (1-2)**: 114; *Puccinia absinthii* var. *dracunculina* (Fahrend.) U. Braun.
- CUMMINS G.B. (1977) - Mycotaxon **5(2)**: 406; *Puccinia tanacetii* var. *dracunculina* (Fahrend.) Cummins.
- DE CANDOLLE A.P. (1808) - Encyclopédie Méthodique, Botanique **8**: 245; *Puccinia absinthii* DC..
- FAHRENDORFF E. (1941) - Annales Mycologici **39(2-3)**: 181; *Puccinia dracunculina* Fahrend.
- FRAITURE A. & VANDERWEYEN A. (2007) - Revue du Cercle de Mycologie de Bruxelles, **7**: 5-20. "det. A. Vanderweyen F 902".
- GÄUMANN E. (1959) - Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band XII: Die Rostpilze Mitteleuropas. Buchdruckerei Böhler & Co, Bern.
- SĂVULESCU T. (1953) - Monografia Uredinalelor din Republica Populara Romana. xxiv + 1116 pp., Academiei Republicii Populare Romane, p. 995.
- TERMORSHUIZEN A.J. & SWERTZ C.A. (2011) - Roesten van Nederland. Uitg. A.J. Termorshuizen. (aadtermorshuizen@planet.nl).
- WILSON M. & HENDERSON D.M. (2011) - British rust fungi. Cambridge University Press.

Internetbronnen

- <http://eol.org/pages/190057/names>
- http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/464925/tab/taxo
- <http://jule.pflanzenbestimmung.de/falsche-mehltaupilze/>
- http://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/new_all_ViewGenBank.cfm?thisName=Puccinia%20dracunculina&organismtype=Fungus
- <http://www.biolib.cz/en/taxon/id359321/>
- <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2012/details/species/id/8447194>
- <http://www.cbs.knaw.nl/Collections/BioloMICS.aspx?Link=T&TableKey=1468261600000067&Rec=264167&Fields=All>
- <http://www.speciesfungorum.org/names/GSDSpecies.asp?RecordID=290178>

***JOBELLISIA SALICILUTICOLA* EN *THECOTHEUS CRUSTACEUS*, TWEË NIEUWE ASCOMYCETEN VOOR VLAANDEREN**

JAC GELDERBLOM

Guido Gezellelaan 102, NL-4873 GG Etten-Leur

Dit artikel is opgedragen aan mijn leermeester en goede vriend André de Haan, die voortdurend het belang benadrukt heeft van het goed documenteren van een collectie. Ik hoop, dat hij deze opvatting in dit artikel terugziet.

Samenvatting

In het natuurgebied Bootjesven bij Wortel, gemeente Hoogstraten werd in oktober 2016 een tweetal ascomyceten verzameld, die nieuw bleken te zijn voor de Vlaamse mycoflora. Het betreft *Jobellisia saliciluticola* P. Leroy en *Thecotheus crustaceus* (Starbäck) Aas & N. Lundq. Beide soorten worden hieronder beschreven en besproken.

Inleiding

Het Bootjesven, gelegen bij Wortel in de gemeente Hoogstraten, is een natuurterrein, dat bestaat uit een ven, omgeven door weilanden en broekbos. Er is veel kwel in het gebied. De vegetatie rondom het ven bestaat uit verschillende soorten loofhout zoals Els, Berk, Es, Wilg en Populier; er ligt ook veel dood hout. Ook wordt het terrein extensief begraasd door een aantal paarden. De daardoor aanwezige paardenmest, het vele dode hout en andere plantaardige resten zoals stengels en bladeren, zorgen ervoor dat het een interessant terrein

is voor onderzoek naar vooral kleine ascomyceten. Op 14 oktober 2016 werd het terrein bezocht en het nodige materiaal verzameld voor microscopisch onderzoek. Dit leverde een tweetal vondsten op die nieuw voor Vlaanderen bleken te zijn, met name *Jobellisia saliciluticola* P. Leroy en *Thecotheus crustaceus* (Starbäck) Aas & N. Lundq. Beide soorten werden door de auteur al eerder verzameld in Nederland. Herbariummateriaal van zowel de Vlaamse als de Nederlandse collecties wordt bewaard in het herbarium van de Plantentuin te Meise.

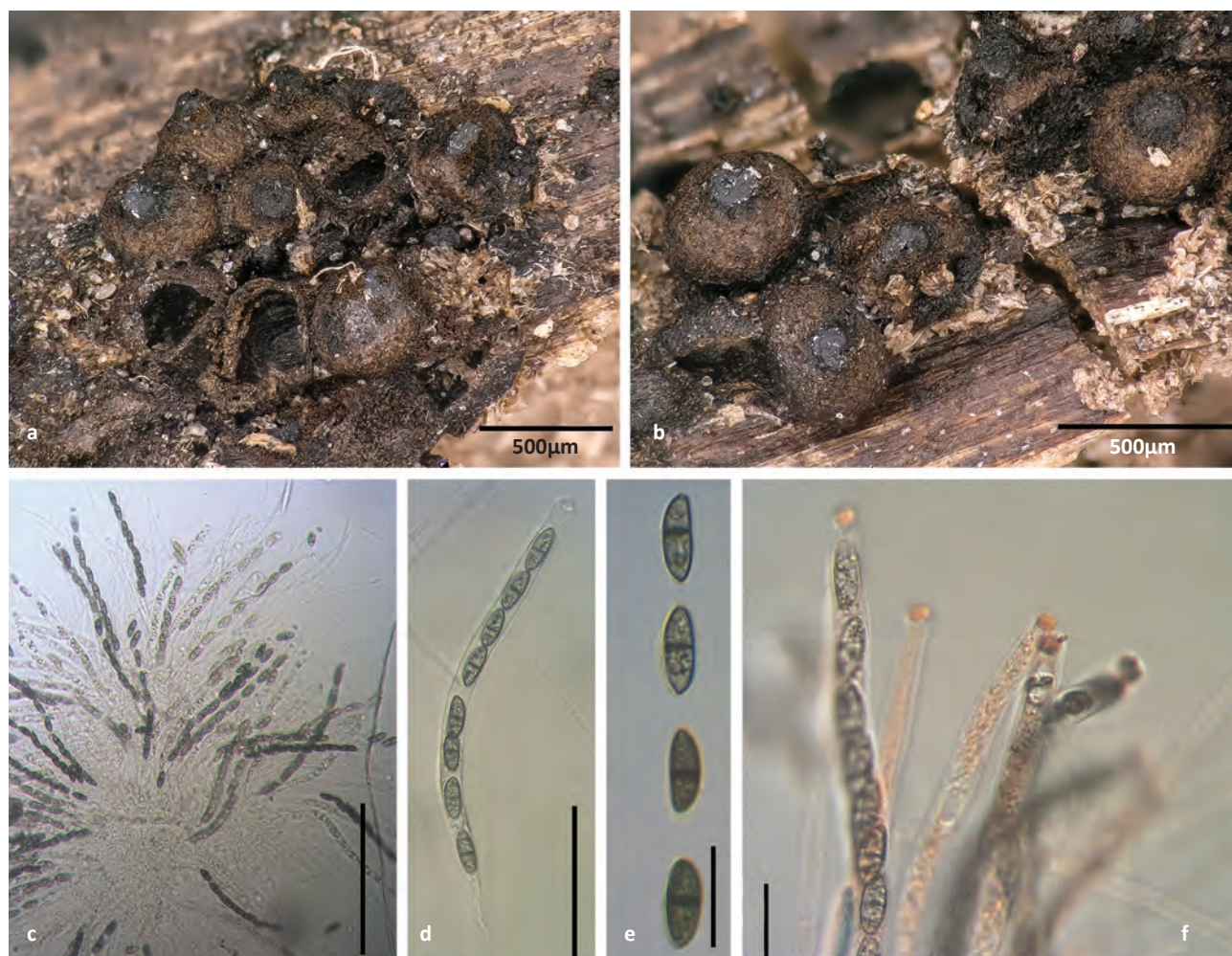


Fig. 1. *Jobellisia saliciluticola*. **a-b.** vruchtlichamen; **c.** hymenium in water; **d.** ascus in water; **e.** sporen in water; **f.** ascustoppen in Congorood. Maatstrepen bij benadering: **a-b** = 500 µm, **c** = 200 µm, **d** = 50 µm, **e-f** = 20 µm

Onderstaande beschrijvingen zijn gebaseerd op het Nederlandse materiaal.

Jobellisia saliciluticola P. Leroy (Fig. 1.a-f)
Nederlandse naam: *Wilgenkussenbolletje*

Ascomata dicht opeengroeiend zonder subiculum op het substraat; min of meer half-bolvormig, meestal wat hoger dan breed met een diameter van 0,35-0,55 mm en een hoogte van 0,50-0,75 mm; voorzien van een kleine papil; zwart, enigszins ruw en iridiserend in opvallend licht. **Asci** cilindrisch; lengte 130-160 μm ; breedte 7-8 μm ; unitunicaat; sporen uniseriaat in de ascus; het apicale apparaat is ca $5 \times 4 \mu\text{m}$, voorzien van een nauw kanaaltje, kleurloos in water, bleekrood in Congorood en J-. **Parafysen** zeer talrijk; boven de asci uitstekend; doorsnede 3-5 μm ; hyalien. **Sporen** grijsbruin in water; afmetingen $15-16 \times 5-6 \mu\text{m}$; in vooraanzicht min of meer elliptisch, in zijaanzicht aan één zijde duidelijk meer afgeplat dan de andere zijde, aan de bovenzijde met een kleine kiempore; met één dik septum, dat centraal geplaatst is.

Habitat

De soort is door de auteur tweemaal gevonden: de eerste

keer op 8 september 2014 in de Boswachterij Dorst (gemeente Oosterhout, Nederland), de tweede keer op 14 oktober 2016 in het natuurgebied Bootjesven (Wortel, gemeente Hoogstraten). Beide keren groeide de soort op wilgentakjes die op de grond lagen in een vochtig broekbosmilieu.

Bespreking

Op grond van de lange, slanke, unitunicaat asci met de uniseriaat liggende donker gekleurde, één maal gesepteerde sporen, lijkt het aannemelijk om de soort te gaan zoeken in de *Amphisphaeriaceae*. M. Barr (1994) heeft deze groep bestudeerd en een sleutel opgesteld naar de genera in deze groep. Vanwege de niet radiaal symmetrische sporen komt dan het genus *Jobellisia* in beeld. De soorten, die in het bovengenoemde artikel worden vermeld komen geen van alle in aanmerking. Een nieuwe soort in het genus *Jobellisia* wordt geïntroduceerd door P. Leroy (2006): *Jobellisia saliciluticola*. De beschrijving en de afbeeldingen in dit artikel stemmen zeer goed overeen met de Nederlandse en Vlaamse vondsten.

Herbariummateriaal

JG 14-13: 8-IX-2014, Boswachterij Dorst, gemeente

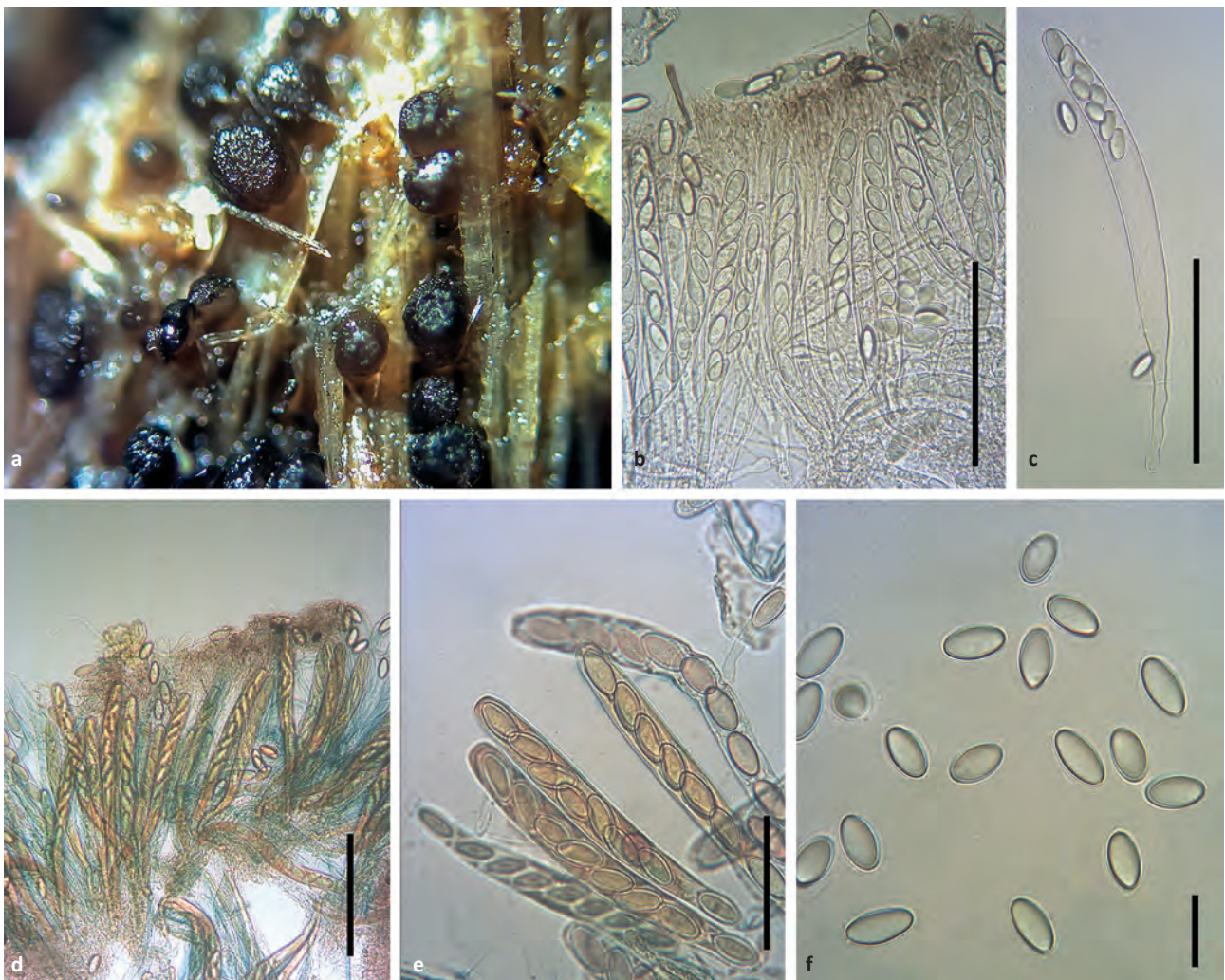


Fig. 2. *Thecotheus crustaceus*. a. vruchtlichaam; b. hymenium in water; c. ascus in water; d. hymenium in Jodiumoplossing; e. ascustops en sporen in jodiumoplossing; f. sporen in water. Maatstrepen bij benadering: b-d = 100 μm , e = 50 μm , f = 20 μm .

Oosterhout, Nederland
JG 16-22: 14-X-2016, Bootjesven, Wortel, gemeente
Hoogstraten, België

Thecotheus crustaceus (Starbäck) Aas & N. Lundq.
Nederlandse naam: *Korstig mestschijffe*. (Fig. 2. a-f)

Ascomata min of meer cirkelvormige schijfjes; diameter 0,3-0,4 mm; aanvankelijk half bolvormig, later meer afgeplat; glad; bruin tot purperbruin gekleurd; bij vocht glanzend. **Asci** cilindrisch; 180-210 (250) × 15-20 µm; wanden blauw verkleurend in een Jodiumoplossing; sporen scheef uniseriaat in de ascus. **Parafysen** draadvornig; boven de asci uitstekend; het deel boven de asci vormt een amorfe grijsbruin gekleurde massa. **Sporen** smal elliptisch; hyalien; zonder inwendige druppels; glad; in water omgeven door een dun slijm laagje; afmetingen 17-21 × 9 µm; in een jodiumoplossing lijken de sporen door samentrekking van de spore-inhoud dikwandig te zijn.

Habitat

De soort is door de auteur tweemaal gevonden: de eerste keer op 15 september 2012 in natuurgebied De Lokker, Sprundel, (gemeente Rucphen, Nederland), de tweede keer op 14 oktober 2016 in het natuurgebied Bootjesven (Wortel, gemeente Hoogstraten). Beide keren groeiden de vruchtlichamen op paardenmest in een vochtig milieu.

Bespreking. De kleine discomyceten met hun gladde, hyaliene sporen en geheel blauw verkleurende asci in een jodiumoplossing behoren zonder enige twijfel tot het genus *Thecotheus*. Op grond van de sporenafmetingen is *Thecotheus crustaceus* de enige passende soort. Er zou enige twijfel kunnen

bestaan omdat de afmetingen van de sporen en de asci van deze collectie duidelijk kleiner zijn dan die beschreven door Doveri (2004). In de *Thecotheus*-monografie van Aas (1992) worden voor de asci de afmetingen 120-225 (260) × 14,5-20 µm opgegeven en voor die van de sporen (16) 19 -23 (25) × (8) 8,5-10,5 (11) µm. De spore- en ascusmaten van de hier beschreven collectie vallen daar binnen.

Herbariummateriaal

JG 12-29: 15-IX-2012, De Lokker, Sprundel, gemeente Rucphen, Nederland

JG 16-21: 14-X-2016, Bootjesven, Wortel, gemeente Hoogstraten, België

Dankwoord

Graag wil ik mijn dank betuigen aan Bernard Declercq voor het nazien van mijn determinaties en aan André De Kesel voor het maken van de platen en macrofoto's van *Jobellisia saliciluticola* en zijn aanwijzingen bij het opstellen van dit artikel.

Literatuur

BARR M. (1994) – Notes on the *Amphisphariaceae* and related families. *Mycotaxon* **51**: 191-224

LEROY P. (2006) - *Jobellisia saliciluticola* (Ascomycota – Sordariomycetidae), une espèce nouvelle, récoltée dans deux régions de France. *Doc. Myc.* **34 (133-134)**: 9-14

DOVERI F. (2004) – Fungi fimicoli italiani. Associazione Micologica Bresadola. Trento.

AAS O. (1992) – A world-monography of the genus *Thecotheus* (Ascomycetes, Pezizales). Thesis University of Bergen, Botanical Institute, Bergen, Norway. 70-87.

***HETEROACANTHELLA ACANTHOPHYSA*, EEN BIJZONDERE HETEROBASIDIOMYCEET**

GREET VAN AUTGAERDEN

Kauwendaal 5a, 2800 Mechelen (greetvanautgaerden@me.com)

Summary

Heteroacanthella acanthophysa (Burds.) Oberw., an interesting Heterobasidiomycete with acanthobasidia, new for Belgium, is described and illustrated.

Samenvatting

Een eerste vondst voor België van *Heteroacanthella acanthophysa* (Burds.) Oberw., een Heterobasidiomycete met acanthobasidia, wordt voorgesteld en geïllustreerd.

Inleiding

Voor het monitoringrapport van het natuurgebied Steengelaag te Stekene vond in november 2016 een korstzwammeninventarisatie plaats. Het Steengelaag is een gevarieerd natuurgebied met een verleden van kleiontginning. De vindplaats wordt kenmerkt door een spontane, dichte vegetatie van loofhout met een ruige ondergroei en de aanwezigheid van grote hoeveelheden dood hout. Weken voor de excursie was het erg warm en droog, maar enkele dagen voor de excursie ontving het gebied een extreme hoeveelheid neerslag. Als mogelijk gevolg hiervan werd in de verzameling korstzwammen een ongewoon hoog percentage (15%) korstvormige

Heterobasidiomyceten aangetroffen, waarvan we hier *Heteroacanthella acanthophysa* (Burds.) Oberw. nader bespreken.

Heteroacanthella acanthophysa is een Heterobasidiomycete met een bijzondere microscopie. De talrijke acanthophysen, met grillige uitstulpingen, worden eerder met *Mycena*'s geassocieerd dan met Heterobasidiomyceten. Typisch zijn daarenboven de acanthobasidiën, gekenmerkt door slechts één enkele, fors uitgegroeide sterigme, en de grote repetitieve subglobuleuse sporen.



Fig. 1. *Heteroacanthella acanthophysa* (foto G. Van Autgaerden).

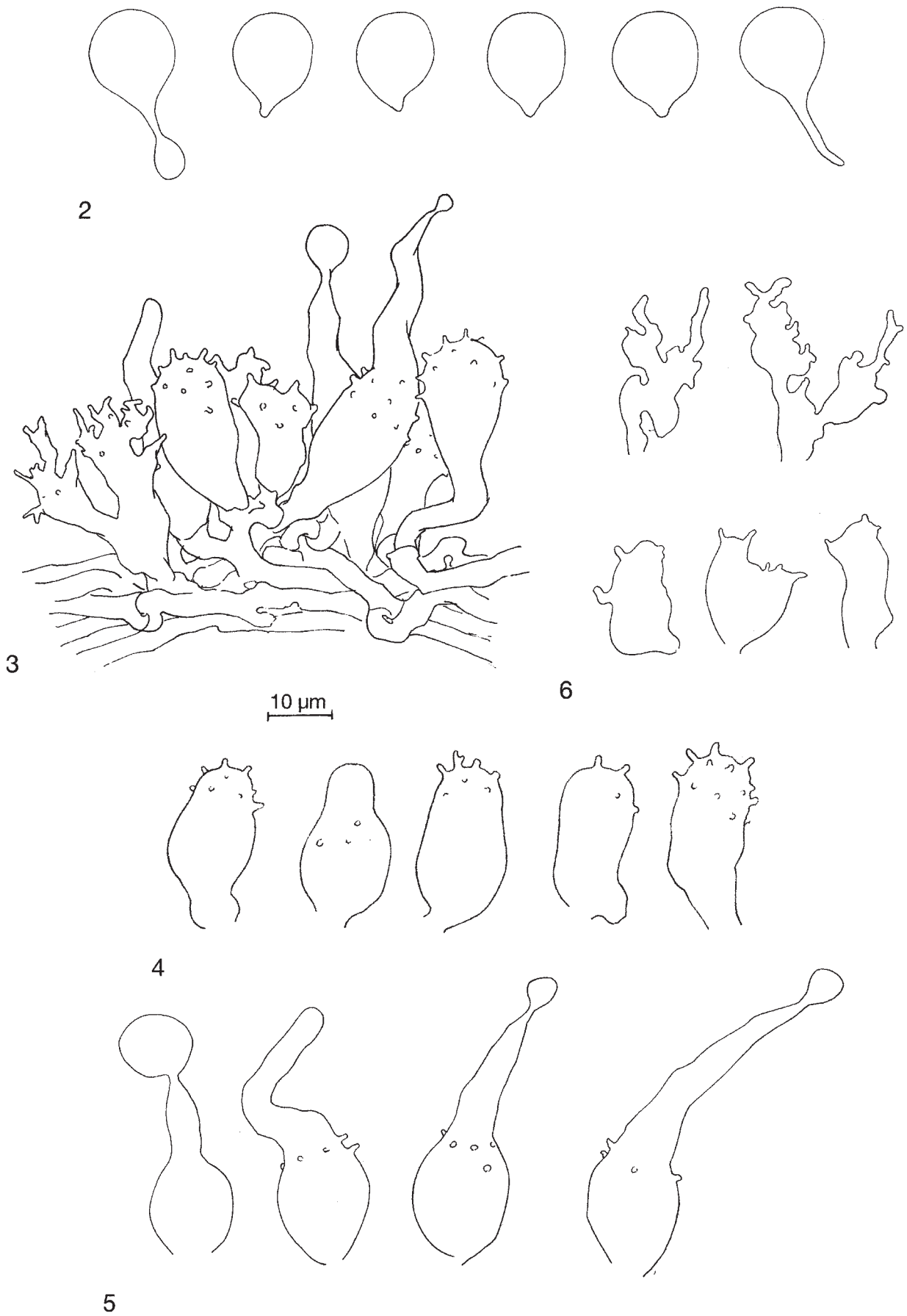


Fig. 2-6. *Heteroacanthella acanthophysa*. 2. sporen, 3. doorsnede vruchtlichaam, 4. basidiolen, 5. acanthobasidiën in verschillende stadia van rijpheid, 6. acanthohyfyden met onregelmatige uitgroeisels. Maatstreef 10 μm.

Materiaal en methode

De macro- en microscopische beschrijvingen zijn gebaseerd op vers materiaal waarvan herbariummateriaal bewaard werd in het herbarium Greet Van Outgaerden (GVA359). Voor het waarnemen van de microscopische kenmerken en het maken van de tekeningen werd het preparaat achtereenvolgens in 3% KOH, ammoniak met congorood en FloxineB gekleurd. De metingen gebeurden in ammoniak en werden afgerond tot op 0,5 µm.

Habitat

Het substraat voor de vondst was Populier, een nog aan de boom bevestigde tak van ca. 3 cm diameter, met op ooghoogte opvallende witte cirkelvormige vlekken (Fig. 1).

Beschrijving

Vruchtlichamen cirkelvormige plekken, 3-5 mm diam., aanliggend, dun, compact, wasachtig, wit, met blauwroze schijn, in droge toestand nauwelijks waar te nemen en dan als licht berijpte vlekken; **hyfen** 3-5 µm breed, met gespen, regelmatig, parallel aan het substraat geordend; **basidiën** 17-30 x 10-12 µm, met talrijke uitstulpingen of korte, regelmatige stompe stekels (< 2µm) aan de basis, eerst globuleus, dan cilindrisch, uiteindelijk clavaat, met één sterigme van 15-26 x 6 µm, versmallend naar de top; **hyphidiën** 15-22 x 5-7 µm, variabel, van cilindrisch, clavaat tot onregelmatig met talrijke uitstulpingen, stekels iets langer dan deze van de acanthobasidiën; **basidiosporen** 11-15 x 10-13 µm, glad, subglobuleus, hyalien, inamyloïd en repetitief.

Bestudeerd materiaal

Stekene (Prov. Oost Vlaanderen), reservaat Steengelaag, 25/11/2016, IFBL C3-28-34, op *Populus x canadensis*, herbarium GVA359.

Verspreiding en ecologie

Heteroacanthella acanthophysa was eerst alleen bekend van een vondst op *Tsuga canadensis* in

Wisconsin (VS) (1973), beschreven door Burdsall (1986). Daarop volgden 2 vondsten op *Ulmus* door P. Roberts in Devon (GB) (1998) die het anamorf stadium, *Acanthellorhiza globulifera* P. Roberts, isoleerde en beschreef (Roberts 1999). Recent werden eveneens in Frankrijk, te Morbihan (2002) en Parijs (2005), 2 vondsten gesignaleerd (Duhem & Trichies 2005).

Heteroacanthella acanthophysa is saprotroof en vormt vruchtlichamen op dode takken die nog aan de recht-opstaande boom bevestigd zijn. Andere korstvormige genera met dezelfde habitat en eveneens met grote sporen, acanthobasidiën of acanthophysen zoals *Aleurodiscus* s.l. en *Stereum*, zijn fylogenetisch niet verwant (Roberts 1999).

Dankwoord

Met dank aan Karel Van de Put voor het nalezen en bijsturen van dit artikel.

Literatuur

- BURDSALL H. (1986) - *Platygløea acanthophysa*, a new species with single sterigmate basidia and acanthophyses. *Mycotaxon* **27**: 499-502.
- DUHEM B. & TRICHIES G. (2005) - Une nouvelle découverte en France. *Heteroacanthella acanthophysa*. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, **121** (2): 119-125.
- OBERWINKLER F., LANGER H., BURDSALL H. & TSCHEN J. (1990) - *Heteroacanthella*: a new genus in the Tulasnellales. *Transactions of the Mycological Society of Japan*, **31**: 207- 213.
- ROBERTS P. (1998) - *Heteroacanthella*: a surprising addition to the British Mycota. *Mycologist* **12**: 146-147.
- ROBERTS P. (1999) - Rhizoctonia-Forming Fungi, a taxonomic guide. Royal Botanic Gardens, Kew. 246p.

ABOUT *LASIOSPHAERIA S. L. 5* *LASIOSPHAERIA SPHAGNORUM* (P. Crouan & H. Crouan) Sacc. ss. Mouton RECOLLECTED IN BELGIUM

BERNARD DECLERCQ

Molenbergstraat 1, 9190 Stekene

Summary

A recent collection of a lasiosphaeria-like species found on *Sphagnum* turned out to be *Hilberina sphagnum* (P. Crouan & H. Crouan) A.N. Mill. & Huhndorf, for which the new name *Hilberina moutonii* is proposed.

Samenvatting

Een recente collectie van een lasiosphaeria-achtige soort op *Sphagnum* bleek *Hilberina sphagnum* (P. Crouan & H. Crouan) A.N. Mill. & Huhndorf te zijn. Voor deze soort wordt de nieuwe naam *Hilberina moutonii* voorgesteld.

Introduction

In 1886 V. Mouton reported a pyrenomycete specialized on *Sphagnum* which he tentatively identified as *Lasiosphaeria sphagnum* (P. Crouan & H. Crouan) Sacc. Recently morphologically identical material was recollected in Belgium by the author. Previously, Srvček (1971) and Miller *et al.* (2014) found material similar, if not identical, to ours in the Czech Republic and in the U.S.A. Miller *et al.* (2014) formally identified their material as *Sphaeria sphagnum* P. Crouan & H. Crouan, the basionym of *Lasiosphaeria sphagnum*. Moreover, based on morphology and DNA analyses they recombined this taxon under *Hilberina sphagnum* (P. Crouan & H. Crouan) A.N. Mill. & Huhndorf. They produced an identification key where, based on its rounded spore apices, *Hilberina sphagnum* easily separates from all other *Hilberina*.

However, close verification of the protologue of *Sphaeria sphagnum*, reveals that this species is characterized by ascospores with one acicular end (Fig.1, Crouan & Crouan 1867). Consequently Miller *et al.* (2014) shifted the concept of *Sphaeria sphagnum* by associating *Hilberina sphagnum* with material that clearly fits a new species.

In this paper we describe this new species and further explain its synonymy with *Hilberina sphagnum* (P. Crouan & H. Crouan) A.N. Mill. & Huhndorf sensu Miller *et al.* (2014).

Hilberina moutonii Declercq sp. nov.

Mycobank MB 824074.

Icones: Miller *et al.* (2014, fig. 33 a-f, ut *Hilberina sphagnum*), Fig. 2 (a - h).

Holotype

Belgium: Gomzé, on living *Sphagnum subsecundum* Nees, without collecting date (Mouton V. 249, !BR).

Synonym

= *Hilberina sphagnum* (P. Crouan & H. Crouan) A.N. Mill. & Huhndorf, sensu Miller *et al.* (2014), *Mycologia* 106(3): 518. 2014 (see MycoBank MB805992).

Etymology

named after Victor Mouton, Belgian mycologist.

Description

Ascomata erumpent, gregarious, obovoid to pyriform, 350-450 µm diam., 525-600 µm high, setose, black, strongly attached to the substrate by blackish anchoring hyphae. *Asci* narrowly clavate, with broadly rounded apex and long tapering stalk, apical ring 3 × 1 µm and IKI-, (4)8-spored, 194-210 × 20-23 µm. *Ascospores* cylindrical, slightly curved or bent in the middle, with narrowly to broadly rounded ends, 33-40 × 6-8 µm, one-celled, guttulate, senescent ascospores pale brown and 1-3(5)-septate. *Paraphyses* 2-3 µm diam., septate, obtuse tip. *Perithecial surface* a dark brown textura angularis; *hairs* slightly tapering, with obtuse tip, up to 170 × 8 µm, thick-walled, 2-3-septate, dark brown.

No anamorph observed.

Habitat

teleomorph on living and dead thalli of *Sphagnum* spp.

Distribution

Europe (Belgium, Czech Republic), United States.

Additional specimens

Belgium: Schilde, Drijhoekbos, 51°14'1"N - 4°36'38"E, on living *Sphagnum denticulatum* Brid. in a Salicetum, 27.XI.2014 (Declercq B. 14/133, BR) and, 14.X.2015 (Declercq B. 15/086, GENT).

Discussion

Mouton (1886: 157) correctly expressed his doubts about the exact identity of his collection as he wrote " ... Nous rapportons, bien qu'avec doute, nos spécimens à l'espèce de Crouan." and describes the ascospores of his collection as follows: "...spores cylindræ, utrinque rotundatae, curvulae, primum hyalinae granulosa, denique dilute fuscae, 30-35 = 6 µ."

This is in contrast with the asymmetrical acicular ascospores, both Crouan & Crouan (1867: 24) and Saccardo (1883: 201) observed in *Sphaeria sphagnum*. *Hilberina moutonii* is without doubt different from *Sphaeria sphagnum*, but a comparison with the type would be useful. Unfortunately, the type specimen of this species is missing from the herbarium of the brothers Crouan at Concarneau (see Miller *et al.* 2014). As far as we know there is no recent or suitable material available to neotypify *Sphaeria sphagnum*.

Miller *et al.* (2014) consider *Sphaeria sphagnorum* a homotypic synonym (\equiv) of their *Hilberina sphagnorum* (see MycoBank MB805992). But based on the description and iconography (Miller *et al.* 2014, pg. 518 and Fig. 33) their material (W.R. Buck 49156) cannot serve as neotype. In fact it corresponds with *Hilberina moutonii* and doesn't comply with the protologue of *S. sphagnorum*. In this context *H. moutonii* is here considered the correct name for *H. sphagnorum* sensu Miller *et al.* (2014). Molecular confirmation of conspecificity between the Belgian material and collection W.R. Buck 49156 (Miller *et al.* 2014) is still needed.

Miller *et al.* (2014) described their "*H. sphagnorum*" with one-celled ascospores, but senescent ascospores are septate in our collection, and Svrček (1971) mentions the ascospores being 1-5-septate when mature. The asci of *H. moutonii* may form sometimes only four mature ascospores, a feature also known in several other *Hilberina* species. The ascospore shape is atypical for the genus. As

**** En épingles.

S. sphagnorum Crn. msr.
 Peritheclum d'un demi-millim. noir, conique, velu, thèques fusiformes à 8 spores longues, granuleuses aciculées à une des extrémités. Sur les feuilles mortes de *Sphagnum acutifolium*. Marais de Kergontès, en Gouesnou. Pr. r. r.

Fig. 1. Original description of *Sphaeria sphagnorum* in P. Crouan & H. Crouan, Florule du Finistère (Paris).

already suggested by Miller *et al.* (2014), the species may not be so rare in Europe and North-America.

Based on the morphology of ascomata and ascospores, *H. moutonii* closely resembles *H. sphagni* (Cooke) Declercq and *H. caudata* (Fuckel) Huhndorf & A.N. Mill.. However, *H. caudata* has slightly wider ascospores and hairs with a pointed tip, and *H. sphagni* has much longer ascospores with attenuate basal end.



Fig. 2. *Hilberina moutonii*. a - b. Collection habitat. c. Parasitised *Sphagnum*. d - e. Senescent ascospores. f. Ascoma. g. Substrate attacked by mycelium. h. Hairs with blunt apices. (type BD 14/133).

Acknowledgement

Cordial thanks are due to Ann Bogaerts (BR) for the loan of herbarium collections.

Literature

- CROUAN P. & H. CROUAN (1867) – Florule du Finistère. Paris, F. Klincksieck.
- DECLERCQ B. (2013) – About *Lasiosphaeria* s.l. (2). *Sterbeekia* **32**: 3-5.
- MILLER A.N., HUHNDORF S.M. & FOURNIER J. (2014) – Phylogenetic relationships of five uncommon species of *Lasiosphaeria* and three new species in the Helminthosphaeriaceae (Sordariomycetes). *Mycologia* **106** (3): 505-524.
<https://doi.org/10.3852/13-223>
- MOUTON V. (1886) – Ascomycètes observés aux environs de Liège. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **25**: 137-161.
- SACCARDO P.A. (1883) – *Sylloge Fungorum* **2**: 1-815. Patavii.
- SVRČEK M. (1971) – Nové nálezy hub v Československu. *Česka Mykol.* **25** (1): 56-58.

RHIZOPOGON VILLOSULUS ZELLER – DOUGLASVEZELTRUFFEL **Een eerste vondst voor Vlaanderen**

MARTINE VERBIEST en GEORGES BUELENS
(georges.buelens@telenet.be)

Summary

In this paper we present the first record of *Rhizopogon villosulus* Zeller in Flanders (Belgium). This rare species was found on the bank of a pond, close to a *Pseudotsuga menziesii*, its ectomycorrhizal partner tree. A description and photographs of the material is given, as well as brief notes and an identification key of all five *Rhizopogon* so far recorded in Flanders (Belgium).

Samenvatting

In dit artikel presenteren we de eerste vondst van *Rhizopogon villosulus* Zeller (Douglasvezeltruffel) in Vlaanderen. Deze zeldzame soort werd gevonden in de oeverzone van een kleine vijver, in de nabijheid van zijn mycorrhizapartner *Pseudotsuga menziesii*. Een beschrijving en foto's worden gegeven bij het gevonden materiaal, alsook enkele nota's en een determinatiesleutel van de vijf vezeltruffels gekend in Vlaanderen.

Inleiding

In het broek langs de Bloemsehoeve te Aarschot, werden omstreeks 1970, verschillende percelen als buitenverblijf ingericht, die thans bijna allen zijn verlaten. Er werden destijds vijvertjes gegraven, waarbij de uitgegraven aarde op de oevers rondom de ontstane vijver werd gedeponeed en verspreid. De percelen kwamen daardoor hoger te liggen, werden droger en daardoor ook beter toegankelijk. Er werden heel wat exoten aangeplant, vooral coniferen die niet thuis horen in een wilgenmoeras op zandgrond, zoals de rest van de lager

gelegen omgeving er thans uit ziet. Door het ontbreken van enig beheer in een aantal percelen kon de natuur er zijn gang gaan en werden er reeds tal van niet alledaagse soorten gevonden, zoals Toltrilzwam (*Exidia recisa*), Odeurzwammetje (*Squamanita odorata*), Jeneverbeskaaszam (*Oligoporus balsameus*), Teervlekkentrilzwam (*Exidia pithya*), Roze prachtkorstzwam (*Corticium roseum*), ... enzovoorts. Onder een overhangende oeverwal van een vijvertje werden in 2017 per toeval ook enkele "truffels" gevonden (fig. 1a).



Fig. 1. a. Vindplaats *Rhizopogon villosulus*. Steile, zanderige oever met overhangende vegetatie.



Fig. 1. b. Vindplaats *Rhizopogon villosus*. Groepje vruchtlichamen, deels in de bodem (foto's Georges Buelens).

De vindplaats

Deze valt te situeren in de bodem van een overhangende oeverwal, zowat 50 cm lager dan het maaiveld en op een afstand van ongeveer 7 meter van de stam van een Douglasspar (fig 1b). Meerdere vruchtlichamen waren zichtbaar. Later werden ook aan de overzijde van de verhoogde oeverwal nog exemplaren gevonden in een hellende humusrijke zandbodem. In totaal werden tijdens

de maanden november en december 2017 maar liefst 59 stuks vezeltruffels gevonden op deze plek.

Materiaal en methode

De macro- en microscopische beschrijvingen zijn gebaseerd op vers materiaal waarvan herbariumspecimens bewaard werden in het Herbarium van



Fig. 2. *Rhizopogon villosulus*. Vruchtlichamen met rhizomorf (foto Martine Verbiest).

Plantentuin Meise. De microscopische waarnemingen en metingen werden uitgevoerd in water, ammoniakaal Congorood, KOH in water (5%) of Melzer. Gemiddelde sporenafmetingen zijn gebaseerd op metingen van 30 sporen. Sporen werden genomen uit een dwarsdoorsnede van het vruchtlichaam.

***Rhizopogon villosulus* Zeller - Douglasvezeltruffel**

Synoniemen (Montecchi & Sarasini 2000): *R. reticulatus* Hawker, *R. hawkeriae* A.H. Smith en *R. parksii* A.H. Smith (een donkere vorm van *R. villosulus* met violet-blauwe tint).

Macroscopie

vruchtlichaam (fig. 2, 3a) in groepen groeiend, volledig of deels in de grond, onregelmatig ei- tot bolvormig, tot 3 cm groot, gemiddeld 2,8 × 2,2 cm (N = 22 stuks), vrij stevig, licht van gewicht, de basis met één of enkele korte, spaarzaam vertakte, aangedrukte, zwartbruine rhizomorfen; **peridium** zeer dun, minder dan 0,5 mm dik (150-170 µm), aanvankelijk glad dan fijn harig vezelig, de buitenlaag (epicutis) lichtgrijs, grijsbruin tot zwartbruin, soms roodbruin, scheurend tot kleine, platte schubjes, de onderlaag (subcutis) zichtbaar in de scheuren, roodachtig door kneuzing of blootstelling aan de lucht; **gleba** (fig 3b.) met kleine, labryntvormige, samenge-drukte kamertjes, elastisch of rubberachtig aard, eerst wit (onrijp), nadien olijfgroen tot lichtbruin (rijp). **Geur**: niet gespecificeerd, onaangenaam (rijpe exemplaren). **Smaak**: niet vastgesteld.

Microscopie

Peridium (fig. 4) opgebouwd uit een dunne, vrij losse structuur van 150-170 µm dik (tomentum of tomentocutis), aan de buitenzijde opgebouwd uit donkerbruine hyfen met ietwat verdikte wand, aan de binnenzijde uit minder gepigmenteerde, lichtbruine hyfen, gespen afwezig. **Basidia** (fig. 5a) cilindrisch of

flesvormig, met 4 korte sterigmen. **Sporen** (fig. 5b-c) subcilindrisch tot ellipsoïd, gemiddeld 6,9 µm x 2,4 µm, Q = 2,81 (N = 30), regelmatig van vorm, met afgeronde uiteinden, zonder zichtbare apicule, hyalien tot lichtjes bleekgroen, gewoonlijk met twee oliedruppels, in Melzer met lichtgekleurde dwarse band (fig. 5c).

Bestudeerd materiaal

Aarschot (Prov. Vlaams-Brabant), Bloemsehoeve, I.F.B.L. D5.35.24, herbarium M. Verbiest, MV/2017/16 en MV/2017/17 (3 vruchtlichamen) en GB/2017.20.12 (4 vruchtlichamen).

Habitat, ecologie en diversiteit

Men neemt aan dat deze soort samen met plantgoed (Douglasspar) uit Noord-Amerika naar Europa is gebracht. Net zoals in de rest van Europa lijkt deze vezeltruffel ook in ons land enkel bij Douglasspar (*Pseudotsuga menziesii*) te ontwikkelen, in dit geval op relatief droge en humus-arme bodems, soms op humusrijker zand.

Rhizopogon villosulus behoort tot de Boletales, een orde waarvan de meeste taxa ectomycorrhiza vormt met bomen en die wereldwijd ongeveer 16 families telt. Drie van deze boletenfamilies vormen ondergrondse tot half-ondergrondse, gasteroïde vruchtlichamen. *R. villosulus* behoort tot de Rhizopogonaceae de soortenrijkste van de drie. Op heden telt deze familie slechts één genus, *Rhizopogon* Fr. & Nordholm, met wereldwijd meer dan 150 soorten (Kirk *et al.* 2008). In Europa zijn 21 soorten gekend (Montecchi & Sarasini 2000), de meeste daarvan extreem zeldzaam, een achttal soorten is iets minder zeldzaam (tabel 1). *R. villosulus* behoort tot deze groep. Ze werd immers recent ook gevonden in Duitsland en Nederland. Onze vondst brengt het aantal vezeltruffels in Vlaanderen nu op 5 soorten.

Van de vijf vezeltruffels in Vlaanderen is *R. luteolus* de meest algemene (39 uurhokken, data FUNBEL), gevolgd door *R. roseolus* (4 uurhokken, data FUNBEL). De aantallen van *R. luteolus* worden mogelijk overschat.



Fig. 3. *Rhizopogon villosulus*, a. vruchtlichaam in situ, b. doorsnede van het vruchtlichaam met olijfgroene gleba (foto's Martine Verbiest).

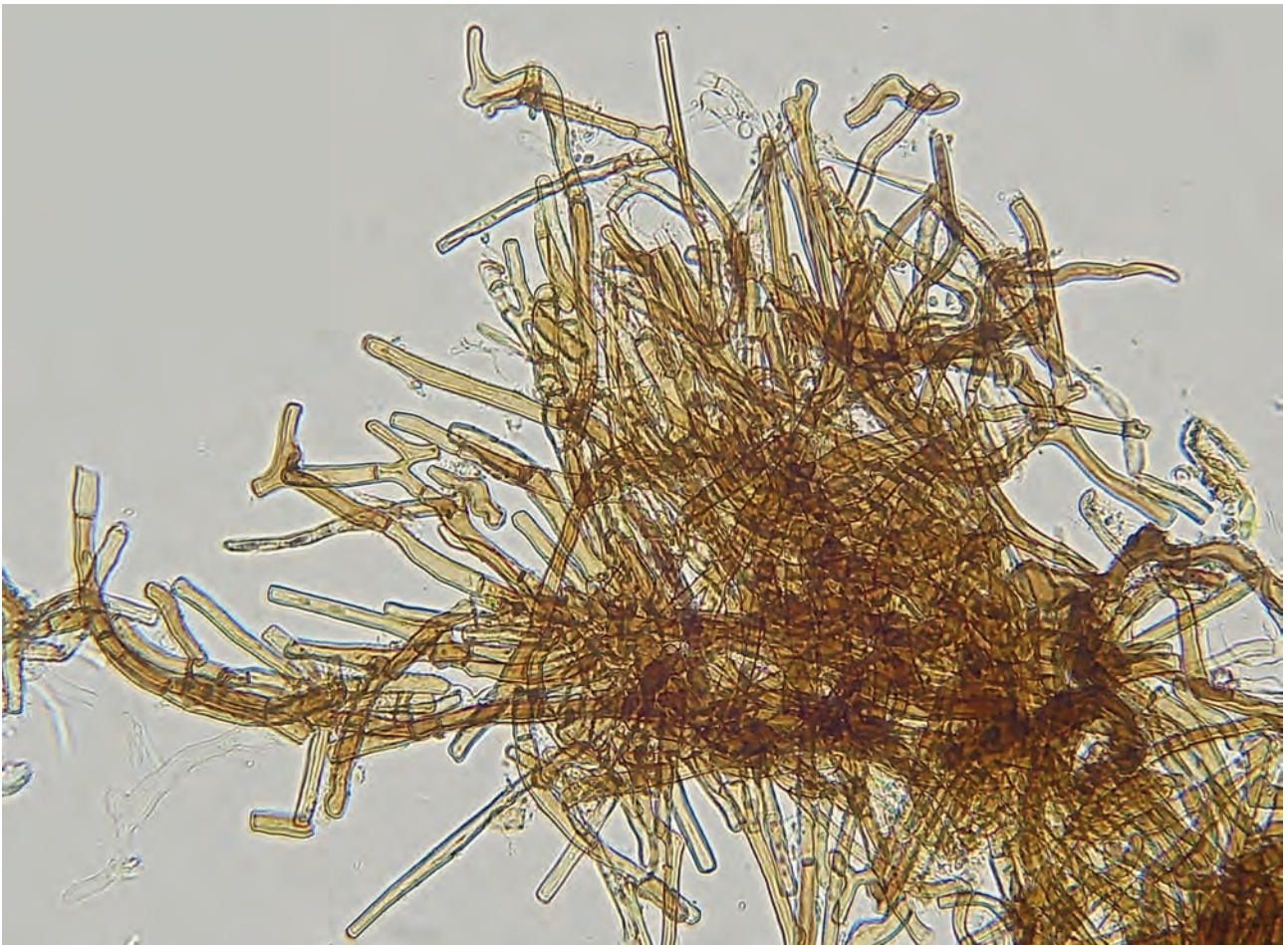


Fig. 4. Elementen van het peridium: een losgeweven structuur (tomentocutis) met donkerbruin gepigmenteerde hyfen zonder gespen (foto Martine Verbiest).

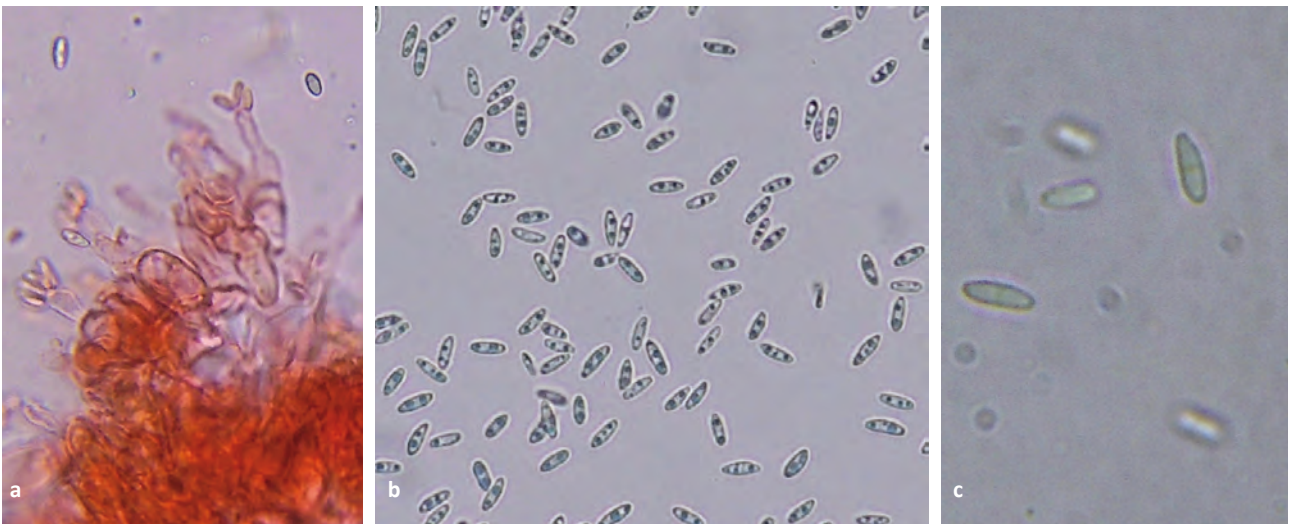


Fig. 5. Elementen van de gleba. **a.** flesvormige basidia met extreem korte sterigmata; **b.** basidiosporen; **c.** sporen in Melzer met zwak gekleurde dwarse band (foto's Martine Verbiest).

Immers, op basis van morfologisch en moleculair onderzoek werd aangetoond dat vele vondsten van deze algemenere soort eigenlijk tot *R. verii* behoren. Deze laatste werd recent gemeld in Limburg (zie Sulzbacher *et al.* 2016). Ook het aantal uurhokken van *R. roseolus* wordt mogelijk overschat omdat in de Standaardlijst (Walley *et al.* 2006) *R. vulgaris* als synoniem beschouwd werd van *R. roseolus*. In deze bijdrage volgen

wij Montecchi & Sarasini (2000) die, op basis van de vormfactor van de sporen ($Q = \text{lengte/breedte}$ verhouding), duidelijk aantonen dat *R. vulgaris* en *R. roseolus* aparte taxa zijn. Gebaseerd op onze gegevens, de sleutel van Montecchi & Sarasini (2000) en gegevens in Sulzbacher *et al.* (2016), geven wij hieronder een beknopte determinatiesleutel van de vezeltruffels in Vlaanderen.

Soort	Nederlandse naam	Groeiplaats en symbiont met
<i>R. luteolus</i>	Okerkleurige vezeltruffel	<i>Pinus</i> op zandgrond of zure bodem
<i>R. marchii</i>	...	<i>Picea, Larix, Pinus</i> in bergbossen, niet in laagland
<i>R. occidentalis</i>	...	<i>Pinus</i> in mediterrane streken en in de Alpen
<i>R. rocabrunae</i>	...	<i>Pinus, Abies</i> in de hoge Alpen
<i>R. roseolus</i>	Geelrose vezeltruffel	<i>Pinus</i> van laagland tot bergstreek op kleibodems
<i>R. villosulus</i>	Douglasvezeltruffel	<i>Pseudotsuga</i>
<i>R. verii</i>	...	<i>Pinus sylvestris</i> en andere, op zandgrond
<i>R. vulgaris</i>	Bruine vezeltruffel	<i>Pinus</i> van kustduinen tot bergstreek, onder 800 m.

Tabel 1. Courantere Europese *Rhizopogon* soorten met hun waardplant. De soorten gevonden in Vlaanderen met hun Nederlandse naam.

Sleutel tot de vezeltruffels (*Rhizopogon*) in Vlaanderen

- 1a. rhizomorfen talrijk, vertakt en gans het peridium netvormig bedekkend **2**
1b. rhizomorfen spaarzaam, enkel aanwezig aan de basis of lichtjes lateraal **3**
- 2a. basidia clavaat (knuppelvormig) tot cilindrisch, dunwandig ***R. luteolus***
2a. basidia buikig tot flesvormig, dikwandig in het basale deel ***R. verii***
- 3a. peridium 2-lagig, donkerbruin op grijze ondergrond, enkel onder *Pseudotsuga menziesii* ***R. villosulus***
3b. peridium 1-lagig, bleker, okergeel, roodbruin, onder andere coniferen **4**
- 4a. peridium met opvallende barsten en platte schubjes, sporen Q = 1,9-2,2 ***R.roseolus***
4b. zonder dergelijke barsten, glad, sporen langwerpiger Q = 2,5-2,9 ***R.vulgaris***

Literatuur

- ARNOLDS E., KUYPER TH.W. & NOORDELOOS M.E. red. (1995)
- Overzicht van de paddestoelen in Nederland.
Uitgave Nederlandse Mycologische Vereniging.
- DE VRIES G.A. (1997) - Vezeltruffels in Nederland, en in het bijzonder de Douglas-vezeltruffel. *Coolia* **40(4)**: 234-239.
- DE VRIES G.A. (1995) - *Rhizopogon* in Arnolds *et al.* (1995).
- DE VRIES G.A. (1971) - De fungi van Nederland III Hypogaea. Truffels en Schijntruffels. Wetenschappelijke mededelingen 88. Uitgave KNNV & NMV.
- MONTECCHI A. & SARASINI M. (2000) - Fungi Ipogei D'Europa. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici.
- JÜLICH W. (1984) - Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart – New York.
- KIRK P.M., CANNON P.F., MINTER D.W. & STALPERS J.A. (2008)
- Dictionary of the Fungi (10th ed.). Wallingford: CABI. p. 599.
- SULZBACHER M.A., GREBENC T., GARCÍA M.Á. *et al.* (2016)
- Molecular and morphological analyses confirm *Rhizopogon verii* as a widely distributed ectomycorrhizal false truffle in Europe, and its presence in South America. *Mycorrhiza* **26**: 377-388.
<https://doi.org/10.1007/s00572-015-0678-8>
- WALLEYN R. & VANDEVEN E. red. (2006) - Standaardlijst van Basidiomyceten en Myxomycota van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Rapport INBO. R.2006.27. Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek. Brussel.

Digitale bronnen

- www.KVMV.be/funbel
www.verspreidingsatlas.nl/paddenstoelen

HEMIMYCENA GRACILIS (QUÉL) SINGER - SMALSPOORMYCENA

LUCRÈSE VANNIEUWERBURGH
(vannieuwerburgh.lucrese@skynet.be)

Samenvatting

Hemimycena gracilis is één van de kleine soorten uit het genus *Hemimycena* die tot nu toe weinig gevonden en bestudeerd werden. Ze wordt vooral gekenmerkt door de lange, smalle sporen en groeit meestal alleenstaand, soms gebundeld, op allerlei substraten.

Summary

Hemimycena gracilis is one of the smaller species in the genus *Hemimycena*. This rarely found and understudied species is characterized by its long and narrow spores. It is found on a variety of organic substrates, most often growing solitary, sometimes in bundles.

Het genus *Hemimycena*

Het genus *Hemimycena*, omvat kleine tot zeer kleine, meestal witte tot crèmekleurige of licht grijsachtige, mycenoïde tot omphalioïde vruchtlichamen. De hoedbreedte overschrijdt zelden 20 mm in diam. en bij meer dan de helft van de in Vlaanderen bekende soorten niet eens 10 mm in diam. De lamellen zijn al dan niet goed ontwikkeld, soms tot adertjes gereduceerd of zelfs helemaal afwezig. De sporen zijn glad, hyalien en inamyloïde. Steel centraal, soms excentrisch. *Hemimycena*'s zijn saprotroof en dus te vinden op plantenresten, schors, takjes in naald- en loofbossen en in grasland. Identificatie en microscopisch onderzoek worden bemoeilijkt door de sterk gelijkende soorten, kleine vruchtlichamen, het ontbreken van lamellen en het beperkt aantal exemplaren per vondst. Soorten van het genus *Hemimycena* kunnen in het veld verward worden met andere kleine witte paddenstoelen zoals *Delicatula integrella* (Plooivoetzwammetje), *Resinomycena saccharifera* (Zeggemycena). Dit geldt eveneens voor kleine witte mycena's zoals *Mycena adscendens* (Suikermycena), *Mycena polyadelpha* (Witte eikenbladmycena), *Mycena capillaris* (Kleine beukenbladmycena) en zelfs de witte vorm van *Mycena speirea* (Kleine breedplaatmycena). Een aantal mycena's hebben, net zoals de hemimycena's, inamyloïde sporen.

***Hemimycena gracilis* (QuéL.) Singer – Smalspoormycena** (Fig 1-7).

Beschrijving

Net zoals de eerder beschreven *Hemimycena pseudogibba*, Kleinste schijnmycena (zie ook Vannieuwerburgh 2016) en *Hemimycena nitriolens*, Nitreuze schijnmycena (Vannieuwerburgh 2017) behoort *Hemimycena gracilis*, Smalspoormycena volgens Antonín & Noordeloos (2008) tot de Omphaliariae (Kühner). Deze sectie telt in totaal 16 soorten, gekenmerkt door omphalioïde vruchtlichamen, gewoonlijk helemaal wit met aflopende lamellen die soms tot ribbeltjes gereduceerd zijn.

Macroscopie

Hoed (fig. 1, 2) 0,5-3(6) mm diam., zeer variabel, convex, conisch, hemisferisch, breed campanulaat met umbo, soms aplanat, wit tot vuilwit, al dan niet doorzichtig gestreept, zwak tomentose. **Lamellen** (fig. 3) goed

ontwikkeld, soms ontbrekend, L= (0)4-10(12), l=0-2, wijd uiteen, breed aangehecht tot aflopend, al dan niet tot de hoedrand reikend, adervormig of onvolledig. **Steel** 0,5-4 cm lang, wit, behaard, meestal met duidelijke rhizomorfen vastgehecht op het substraat.



Fig. 1. *Hemimycena gracilis* vruchtlichamen.

Microscopie

Sporen (fig. 7) 8-12 (15) × 2-3,5 µm, Q = 3,45, lang, smal, cilindrisch, zwak allantoïde, inamyloïde.

Basidiën 15-26 (29) × 5-7 µm, clavaat, overwegend 4-sporig, sterigmen tot 3 µm lang. **Cheilocystiden** (fig. 6) 15-28 × 4-7(8) µm, dicht op elkaar, een steriele band vormend, cilindrisch, clavaat, utrifiform, fusoïde tot onregelmatig, met afgeronde apex, dunwandig tot licht dikwandig. **Pleurocystiden** geen vastgesteld. **Pileipellis** (fig. 4) een cutis van liggende, diverticulate, cilindrische hyfen 2,5-10 µm breed met talrijke uitgroeisels. **Pileocystiden** 10-18,5 × 2-4 µm, slank, flexueus, ellipsoïde, subutrifiform, clavaat, soms wat vertakt. **Stipitipellis** een cutis met licht dikwandige hyfen, tot 5 µm breed. **Caulocystiden** (fig. 5) 11-26 × (2,5)-6 µm, onregelmatig, soms met uitgroeisels, cilindrisch, clavaat, gebogen, licht dikwandig. **Gespen** aanwezig.

Ecologie

Deze hemimycena werden gevonden in ruderaal wegbermen tussen mos, op plantenwortels en plantenresten, begraven fijne twijgjes, bladresten en bladnerven van *Salix*, *Populus*, *Betula* en *Alnus*, onder *Urtica dioica*, *Dryopteris filix-mas* en *Rubus*, tenslotte ook op schors

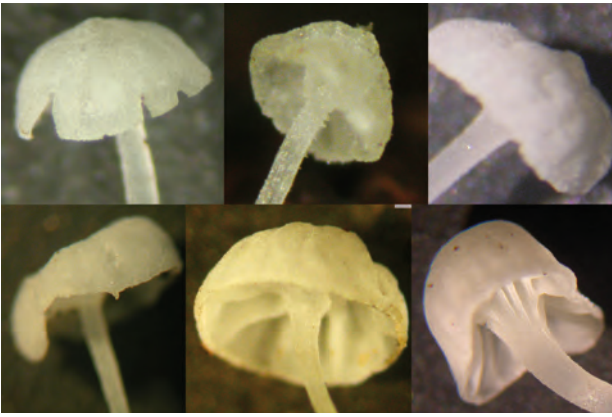


Fig. 2. Hoeden.



Fig. 3. Lamellen.

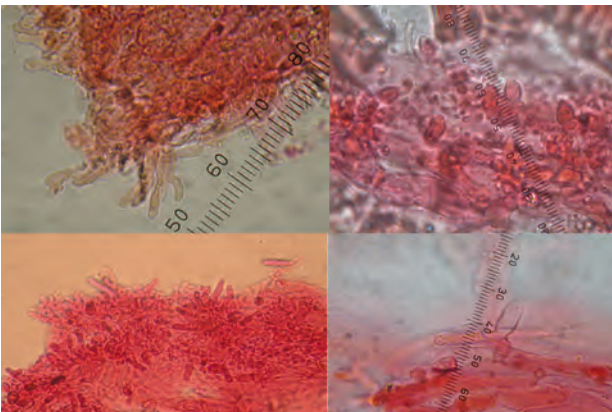


Fig. 4. Pileipellis.

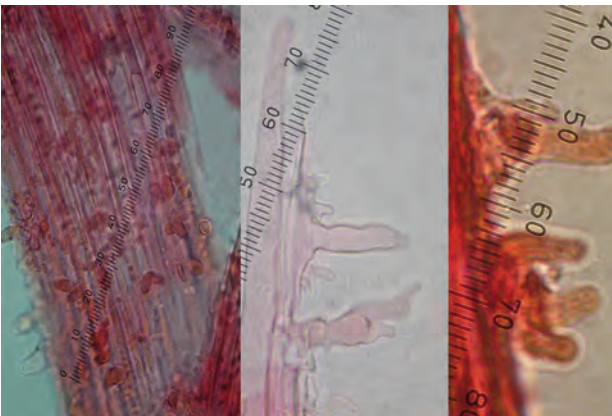


Fig. 5. Caulocystiden.

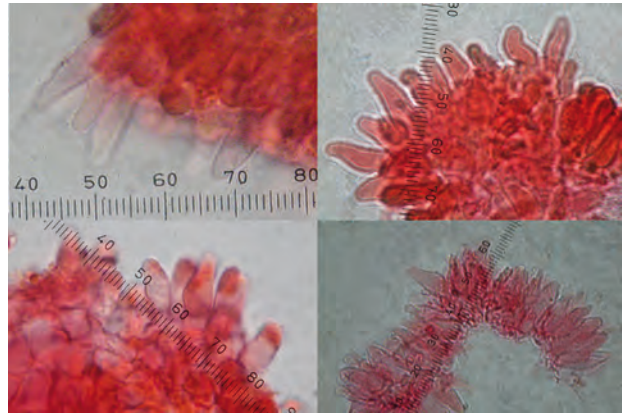


Fig. 6. Cheilocystiden.

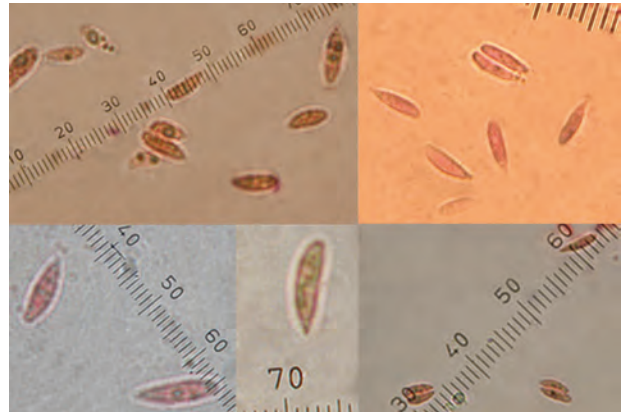


Fig. 7. Sporen.

van natte, vermolmde takken onder *Corylus avellana*, *Salix*, op naalden van *Pinus* en op naakte grond. Volgens de geraadpleegde literatuur wordt de soort vooral gevonden op sparrennaalden, meestal in grote groepen. Ze groeit ook op bladeren (*Fagus*), plantenresten, eikeldoppen, grassen en mossen, vooral in natte gebieden.

Fenologie

Vanaf augustus tot en met december (33 waarnemingen) met het grootste aantal in november (11) gevolgd door december (10).

Status

De soort staat niet vermeld in de Standaardlijst van Basidiomycota en Myxomycota van Vlaanderen en het Brussels Gewest (2006). In de FUNBEL database worden er 7 waarnemingen genoteerd (18 -2- 2018). In het herbarium van de Plantentuin Meise zijn tot nu toe geen exsiccaten van de *H. gracilis* opgenomen (16.01.2018). In de Beknopte Standaardlijst van Nederlandse Paddenstoelen (2003) wordt aangegeven dat deze soort zeer zeldzaam is, met waarnemingen in slechts 3-6 blokken. De NMV Verspreidingsatlas Paddenstoelen vermeldt dat de Smalspoormycena nu in 8 atlasblokken voorkomt (18.2.2018).

Volgens V. Antonín & Noordeloos, M.E. (2004) is de soort algemeen en wijd verspreid in centraal en Noord-Europa, minder in de lage landen van West-Europa; Meusers, M. (1985) schrijft dat de soort frequent is. Læssøe *et al.* (2008) noteren dat ze occasioneel is in de hemi-boreale zone en er slechts enkele noteringen zijn

uit Noorwegen, Finland en Zweden. Volgens 'Notes on *Hemimycena* from European Russia' (2009) is *Hemimycena gracilis* niet zeldzaam in Europees Rusland. De oudste mededeling in FUNBEL dateert van 18.08.1963, gevonden in Kasterlee door Louis Imler. Daarna volgen nog 2 waarnemingen door Hubert De Meulder (Zoersel 29.09.1983 en Denderleeuw, Wellemeersen, 6.10.1990).

Bespreking

De geraadpleegde werken (zie literatuurlijst) geven voor de hoed een breedte tot 10 (14) mm diam. Onze waargenomen exemplaren waren ondermaats en maten slechts 1-3 (6) mm diam. Volgens Antonín & Noordeloos (2004) zou de soort ook in grote groepen te vinden zijn. Behalve 12 ex. op 20.11.2014 en 20 ex. op 24.11.2017, werd er zelden meer dan één exemplaar per beurt gevonden. Volgens de beschrijvingen zouden de lamellen tot de hoedrand reiken. Wij stellen vast dat dit niet altijd het geval is.

Op natte Eucalyptusbladeren (november 2015, Rio Maior, Portugal) vonden we 4 kleine exemplaren, hoed 2 mm breed, steel 25 mm, aflopende lamellen, sporen: 5-6,5 x 1,5 µm en diverticulate pileipellis met heel veel uitgroeisels. Antonín & Noordeloos (2004), Krieglsteiner (2001) en Ludwig (2012) noteren dat Kühner & Valla (1972) van *Hemimycena gracilis* een "Forme mineure" beschrijven met een tot 2 mm diam., gladde hoed, een vrij lange draadvormige, gladde steel, diverticulate hoedhuidhyfen en kleinere sporen (7-8,7 x 1,7-2,5 µm). De exemplaren gevonden op de restanten van Eucalyptusbladeren wijken hiervan af door de nog kleinere sporen. *Hemimycena pseudogracilis* is een sterk gelijkende soort maar ze heeft een nagenoeg gladde steel, geen cheilocystiden en sporen met een breedte tot 4 µm.

Collecties

In totaal werden gedurende de periode van 2005 - 2017 dertig collecties verzameld, waarvan 24 in Vlaanderen (vooral in het provinciedomein De Gavers, Harelbeke-Deerlijk), 4 in Wallonië (verzameld tijdens de AMK-werkweken), 4 in Frankrijk (baai van de Somme) en 2 in Portugal (Sao Martinho do Porto). Het was slechts mogelijk om 9 exsiccaten te bewaren. Reden: vaak werd er maar één ex gevonden dat dan ook nog erg klein was en opgebruikt werd in het microscopisch onderzoek.

Bestudeerde en bewaarde collecties

België, Prov., Oost-Vlaanderen, Deinze, Briellemeersen, 18.11.2006, LV 06 35; Prov., Antwerpen, Linkeroever, 26.08.2011, LV 11 64; Prov., West-Vlaanderen, Harelbeke, Provinciedomein De Gavers, 6.11.2014, LV 14 35; zelfde loc., 20.11.14, LV 14 42; zelfde loc., 20.12.2014, LV 14 43; zelfde loc., 24.11.2017, LV 17 39; Frankrijk, Baai van de Somme, 3.11.2015, LV 15 91; zelfde loc., 3.11.2015, LV 15 93

Dank

Dit artikel wordt opgedragen aan André de Haan. Hij is het die mij stimuleerde om mijn studie van het genus *Hemimycena* neer te schrijven.

Literatuur

- ANTONÍN V. & NOORDELOOS M.E. (2004) - A monograph of the genera *Hemimycena*, *Delicatula*, *Fayodia*, *Gamundia*, *Myxomphalia*, *Resinomycena*, *Rickenella* and *Xeromphalina*. IHW-Verlag, Eching. 279 pp.
- ARNOLDS E. & VAN DEN BERG A. (2013) - Beknopte Standaardlijst van Nederlandse Paddenstoelen, Nederlandse Mycologische Vereniging, 287 p.
- KRIEGLSTEINER G.J. (2001) - Die Grosspilze Baden-Württembergs (Band 3), Verlag Ulmer, Stuttgart.
- KÜHNER R. (1938) - Le genre *Mycena* (Fries,) Paul Lechevalier, Paris, 710 p.
- LÆSSØE T. & STEEN A. & ELBORNE S. (2008) - *Hemimycena* in Knudsen H. & Vesterholt J.(eds.) Funga Nordica. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera, Nordsvamp, Kopenhagen, 965 p.
- LUDWIG E. (2012) - Pilzcompendium Beschreibungen (Band 3). Fungicon-Verlag, Berlin , 881 p.
- MALYSHEVA E.F. & MOROZOVA O.V. (2009) - Notes on *Hemimycena* European Russia. *Czech Mycol.* **61** (1): 27-71.
- MEUSERS M. (1985) - Bestimmungsschlüssel für weiße Arten der Gattungen *Mycena*, *Hemimycena*, *Delicatula* und *Gloiocephala* - *Mitteilungsblad.* APN **3** (2a): 66-101.
- ROMAGNESI H. (1992) - Prodromes à une flore analytique des Agaricomycètes [*Mycena*, s.g. *Hemimycena*] [corrigenda : 108-2] in *Bull.Soc. Mycol. France*, t.108 (1992), **fasc.1**, p.1-15
- VANNIEUWERBURGH L. (2016) - Zoektocht naar *Varenmycena* (*Mycena pterigena*) levert Kleinste schijnmycena (*Hemimycena pseudogibba*) op. *Sporen*, 2016, **2-9**, p.16-18, KVMV.
- VANNIEUWERBURGH L. (2017) - De Nitreuze schijnmycena (*Hemimycena nitriolens* en brandnetelsoep. *Sporen*, 2017, **10-4**, p. 5-9, KVMV
- WALLEYN R. & VANDEVEN E. (2006) - Standaardlijst van Basidiomycota en Myxomycota van Vlaanderen en het Brussels Gewest, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 143 p.

Internetbronnen

Index fungorum

<http://www.speciesfungorum.org/names/names.asp>

Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging; FUNBEL-database, Adm. E. Vandeven

<http://kvmv.be/index.php/soortenlijst> - (16.01.2018)

NDFD Verspreidingsatlas Paddenstoelen (16.01.2018)
<https://www.verspreidingsatlas.nl/paddenstoelen>

Plantentuin Meise 16.01.2018:

<http://www.plantentuinmeise.be/RESEARCH/COLLECTIONS/HERBARIUM/herbariumofnvc.php>

DE VERSCHILLENDE GEZICHTEN VAN *TREMELLA VERSICOLOR* BERK. & BROOME (Schorszwamtrilzwam)

KAREL VAN DE PUT
Dascottelei 72-2, 2100 Deurne

Summary

In this paper we present the different phases of *Tremella versicolor*, and report a successful development of the perfect form (with basidiospores) after humidification of a dried specimen.

Samenvatting

In dit artikel beschrijven we de verschillende fasen van *Tremella versicolor*, en rapporteren over het succesvol ontwikkelen van een geslachtelijk vruchtlichaam (met basidiosporen) na rehydratatie van een exsiccataat.

Inleiding

Alle *Tremella*'s zijn parasieten van korstzwammen. Ze groeien ofwel over hun gastheer, waardoor deze moeilijk herkenbaar wordt, ofwel in hun gastheer waardoor ze enkel via grondig microscopisch onderzoek ontdekt kunnen worden. De meeste vruchtlichamen van *Tremella*'s zijn gewoonlijk goed herkenbaar aan hun gelatineus of folieus voorkomen. Dat geldt ook voor hun ongeslachtelijke vormen, waarin men in plaats van basidiën enkel conidiën zal aantreffen. De meeste soorten komen in beide vormen voor. Een uitzondering op deze

regel is *Tremella versicolor* Berk. & Broome (Schorszwamtrilzwam) die praktisch uitsluitend in zijn conidiale vorm te vinden is, en zeer zelden of bijna nooit een tremelloïd vruchtlichaam vormt (Bandoni & Ginns 1993, Roberts 2001). De imperfecte vorm (ongeslachtelijk) lijkt op een ascomycete en ontwikkelt op een *Peniophora*, meestal *P. lycii* (Pers.) Höhn. & Litsch. of *P. cinerea* (Pers.) Cooke. De vruchtlichamen zijn vlakke tot licht verheven schijfjes, 2-3 mm groot, roodbruin of oranjebruin (Fig. 1a). In een later stadium gaan ze hooguit wat roze

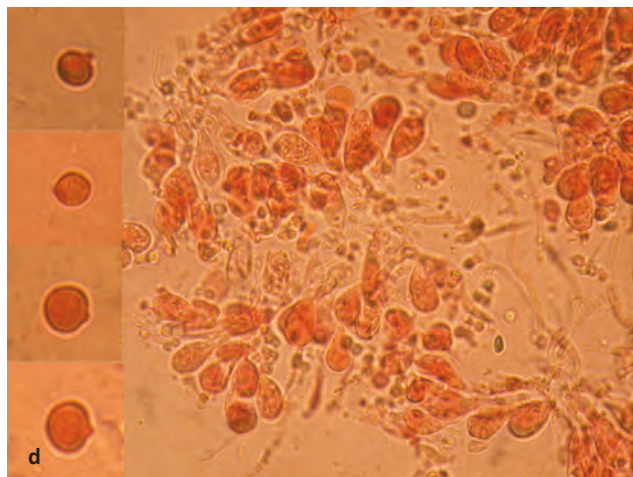
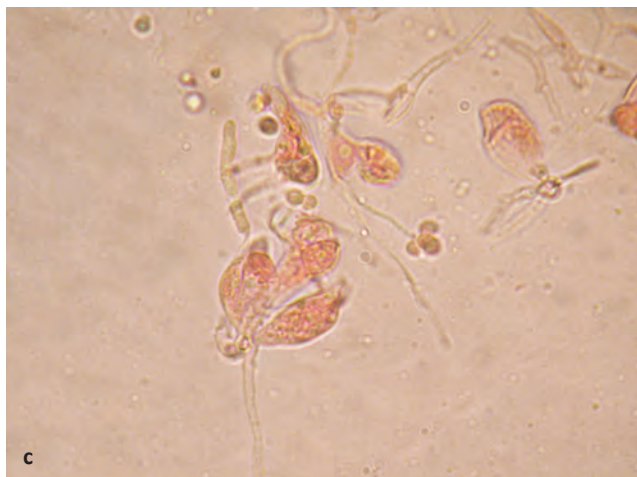


Fig. 1. *Tremella versicolor*. **a.** Vruchtlichamen in de meest voorkomende "asco" vorm, hier op *Peniophora* sp. (KV97.02.22.03); **b.** perfecte vorm na drogen en maanden later opnieuw opweken (KV 17.11.22.01); **c.** basidiën en een boeketje/cluster conidiën; **d.** probasidiën en sporen (links).

grijs visceus uitlopen. Microscopisch bestaat het vruchtlichaam dan voornamelijk uit boeketjes van een 5 tot 7-tal, ronde tot eivormige, iets puntige conidiën met een basale gesp aan de hyfen. Onze vroegere vondsten (Van de Put 1998) stemmen hier volledig mee overeen.

Materiaal en observaties

Tijdens de jongste werkweek in Tongerlo werd er tijdens de excursie naar Helschot-Blauberg in Herselt een eigenaardig resupinaat vruchtlichaam gevonden op een tak van *Alnus* (Els). Het materiaal was wat rozig, sterk geplooid en waterig doorschijnend. Op het eerste zicht deed het wat denken aan een waterig en deels vergaan vruchtlichaam van *Merulius* of *Phlebia*. Wegens omstandigheden was er die dag geen tijd voor een grondig onderzoek, maar een vlugge microscopische controle toonde een massale ophoping van conidiën en enkele hyfen met gespen. Voldoende elementen om de vondst te bewaren.

Toen een paar maanden later het exsiccataat ter hand werd genomen was op het stukje hout alleen een vernisachtig laagje te zien, donkerbruin van kleur, vaag transparant en matig blinkend. Na 2 uur opweken in regenwater kwam een eerste verrassing. In de plaats van het rozige geplooid vruchtlichaam dat initieel werd ingezameld, bleek dat nu volledig veranderd te zijn in een bleke okergele crème achtige substantie. Onder de microscoop was er ook geen sprake meer van die massale ophoping van conidiën. De groepjes conidiën kwamen nu helemaal overeen met het beeld dat mij reeds gekend was uit vroeger onderzoek, met name de ascomyceet-achtige vormen van *Tremella versicolor*. Er waren ook veel meer hyfen te zien en eveneens enkele tremelloïde probasidiën, wat doet vermoeden dat er al een zekere reorganisatie aan de gang was. Met deze observatie was het belangrijkste doel van het onderzoek bereikt. De collectie was nu met zekerheid geïdentificeerd en werd netjes terug gedroogd en opgeborgen.

Normaal was dit het einde van het verhaal geweest, was het niet dat we korte tijd nadien aangespoord werden om ter ere van André de Haan een bijdrage te schrijven voor *Sterbeekia*. We hadden dus een reden om die *Tremella* nog eens verder te bekijken en er mogelijks iets over te vertellen. Dus werd de collectie terug boven gehaald en voor de tweede keer te week gelegd.

Na twee uur opweken, was de verrassing nog groter dan de eerste keer. Het bijna onmogelijke was gebeurd, want in de plaats van die crèmeachtige substantie was er nu een perfecte *Tremella*, ttz. *cerebriform* (Fig. 1b) en gelatineus, roze-bruin, licht transparant, 5 × 1,5 cm groot. Microscopisch waren er veel clavate probasidiën aanwezig (Fig. 1. c-d), 15-30 × 8-11 µm groot, enkele volgroeide basidiën, waarvan sommigen overrijp gelet op de puntige uiteinden van hun sterigmen. Ondanks dat het vruchtlichaam blijkbaar toch nog niet volledig rijp bleek te zijn, konden we tot onze grote verbazing (bijna onwaarschijnlijk), toch een zestal basidiosporen vinden, alle duidelijk breder dan lang (Fig. 1d), de grootste 8 × 10 µm, de kleinste 5,5 × 7,5 µm. In de hoop nog een verdere rijping te bekomen, werd het vruchtlichaam

nog een tijdje vochtig gehouden. Echter zonder succes. Vermoedelijk omdat het materiaal na twee keer drogen en opweken niet meer kan herstellen.

Conclusie

Het weze een eigenaardig toeval dat van dezelfde collectie drie verschillende groeifasen geobserveerd konden worden. Het verschijnen van deze opeenvolgende fasen werd telkens uitgelokt door het materiaal te drogen en na enige tijd opnieuw op te weken. Het materiaal bestond hierbij uit een vruchtlichaam met een stuk oorspronkelijk substraat, in dit geval Elzenhout en een *Peniophora* sp. Omdat *Tremella*'s een bijzonder interessante reproductieve strategie hebben, met zowel geslachtelijke als ongeslachtelijke vermenigvuldiging (Zamora *et al.* 2016), loont het de moeite om dit experiment te herhalen. Enkel op deze manier kan men een beter inzicht te krijgen in de factoren/condities die inspelen op de overgang naar de geslachtelijke fase.

Blijkbaar zijn er vier verschillende fasen/stadia in de levensloop van deze soort. Eerst een vrij passief ascomyceetachtig voorkomen, daarna een agressieve destructieve conidiale aantasting van de ganse gastheer met vervolgens een crème-achtige toestand die uiteindelijk leidt tot de ontwikkeling van het perfecte stadium. Het vinden van de perfecte vorm van *Tremella versicolor* is zeer uitzonderlijk omdat de soort bijna uitsluitend gevonden wordt in zijn conidiale ascomyceetachtige toestand. Nog uitzonderlijker is het aantreffen van basidiosporen van deze soort, die noch in Bandoni & Ginns (1993), Roberts (2001) of Zamora *et al.* (2016) werden gemeld.

Dankwoord

Met dank aan Nathalie Linsen voor het doorgeven van deze uitzonderlijke vondst.

Referenties

- BANDONI R.J. & GINNS J. (1993) - On some species of *Tremella* associated with Corticiaceae. *Trans. Mycol. Soc. Japan* **34**: 21-36.
- ROBERTS P. (2001) - British *Tremella* species III: *Tremella callunicola* sp. nov., *T. invasa*, *T. sarnensis* sp. nov., *T. simplex* & *T. versicolor*. *Mycologist* **15**: 146-150. [https://doi.org/10.1016/S0269-915X\(01\)80002-1](https://doi.org/10.1016/S0269-915X(01)80002-1)
- VAN DE PUT K. (1998) - Enkele interessante of minder bekende heterobasidiomyceten uit Vlaanderen. *Sterbeekia* **18**: 3-11.
- ZAMORA J.C., MILLANES A.M., WEDIN M., RICO V.J. & PÉREZ-ORTEGA S. (2016) - Understanding lichenicolous heterobasidiomycetes: new taxa and reproductive innovations in *Tremella* s.l., *Mycologia*, **108** (2): 381-396, DOI: 10.3852/15-090

LEPTOTROCHILA CERASTIORUM **Hoornbloembladschijfje: terug van weggeweest**

STAF BRUSSELEERS
Vorsenkwaak 6, BE-2960 Sint-Job in 't Goor

Summary

In this paper we describe and illustrate a find of a very rare parasitic discomycete on *Cerastium*. The species was collected in Belgium (province of Antwerp).

Samenvatting

In dit artikel leveren we een beschrijving en illustraties van een zeer zeldzame discomycet op *Cerastium*. De soort werd gevonden in België (provincie Antwerpen).

Inleiding

Op 19 september 2017 kreeg de Zwammenwerkgroep van Natuurpunt Schijnbeemden, dankzij de bemiddeling van Fonne Bruggemans (conservator van het Wijtschot), de kans om het kasteeldomein Kijckuit/Belvédère te bezoeken. Het domein, dat doorsneden wordt door het Klein Schijn, bevindt zich deels op het grondgebied van Wijnegem en deels op dat van Schoten. Het Klein Schijn vormt hier de grens tussen beide gemeenten. Aan de westkant grenst het domein aan het natuurgebied Wijtschot. Het kasteel zelf ligt aan de Broekstraat te Wijnegem, niet ver van het Albertkanaal.

Alle door de mensen van de werkgroep gespotte fungi werden, ter plekke op naam gebracht en geregistreerd of meegenomen voor latere microscopische determinatie. Walter Van Spaendonk, meer verknocht aan planten en mossen ontdekte in een grasland, met hier en daar een groep beuken, een aantal nog bloeiende exemplaren van de Gewone hoornbloem - *Cerastium fontanum* subsp. *vulgarum*, met weliswaar een ongewoon uitzicht (foto 1). Bij onderzoek met de loep bleken de plantjes bezet te zijn met minuscule gesteelde schijfjes, zowel de blaadjes als de stengeltjes, inclusief de kelkbladen. Walter, die als plantdeskundige toch al heel wat jaartjes op de teller heeft staan, had iets dergelijks nog nooit gezien. Ook de andere mensen van de werkgroep hadden dergelijke discomyceten zelden of nooit waargenomen op een



Foto 1. Gewone hoornbloem - *Cerastium fontanum* subsp. *vulgarum* ©Walter Van Spaendonk.

levende plant. Er was weinig twijfel dat dit een biotrofe parasiet moest zijn.

Determinatie en specificiteit

Aangezien in het veld een determinatie uitvoeren een heikele zaak is, namen we een aantal monsters van de aangetaste planten mee voor verder microscopisch onderzoek. Zowel Karel Demeyere, Freddy Vermeulen als ikzelf kwamen afzonderlijk van mekaar, met behulp van het standaardwerk van Ellis & Ellis (1997) "Microfungi on Land Plants" al vlug uit bij de biotrofe parasiet: *Leptotrochila cerastiorum*. Bij verificatie in de onlangs gepubliceerde: "Standaardlijst van Ascomycota van Vlaanderen en het Brussels Gewest" (Declercq & Leysen, 2017), bleek dit zwammetje zelfs een Nederlandse naam te hebben: Hoornbloembladschijfje. Verrassend voor ons was de begeleidende opmerking: niet meer waargenomen in Vlaanderen en het Brussels Gewest sinds 1 januari 1980. Gezien de grote zeldzaamheid werd onze vondst voorgelegd aan Bernard Declercq die *Leptotrochila cerastiorum* bevestigde.

***Leptotrochila cerastiorum* (Wallr. ex Fr.) Schüepp,**
Phytopath. Z. 36: 261 (1959).

Apotheciën

(foto 2-4) talrijk, tot 100 op bladen, maar ook op



Foto 2. Hoornbloembladschijfje - *Leptotrochila cerastiorum*. Vruchtlichamen © Staf Brusselleers.



Foto 3. *Leptotrochila cerastiorum*. Vruchtlichamen
© Staf Brusselleers.



Foto 4. *Leptotrochila cerastiorum*. Vruchtlichamen
© Staf Brusselleers.

stengels en bloemkelk, als ondiepe, concave bekertjes, kortgesteeld, later min of meer schijfvormig, 0,2 - 0,8 mm diam., hymenium bleekgeel, met grijsbruin randje.

Excipulum

opgebouwd uit bruine subglobuleuze cellen.

Hymenium

opgebouwd uit asci en parafysen (fig. 1);

Asci

(foto 5, 6) 8-sporig, knuppelvormig, met afgeronde top, inoperculaat, met smalle apicale opening, zonder haken, 55-62 (72) × 7-8 µm, top amyloïd (Melzer's reagens).

Ascosporen 7,5-13 × 2-4 µm, hyalien, ellipsoïd, met grote

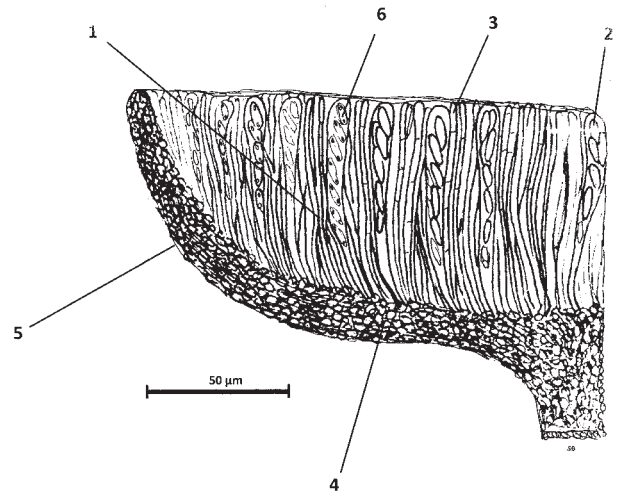


Fig. 1. *Leptotrochila cerastiorum*. Doorsnede apothecium met: 1. hymenium, 2. ascus, 3. parafyse, 4. receptaculum, 5. excipulum, 6. Ascospore.

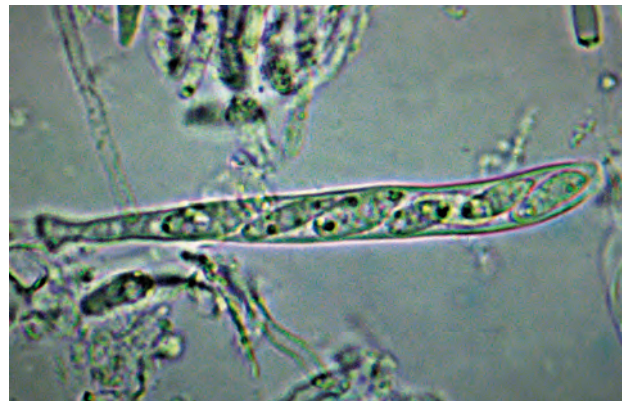


Foto 5. *Leptotrochila cerastiorum*. Ascus. © Staf Brusselleers.

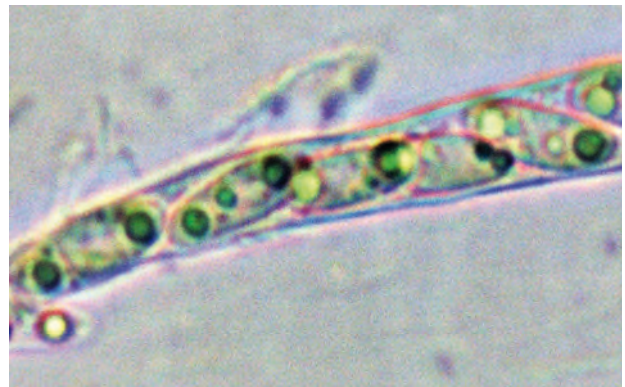


Foto 6. *Leptotrochila cerastiorum* ascosporen met guttules
© Staf Brusselleers.

guttule of oliedruppel nabij de polen, vrije sporen soms mediaan gesepteerd en dan iets ingesnoerd.

Parafysen

hyalien, draadvormige, met iets verdikte top, gesepteerd, soms apicaal gevorkt, even lang als de asci, 1-1,5 µm breed.

Bestudeerd materiaal

Wijnegem (B), kasteeldomein Kijckuit/Belvédère, in grasveld met beuken op Gewone hoornbloem - *Cerastium fontanum* subsp. *vulgarum*, 19 september 2017, herb. SB 1017-1 (3 specimens).

Bespreking

In de database Funbel, van de KVMV bleken er geen meldingen van *Leptotrochila cerastiorum* voor te komen. Op waarnemingen.be van Natuurpunt vinden wij slechts één, niet-gedocumenteerde, waarneming uit het Bos t' Ename in Oudenaarde, van 2014. Uit Nederland zijn er volgens de Verspreidingsatlas van de Nederlandse Mycologische Vereniging slechts 5 vondsten te noteren, eentje van voor 1990 en 4 van daarna. Volgens Pellicier (2005) zijn er slechts vier vondsten uit Frankrijk bekend: van 1913, 1939, 1935 en meer recent van 1990 op Kluwenhoornbloem - *Cerastium glomeratum*. In Vlaanderen werd de soort gemeld door Kickx (1867). Maar omdat op recenter materiaal (ook oud: 1884) alle apothecia ontbraken (Declercq pers. meded.) werd de aanwezigheid van deze soort in Vlaanderen opgegeven als onzeker (Standaardlijst, Declercq & Leysen 2017).

Conclusie

Het weze duidelijk dat het Hoornbladschijfje - *Leptotrochila cerastiorum*, een specifieke parasitaire fungus van *Cerastium*, zeer zeldzaam is in onze streken. De soort behoort tot de Leotiomyceten waarvan er 610 soorten bekend zijn uit Vlaanderen en het Brussels Gewest (Declercq & Leysen 2017). Van deze 610 soorten zijn er maar liefst 29 die sinds 1980 niet meer waargenomen zijn in Vlaanderen. Van *Leptotrochila* kennen we 4 soorten waarvan enkel de biotrofe parasiet *Leptotrochila ranunculi* - Boterbloembladschijfje regelmatig wordt waargenomen. Om de overige *Leptotrochila*'s terug te vinden loont het de moeite om de blaadjes en stengels van hun waardplanten systematisch van iets naderbij te controleren.

Bronnen & Literatuur

- DECLERCQ B. & LEYSEN R. (2017) - Standaardlijst van Ascomycota van Vlaanderen en het Brussels Gewest *Sterbeekia Supplement 1*: 1-138
- VAN DER MEIJDEN R. (2005) - Heukels' Flora van Nederland 23ste druk Wolters-Noordhoff
- ELLIS M.B. & ELLIS J.P (1997) – Microfungi on land plants. An Identification Handbook. New enlarged ed. 868p. ISBN 9780855462451.
- PELLICIER P. (2005) - *Leptotrochila cerastiorum* (Wallr.) Schüepp, un discomycète parasite rare en France. *Bulletin Mensuel de la Societe Linneenne de Lyon* **74 (8)**: 47-51. DOI: 10.3406/linly.2005.13558

INDEX FUNGORUM

<http://www.speciesfungorum.org/Names/SynSpecies.asp?RecordID=299691>

EEN VONDST VAN *PLUTEUS PELLITUS* (PERS.) P. KUMM. SENSU BONNARD, met bruin gekleurde hoed en lamelrand

LIEVE DECEUNINCK¹ & EMILE VANDEVEN²

¹ Alexander Franckstraat 235/3 – 2530 Boechout (lieve.deceuninck@skynet.be)

² Kleinewinkellaan 53 bus 1 – 1853 Strombeek-Bever (vandeven.emile@skynet.be)

Samenvatting

In dit artikel bespreken we *Pluteus pellitus* (Pers.) P. Kumm. We beschrijven en illustreren specimens uit het park “Heuvelhof” (Boechout, België) die morfologisch afwijken van het neotype. Ongeacht deze verschillen stemt de ITS sequentie van dit materiaal voor 99 % overeen met *Pluteus pellitus* (referentiecollectie UNITE-databank). We concluderen dat *P. pellitus* fenotypisch plastisch (morfologisch variabel) kan zijn voor de kleur van de hoed en de lamelrand, maar ook wat betreft geur, sporenafmetingen en vorm van cheilocystidia. Vergelijkingen met literatuurgegevens betreffende *P. pellitus* sensu Bonnard, *P. sandalioticus* (synoniem van *P. pellitus*), *P. hongoi* (syn. *P. nothopellitus*, misv. *P. pellitus* sensu Vellinga) en *P. spegazzinianus* worden gemaakt.

Summary

In this paper we discuss *Pluteus pellitus* (Pers.) P. Kumm. We describe and illustrate some interesting specimens from park “Heuvelhof” (Boechout, Belgium) that morphologically deviate from the neotype. In spite of these differences, the ITS sequences indicate that this material corresponds for 99% with sequences of *P. pellitus* (UNITE database). We conclude that *P. pellitus* can be phenotypically plastic, especially for the color of the cap and the lamella edge, but also for its smell, spore size and shape of cheilocystidia. A comparison is made with the available descriptions of *P. pellitus* sensu Bonnard, *P. sandalioticus* (synonym of *P. pellitus*), *P. hongoi* (syn. *P. nothopellitus*, misappl. *P. pellitus* sensu Vellinga) and *P. spegazzinianus*.

Inleiding

Tussen juni en augustus 2015 werden op twee locaties in het park “Heuvelhof” te Boechout (IFBL: C4.48.11) driemaal vruchtlichamen van een merkwaardige hertenzwam (*Pluteus* sp.) gevonden. De vindplaatsen lagen 100 m van elkaar verwijderd en de specimens groeiden allemaal bij Beuk (*Fagus sylvatica*). Op dezelfde groeiplaats werden in 2016 en 2017 nog meer van dergelijke vruchtlichamen gevonden.

De vruchtlichamen werden door de gelijkenis met een lichtgekleurde *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. (Gewone hertenzwam), reeds in het veld bepaald als behorend tot *Pluteus* sect. *Pluteus*. Dit werd tijdens het microscopisch onderzoek bevestigd door het aantreffen van een cutis-structuur in de pileipellis en de aanwezigheid van dikwandige pleurocystiden. Determinatie met de *Pluteus*-sleutel van Vellinga (1990, Flora Agaracina Neerlandica Volume 2), daarbij kiezend voor dikwandige pleurocystiden met haken en gekleurde lamelrand, leidde naar *P. atromarginatus* (Konrad) Kühner (Zwart-snedehertenzwam). Deze in België weinig waargenomen soort kon echter uitgesloten worden omwille van de veel sterkere pigmentering, zware en sterk teruggebogen haken op de pleurocystiden, grotere sporen, alsook het voorkomen op naaldhout.

De combinatie van bleke hoed, gespen in de pileipellis en kleine sporen, stemde overeen met de beschrijving in “Een bijzondere hertenzwam” (Vellinga & Dam 1989). De lamelrand was bij deze Nederlandse vondst enkel aan de hoedrand lichtgrijsbruin gekleurd. Vellinga (1990) stelde dat deze variant niet tot *Pluteus cervinus* behoorde, maar eerder gelijk op de Zuid-Amerikaanse soort *P. spegazzinianus* Singer. Uit de literatuur bleek ook dat

van enkele soorten uit *Pluteus* sect. *Pluteus* (o.a. *P. cervinus*, *P. hongoi*, *P. pouzarianus*) bleke of witte variëteiten gekend zijn. Daarenboven geven Justo *et al.* (2014) aan dat van de overige soorten in sect. *Pluteus*, met normaal gepigmenteerde hoeden, er mogelijk ook witte varianten voorkomen. Andersom kunnen bleke soorten (vb. *P. petasatus*, *P. pellitus*) vruchtlichamen voortbrengen met bruine of bleekbruine hoeden maar wordt er geen melding gemaakt over een mogelijke variabiliteit van de lamelrandkleur. Omdat de aflijning van de soorten zo onduidelijk is, was het onmogelijk om ons materiaal toe te kennen aan een nieuwe soort of aan een bestaande, morfologisch variabele soort. Omdat dergelijke problemen meestal wel opgelost kunnen worden door collecties zowel morfologisch als moleculair te analyseren, lieten we bij UNITE (Köljalg *et al.* 2013) een DNA analyse uitvoeren van onze *Pluteus* collectie.

Materiaal en methode

De macro- en microscopische beschrijvingen zijn gebaseerd op vers materiaal. De kleuren worden aangeduid met oac-codes (OAC 2004). De microscopische waarnemingen en metingen werden uitgevoerd in water. De sporenmetingen werden verricht met het programma Piximètre (version 5.9 van A. Henriot). Afmetingen van sporen zijn afgerond op 0,5 µm en gebaseerd op 50 sporen die afkomstig zijn van de steel. Van de overige cellen worden de minimum- en maximumwaarden gegeven.

De terminologie in de beschrijvingen volgt Singer (1986), Vellinga (1988, 1990) en Bonnard (1988). Cystiden van



Fig.1. *Pluteus pellitus* (coll. 3489).

het type 'cervinus' zijn metuloïd met apicale haken. Cystiden van het type 'magnus' zijn metuloïd, meestal met een puntige top en zonder apicale haken. Intermediaire cystiden zijn pleurocystiden die zich nabij de lamelrand bevinden.

Van onze collectie 3489 werd door UNITE (Köljalg *et al.* 2013) de volledige sequentie bepaald van ITS1, 5.8S, ITS2, alsook partiële sequenties van 18S en 25S. Sequenties zijn beschikbaar in de UNITE database onder accessienummer UDB034609, specimen 111529 (Nilsson *et al.* 2018).

Resultaten

Moleculair onderzoek

Ons materiaal uit Boechout (coll. 3489) vertoont 99% gelijkheid met de UNITE referentiecollectie HM562036 (pers. med. I. Saar). Dit betreft een collectie uit Italië (A. Justo 72 – LOU) onder de naam *Pluteus pellitus* (Pers.) P. Kumm. sensu Bonnard (non sensu Vellinga). Het is een soort met gespen aan de hoedhuidhyfen (Justo *et al.* 2006, 2007b, 2011, 2014; Contu 2001).

Morfologisch onderzoek

In tabel 1. Geven we een uitgebreid overzicht van de variatie in de gepubliceerde beschrijvingen van *P. pellitus* (Pers.) P. Kumm. sensu Bonnard (syn. *P. sandalioticus*). Hieronder geven we de volledige morfologische beschrijving van ons materiaal.

Pluteus pellitus (Pers.) P. Kumm.

Kameleonhertenzwam

Basionym: *Agaricus pellitus* Pers. (1801: 366); neotype (Bonnard 1995)

Synonym: *Pluteus sandalioticus* Contu & Arras (2001); neotype (Justo *et al.* 2006)

Macroscopie (fig. 1, pl. 1)

Hoed 55-230 mm diam., eerst hemisferisch, parabolisch, breed conisch met zwak naar binnen gebogen rand, nadien convex tot planoconvex, centraal verdiept, soms met een lage, brede umbo tot 50 mm diam., eerst donkerbruin, later lichtbruin, grijsbruin, okerbruin (oac752,751) met donkerbruin, grijsbruin (oac640,641) centrum; **hoedoppervlak** donkerbruin, radiaal fijnvezelig, in het centrum met opgerichte, vlokkige, zwartbruine (donkerdere tint dan oac640) vezeltjes tot schubjes, opbrekend in panterachtig vlekkenpatroon, droog, zwak kleverig indien vochtig; rand glad, bij volgroeide exemplaren doorschijnend gestreept, ongeveer 1 mm over lamellen uitstekend; hoedvles in het centrum tot 14 mm dik. **Lamellen** vrij, L 40-56, l 3-7, buikig, 11-16 mm breed, vaak gevorkt aan de steel, zeer teer, eerst geelwit, rozewit (oac816, 795), later bruinroze (oac655,634); **lamelsnede**: glad, lichtbruin (duidelijk met loep), gepigmenteerd van de hoedrand tot 1 cm voor de aanhechting; oude vraatplekken aan de lamellen donkerbruin verkleurend. **Steel** 85-150 x 9-13 mm, cilindrisch, bovenaan verbreed tot 15 mm, basis tot

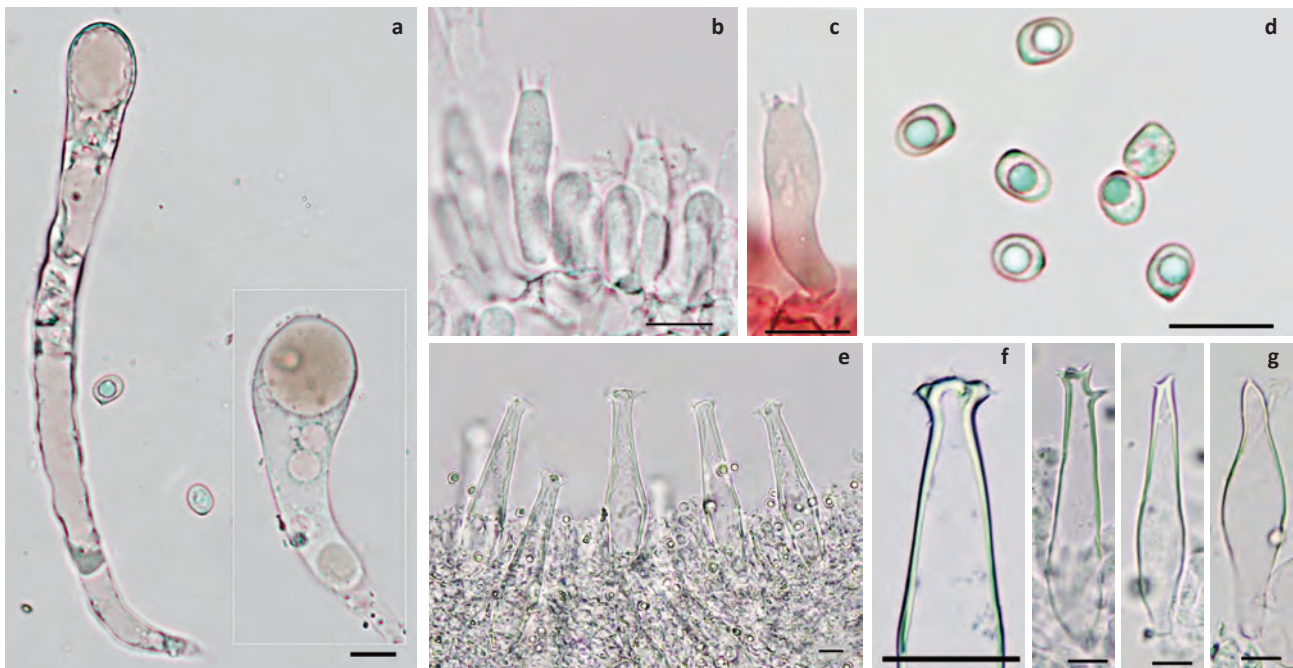


Pl. 1. *Pluteus pellitus*. (a. & j. coll. 2884, b. coll. 2860, c.- h. coll. 3489, i. coll. 3275) a. & b. groeiplaats op ondergrondse resten van gerooide *Fagus sylvatica* en aan boomvoet; c. & d. vruchtlichamen resp. op 4/7 en 5/7/2017; e. doorsnede f. hoedoppervlak fijnvezelig met in het centrum opgerichte, zwartbruine schubjes, opbrekend in panterpatroon; g. gekleurde lamelrand; h. steeloppervlak met overlangse vezels; i. primordia; j. een van de groepjes met dicht bijeen staande exemplaren. Maatstreep = ± 1 cm.

25 mm, stevig, wit, in het midden en onderaan met grijsbruine, schubbige vezels. **Vlees** wit in de hoed, glazig-wit gemarmerd in de steel; **geur** vers duidelijk rafanoïd, oudere exemplaren zwak rafanoïd tot fungoïd; **smaak** vers duidelijk rafanoïd, wat adstringent, in oudere exemplaren zwak rafanoïd tot fungoïd of niet specifiek. **Sporee** bleek rozebruin tot zalmoranje (oac655,681,765).

Microscopie (pl. 2, 3)

Sporen 5-6(6,5) × (3,5)4-5 μm, gem. 5,5 × 4,5 μm; Q= (1,1) 1,2-1,4 (1.5), Q_{gem.} = 1,3, in zijaanzicht ovoid tot breed ellipsoïd, adaxiaal afgeplat, in vooraanzicht ovoid tot breed ellipsoïd, top breed afgerond, met grote druppel. **Basidiën** 17-33 × 6-9,5 μm, 4-sporig, clavaat, met basale gesp. **Cheilocystiden** 45-120 × 8-15 μm, smal clavaat, subcilindrisch, soms ook sferopedunculaat en dan 40-50 × 20-25 μm, met bruin intracellulair pigment, dunwandig; overvloedig, een steriele band



Pl. 2. *Pluteus pellitus* (a. coll. 2884, b. - g. coll. 3489). a. cheilocystiden met bruine, intracellulaire inhoud; b. & c. basidiën van exsiccaat; d. sporen; e. pleurocystide; f. pleurocystidetop met opgerichte haakjes; g. intermediaire cystiden. Maatstrep = 10 µm.

vormend langsheen de ganse lamelsnede. **Pleurocystiden** 50-100 × 10-21 µm, type "cervinus": spoelvormig tot smal spoelvormig, soms met een laterale, kleine haak, soms ook type-magnus; top met (2)3-5 slanke haken, 2-5 µm lang, kort tot volledig gevormd, conisch tot driehoekig, soms gevorkt, af en toe voorzien van opgerichte haakjes; bovenzijde van de haken horizontaal tot zwak opgericht, haaktoppen zwak teruggebogen; wanden tot 3(-5) µm dik, aan de basis wat dunwandiger; soms met intracellulaire inhoud; verspreid over het ganse lamelopervlak; met basale gesp. **Intermediaire cystiden** 50-82 × 11-18 µm; spoelvormig tot smal spoelvormig, toppen hoekig, zonder of met onvolgroeide haken, soms stomp afgerond, af en toe mucronaat of type "magnus", geen dominant type aanwezig; top dikwandig tot 1,75 µm, basis dunwandig; soms met intracellulaire inhoud. **Pileipellis** een cutis, hyfen 3-13 µm diam., los geweven, centrum met opstijgende hyfen; bruin intracellulair pigment, eindcellen 35-135 × 4-13 µm, taps toelopend, top stomp, soms wat subcapitate top, gespen aanwezig, talrijk bij jonge exemplaren, makkelijk waarneembaar (10-45%). Subpellis hyfen tot 23 µm diam.. Trama hyfen tot 24 µm diam. Stiptipellis hyfen tot 25 µm diam., met bruin intracellulair pigment. Gespen bij jonge vruchtlichamen makkelijk te vinden in hoedhuid maar niet aan elke septe, veelvuldig geobserveerd in de overige delen van het vruchtlichaam. Volgroeide exemplaren hebben beduidend minder gespen.

Bestudeerd materiaal

Prov. Antwerpen, Boechout, Heuvelhof, IFBL-C4.48.11, Deceuninck 3489-4/7/2017, Vandeven 3073 – 4/7/2017; *ibid.*, Deceuninck 2903-10/08/2015; *ibid.*, Deceuninck 2884-21/07/2015; *ibid.*, Deceuninck 2860-24/6/2015 (alle in privé herbarium L. Deceuninck en E. Vandeven), *ibid.*, Deceuninck 3275 – 5/10/2016 (foto primordia).

Locatie

Park Heuvelhof te Boechout, oppervlakte 2,5 hectare waarvan 1,6 ha loofbos, is gesitueerd op een heuvelzandrug. Het parkbos bestaat voornamelijk uit Noorse en Gewone esdoorn (*Acer platanoides* en *Acer pseudoplatanus*), Beuk (*Fagus sylvatica*) en Tamme kastanje (*Castanea sativa*). De bodem is humusrijk en grotendeels bedekt met Ierse klimop (*Hedera hibernica*). Onder een dunne bodembovenlaag komt een dikke kleiige leemlaag voor, die infiltratie van het regenwater verhindert. De bospercelen zijn droger omdat de bomen doorheen de klei laag wortelen.

Groeiwijze, substraat en habitat

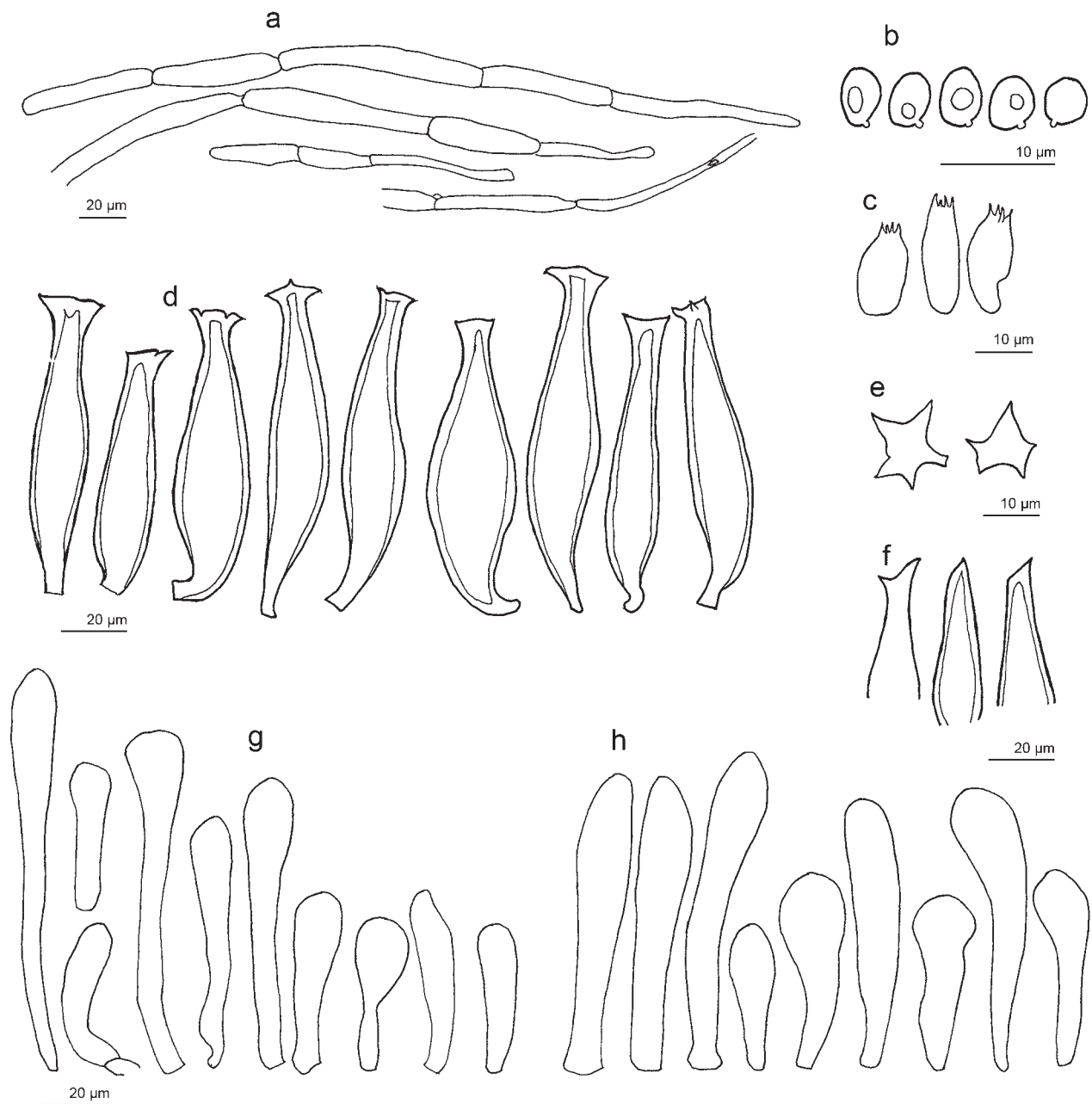
Solitair aan de basis van levende stam van Beuk (*Fagus sylvatica*), cultivar met roodbruine bladeren; in juni en augustus 2015, telkens 1 vruchtlichaam aan dezelfde boomvoet. Ook in verspreide groepjes van 2 tot 6 dicht bijeenstaande exemplaren, terrestrisch groeiend op ondergrondse resten van een in het najaar 2013 gerooide Beuk-cultivar (*Fagus sylvatica*); in juli 2015, oktober 2016 en juli 2017 respectievelijk 15, 2 en 2 vruchtlichamen waarvan de primordia van 2016 door droogte niet volgroeid raakten.

Fenologie

Juni tot oktober, tijdens een periode met regen, steeds na een warme en droge periode.

Opmerkingen

Bij opgeweekte exsiccaten waren de cheilocystiden moeilijk los te weken; zij bleven gedrongen liggen, evenwijdig met de lamelrand doch niet ingeklapt. Dit kenmerk is in tegenstelling tot Singer (1956), Bonnard (1995) en Justo *et al.* (2007b) die melding maken van veelvuldig ingeklapte ("collapse") cheilocystiden. Het percentage septen met gesp werd bepaald in jonge



Pl. 3. *Pluteus pellitus* (coll. 3073). **a.** hoedhuid **b.** sporen; **c.** basidiën; **d.** pleurocystiden; **e.** top pleurocystiden in bovenaanzicht; **f.** top van intermediaire cystiden in zijaanzicht; **g.** cheilocystiden van tegen de hoedrand; **h.** cheilocystiden van het midden van een lamel.

en volgroeide vruchtlichamen. Bij een van de twee jonge exemplaren (coll. 3489) werd ter plaatse een stukje uit de hoed gesneden, 's anderendaags werden dan beide volgroeide exemplaren verzameld. In de hoedhuid van het jonge vruchtvlies waren duidelijk meer gespen aanwezig (45%) dan bij de uitgroeide exemplaren (21%). Daarenboven werden de meeste gespen opmerkt bij de overgang van bruinepigmenteerde naar hyaliene hoedhyfencellen (fig. 2), dus vaker bij de 3e of 4e septe (56%). Verder dient men rekening te houden met het feit dat de bestudeerde exemplaren telkens na een lange, droge warmteperiode werden verzameld. Dit zou volgens Singer (1986), die de instabiliteit van gespen binnen deze sectie rapporteerde, een lager aantal gespen kunnen veroorzaken.



Fig. 2 Telling gespen – voorbeeld (coll. 3489): septe 1 en 2 zonder gesp; septe 3 met gesp

Bespreking

Op basis van moleculaire data wordt *Pluteus* sect. *Pluteus* ingedeeld in 5 clades; cervinus-, pouzarianus-, brunneidiscus-, petasatus- en salicinus- (Justo *et al.* 2014). *P. pellitus* staat in de petasatus-clade, samen met *P. petasatus* en *P. leucoborealis*, deze laatste komt in Vlaanderen niet voor.

De morfologische variatie die we observeren in genetisch identieke collecties van *P. pellitus* (tabel 1), geeft aan dat deze soort morfologisch variabel is voor een aantal

kenmerken. Naast variatie in de lengte van de cheilocystiden, alsook in de kleur van de hoedhuid (wit tot bruin), geven onze Belgische collecties duidelijk aan dat ook variatie in de kleur van de lamelsnede toegestaan is. Via moleculair onderzoek heeft men ook in andere geslachten, zoals *Entoloma*, Russulales (pers. med. A. Verbeke), kunnen aantonen dat een al dan niet donker gekleurde lamelsnede tot de intraspecifieke variatie kan behoren. Echter, wanneer een kenmerk stabiel is binnen één soort, dan betekent dit niet dat het ook stabiel moet zijn bij verwante soorten.

***Pluteus hongoi* Singer**

[syn. *Pluteus nothopellitus* Justo & M.L. Castro; misv. *Pluteus pellitus* (Pers.) P. Kumm. sensu E. Vellinga, Fl. Agaricina Neerlandica 2: 37 (1990), sensu Banerjee & Sundberg, Mycotaxon 52: 220. (1995)] – Sneeuw witte hertenzwam

Pluteus pellitus en *P. hongoi* werden destijds niet onderscheiden. Persoon beschreef in 1801 *Agaricus pellitus*, een hertenzwam met witte, pluizige hoed. Het was toen nog niet de gewoonte om voor grote paddenstoelen microscopische kenmerken in de beschrijving op te nemen. Of deze soort al dan niet voorzien is van gespen werd door een groot aantal auteurs op zeer uiteenlopende manier geïnterpreteerd: zonder gespen (Vellinga & Schreurs 1985, Enderle 1986, Vellinga in Flora Agaricina Neerlandica Vol. 2 1990 [Nl.: Sneeuw witte hertenzwam], Printz 1992, Ludwig 2007); met gespen (Kühner & Romagnesi 1953); geen vermelding over gespen (Moser 1978, Orton 1986, Heilman-Clausen in Funga Nordica 2008, 2012); vermelding met of zonder gespen (Horak 2005, Gröger 2014 vermeldde zonder gespen *Pluteus pellitus* sensu Vellinga & Schreurs en in een opmerking dat *Pluteus pellitus* sensu Kühner gespen heeft).

Om dit probleem op te lossen duidde Bonnard (1995) een neotype aan. Dit exsiccaat (van Kühner) stemde het best overeen met de protoloog (originele beschrijving) en heeft gespen aan de septen in de hoedhuid.

Om de gespoze collecties (van *P. pellitus*) ook een plaats te geven, beschreven Justo & Castro (2007b) een nieuwe soort: *Pluteus nothopellitus* (Gr. Notho- : onecht). Echter uit later moleculair onderzoek, van dezelfde auteur (Justo *et al.* 2014), moest blijken dat deze kenmerken reeds toegekend waren aan *Pluteus hongoi* Singer.

Deze soort, *P. hongoi*, werd ondertussen eveneens als morfologisch variabel beschreven: hoeden met bruine of grijsbruine tinten, af en toe volledig wit. Er werd daarbij geen melding gemaakt van een eventuele aanwezigheid van bruin gekleurde lamelranden. Microscopisch met sporen gemiddeld 6,7-7,6 × 5,0-5,7 µm, cheilocystiden een steriele band vormend of verspreid in groepjes op de lamelrand, pleurocystiden, 50-110 × 15-30 µm, met 2-5 apicale haken, hoofdzakelijk gevorkt maar volledige haken ook aanwezig; gespen afwezig in hoedhuid en niet waargenomen in de overige delen. De soort leeft op sterk vergaan loofhout of terrestrisch (Justo *et al.*, 2014).

De FUNBEL-databank bevat de vondsten van *Pluteus*

pellitus tot 2006. Omdat bij de identificatie geen rekening werd gehouden met het belang van de aan- of afwezigheid van gespen, gaat het hier mogelijk over collecties van zowel *P. pellitus* als *P. hongoi*. In afwachting van verificatie, werd de identiteit bij deze waarnemingen in FUNBEL voorlopig gewijzigd naar *Pluteus pellitus* s.l. (incl. *Pluteus pellitus* sensu Bonnard en *Pluteus hongoi*).

***P. sandalioticus* Contu & Arras**

(2001; neotype aangeduid in Justo *et al.* 2006). Dit is een synoniem van *P. pellitus*. In de eerste fylogenetische boom van *Pluteus* (Justo *et al.*, 2011) splitste *P. sandalioticus* (coll. AJ200) zich af van de *P. pellitus*-collecties. Beide soorten werden toen nog beschouwd als nauw verwant, maar toch voldoende verschillend. Ze konden worden onderscheiden op basis van de kleur van de vruchtlichamen en de vorm en grootte van de cheilocystidia. Echter, na nieuw en beter DNA-onderzoek bleken beide soorten genetisch identiek te zijn. Hierdoor is *P. sandalioticus* een synoniem van *P. pellitus* (Justo *et al.* 2014), en wordt *P. pellitus* defacto ook meer variabel (zie tabel I). Immers, alle variatie in de kenmerken die voorheen gebruikt werden om *P. sandalioticus* te onderscheiden van *P. pellitus*, komen nu samen onder *P. pellitus*. De positie van *P. sandalioticus* is trouwens nog niet helemaal duidelijk. Bijkomend moleculair onderzoek is nodig omdat in de fylogenie van Justo *et al.* (2014), noch het type-materiaal van *P. pellitus*, noch dat van *P. sandalioticus* geïntegreerd werd.

***Pluteus spegazzinianus* Singer**

Deze soort groeit op *Nothofagus* (orde Fagales) (Singer 1956) en is beschreven uit Argentinië. Macroscopisch lijkt ze sterk op *P. cervinus*, en door de lichtbruine tot bijna zwarte lamelrand ook op *P. atromarginatus* (Singer 1952). Microscopisch zijn de gepigmenteerde cheilocystiden opvallend aanwezig, sporen 6,8-9 × 5,5-6,8 µm, hoedhuidhyfen met gespen. De soort werd na moleculair onderzoek toegewezen aan de pouzarianus-clade (Justo *et al.* 2014). Ze is verschillend van *P. pellitus* omwille van de veel grotere sporen.

Conclusie

Dit is de eerste gedocumenteerde vondst in Vlaanderen van *P. pellitus* met donkere vruchtlichamen. Omdat er veel verwarring heerst over de morfologische aflijning van deze soort, bracht het moleculair onderzoek meer zekerheid over a) de identiteit van de vondst en b) de bruikbaarheid van sommige kenmerken. Ondanks het feit dat de sequenties van het neotype van *P. pellitus* nog niet gekend zijn, kan men voorzichtig stellen dat deze soort fenotypisch plastisch is. In dit geval wordt plasticiteit of variabiliteit vastgesteld in de kleur van de hoedhuid en de lamelsnede, deze kan licht of donker zijn.

Omdat de hoedkleur niet meer éénduidig gebruikt kan worden om aanverwante *Pluteus* soorten te identificeren, werd de sleutel 'Pluteus Fr. - Hertenzwammen' (Vandeven 2016) aangepast en online gezet (<http://kvmv.be/index.php/documentatie/C36>).

Bijkomend veldwerk, alsook onderzoek van de neotypes (*P. pellitus* en *P. sandalioticus*) is noodzakelijk om een beter beeld te krijgen van de variabiliteit, verspreiding en ecologie van deze variabele soorten.

Dankwoord

Een welgemeende dank aan UNITE, in het bijzonder Urmas Kõljalg en Irja Saar, voor de ITS-sequentie van de vondst, aan Else Vellinga, Mieke Verbeken, Nico Dam en Peter Verstraeten voor hun waardevolle suggesties.

Verder willen we André de Haan via deze publicatie bedanken voor zijn inzet voor de vereniging AMK, KAMK en later KVMV waardoor we konden genieten van zijn jarenlange mycologische begeleiding en steun bij onze studie.

Bibliografie (geciteerd en/of geraadpleegd)

- BONNARD J. (1987) – *Pluteus brunneoradiatus* spec. nov. *Mycol. Helv.* **2(2)**: 141-154.
- BONNARD J. (1988) – Les cystides de la section *Pluteus* (Agaricales). *Mycol. Helv.* **3(1)**: 53–72.
- BONNARD J. (1995) – *Pluteus pellitus* : désignation d'un néotype (Section *Pluteus*, Agaricales, Basidiomycetès). *Mycol. Helv.* **7(2)**: 97-103.
- DIENST DUURZAAM MILIEU- EN NATUURBELEID (2012) – Parkbeheerplan Heuvelhof met inbegrip van Uitgebreid Bosbeheerplan 2013 - 2033. In opdracht van het gemeentebestuur van Boechout. Provincie Antwerpen.
- ENDERLE M. (1986) – *Pluteus*-Funde in hiesigen Auwäldern. *Ulmer Pilzflora* **1**: 9-78. Arbeitsgemeinschaft Mykol. Ulm.
- GRÖGER F. (2014) – Bestimmungsschlüssel für Blätterpilze und Röhrlinge in Europa - Teil II. Regensb. *Mykol. Schr.* **17**: 1-685.
- HEILMAN-CLAUSEN J. (2008) – *Pluteus* in H. Knudsen & J. Vesterholt (eds.) *Funga Nordica*. pp 335-344. Nordsvamp, Copenhagen.
- HEILMAN-CLAUSEN J. (2012) – *Pluteus* in H. Knudsen & J. Vesterholt (eds.) *Funga Nordica*. pp 386-395. Nordsvamp, Copenhagen.
- HORAK, E. (2005) – Röhrlinge und Blätterpilze in Europa. 6 Auflage. Elsevier GmbH, München.
- JUSTO A. & CASTRO M.L. (2007a) – *Pluteus nothopellitus* sp. nov. and a review of white species in *Pluteus* section *Pluteus*. *Mycotaxon* **102**: 209-220.
- JUSTO A. & CASTRO M.L. (2007b) – Observations in *Pluteus* section *Pluteus* in Spain: two new records for Europe. *Mycotaxon* **102**: 221-230.
- JUSTO A. & CASTRO M.L., CABALLERO A. (2005) – Los géneros *Pluteus* y *Volvariella* (Basidiomycota, Fungi) en La Rioja (España). *Rev. Catalana de Micol.* **27**: 75-84.
- JUSTO A., MALYSHEVA E., BULYONKOVA T., VELLINGA E.C., COBIAN G., NGUYEN N., MINNIS A.M. & HIBBETT D.S. (2014) – Molecular phylogeny and phylogeography of Holarctic species of *Pluteus* section *Pluteus* (Agaricales: *Pluteaceae*), with description of twelve new species. *Phytotaxa* **180** (1): 1–85.
- JUSTO A., VIZZINI A., MINNIS A.M., MENOLLI N. JR., CAPELARI M., RODRÍGUEZ O., MALYSHEVA E., CONTU M., GHIGNONE S., HIBBETT D.S. (2011) – Phylogeny of the *Pluteaceae* (Agaricales, Basidiomycota): taxonomy and character evolution. *Fungal Biol.* **115(1)**: 1-20.
- KÖLJALG U., NILSSON R.H., ABARENKOV K., TEDERSOO L., TAYLOR A.F.S., BAHAM M., BATES S.T., BRUNS T.D., BENGTSOON-PALME J., CALLAGHAN T.M., DOUGLAS B., DRENKHAN T., EBERHARDT U., DUEÑAS M., GREBENC T., GRIFFITH G.W., HARTMANN M., KIRK P.M., KOHOUT P., LARSSON E., LINDAHL B.D., LÜCKING R., MARTÍN M.P., MATHENY P.B., NGUYEN N.H., NISKANEN T., OJA J., PEAY K.G., PEINTNER U., PETERSON M., PÖLDMAN K.,

- SAAG L., SAAR I., SCHÜSSLER A., SCOTT J.A., SENÉS C., SMITH M.E., SUIJA A., TAYLOR D.L., TELLERIA M.T., WEISS M., LARSSON K.-H. (2013) – Towards a unified paradigm for sequence-based identification of Fungi. *Mol. Ecol.* **22(21)**: 5271–5277. <http://dx.doi.org/10.1111/mec.12481>
- KÜHNER R. & ROMAGNESI H. (1953) – Flore analytique des champignons supérieurs. Masson et Cie., Paris.
- LUDWIG E. (2007) – Pilzkompendium Band 2, Beschreibungen. Fungicon Verlag, Berlin.
- MENOLLI JR. N. (2013) – O gênero *Pluteus* no Brasil: revisão taxonômica e contribuição à filogenia molecular. - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- MOSER M. (1978) – Kleine Kryptogmenflora Band IIb/2 – Die Röhrlinge und Blätterpilze. 4. Auflage. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- NILSSON R.H., LARSSON K.-H., TAYLOR A.F.S., BENGTSOON-PALME J., JEPPESEN T.S., SCHIGEL D., KENNEDY P., PICARD K., GLÖCKNER F.O., TEDERSOO L., SAAR I., KÖLJALG U., ABARENKOV K. (2018) - The UNITE database for molecular identification of fungi: handling dark taxa and parallel taxonomic classifications. *Nucleic Acids Research*, DOI: 10.1093/nar/gky1022
- OAC (2004) – The online Auction Color Chart™, "OnlineAuctionColorChart.com".
- ORTON P.D. (1986) – British fungus flora. Agarics and Boleti 4, *Pluteaceae: Pluteus & Volvariella*. Royal Botanic Garden, Edinburgh.
- PERSOON C.H. (1801) – Synopsis Methodica Fungorum 2: 366-367.
- PRINTZ P. (1992) – *Pluteus*. In L. Hansen & H. Knudsen (eds.) *Nordic Macromycetes* Vol. 2. pp 199-203. Nordsvamp, Copenhagen.
- SINGER R. (1952) – The agarics of the Argentine sector of Tierra del Fuego and limitrophous regions of the Magallanes area. *Sydowia*. **6(1-4)**: 221.
- SINGER R. (1956) – Contributions towards a monograph of the genus *Pluteus*. *Trans. Brit. mycol. Soc.* **39(2)**: 145-232.
- SINGER R. (1961) - Monographs of South American Basidiomycetes, especially those of the East Slope of The Andes and Brazil. 4. *Inocybe* in the Amazon region, with a Supplement to part 1 (*Pluteus* in South America. *Sydowia* **15**: 115-116.
- SINGER R. (1986) – The Agaricales in modern taxonomy (4th revised edition). Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- VANDEVEN, E. (2016 ined.) – *Pluteus* Fr. Hertenzwammen.
- VELLINGA E. (1988) – Glossary. In C. Bas, Th.W. Kuyper, M.E. Noordeloos, E.C. Vellinga (eds.) *Flora Agaricina Neerlandica* **1**: 54-64. A.A. Balkema, Rotterdam.
- VELLINGA E.C. (1990) - *Pluteus*. In C. Bas, Th.W. Kuyper, M.E. Noordeloos, E.C. Vellinga (eds.) *Flora Agaricina Neerlandica* **2**: 31-55. A.A. Balkema, Rotterdam.
- VELLINGA E. C. & DAM N. (1989) - Een bijzondere hertezwam. *Coolia* **32(2)**: 23-26.
- VELLINGA E.C. & SCHREURS J. (1985) - Notulae ad floram Agaricinum Neerlandicam - VIII *Pluteus* Fr. in West-Europe. *Persoonia* **12(4)**: 337-373.
- XU J., LI T.H., JUSTO A. & GE Z.W. (2015) – Two new species of *Pluteus* (Agaricales, *Pluteaceae*) from China. *Phytotaxa* **233** (1): 61-68.

Internetbronnen

- Databank Unite community
<https://unite.ut.ee/> [31/3/2018]FUNBEL
<http://www.kvmv.be/index.php/paddenstoelen/soortenlijst/> [31/3/2018]
Piximetre (Version 5.9 R 1532 - novembre 2017)
<http://piximetre.fr/>

Tabel 1. *Pluteus pellitus* (Pers.) P. Kumm. sensu Bonnard - overzicht beschrijvingen.

	Bonnard , 1995, neotype	Justo et al. , 2007b neotype review / composite description	Contu , 2001, originele beschrijving	Justo et al. , 2006, neotype	Justo et al. , 2014	Deceuninck & Vandeven , 2018, LD-2860/2861/2884/2903/3275/3489
	<i>P. pellitus</i>	<i>P. pellitus</i>	<i>P. sandalioiticus</i>	<i>P. sandalioiticus</i>	<i>P. pellitus</i> syn. <i>P. sandalioiticus</i>	<i>P. pellitus</i>
Hoed	75 mm, centrum met vlokjes	40-75 mm, centrum fijnvezelig tot schubbig	60-80 mm, vlokjes, vezeltjes, alleen afwezig aan de rand	40-70 mm, schubjes, meer opvallend en overvloedig in het centrum	30-75(-130) mm, centrum meestal met duidelijke schubjes	55-230 mm, centrum met opgerichte, vlokkege vezeltjes tot schubjes
Hoedkleur	wit hyalien, centrum amper vergelend	wit	centrum, elders oker tot koffie-met-melk-kleur en lichter	lichtbruin, het centrum donkerder	centrum bruin, veel bleker naar de rand of volledig wit	eerst donker-, later lichtbruin, centrum donkerbruin
Lamelrand	niet gespecificeerd	wit	gelijk van kleur, beetje bleker, nooit zwartachtig	gelijk van kleur	gelijk van kleur of wit	lichtbruin
Geur	niet rafanoïd, niet specifiek, wat zurig	niet specifiek	complex, wortel met wat zoete component	niet gespecificeerd	niet specifiek	vers duidelijk rafanoïd, oud zwak rafanoïd tot fungoid
Sporen TS= type study	5-7(8) × (3)3,5-4,5(5)	5,0-7,5 (8,0) × 3,5-5,0 (5,5) µm TS 5,5-7,5 (8,0) × 3,8-5,3 (5,5) µm	5- 6,5 x 4-5 µm	5,2-7,3 × 3,6-5 µm	5,0-7,5(-8,0) × 3,5-5,0(-5,5) µm	5-6(6,5) × (3,5)4-5 µm
Sporen gem.		5,8-6,5 × 4,3-4,6 µm, TS: 6,5 × 4,6 µm	niet gespecificeerd	niet gespecificeerd	5,8-6,5 × 4,3-4,6 µm	5,5 × 4,5 µm
Sporen $Q_{gem.}$	niet gespecificeerd	$Q_{gem.} = 1,34-1,46$, TS: 1,42	niet gespecificeerd	$Q_{gem.} = 1,45$	$Q_{gem.} = 1,34-1,46$	$Q_{gem.} = 1,3$
Sporenvorm	ellipsoïd	(breed) ellipsoïd, zelden oblong	subglobuleus tot grotendeels ellipsoïd		breed ellipsoïd, ellipsoïd of oblong, soms ovoid of in het midden zwak ingesnoerd	ovoid tot breed ellipsoïd, adaxiaal afgeplat
Cheilocystiden	30-70 × 19-27 µm	25-65 × 13-27 µm, kleurloos, TS: 25-45 × 14-23 µm	35-80(120) × 8-16 µm	31-102 × 10-21 µm	34-100(-115) × 10-27 µm, hyalien	45-120 × 8-15 µm, smal clavaat, 40-50 × 20-25 µm en dan sferopedunculaat, bruin intracellulair pigment
Pleurocystiden	niet gespecificeerd	50-95 × 12-25 µm, TS: 67-95 × 18-24 µm	60-80 × 14-18(22) µm	58-95 × 10-21 µm	50-95 × 12-25 µm	50-100 × 10-18(20) µm
Pleurocystiden, aantal haken	niet gespecificeerd	2-4 spitse of afgerond, TS: 4	2	2(3-4)	2-4, zelden zonder haken, enkele volledige met laterale haak	(2)3-5, soms laterale haak of type magnus, zelden afgerond
Intermediaire cystiden	60-82 × 19-25 µm, puntig, aan de top vaak sterk dikwandig, soms met laterale haak	gelijk aan pleurocystiden maar soms met dunne wand (tot 0,5-1 µm) en/of zonder duidelijke haken aan de top	niet gespecificeerd	(40)45-60 × 10-17(25) µm, gelijk aan pleurocystiden, enkele type-magnus of met afwijkende vormen	gelijk aan pleurocystiden maar kleiner en/of met dunner wand, enkele onregelmatig gevormd, zonder duidelijke apicale haken en/of met ronde top, soms wel of geen dominant type aanwezig	50-82 × 11-18 µm, gelijk aan pleurocystiden maar met dunner wand (tot 1,75 µm), toppen hoekig, zonder of met onvolgroeide haken, soms stomp afgerond, af en toe mucronaat of type-magnus, geen dominant type aanwezig
Gespen in de pileipellis	aanwezig	aanwezig	aanwezig aan alle septen	veelvuldig	makkelijk waar te nemen maar niet aan elke septe	aanwezig bij gemiddeld 31% van de septen
Substraat	naaldhout	loofhout, waarschijnlijk ook terrestrisch	loofhout, meestal <i>Quercus</i>	verzameld op <i>Quercus suber</i>	loofhout (<i>Quercus</i> , <i>Eucalyptus</i>), meer zelden terrestrisch	<i>Fagus sylvatica</i> , aan boomvoet of terrestrisch op ondergrondse resten

HET SUBGENUS *PHLEGMACIUM* (*CORTINARIUS*) IN VLAANDEREN

3^{de} Verslag van de werkgroep Cortinarius

PETER VERSTRAETEN¹, ANDRÉ DE HAAN², JOS VOLDERS³, JAC GELDERBLOM⁴ & OMER VAN DE KERCKHOVE⁵

¹ Draverstraat 29, B-9810 Nazareth

² Leopoldstraat 20.3, B-2850 Boom

³ Weverstraat 9, B-2440 Geel

⁴ Guido Gezellelaan 102, NL-4873 GG Etten-Leur

⁵ Agentschap Plantentuin Meise, Domein van Bouchout, B-1860 Meise

Summary

The third report on the subgenus *Phlegmacium* (*Cortinarius*) by the Cortinarius workgroup of the “Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging” covers full descriptions, illustrations and discussions of *Cortinarius infractus* (Pers.) Fr., *Cortinarius caesiostramineus* Rob. Henry, *Cortinarius brunneiaurantius* Kytöv., Liimat. & Niskanen and *Cortinarius triumphans* Fr.

Samenvatting

Het derde verslag bevat de beschrijvingen van 4 collecties van het subgenus *Phlegmacium* (*Cortinarius*) verzameld in 2015, nl. *Cortinarius infractus* (Pers.) Fr., *Cortinarius caesiostramineus* Rob. Henry, *Cortinarius brunneiaurantius* Kytöv., Liimat. & Niskanen en *Cortinarius triumphans* Fr.

COLLECTIE *Phlegmacium* 9

Cortinarius infractus (Pers.) Fr.

Olijfkleurige gordijnzwam

Vindplaats: Tervuren, Park van Tervuren, IFBL: E4.38.23

Datum: 01 oktober 2015

Foto: PV2245, AdH15020

Herbarium: AdH15020

Habitat: op kalkhoudende leembodem in wegberm van beukendreef, boven op talud naar vijver.

Begeleidende vegetatie: onder beuk (*Fagus sylvatica*), met haagbeuk (*Carpinus betulus*) en zomereik (*Quercus robur*) op de vijverhelling.

Groeiwijze: gegroepeerd en in grote bundels.

MACROSCOPIE (fig.1)

Hoed 55-95 × 20-35 mm, jong convex tot breed campanulaat, later breed campanulaat met stompe umbo tot breed convex, dikwijls zijdelings ingedeukt; rand eerst ingekromd en meestal zo blijvend, soms recht, bijna steeds onregelmatig golvend of gelobd; oppervlak glad, ingegroeid radiaal vezelig, droog zijdeachtig glanzend, vochtig kleverig tot zwak slijmig; olijfbruin met gelige tint, centrum iets donkerder (oac 785 en 819, tot 826) door ingegroeide vezels, sommige vruchtlichamen met donkere band nabij de rand; niet hygrofaan, vooral vochtig iets donkerder verkleurend na kneuzing, met schaarse olijfbruine velumresten, zeer snel verdwijnend, als een smalle band overblijvend nabij de hoedrand. **Lamellen** tamelijk breed uiteen, 5/cm met 3 tussenlamellen, smal bochtig aangehecht, buikig tegen de steel, jong heel donkerbruin met olijftint (oac 397, iets grijzer),

volwassen olijfkleurig, kakibruin, soms met zeer donkere paarsgrijze tint, later donker roestbruin; snede geërodeerd tot grof gezaagd. **Steel** kort, 45-50 × 13-22 mm, cilindrisch, naar onder knotsvormig verdikkend en uitlopend op een korte, stompe punt; oppervlak vuil wittig met olijftint, kleur onder oppervlak grijs; met ringvormige velumzone in de helft van de steellengte en overlangse bleekbeige velumresten met olijftint. **Vlees** lilagrijs, vaal, iets bruinig verkleurend bij doorsnijden. **Geur** aangenaam fungoid. **Smaak** bitter. **Kleurreacties** KOH-oplossing op hoed blauw, op vlees grijs; guajak groen; TL4 saffraangeel, oranjegeel op hoed. **Exsiccaat** hoed donker grijsbruin, loodkleurig, soms met olijftint; steel bleker grijsbruin tot grijsbeige. **Sporee** donker rosbruin (oac 645, 658).

MICROSCOPIE

Sporen (fig. 2) (5,9)6,5-8(8,9) × (4,2)5-5,5(6) µm, gem. = 7,4 × 5,1 µm, Q = (1,2)1,3-1,6(1,7), Q_{gem.} = 1,4 (N = 76), kort ellipsoïd tot sublarmiform in zij aanzicht, zonder of met zwakke supra-apiculaire indeuking; obovoïd tot kort ellipsoïd in vooraanzicht, met breed afgeronde top en iets tot duidelijk conisch versmalde basis; wand stevig maar niet verdikt, rossig geelbruin in NH₃-opl., zwak dextrinoïd, bleek rosbruin in Melzers reagens; ornamentatie zwak, als lage wratjes en kleine korstjes, enkel aan de top prominent en daar als meer uitstekende wratten en korte kammetjes, in de supra-apiculaire zone en aan de basis zwak tot ontbrekend; apicule klein tot zeer klein, wat hoekig; inhoud met één grote olie-druppel. **SEM sporen** (fig. 3) ornamentatie min of meer gelijk verdeeld over oppervlak, als lage, onregelmatige



Fig. 1. *Cortinarius infractus* (Pers.) Fr. - Olijfkleurige gordijnzwam (foto A. de Haan).

korsten, onderling dikwijls verbonden door smalle richels, zwak tot ontbrekend in de niet scherp afgelijnde supra-apiculaire zone, ornamentatie daar als kleine korstjes, lage wratten en puntjes. **Basidiën** (fig. 4) 4-sporig, enkele 2-sporige waargenomen, $(25)30-40 \times 7-9 \mu\text{m}$, cilindrisch tot knotsvormig, sterk ingesnoerd bij sporenvorming, oud met groengeel necropigment; sterigmen doornvormig $2-4(5) \mu\text{m}$ lang; inhoud druppelvormig. **Cheilocystiden** ontbreken. **Subhymenium** cellulair, een dunne laag, 2-3 lagen, hoekige cellen $3-5 \mu\text{m}$ diam. **Trama** regelmatig, met parallelle, $2-5 \mu\text{m}$ brede, cilindrische hyfen, glad, met bleek olijfbroin membranair pigment. **Hoedhuid** een duplex-structuur (fig. 5); hyfen van velum universele $1,5-4 \mu\text{m}$ breed, hyalien, afzonderlijk of als kleine bundels door elkaar verweven over het oppervlak (alleen op een scalp te zien); slijm laag dun, $100-150 \mu\text{m}$ dik, hyfen in slijm laag schuin opgaand, $1,5-5 \mu\text{m}$ breed, merendeel $3 \mu\text{m}$ breed, vaak kronkelig, hyalien, meestal niet tot fijn korrelig geïncrusteerd; basaal deel van epicutis een okerbruine laag van niet geïncrusteerde hyfen vermengd met intracellulair gepigmenteerde, ook donkere vlekkelig of plaqueachtig geïncrusteerde hyfen frequent tot in de slijm laag doordringend; hypoderm een ca. $250 \mu\text{m}$ dikke, okerkleurige laag, met worstvormige, soms wat opgeblazen dikwandige cellen, zelden breder dan $15 \mu\text{m}$; gespen aan de septen klein, tot $5 \mu\text{m}$ lang. **Velum** bundels van $2-4 \mu\text{m}$ brede, glad, kleurloos tot bleek geelgroen in KOH-oplossing, met schaarse eindcellen.

BESPREKING

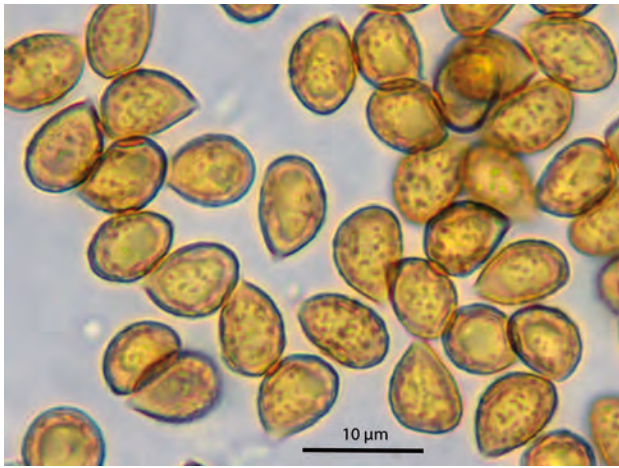
Cortinarius infractus is een forse *Phlegmacium* die gekenmerkt wordt door zijn olijfbroine hoedkleur, de opvallend donker gekleurde lamellen en de bittere smaak. Microscopisch zijn de kort ellipsoïde tot subglobose sporen opvallend.

Cortinarius infractus levert bij de determinatie geen grote problemen.

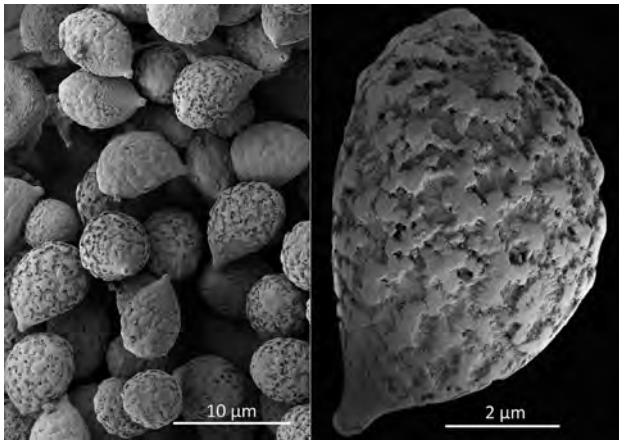
Bij Moser (1983) en Horak (2005) komen we via de donkere lamellen en de bittere smaak in de sectie *Amarescentes*, waar *C. infractus* de enige passende soort is.

In Funga Nordica (2008) komen we door het ontbreken van een gerande knol en de donkere lamellen uit in deelsleutel E met daarin slechts twee soorten, waarvan *C. infractus* de passende soort is.

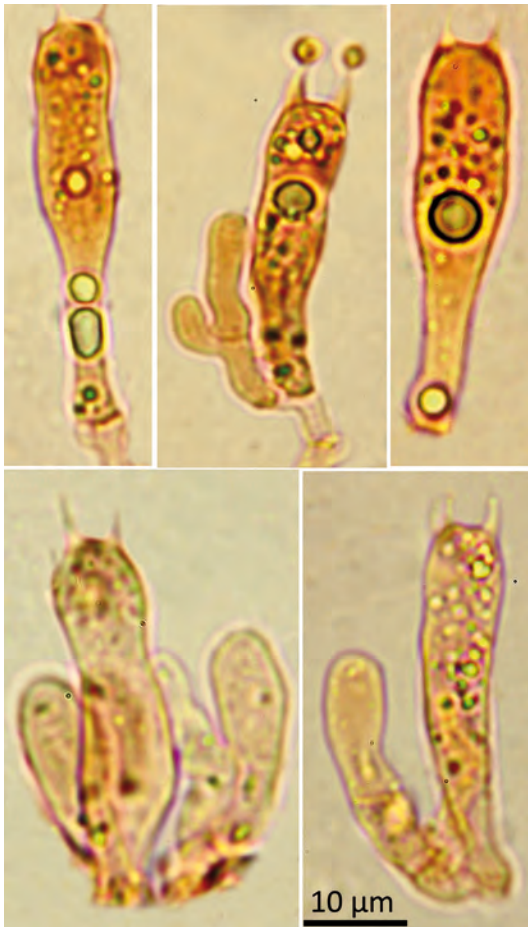
De Atlas des Cortinaires voert ons vanwege de safraangele reactie met T14 naar de Section *Thalliophili* en daarbinnen weer naar de Sous-section *Infracti*, die behandeld wordt in Pars XVIII (2009). De naam *Thalliophili* is hier gewijzigd in *Scauri*. In de Sous-section *Infracti* is de Serie *infractus* de beste keuze. In deze Serie blijkt *C. infractus* var. *infractus* de best passende soort te zijn. DNA onderzoek heeft aangetoond dat *Cortinarius infractus* een complex vormt, met morfologisch moeilijk te onderscheiden soorten (Liimatainen et al. 2014).



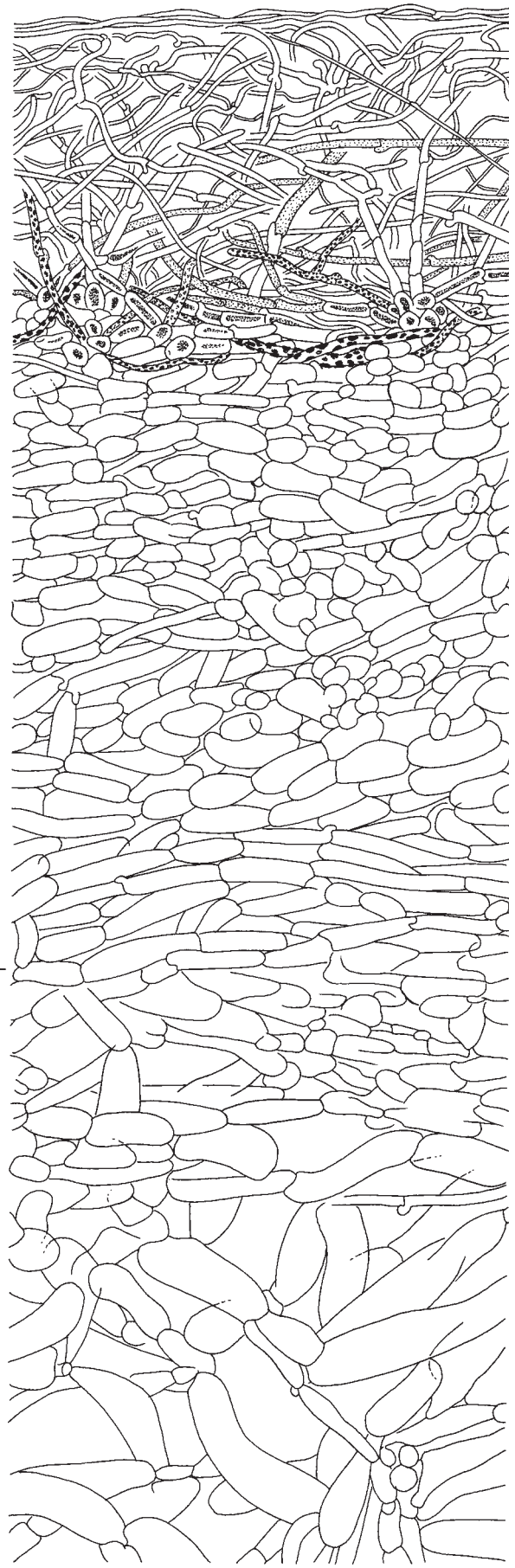
2



3



4



5

Fig. 2-5. *Cortinarius infractus* (Pers.) Fr. 2. Sporen, 3. SEM sporen, 4. basidiën in congrood, 5. hoedhuidstructuur (maatstreek = 50μm).

COLLECTIE *Phlegmacium* 10

Cortinarius caesiostamineus Rob. Henry

Bleke knolgordijnzwam

Vindplaats: Tervuren, Park van Tervuren, IFBL: E4.38.24

Datum: 01 oktober 2015

Foto: PV 2248, AdH15019

Herbarium: AdH15019; PV015101-2248

Habitat: op kalkhoudende leembodem, loofbos, kleine helling rand van bosweg

Begeleidende vegetatie: beuk (*Fagus sylvatica*), haagbeuk (*Carpinus betulus*), hazelaar (*Corylus avellanus*)

Groeiwijze: gegroepeerd en gebundeld in groepjes van 3.

MACROSCOPIE (fig. 6)

Hoed 40-50 × 10-15 mm, jong convex tot conisch convex, later breed convex met zwakke ronde umbo, hoed soms gedeukt; rand sterk ingekromd, volwassen nog ingebogen, lichtjes golvend; oppervlak glad, ingegroeid radiaal vezelig met iets donkerder vezels, bedekt met een dunne crèmewitte openbarstende velumlaag, voornamelijk geconcentreerd in en rond het centrum, een radiaal ingegroeide vezelband in de helft van de straal vormend; oppervlak droog kleverig, vochtig slijmerig; ondergrond crème tot bleek beige (oac 816 tot 795), later bleek okergeel (oac 815), niet hygrofaan, niet verkleurend na kneuzing; aan de hoedrand resten van de cortina. **Lamellen** dicht opeen, 8-10/cm met 3 tussenlamellen, smal en bochtig aangehecht, enkel iets buikig tegen steel; eerst grijswit met zeer vergankelijke bleeklila tint

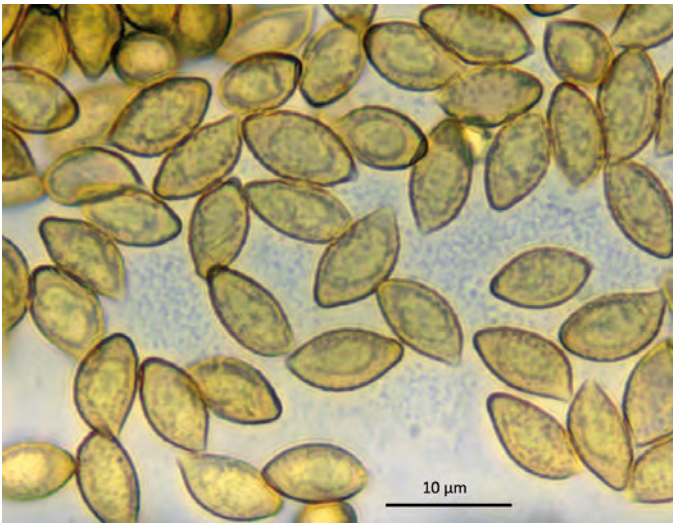
(oac 305, maar iets bleker), later bijna zonder lila, lang bleek blijvend (oac 277); lamelsnede onregelmatig getand, bijna geërodeerd. **Steel** cilindrisch, met onderaan duidelijk gerande knol, lengte 35-40 × 14-18 mm, knol tot 30 mm diam.; oppervlak wit, verlangs vezelig gestreept, naar de basis iets gelig, onder oppervlak crèmewit; witte, annuliforme velumresten bovenaan de knol. **Vlees** bovenaan wit met lila tint, iets gelige tint in de steelvoet. **Geur** aangenaam fungoïd. Smaak bitter (hoedhuid). **Kleurreacties** KOH-oplossing op vlees, hoed en knol negatief; guajak zwak oranjerode in vlees, op hoed negatief; TL4 negatief. **Exsiccaat** hoed beige tot bleek beigebruin; steel beige tot bleek rossig bruin. **Sporee** helder rosbruin (oac 645, 741).

MICROSCOPIE

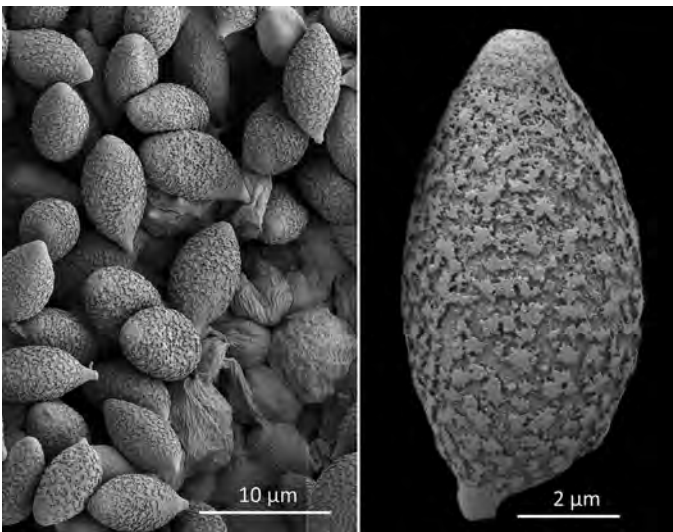
Sporen (fig. 7) (7)7,5-10(10,6) × (4,1)4,5-5(5,5) µm, gem. = 8,9 × 4,8 µm, Q = (1,5)1,6-2,1(2,5), Q_{gem.} = 1,9 (N = 89), slank amygdaliform tot amygdaliform in zij aanzicht, met zwakke tot duidelijke supra-apiculaire indeuking; naviculair tot subfusoid, soms subellipsoïd in vooraanzicht, met conisch toelopende tot acute, soms iets prominente top (subcallus) en conisch toelopende basis; tamelijk dunwandig, geel in KOH-opl., dextrinoïd, roodbruin in Melzers reagens; ornamentatie zwak, als kleine weinig prominente wratjes en puntjes, soms bijna glad en enkel wat gemarmerd; apicule tamelijk groot, conisch en wat hoekig; inhoud met één grote oliedruppel. **SEM sporen** (fig. 8) ornamentatie meestal regelmatig verspreid over oppervlak als vrij kleine, lage,



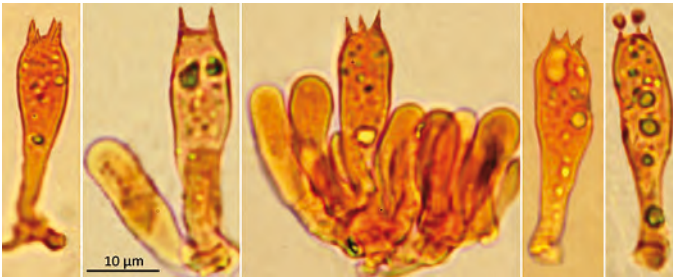
Fig. 6. *Cortinarius caesiostamineus* Rob. Henry - Bleke knolgordijnzwam (foto Peter Verstraeten).



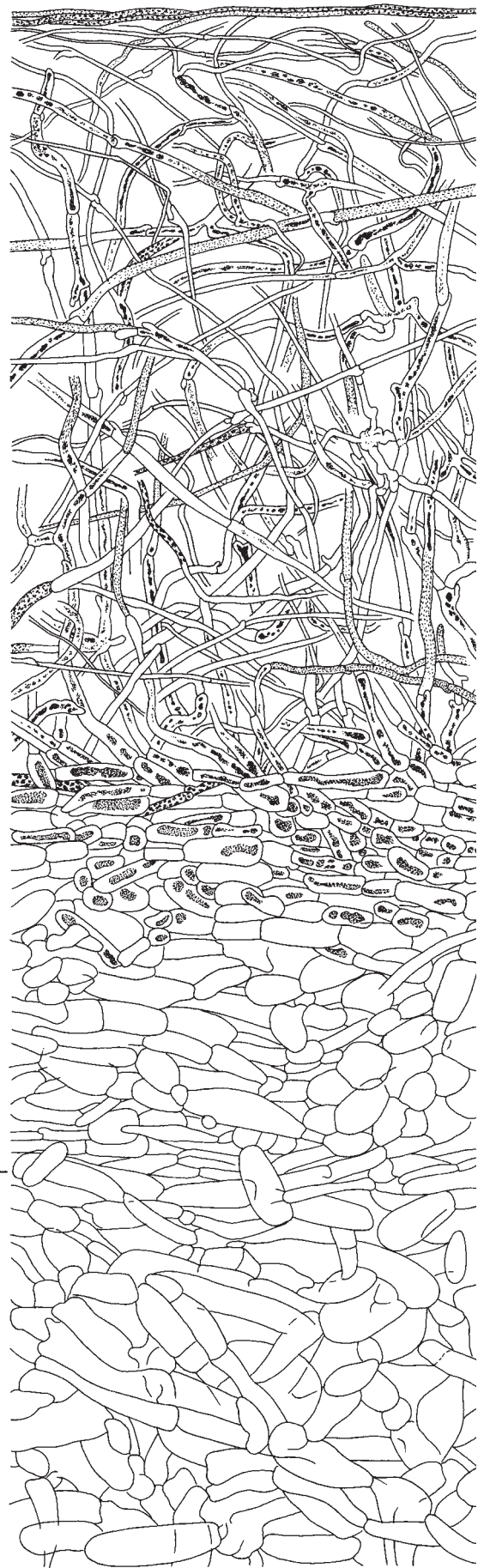
7



8



9



10

Fig. 7-10. *Cortinarius caesiostamineus* Rob. Henry. 7. Sporen, 8. SEM sporen, 9. basidiën in congorood, 10. hoedhuidstructuur (maatstreek = 50μm).

onregelmatige korstjes en wratten, hier en daar onderling verbonden door korte richeltjes, zwak tot ontbrekend aan de top en in de kleine, soms afgetekende supra-apiculaire zone. **Basidiën** (fig. 9) 4-sporig met vrij talrijke 2-sporige, 20-30 × 6-8 µm, knotsvormig, soms zwak ingesnoerd bij sporenvorming; geen necropigment waargenomen; sterigmata kort doornvormig, 2-3 µm lang, tot 4 µm bij de 2-sporige; inhoud met oliedruppels. **Cheilocystiden** ontbreken. **Subhymenium** cellulair, 2-4 lagen isodiametrische, hoekige cellen. **Trama** regulair, met 2-6 µm brede, parallelle tot iets verweven cilindrische hyfen; kleurloos tot bleek crème; tamelijk dunwandig, met talrijke septen. **Hoedhuid** een duplex-structuur (fig. 10); hyfen van velum universeel 1,5-5 µm breed, hyalien, fijn korrelig geïncrusteerd, als platte bundels door elkaar verweven over het oppervlak (alleen op een scalp te zien); hyfen in slijm laag kruislings opgaand met regelmatige vertakkingen, 2-7 µm breed, cilindrisch, hyalien, niet of fijn korrelig tot grof vlekkelig geïncrusteerd, alsook veel cellen die met (verspreide) klonters of grote druppels, intracellulair gepigmenteerd zijn, aan de oppervlakte grofkorrelig geïncrusteerd en met bleek okerkleurig pariëtaal pigment; basaal deel van de epicutis een bleek geel-okerkleurige laag (in KOH) van niet geïncrusteerde hyfen, grotendeels met intracellulair gepigmenteerde cellen, verspreid smalle, donkere, vlekkelig geïncrusteerde hyfen; hypoderm een 100 à 150 µm dikke, bleek geel-okerkleurige laag, met cilindrische en opgeblazen dikwandige cellen, tot 20(25) µm breed; gespen aan de septen 6(8) µm lang. **Velum** (van rand van de knol) een viltig weefsel van sterk verweven hyfen, 3-6 µm breed, kleurloos, met korte segmenten, frequent vertakkend.

BESPREKING

Cortinarius caesiostramineus is een middelgrote *Phlegmacium* met een gerande knol. Kenmerkend zijn de crème tot bleekbeige hoedkleur en de lang bleek blijvende lamellen. De hoedhuid is bitter van smaak en de reactie met KOH is negatief. Microscopisch heeft deze *Phlegmacium* geen opvallende kenmerken.

Via de bleke lamellen, de crème hoedkleur en de negatieve KOH-reactie komen we met Moser (1983) en Horak (2005) terecht in de sectie "*Phlegmacium, Rapacei*". Hier leiden de gerande knol en de bittere smaak van de hoedhuid ons rechtstreeks naar *C. caesiostramineus*.

In *Funga Nordica* (2008) belanden we via de gerande knol en de bleke tinten van hoed en lamellen in deelsleutel D, waar de moeilijke keuze gemaakt moet worden tussen een simplex of duplex pileipellis. Omdat de keuze "simplex" geen passende soorten bevat, kiezen we "duplex". De vorm van de sporen en de bittere smaak van de hoedhuid leiden ons vervolgens naar *C. caesiostramineus*. Later, bij het tekenen van de hoedhuid, bleek dat deze inderdaad een duplexstructuur heeft.

In de Clé Generale van de Atlas des Cortinaires moeten we onze collectie zoeken in de Section *Caerulescentes*,

die beschreven staat in Pars V (1993). Om hier te geraken moet bij de stap "wel of geen bloedrode reactie met basen" ondanks de negatieve KOH-reactie gekozen worden voor "wel"; het alternatief zijn soorten zonder gerande knol. Aangekomen bij de *Caerulescentes* lezen we echter dat sommige soorten toch een bloedrode reactie met basen geven! In deze Section moeten we vervolgens vanwege het ontbreken van een rode reactie met basen kiezen voor de Sous-section *Caerulescentes* en daarna voor de Serie *Rapaceus*. Via de bittere smaak van de hoedhuid belanden we uiteindelijk in de Stirps *Caesiostramineus*, alwaar *C. caesiostramineus* en *C. amarescens* in aanmerking komen. Volgens de website Index Fungorum zijn beide namen synoniem en is *C. caesiostramineus* de juiste naam.

COLLECTIE *Phlegmacium* 11

Cortinarius brunneauroantius Kytöv., Liimat. & Niskanen

Vindplaats: Ename (Oudenaarde) Wallebos (Bos't Ename), IFBL: E3.21.31

Datum: 23 september 2015 (Wim Veraghtert), 29/09/2015 (Peter Verstraeten)

Foto: PV 2242

Herbarium: AdH15050, PV-012

Habitat: loofbos op kleibodem.

Begeleidende vegetatie: groepje olmen (*Ulmus minor*), met populieren (*Populus × canadensis*) in de onmiddellijke nabijheid.

Groeiwijze: gegroepeerd, één bundel van 2 exemplaren, een 10-tal exemplaren op een oppervlak van 1 m².

MACROSCOPIE (fig. 11)

Hoed 30-70 × 15-25 mm, jong sferisch tot convex, soms met brede ronde umbo, later breed tot vlak convex, soms ingezakt in het centrum; hoedrand ingekromd, onregelmatig golvend, soms gelobd; oppervlak glad, velum wit, spaarzaam, met radiaire en in het centrum spinnenwebachtige ingegroeide donkerder vezels, verweven tot bruin verkleurende viltige plakjes en samengeklitte schubjes; droog kleverig, vochtig slijmerig; in het centrum warm okerbruin (oac 777), randzone aanvankelijk crème (oac 808), later geelbruin (oac 806), met donkerbruine vlekken rond het centrum door samengeklitte vezels, niet hygrofaan, niet verkleurend na kneuzing. **Lamellen** dicht opeen, 5-6/cm met 4 tussenlamellen, smal bochtig aangehecht, buikig tegen de steel, jong grijsig lila tot wittig, later leemkleurig; snede gezaagd tot geërodeerd. **Steel** 40-75 × 12-15 mm, cilindrisch, naar de basis knotsvormig verdikkend en uitlopend op een korte punt, ondiep wortelend; oppervlak aan de top wit met zwakke lila tint, naar de basis iets gelig, later hier en daar bruin verkleurend, bedekt over de hele steel met vergankelijk en vlug verdwijnend wit, wollig velum, kleur onder oppervlak jong met zwakke lila tint, later wit verkleurend. **Vlees** aanvankelijk bleeklila, later wit. **Geur** zwak muf, soms iets naar lichtgas. **Kleurreacties** KOH-oplossing op steel en hoedvlees intens geel. **Exsiccaat** hoed en steel rossig geelbruin. **Sporee** niet waargenomen.

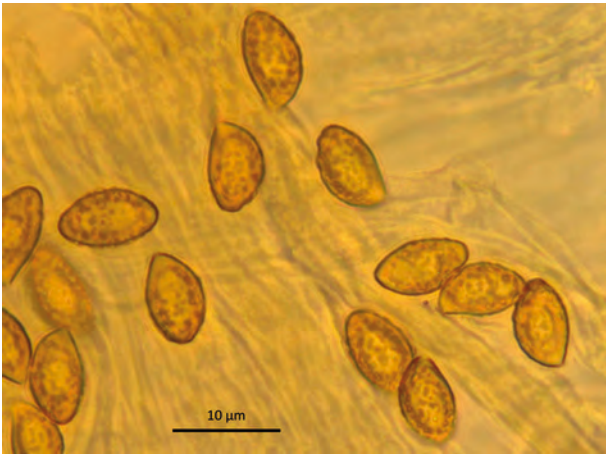


Fig. 11. *Cortinarius brunneiaurantius* Kytöv., Liimat. & Niskanen (foto Peter Verstraeten).

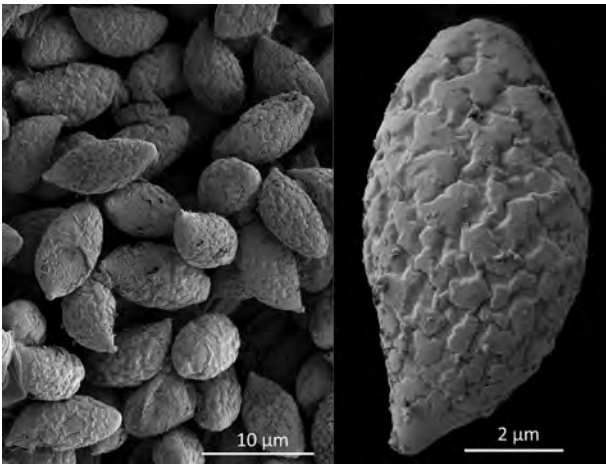
MICROSCOPIE

Sporen (fig. 12) $(6,8)8-9(10,5) \times (4,3)4,5-5(5,6) \mu\text{m}$, gem. = $8,6 \times 4,9 \mu\text{m}$, $Q = (1,5)1,6-1,9(2,1)$, $Q_{\text{gem.}} = 1,8$ ($N = 104$), amygdaliform tot slank amygdaliform in zij-aanzicht, met zwakke tot duidelijke supra-apiculaire indeuking; smal ovoid tot subnaviculair in vooraanzicht, met conisch toelopende, soms subacute top en conisch versmalde basis; wand stevig tot iets verdikt, rosbruin in KOH-oplossing, tamelijk zwak dextrinoïd, bleek roodbruin in Melzers reagens; ornamentatie tamelijk prominent, als onregelmatige wratten en korte kammetjes, soms zwak en als kleine lage wratjes, ongelijkmatig verspreid over het oppervlak, tamelijk sterk in de bovenste helft, zwakker naar de basis, bijna glad in de supra-apiculaire zone; apicule klein, wat hoekig; inhoud meestal met één grote oliedruppel. **SEM sporen** (fig. 13) ornamentatie min of meer gelijkmatig verdeeld over het oppervlak, als vrij grote, lage, onregelmatige, hoekige korsten en rimpels, op sommige plaatsen lossend van de onderliggende laag; supra-apiculaire zone dikwijls scherp afgelijnd en plaatselijk wat calyptraat, gevormd lijkend door het ontbreken van de perispore op deze plaats (analoog als bij sommige *Galerina*-sporen), ornamentatie daar als kleine wat afgeronde wratjes en puntjes. **Basidiën** (fig. 14) 4-sporig, enkele 2-sporige waargenomen, $25-30 \times 6-8 \mu\text{m}$, cilindrisch tot slank knotsvormig, ingesnoerd boven de helft bij sporenvorming, kleurloos; geen necropigment waargenomen; sterigmata slank doornvormig, $3-4 \mu\text{m}$

lang; inhoud met oliedruppels. **Cheilocystiden** ontbreken. **Subhymenium** 2-3 lagen isodiametrische, hoekige cellen. **Trama** regelmatig, parallelle, $3-7 \mu\text{m}$ brede, cilindrische hyfen, bleekbruin in KOH-oplossing; dextrinoïd, bleek roodbruin in Melzers reagens. **Hoedhuid** een simplexstructuur, (fig. 15); velum universeel ontbreekt bij volwassen exemplaren; slijm laag dun, $100-150 \mu\text{m}$, hyfen in de slijm laag cilindrisch, $2-8(10) \mu\text{m}$ breed, vlak liggend tot schuin opgaand en op vele plaatsen tot bundels vervlochten, deels niet, maar de meeste fijn tot soms sterk in bandjes geïncrusteerd, hyalien tot warmbruin pariëtaal gepigmenteerd met verspreid tot talrijk voorkomende roodbruine hyfen (in KOH), hyfen aan de oppervlakte overwegend roodbruin, $2-5 \mu\text{m}$ breed; basaal deel van de epicutis warm bruin tot roodbruin in KOH, met veel knoopvormig vergroeide hyfen waardoor de hyfen kort zijn, overwegend parallel lopend en ongeveer 20 lagen boven elkaar, $(3)4-8 \mu\text{m}$ breed, fijn tot duidelijk in bandjes geïncrusteerd, dunste hyfen sterk geïncrusteerd; subcutis geleidelijk overgaand in het trama maar vrij scherp gescheiden van de epicutis, gelig gepigmenteerd, cellen sterk wisselend van vorm en lengte, $4-15 \mu\text{m}$ breed; gespen aan de septen in slijm laag en epicutis tot $9 \mu\text{m}$ lang, niet aanwezig in subcutis. **Velum** bundels van parallelle, rechte tot verweven hyfen, $1,5-3 \mu\text{m}$ breed, glad, kleurloos tot bleekgeel in KOH-oplossing, met schaarse eindcellen.



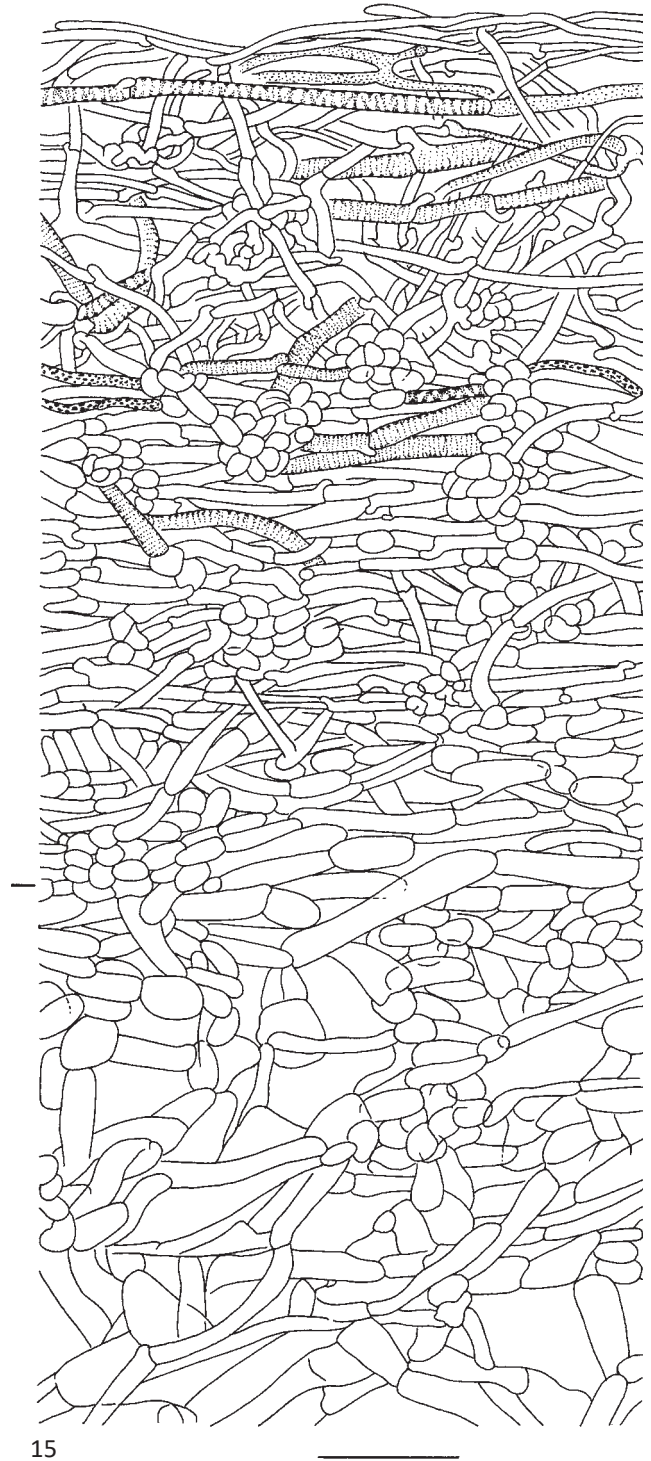
12



13



14



15

Fig. 12-15. *brunneiaurantius* Kytöv., Liimat. & Niskanen. 12. Sporen, 13. SEM sporen, 14. basidiën in congorood, 15. hoedhuidstructuur (maatstreek = 50μm).

BESPREKING

Er werden 2 collecties verzameld, respectievelijk op 23 en 29/09/2015. *Cortinarius brunneiaurantius* is een middelgrote *Phlegmacium* met een warm okerbruin hoedcentrum en een aanvankelijk crème, later meer geelbruine randzone, grijsig lila tot witachtige lamellen en een clavate steel met zwakke lila tint aan de top en in het steelvles. KOH-oplossing op het vlees geeft een felgele verkleuring. De geur is wat muffig. Microscopisch kenmerkend zijn de vrij kleine sporen en de simplexstructuur van de hoedhuid met in de slijmlaag zebraachtig geïncrusteerde hyfen van 6-8(10) μm breedte.

Onze collectie hoort gezien habitus en gele KOH-reactie onmiskenbaar thuis in de sectie *Phlegmacioides*. De gebruikte onderscheidende kenmerken zijn vaak lastig te interpreteren in deze sectie: de mate van geelverkleuring van het vlees met KOH-oplossing is vaak afhankelijk van de toestand van het materiaal en ook de al dan niet sterke of zwakkere aanwezigheid van paars- of blauwtinten leidt in grensgevallen tot moeilijke keuzes. Brandrud (1998) heeft de sectie *Phlegmacioides* uitgebreid onderzocht en vastgesteld dat ze uit twee subsecties bestaat: de *Variocolores* en de *Balteati*. Bij de *Balteati* is de

toplaag van de slijmlaag opgebouwd uit sterk zebra-achtig geïncrusteerde hyfen, die 6-8(10) µm breed zijn. Bij de *Variocolores* is deze toplaag zonder incrustaties; ook zijn de hyfen smaller : 3-4(5) µm. Op grond van deze kenmerken moet onze collectie in de subsectie *Balteati* worden gezocht. In het betreffende artikel van Brandrud (l.c.) is ook een sleutel opgenomen. Kiezen we voor de *Balteati* dan komen we op grond van de sporengrootte uit bij *C. balteatoalbus* en *C. arenisilvae*. De sporenmaten van onze collectie passen beter bij de laatste soort, maar deze groeit in een dermate afwijkend biotoop (zandige bodems in dennenbossen, bedekt met rendiermos) dat de keuze voor *C. balteatoalbus* meer in aanmerking zou komen.

De sleutels van Moser(1983) en Horak (2005) zijn zo sterk gebaseerd op de mate van geelverkleuring met KOH-oplossing en de al dan niet aanwezige paarstinten, dat een betrouwbare determinatie met deze werken nagenoeg onmogelijk is.

In de sleutels van Funga Nordica (2008) wordt de mate van geelverkleuring met KOH niet gebruikt. De enige lastige keuze is hier het punt waar moet worden gekozen tussen "violetachtige lamelkleur" of "lamellen grijsachtig, witachtig of bruinachtig". Volgt men de tweede keuze dan gaat het zonder veel problemen naar *C. balteatoalbus*. Plaat D21 in Cortinarius Flora Fotografica (1989-1998), waarnaar verwezen wordt, is goed gelijkend op onze collectie. Het onderscheid tussen "violetachtig" of "grijsachtig" is soms zeer moeilijk te maken en kan enkel met voldoende vertrouwen gemaakt worden indien de lamellen in wit, diffuus licht onderzocht worden.

In de Atlas des Cortinaires moet gezocht worden in de Section *Patibiles*. Van de vier subsecties is de Sous-section *Crassi* de beste keuze (paarstinten hooguit "fugace"). Deze Sous-section is uitgewerkt in Pars VII (1995). Via de Serie *Crassus* (gedrongen vruchtlichamen) belanden we in de *Stirps Crassus*, die gekenmerkt is door een positieve KOH-reactie en velum op de hoed. In deze *Stirps* leidt het witte velum ons naar *C. balteatoalbus*. De afbeelding in dit werk is goed gelijkend en er is ook op de bijbehorende fiche een goede tekening van de pileipellis met zijn geïncrusteerde hyfen.

Aangezien echter in de studie van Brandrud (1998) de aanwezigheid van lila tinten in de lamellen en het vlees, samen met de intensiteit van de kleurreactie met KOH-oplossing bepalen of het taxon in de sectie *Variocolores* dan wel de *Balteati* behoort, hadden we toch nog reserves omtrent onze keuze voor *C. balteatoalbus*, en hebben we contact opgenomen met Brandrud en hem de gegevens en een foto van onze collectie overgemaakt. Hij deelde ons telefonisch mee dat onze collectie waarschijnlijk een bleke vorm van *C. largus* zou kunnen zijn. Om dat te illustreren stelde hij een foto daarvan ter beschikking. Die week echter volgens ons te sterk af van onze collectie.

De sporenafmetingen van *C. largus* verschillen daarenboven sterk van die van onze collectie. Tenslotte hebben we de hoedhuid van onze collectie vergeleken met *C. largus* en die was eveneens sterk afwijkend.

Toevallig kregen we rond deze tijd via Jorinde Nuytinck (UGent en E. Kits van Waverenfonds, Naturalis, Leiden) de kans om materiaal moleculair te laten onderzoeken in Naturalis te Leiden, tijdens het op punt stellen van een nieuw protocol. De uitkomst van dit onderzoek werd vervolgens samen met honderden andere stalen fylogenetisch geanalyseerd (Maximum likelihood) en hieruit bleek ondubbelzinnig dat onze collectie geen *Cortinarius balteatoalbus* was, maar *Cortinarius brunneiaurantius* Kytöv., Liimat. & Niskanen, aangezien onze vondst in de fylogenetische boom op dezelfde eindaftakking stond als het holotype van *C. brunneiaurantius*. De soort werd in 2001 in West-Finland voor het eerst verzameld, en kreeg pas door het doctoraatsonderzoek van Liimatainen in 2014 een naam. Het taxon is nog niet vermeld in de klassieke morfologische literatuur (behalve natuurlijk in het artikel van Liimatainen), en kan dus nog niet door uitsleutelen gedetermineerd worden.

Raadpleging van het betreffende artikel van Liimatainen *et al.* (2014) bevestigde dat zowel de macro- als de microscopische kenmerken en de foto zeer goed overeenstemmen met die van *C. brunneiaurantius*: kleur van de hoedhuid, steelvorm en kleur van het steelvlees, en ook de microscopische kenmerken, sporenafmetingen van het holotype gem. 8,9 × 5,2 µm; $Q_{gem.} = 1,70 - 1,71$; onze collectie sporen gem. 8,6 × 4,9µm; $Q_{gem.} = 1,8$.

C. brunneiaurantius is een zeldzame soort waarvan tot op heden slechts enkele gedocumenteerde vondsten bekend zijn uit Finland (holotype), Slovaakse, Duitsland en Vlaanderen.

COLLECTIE *Phlegmacium* 12

Cortinarius triumphans Fr.

Prachtgordijnzwam

Vindplaats: Olmen, Bukenberg, IFBL: C6.43.43

Datum: 25 oktober 2015

Dia: VJ001/002

Herbarium: VJ15026; AdH15051

Habitat: op rijke bodem onder *Betula*, Haagbeuk en Hazelaar. In de bomenzone naast het jaagpad van het kanaal

Begeleidende vegetatie: tussen kort gras en mos, met brandnetels in de buurt

Groeiwijze: verspreid tot enkele bij elkaar, een tiental exemplaren op 1 m².

MACROSCOPIE (fig. 16)

Hoed 60-90 × 18-25 mm, jong halfbolvormig tot convex, met wat golvende rand, later uitspreidend met wat opgerichte rand; nogal dikvlezig; oppervlak droog aanvoelend, bij vochtigheid wat kleverig; jonge exemplaren oranjebruin tot oranjegeel in het centrum (oac 790, 789), naar de rand toe geler wordend (oac 790, 791), uiterste rand iets bleker, later helemaal kleur van het centrum krijgend; velum bleekgeel, vrijwel enkel aan de uiterste hoedrand als fijne vlokken en slierten aanwezig. **Lamellen** dicht opeen, 6-8/cm, met



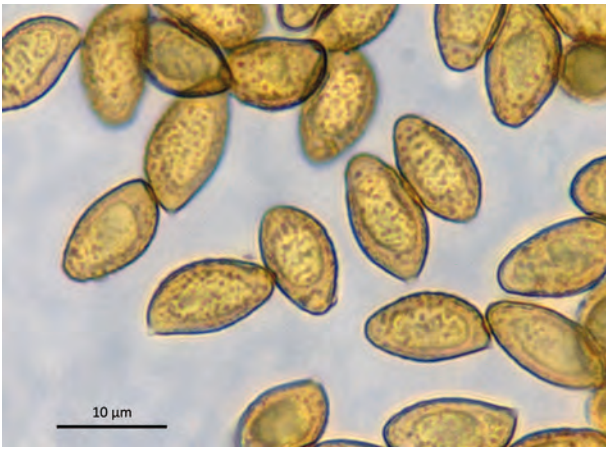
Fig. 16. *Cortinarius triumphans* Fr. – Prachtgordijnzwam (foto Jos Volders).

3 tussenlamellen, smal en bochtig aangehecht, eerder zwak buikig, breedst nabij de steel, aanvankelijk witachtig, later bleek beigebruin tot bruin; snede gezaagd en wat golvend. **Steel** 85-110 × 10-20 mm, cilindrisch, meestal wat gebogen, basis soms gezwollen tot 24 mm, dan wat puntig uitlopend; witachtig aan de top, lager helemaal met longitudinale geelachtige vezels bezet, daardoor een wat bleekbruin uiterlijk krijsend; met duidelijke cortina op 20 mm van de top en meerdere gordelachtige zones naar de basis; **vlees** wit, wat verbruinend bij kneuzen. **Geur** fungoid, iets zoetig. **Smaak** fungoid. **Kleurreactie** met KOH-oplossing oranje op hoedvlees. **Exsiccata** hoed rossig geelbruin; steel beigebruin. **Sporee** donker rosbruin in dikke laag (oac 720, 742).

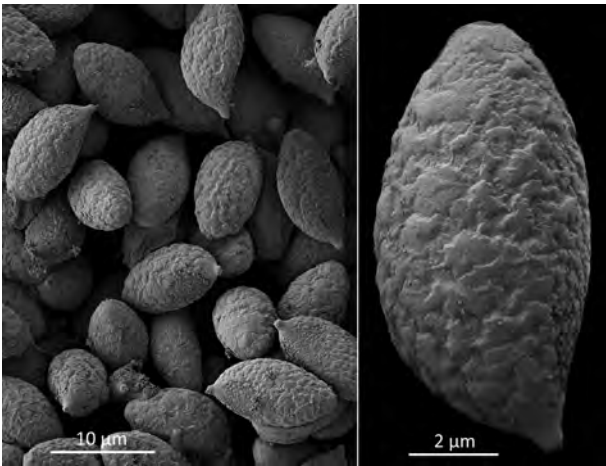
MICROSCOPIE

Sporen (fig. 17) (10,1)10,5-12(15) × (5,6)6-6,5(7,4) μm, gem. 11,3 × 6,2 μm, $Q_{gem.} = 1,8$, (N = 76), slank amygdaliform in zijaanzicht, met zwakke tot duidelijke supra-apiculaire indeuking; naviculair tot subfusiform in vooraanzicht, met conisch toelopende, soms iets prominente top (subcallus) en conisch versmalde basis; tamelijk dikwandig, rosbruin in KOH-opl., niet tot zwak dextrinoïd, geelbruin in Melzers reagens; ornamentatie duidelijk tot vrij sterk, lage tot wat prominente wratten en korte kammen, het sterkst in het mediane deel, zwakker aan de top, in de supra-apiculaire zone en aan de basis; inhoud met één grote oliedruppel, soms amorf; apicule tamelijk goed ontwikkeld, hoekig en wat conisch

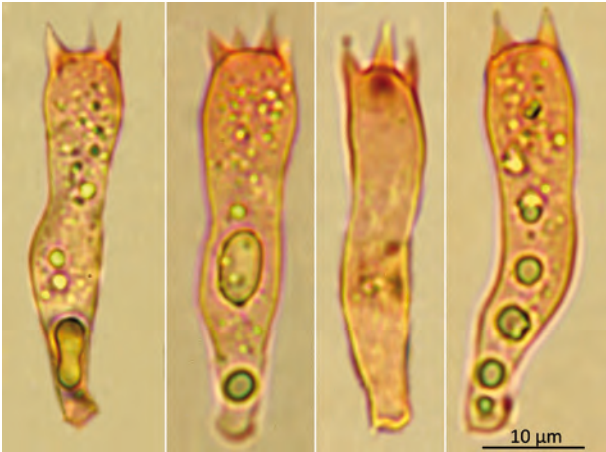
toelopend. **SEM sporen** (fig. 18) ornamentatie ongeveer gelijk verdeeld over oppervlak, zwak tot ontbrekend aan de top en in de supra-apiculaire zone, als vrij lage onregelmatige wratten en korsten, met afgeronde kanten, dikwijls verbonden door korte richeltjes; supra-apiculaire zone duidelijk maar niet scherp afgetekend, ornamentatie daar als dicht opeen staande kleine wratten en puntjes. **Basidiën** (fig. 19) 4-sporig, 30-40 × 8-10 μm cilindrisch tot slank knotsvormig, sterk ingesnoerd in de helft bij sporenvorming; sterigmata doornvormig, 3-5 μm lang; kleurloos, geen necropigment waargenomen. **Cheilocystiden** (fig. 20) talrijk, in groepjes tussen de basidiën, 15-25 × 6-10 μm, kort knotsvormig, kleurloos. **Subhymenium** cellulair, 3-4 lagen, isodiametrische cellen, hoekig en onregelmatig van vorm, 3-6 μm diam. **Trama** subregulier, met parallelle tot wat verweven, cilindrische tot worstvormig verdikte hyfen, 5-25 μm diam., glad, kleurloos tot bleekbeige. **Hoedhuid** een duplex-structuur (fig. 21); hyfen van velum universele 2-8 μm breed, kleurloos tot geeloker gepigmenteerd in KOH-oplossing, niet tot fijn korrelig geïncrusteerd, afzonderlijk en als platte bundels door elkaar verweven over het oppervlak (alleen op een scalp te zien); slijm laag matig dik, hyfen schuin en kruislings opgaand, door knoopvormig vergroeide hyfen met elkaar verbonden, sterk wisselend in dikte, 2-14 μm breed, merendeel 4-9 μm breed, cilindrisch, hyalien tot warmbruin, niet of fijn korrelig tot soms grof vlekkelig geïncrusteerd, verspreid ook als bandjes geïncrusteerde hyfen, aan de oppervlakte fijn tot duidelijk geïncrusteerd,



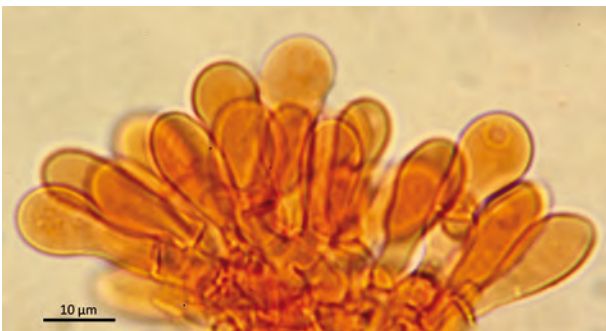
17



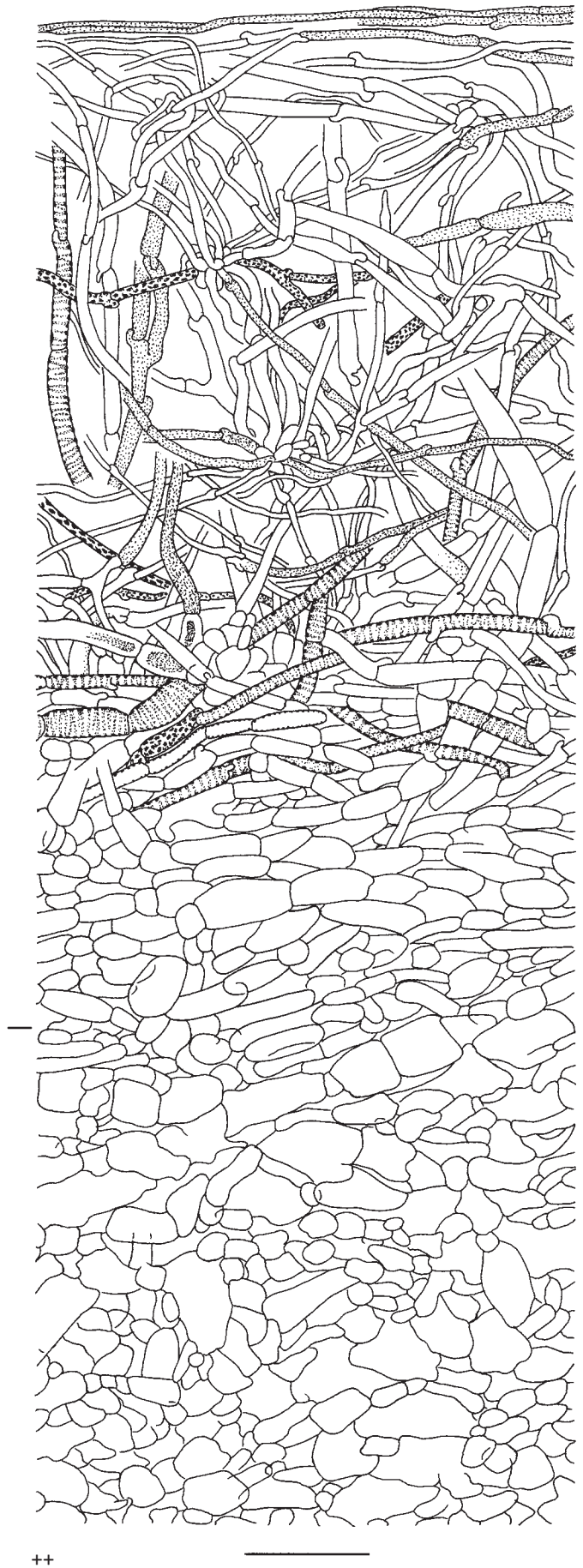
18



19



20



++

Fig. 17-21. *Cortinarius triumphans* Fr. 17. Sporen, 18. SEM sporen, 19. basidiën in congorood, 20. cheilocystiden, 21. hoedheidstructuur (maatstrep = 50μm).

daar hyalien of met warmbruin tot roodbruin pariëtaal pigment; basaal deel van epicutis een oranjebruine laag (in KOH-oplossing) van niet geïncrusteerde hyfen met daartussen in bandjes geïncrusteerde hyfen; hypoderm een 100-150 µm dikke, geel-okerkleurige laag, met cilindrische tot wat opgeblazen dikwandige cellen, tot 15(20)µm breed; gespen aan de septen tot 9 µm lang. **Velum** verweven, kronkelige hyfen, 2-5 µm breed, glad, kleurloos tot bleekbruin in KOH-oplossing, frequent vertakt, met talrijke septen en afgeronde eindcellen.

BESPREKING

Cortinarius triumphans is een forse *Phlegmacium* met bleekgeel velum en een oranjegeel tot geel gekleurde hoed. De jonge lamellen zijn bleek gekleurd. De steel is cilindrisch met meerdere velumgordels. KOH op het vlees geeft een oranje verkleuring. Microscopisch heeft deze soort geen opvallende kenmerken.

De bleke lamellen, de gelige hoedkleur en het gele velum leiden bij Moser (1983) en Horak (2005) naar de sectie *Triumphantes*. In deze sectie is *C. triumphans* de best passende soort; alleen de KOH-reactie die geel moet zijn (bij ons materiaal oranje) was enigszins afwijkend.

In Funga Nordica (2008) belanden we via het ontbreken van een gerande knol, de bleke lamellen en de duidelijke KOH-reactie in deelsleutel G. In deze deelsleutel gaat het zonder veel problemen naar *C. triumphans*.

In de Atlas des Cortinaires moeten we zoeken in de Section *Phlegmacium*, beschreven in Pars IX (1999). In deze Section leidt het gele velum ons naar de Sous-section *Triumphantes*. De KOH-reactie doet ons belanden in de Serie *Triumphans*. In deze Serie komen drie formae van *C. triumphans* in aanmerking. Op grond van de oranje KOH-reactie bij onze collectie is *C. triumphans* forma *spectabilis* de best passende.

Dankwoord

Wij bedanken de directie van het Agentschap Plantentuin Meise voor het gebruik van de faciliteiten voor het nemen van de SEM-opnames; Myriam de Haan voor het prepareren van de sporenstalen en maken van de SEM-opnames, Dr. Jorinde Nuytinck en het E. Kits van Waverenfonds voor het uitvoeren van de DNA-analyse van *C. brunneiaurantius*, Wim Veraghtert en Guido Tack voor de aanduiding van de vindplaats en Paul Caers om ons attent te maken op de groeiplaats van *C. triumphans*.

Referenties

- BIDAUD A., MOËNNE-LOCCOZ P., REUMAUX P. avec la collaboration du docteur HENRY R. (1993) – Atlas des Cortinaires, Pars V. Editions Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, Annecy.
- BIDAUD A., MOËNNE-LOCCOZ P., REUMAUX P. avec la collaboration du docteur HENRY R. (1995) – Atlas des Cortinaires, Pars VII. Editions Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, La Roche-sur-Foron
- BIDAUD A., MOËNNE-LOCCOZ P., REUMAUX P. avec la collaboration du docteur HENRY R. (1999) – Atlas des Cortinaires, Pars IX. Editions Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, Seynod
- BIDAUD A., MOËNNE-LOCCOZ P., REUMAUX P. & CARTERET X. (2009) – Atlas des Cortinaires, Pars XVIII. Editions Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, Lomazzo.
- BRANDRUD T.E. (1998) *Cort.* subgen *Phlegmacium* sect. *Phlegmacioides (=Variecolores)* in Europe Edinb. J. Bot. **55(1)** : 65-156
- BRANDRUD T.E., LINDSTRÖM H., MARKLUND H., MELOT J. & MUSKOS S. (1989-1998) – *Cortinarius*, Flora Photographica. **1-4** Matfors. *Cortinarius* HB.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. (2000) – Pilze der Schweiz. Band 5. Blätterpilze Teil 3. *Cortinariaceae*. *Mykologia*, Luzern.
- HORAK E. (2005) – Röhrlinge und Blätterpilze in Europa 6., völlig neu bearbeitete Auflage fussend auf
- MOSER, 5. Auflage (1983): Kleine Kryptogamenflora, Band II, Teil b2. Bestimmungsschlüssel für *Polyporales* (p.p.), *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*. Unter der Mitarbeit van Anton Hausknecht (*Bolbitiaceae*) und P.A. Moreau (*Alnicola*). Elsevier.
- KNUDSEN H. & VESTERHOLT J. (eds.) (2008) – Funga Nordica: Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. Nordsvamp, Copenhagen. + 1cd.
- LIIMATAINEN K., NISKANEN T., DIMA B., KITÖVUORI I., AMMIRATI J.F., FRÖSLEV T.G. The largest type study of Agaricales to date: bringing identification and nomenclature of *Phlegmacium* (*Cortinarius*) into the DNA era (2014) *Persoonia* **33**: 98-140.
- MOSER M. (1960) – Die Gattung *Phlegmacium* (Schleimköpfe) In: Die Pilze Mitteleuropas IV. Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn/Obb.
- MOSER M. (1983) – Die Röhrlinge und Blätterpilze. In Gams, Kleine Kryptogamenflora, Band IIb/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- OAC (2004) – The Online Auction Color Chart™, "OnlineAuctionColorChart.com".

COPRINOPSIS IOCLARIS **Jokerinkzwam, een eerste vondst voor Vlaanderen**

VERA DECLERCQ

Hofstraat 21, 9140 Tielrode (vera.declercq@telenet.be)

Samenvatting

Voorstelling van *Coprinopsis iocularis* (Jokerinkzwam), op 12/06/2014 verzameld te Tielrode (Oost-Vlaanderen). Het betreft een eerste vondst voor Vlaanderen. Op 02/09/2015 werd een tweede exemplaar verzameld. *Coprinopsis iocularis* (Jokerinkzwam) is microscopisch onmiddellijk herkenbaar aan de bolvormige, losse velumcellen en de bijzondere vorm van de sporen, vrijwel zeshoekig met knobbels. Zowel de macro- als microscopische kenmerken worden beschreven en geïllustreerd.

Summary

In this paper we present two finds of *Coprinopsis iocularis*, representing the first records of this rare taxon in Flanders (Belgium). Under the microscope this species is easily recognized by hexangular basidiospores and spherical velar cells. Descriptions and illustrations are given for both macroscopic and microscopic features

Inleiding

Provinciaal domein Roomakker in Tielrode is 12,3 ha groot en bestaat uit drie voormalige kleiputten met een randzone. In 1991 werd het aangekocht door het Provinciebestuur Oost-Vlaanderen en sindsdien beheerd als wandelgebied. Het praktisch onderhoud gebeurt door de groendienst van de gemeente Temse. De bodem bestaat uit vochtig zandleem. Rond de verschillende putten loopt een wandelpad waar op sommige delen houtsnippers (afkomst: containerpark Temse) werden aangevoerd. Op de zuidrand van het domein loopt een fietspad waarop rode gravel werd aangebracht. De hoofdingang van het domein bevindt zich in de Hofstraat te Tielrode. Op die plaats is er vermenging van bodemgrond, houtsnippers en rode gravel en groeit er gras, samen met andere frequente bermenplanten. Op die plek werd op 12 juni 2014 het beschreven specimen verzameld (herbarium Vera Declercq 296). Op 2 september 2015 werd op 10 m van de oorspronkelijke plaats een tweede exemplaar verzameld (herbarium Vera Declercq 602). Tevens werden een 5-tal zeer onrijpe specimens aangetroffen. Deze werden enkel gefotografeerd, niet verzameld.

Materiaal en methode

De beschrijving werd opgemaakt op basis van een vondst van 1 exemplaar in 2014 (Fig. 1-5) en 1 exemplaar in 2015 (Fig. 6-13), ter plaatse gefotografeerd en verzameld. Microscopisch onderzoek op vers materiaal (2014), observatie in congorood: velum bij 400x vergroting; sporen bij 1000x. Microscopisch onderzoek op vers materiaal (2015), observatie in congorood: velum bij 400x vergroting; observatie in water: sporen bij 1000x vergroting. Digitale beelden microscopie (2014 en 2015): CMEX-5(DC.5000)-camera op microscoop. De metingen werden verricht met het computermeetprogramma ImageFocus 4. Sporenafmetingen - afgerond tot op 0,1 µm - gebaseerd op 56 goed ontwikkelde sporen uit het exemplaar van 2014. De sporen werden in vooraanzicht gemeten. Van het exemplaar in 2015 werden nog 20 goed ontwikkelde sporen gemeten, de resultaten vielen volledig binnen de waarden bekomen in 2014. Om de

vorm van sporen, basidiën en cheilocystiden weer te geven werd een compilatietekening samengesteld op basis van relevante microscopiebeelden bij 1000x vergroting (2014 en 2015).

***Coprinopsis iocularis* (Uljé) La Chiusa & Boffelli**,
Index Fungorum 330: 1 (2017)
Syn. *Coprinus iocularis* Uljé, *Persoonia* **13(4)**: 485 (1988)

In de Beknopte Standaardlijst 2013 staat *Coprinopsis iocularis* vet cursief, de corresponderende naam in de Standaardlijst 1995 is *Coprinus iocularis*.

Macroscopie (Fig. 1 - 3, 6 - 10)

Hoed tot 30 mm breed, eerst ellipsoïde, cilindrisch-ellipsoïde of subbolvormig, later afgevlakt, convex tot planoconvex; oppervlak volledig wit bepoederd met centraal geelbruin korrelig velum. **Lamellen** L = 32, l = 1- 3, vrij, aanvankelijk wit, daarna grijs tot zwart gevlekt. **Steel** 50 × 1,5 mm, lichte bolvormige verdikking aan de basis, wit-hyalien, fijn gevlokt over de hele lengte. **Geur** en smaak niet waargenomen.

Microscopie (Fig. 4 - 5, 11 - 13)

Sporen 5,8-7,4 × 4,3-6,3 µm, Q = 1,0-1,5 (gemiddeld 6,5 × 5,1 µm, Q = 1,3) in vooraanzicht vrijwel zeshoekig, kegelvormige basis, zijvlakken vaak met twee stompe knobbels, top afgevlakt of spits, goed zichtbare centrale kiemporie +/- 1µm, zonder episporium, roodbruin. **Basidia** 13-32 × 6-8 µm, 4-sporig. **Cheilocystiden** 20-35 × 8,5-21 µm, veelvormig, subbolvormig, ellipsoïde, clavaat, utriform. **Pleurocystiden** niet waargenomen. **Velum** overwegend ronde, bolvormige, losliggende cellen, sommige met licht korrelige inhoud, tot 50 µm breed, gemengd met vertakte en cilindrische hyfen. **Gespen** aanwezig.

Determinatie

Specimen 2014: bij de eerste aanblik van het wit bepoederd hoedje was in het veld onmiddellijk duidelijk dat dit geen alledaagse inktzwam betrof. De terrestrische

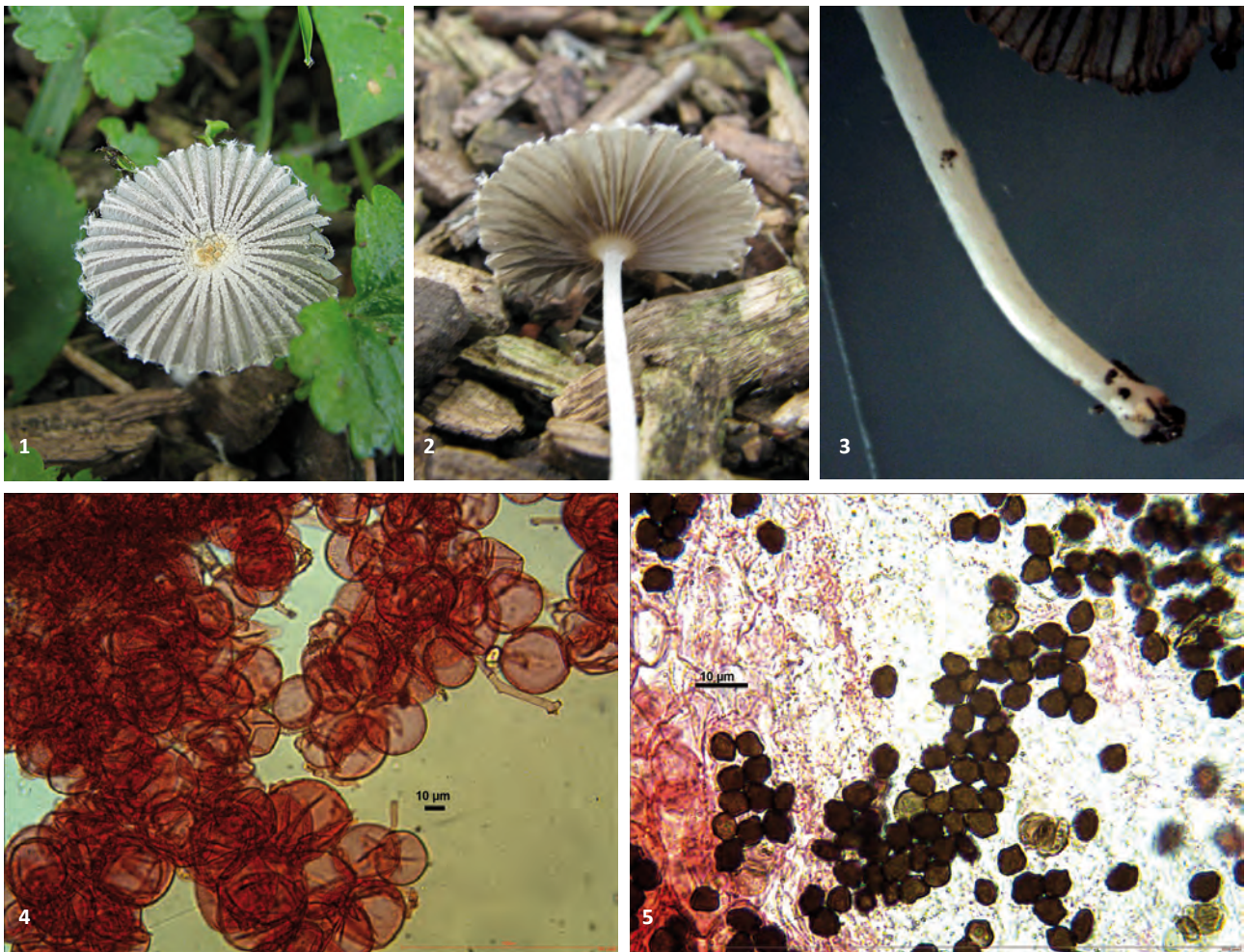


Fig. 1-5. *Coprinopsis iocularis* (VD 2014). 1. standplaats; 2. veldopname; 3. steel; 4. velum in congorood; 5. sporen in congorood.

standplaats van deze tengere paddenstoel, in combinatie met velum, opgebouwd uit ronde min of meer losliggende cellen en de sporen zonder perisporium, leidde tot de subsectie *Nivei*. De 4-sporige basidiën en de bijzondere, bijna zeshoekige vorm van de sporen (gemiddelde sporenmaten $6,5 \times 5,1 \mu\text{m}$ met een gemiddelde Q van 1,3) leidde met de sleutel van Jos Volders, Coprientjes op de grond (2013), rechtstreeks naar *Coprinus iocularis*. Het symbool \diamond (= tot op heden niet aangetroffen in Vlaanderen (België)) naast de naam vroeg om nazicht door een specialist. Op basis van via e-mail doorgestuurde veld-, macro- en microscopiegegevens bevestigde Jos Volders de determinatie.

Specimen 2015: dezelfde standplaats, hetzelfde macroscopisch uitzicht en de karakteristieke vorm van de sporen leidde onmiddellijk naar deze soort.

Bestudeerd materiaal

Tielrode (Prov. 'Oost-Vlaanderen), Provinciaal domein Roomakker, IFBLⁱⁱ-code C4.52.21, 12/06/2014, herbarium V. Declercq, VDnr 296; zelfde locatie, 02/09/2015, herbarium V. Declercq, VDnr 602.

Identificatie

Om paddenstoelen uit het geslacht *Coprinus* op naam te brengen, is de sleutel van Jos Volders, Inktzwammen op

naam brengen via het substraat, 2017, een aangewezen hulpmiddel. Na fylogenetische studies is het genus opgesplitst en zijn nieuwe genera zoals *Coprinopsis*, *Coprinellus* en *Parasola* ontstaan. Deze namen worden gebruikt in de betreffende sleutel die via de website van de KVMV te downloaden is.

Bespreking

De determinatie werd vergeleken met de beschrijving van Uljé (1988) en Geirczyk *et al.* (2014) wat een betere kijk geeft op de variatie binnen de soort (tabel 1).

Verspreiding en ecologie

In Nederland werd *Coprinus iocularis* door Uljé in 1988, op basis van één enkel exemplaar als een nieuwe soort beschreven. In totaal zijn er in Nederland 3 vindplaatsen bekend, waarvan 1 na 1990. Op het internet is behalve de vondsten in Nederland en de eigen collecties (Tielrode), nog 1 andere vondst gesignaleerd in Polen (Skawina village near Kraków city, 2011, 1 vruchtlichaam).

De Beknopte Standaardlijst van Nederlandse paddenstoelen vermeldt voor *Coprinopsis iocularis*: frequentieklasse 1, uiterst zeldzaam; functionele groep, terrestrische saprotroof; habitatype, stadsparken, plantsoenen, boomgaarden, kerkhoven, gazons met geboomte;



Fig. 6-13. *Coprinopsis iocularis* (VD 2015). 6. veldopname; 7. onrijpe exemplaren; 8. macro pileus; 9. macro lamellen; 10. macro steelvoet; 11. velum in congorood; 12. compilatie microscopie sporen, basidiën, cheilocystiden, gesp; 13. sporen in water.

	Uljé (1988)	Gierczyk <i>et al.</i> (2014)	Declercq (2014-2015)
Hoed	27	-30	-30
Lamellen	L 26, l 1-3	- (foto toont L +22)	32
Sporen	5,9-8,3 × 4,8-5,9 × 4,0-4,3 µm	6,0-9,0 × 5,0-6,0 µm	5,8-7,4 × 4,3-6,3 µm
Sporen gem.	6,7-6,8 × 5,3-5,4 µm	---	6,5 × 5,1 µm
Basidia	13-32 × 6-8 µm	12-29 × 5-8 µm	13-32 × 6-8 µm
Cheilo	20-35 × 8,5-15,5 µm	22-40 × 8-17 µm	20-35 × 8,5-21 µm
Fenologie	aug-sept	juli	juni-sept

Tabel 1. Variabiliteit in enkele kenmerken van *Coprinopsis iocularis*.

substraat, humusarme klei of leem. Er zijn geen gegevens betreffende de mogelijke beïnvloeding van omgevingsfactoren. De soort is geen Rode-Lijstsoort omwille van onvoldoende gegevens.

Dankwoord

Mijn eerste dank gaat uit naar André de Haan, die mij als beginnend amateur-mycoloog bijzonder inspireerde en zonder wiens raad, praktische tips en bemoedigende steun ik misschien nooit de stap naar microscopisch onderzoek van paddenstoelen had gezet. Vervolgens dank ik Jos Volders, die mijn determinatie bevestigde en tevens dit artikel nalas. Lieve Deceuninck dank ik voor de suggesties ter verbetering, aanvulling en vervollediging van dit artikel. Ten slotte dank ik André De Kesel voor de praktische tips en het nalezen van dit artikel.

Literatuur

- ARNOLDS E., VAN DEN BERG A. (2013) - Beknopte standaardlijst van Nederlandse paddenstoelen 2013. Nederlandse Mycologische Vereniging: 59.
- GIERCZYK B., KUJAWA A. & SZCZEPKOWSKI A. (2014).- New to Poland species of the broadly defined genus *Coprinus* (Basidiomycota, Agaricomycotina). *Acta Mycologica*. **49**. 159-188. 10.5586/am.2014.020.
- NOORDELOOS M.E., KUYPER TH.W. & VELLINGA E.C. (2005) - Flora Agaricina Neerlandica. **6**:1-227
- ULJÉ C.B. (1988) - Four new species of *Coprinus* from the Netherlands - *Persoonia* **13**(4): 485-486
- VOLDERS J. (2013) - Coprientjes op de grond . *Sporen*. Nieuwsbrief van de Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging 2013 / **1**: 11-18.

Geraadpleegde websites

Kees Uljé Coprinus site

<https://www.grzyby.pl/coprinus-site-Kees-Uljee/species/ioculari.htm> - 23/12/2017

KVMV

Koninklijke Vlaamse Mycologische Vereniging, 2017 FUNBEL-database, Adm. E. Vandeven (<http://kvmv.be/index.php/soortenlijst>) -23/12/2017 <http://kvmv.be/index.php/documentatie/item/coprinus-sleutels>

Mycobank

<http://www.mycobank.org/name/Coprinus%20iocularis>

<http://www.mycobankorg/BioloMICS.aspx?TableKey=14682616000000067&Rec=558572> - 23/12/2017

NMV Verspreidingsatlas paddenstoelen online

<http://www.verspreidingsatlas.nl/paddenstoelen>
<https://www.verspreidingsatlas.nl/0026920> - 23/12/2017

Waarnemingen.be

<http://waarnemingen.be> - 23/12/2017

¹Prov.: Provincie

ⁱⁱIFBL-code: deze code van het Instituut voor de Floristiek van België en Luxemburg refereert naar de gradenschaal die in België gebruikt wordt voor registratie van vaatplanten en zwammen.

LABOULBENIALES (FUNGI, ASCOMYCOTA) OF CHOLEVINE BEETLES (COLEOPTERA, LEIODIDAE) IN BELGIUM AND THE NETHERLANDS

ANDRÉ DE KESEL¹ & DANNY HAELEWATERS^{2,3}

¹Meise Botanic Garden, Nieuwelaan 38, 1860 Meise, Belgium

²Department of Organismic and Evolutionary Biology, Harvard University, 22 Divinity Avenue, Cambridge MA 02138, USA

³Department of Zoology, University of South Bohemia, Branisovska 31, 37005 České Budejovice, Czech Republic

(corresponding author: danny.haelewaters@gmail.com)

Summary

This paper presents new records of Laboulbeniales from cholevine hosts (Leiodidae, Cholevinae) in Belgium and the Netherlands. *Corethromyces henrotii* was found on *Choleva cisteloides*, *C. fagniezi*, *C. jeanneli* and *C. oblonga*; it is a first record for the Netherlands. *Diphymyces kaaistoepi* is a newly described species on *Choleva cisteloides* and *C. fagniezi*. Two host insects carried thalli of both *C. henrotii* and *D. kaaistoepi*, apparently without specific growth positions. Descriptions and illustrations are given for both taxa.

Samenvatting

Deze bijdrage geeft nieuwe Belgische en Nederlandse vondsten van Laboulbeniales op kaaskevers (Leiodidae, Cholevinae). *Corethromyces henrotii* werd gevonden op *Choleva cisteloides*, *C. fagniezi* en *C. jeanneli*; het is een eerste melding voor Nederland. *Diphymyces kaaistoepi* is een nieuwe soort op *Choleva cisteloides* en *C. fagniezi*. Twee gastheerspecimens droegen thalli van zowel *C. henrotii* als *D. kaaistoepi*, ogenschijnlijk zonder specifieke groeiplaatsen. Beschrijvingen en illustraties worden gegeven voor beide soorten.

Keywords: *Choleva*, *Corethromyces*, *Diphymyces*, ecology, taxonomy.

Introduction

Laboulbeniales on cholevine beetles (Leiodidae, Cholevinae) are diverse, with species found in six genera: *Asaphomyces* Thaxt., *Columnomyces* R.K. Benj., *Corethromyces* Thaxt., *Diphymyces* I.I. Tav., *Rhachomyces* Thaxt. and *Rodaucea* W. Rossi & Santam. Some of these genera are collected quite often (*Corethromyces*, *Diphymyces*) whereas others have not been reported after description (*Columnomyces*). For example, Haelewaters & Rossi (2017) pointed out that of the 18 species of Laboulbeniales known from American Cholevinae only one (*Asaphomyces cholevae* Thaxt.) has been reported after description. The two genera covered in this report are *Corethromyces* and *Diphymyces*.

The genus *Corethromyces* consists of 84 species (Wijayawardene *et al.* 2017, Haelewaters & Rossi 2017, Rossi & Leonardi 2018). All have (sometimes obliquely) superposed cells II and VI; antheridia that form a series of intercalary cells; and four tiers of perithecial wall cells (Santamaría 2003). However, this latter feature is questionable. Weir & Hughes (2002) mention five tiers of wall cells in at least one species (*C. diochi* Thaxt., Thaxter 1931: Pl. XXXV Fig. 23) and suggest that *Corethromyces* might be restricted or alternatively split into two sub-groups. Most species of *Corethromyces* are associated with Staphylinidae, some are known from Carabidae and Leiodidae, and one species is described from a true bug (Heteroptera, Lygaeidae). In her PhD dissertation, Hughes (2008) reported two thus far

undescribed species of *Corethromyces*, one from Ptiliidae and the other from Byrrhidae.

To date, 24 species of *Diphymyces* (Ascomycota, Laboulbeniales) have been reported (Haelewaters *et al.* 2014, Haelewaters & Rossi 2017, Rossi *et al.* 2018). Species in this genus are characterized by cells II and VI that lie side by side and are separated by a vertical septum; four tiers of perithecial wall cells; and the presence of (sub-)apical outgrowths on the perithecium (Tavares 1985). All species of *Diphymyces* with the exception of three are associated with cholevine hosts. *Diphymyces appendiculatus* (Thaxt.) I.I. Tav. occurs on *Colonellus* (?) sp. (Leiodidae, Coloninae) whereas *D. penicillifer* A. Weir & W. Rossi occurs on rove beetles in the genera *Allodrepa* Steel, 1964, *Nesomalium* Steel, 1964 and *Stenomalium* Bernhauer, 1939 (Staphylinidae, Omaliinae) (reviewed in Haelewaters *et al.* 2014). In addition, an undescribed species of *Diphymyces* was found on Tenebrionidae (Hughes 2008).

Only a few reports are known of Laboulbeniales from Cholevinae in Europe. *Asaphomyces tubanticus* (Middelh. & Boelens ex Middelh.) Scheloske (sometimes treated synonymous with *A. cholevae*, described from North America), *Corethromyces henrotii* Balazuc ex Balazuc and *Diphymyces niger* (T. Majewski) I.I. Tav. are known in several European countries (Santamaría *et al.* 1991). *Diphymyces urbasoli* Santam. is only known from the type locality in Spain (Santamaría 1993, 2003). Three more

species are known from Balkan countries: *Diphymyces cornutus* W. Rossi in Bulgaria (Rossi *et al.* 2018), *D. pavicevicii* W. Rossi & Santam. in Serbia (Rossi & Santamaría 2010) and *D. spelaei* W. Rossi in Albania (Rossi 2006). In Belgium and the Netherlands, *A. tubanticus* has been reported, from *Catops* spp. (Middelhoek 1949, Rammeloo 1986, De Kesel & Rammeloo 1992). In Belgium, De Kesel & Rammeloo (1992) and De Kesel (1997) mentioned a mixed infection with two species of *Corethromyces* on *Choleva cisteloides* (Frölich, 1799): *Corethromyces henrotii* and a provisionally named new taxon ("*C. cholevae*"). After the discovery of infected Dutch material from nature reserve De Kaaistoep, we are now able to formally describe this new taxon in the genus *Diphymyces*.

Materials and methods

Collection of host insects in the Netherlands happened with the help of a pitfall trap in dead crayfish (P. van Wielink & H. Spijkers unpubl.). Signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) were killed in boiling water and dumped in an open cave. New dead crayfish were added twice a week. The pitfall was constructed in the same cave, separated from the dead crayfish by gauze and Plexiglas and protected from rainfall by a Plexiglas screen on top. Insects were sampled weekly with spiritus/coolant as killing and preservative agent.

Long-term preservation of insects from Belgium and the Netherlands was in formalin or 70-96% ethanol. Insects were screened for Laboulbeniales infection under 50× magnification. Thalli were removed at the foot and mounted in Amann solution (Benjamin 1971) using a Minuten Pin (BioQuip #1208SA, Rancho Dominguez, California) inserted onto a wooden rod. Hoyer's medium (30 g Arabic gum, 200 g chloral hydrate, 16 mL glycerol, 50 mL ddH₂O) was used to arrange and dry-fix the thalli on the microscope slide. Drawings and measurements were made using an Olympus BX51 light microscope with drawing tube, digital camera and AnalySIS (Soft Imaging System GmbH).

Insect hosts from nature reserve De Kaaistoep are preserved at the Brabant Museum of Nature, Tilburg (NNKN). Microscope slides of Laboulbeniales from these hosts are deposited at the Farlow herbarium, Harvard University (FH) and the Brabant Museum of Nature Herbarium (NMBT). Both Belgian hosts and microscope slides are deposited at the Herbarium of Meise Botanic Garden, Belgium (BR).

Results

1. *Corethromyces henrotii* Balazuc ex Balazuc

[Nouvelle Revue d'Entomologie 1: 252 (1971) (*nomen nudum*)]; Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon 42: 283 (1973).

Illustrations: Balazuc 1971 (Fig. 9); Rossi 1975 (Fig. 2);

Huldén 1983 (Fig. 27a-c, infection pattern in Fig. 109); De Kesel & Rammeloo 1992 (Fig. 3a); De Kesel 1997 (Pl. 61a-b); Santamaría 1995 (Figs. 14-15); Rossi & Máca 2006 (Figs. 3-4). **Fig. 1f-g.**

Description

Thallus 260-280 µm long; almost entirely hyaline to faintly yellowish. Receptaculum three-celled, 60-80 µm long. Cell I 15-20 µm long, small, obtriangular, colored darker above the foot. Cell II larger than cell I, isodiametric or longer than broad, sometimes inflated; carrying cells III and VI apically. Cell III slightly longer than broad, hyaline or exceptionally pigmented dark brown. Primary appendage up to 110-170 µm long, composed of a relatively large basal cell, carrying apically a number of fertile and sterile branches. Fertile branches finest, branched once or twice, with intercalary antheridia. Sterile branches up to 85-110 µm long, repeatedly branched, comprising cells that are more elongate and robust compared to those of the fertile branches. Cell VI 70-110 µm long, cylindrical, occasionally somewhat inflated. Basal cells of perithecium 30-40 µm long, longer than broad. Perithecium 119-130 × 38-43 µm, elongated, subsymmetrical, broadest below the middle; preapical region with a darkened spot on the posterior side; ending in a blunt apex, consisting of unequal and rounded lips.

Known distribution and hosts

Only found on hosts in the genus *Choleva* Latreille, 1796. It has been observed on *C. cisteloides* Frölich, 1799 in Belgium (De Kesel & Rammeloo 1992, De Kesel 1997) and Spain (Santamaría 1995, 2003); *C. oblonga* Latreille, 1807 in France (Balazuc 1973) and the Czech Republic (Rossi & Máca 2006); on *C. septentrionis* Jeannel, 1923 in Finland (Huldén 1983); and on *C. sturmi* Brisout, 1863 in Italy (Rossi 1975).

Studied material:

BELGIUM, Prov. West Flanders, Oostduinkerke, on *Choleva cisteloides*, in wet dune valley, 03.iii.1974, leg. E. Deconinck & R. Bosmans, slide JR5056 (thalli removed from elytral tips), mixed infection with *Diphymyces kaaistoepi*; Prov. Namur, Jemeppe-sur-Sambre, Spy (Onoz), on *C. cisteloides*, 28.vi.1942, leg. A. Collart, slide L12 (thalli removed from elytral tips). THE NETHERLANDS, Prov. North Brabant, Tilburg, nature reserve De Kaaistoep, on female *Choleva fagniezi* Jeannel, 1922, pitfall in dead crayfish, 51°32'25"N 05°00'37"E, 01-08.vii.2015, leg. H. Spijkers & P. van Wielink, slides D. Haelew. 1058a (6 thalli from anterior third of right elytron), D. Haelew. 1058b (12 thalli from pronotum), D. Haelew. 1058d (1 thallus from anterior third of right elytron), D. Haelew. 1058e (8 thalli from pronotum & elytra), D. Haelew. 1058f (2 thalli from pronotum & elytra), double infection with *D. kaaistoepi*; same data, on male *Choleva jeanneli*

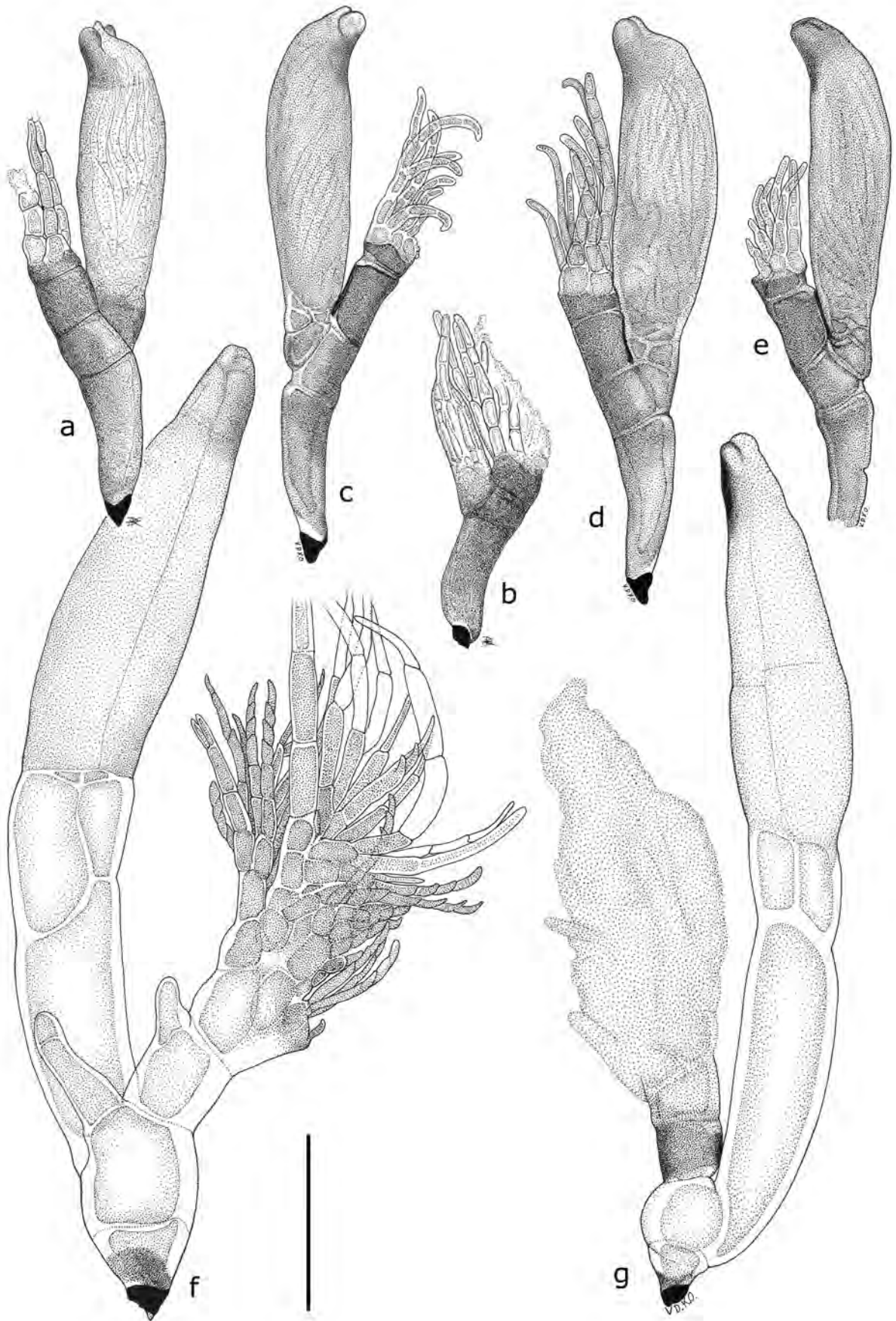


Fig 1. Laboulbeniales from *Choleva* spp. **a-e.** *Diphymyces kaaistoepi* sp. nov., with **a.** mature thallus (D. Haelew. 1058f, holotype, from shoulder of right elytron of *C. fagniezi*), **b.** thallus with young perithecium and trichogyne (D. Haelew. 1058f), **c-e.** mature thalli (JR5056, on *C. cisteloides*). **f-g.** *Corethromyces henrotii*, with **f.** mature thallus (JR5056, on elytron of *C. cisteloides*), **g.** older thallus with pigmented cell III (L12, on elytron of *C. cisteloides*). Scale bar = 50µm.

Britten, 1922, pitfall in dead crayfish, 11-18.v.2016, leg. H. Spijkers & P. van Wielink, slides D. Haelew. 1410a (5 thalli from pronotum), D. Haelew. 1410d (3 thalli from left profemur); Prov. North Holland, National Park Zuid-Kennemerland, on male *Choleva oblonga* Latreille, 1708, pitfall trap series 29, 52°23'52.57"N 04°34'55.50"E, 14.iv.2018, leg. M. Boeken, slides D. Haelew. 1516a (2 thalli from tip of right elytron), D. Haelew. 1516c (10 thalli from sternites).

Remarks

As noted for other species of Laboulbeniales (e.g. Thaxter 1931, Rossi 1991, Weir 1998), pigmentation is not a constant characteristic in *C. henrotii*. For example, cell III is pigmented only in some thalli (Fig. 1g) and the lowest tier of perithecial wall cells is pigmented conspicuously only in our Dutch material from De Kaaistoep. Rossi & Máca (2006: Fig. 3) mention the presence of a second perithecium, which is initiated on cell III. We have also observed this in a single thallus from De Kaaistoep and in three thalli from Zuid-Kennemerland. Likewise, in one thallus from *C. cisteloides*, primordial perithecia seem to develop from cells II and III, respectively (Fig. 1f).

Thalli removed from *C. fagniezi* (D. Haelew. 1058) are remarkably larger than those from *C. cisteloides* from Belgium and Spain (Santamaría 1995). We provide these measurements separately, drawing attention to differences between populations growing on different host species. Total length from foot to perithecial tip 377-386 µm, length of cell I 20-22 µm, cell III 24-25 × 19-21 µm, length of cell VI 123-125 µm, basal cells of perithecium 51-55 µm, perithecium (without basal cells) 144-151 × 36-38 µm. More material needs to be collected to verify whether these differences are consistent, potentially host-related, and whether they represent *within-species* variation or are indicative of speciation events. It may be noted that *C. fagniezi* is significantly different from *C. cisteloides* in measurements. A limited biometric study of 13 specimens (*C. cisteloides*: 3 ♀♀ & *C. fagniezi*: 7 ♀♀, 3 ♂♂; pers. comm. M. Perreau) resulted in the observation that *C. fagniezi*, the host carrying thalli that are consistently larger than those from *C. cisteloides*, is also 10% larger. At the same time, these two host species do not belong to the same species group (Jeannel 1923, 1936) and thus may be phylogenetically not closely related.

2. *Diphymyces kaaistoepi* Haelew. & De Kesel, sp. nov.

Illustrations: De Kesel 1997 (Pl. 60a-c, ut *Corethromyces cholevae* nom. provis).

MycoBank: MB 827523.

Fig. 1a-e.

Diagnosis

Differs from other species of *Diphymyces* by its slender cell I, flattened cell VI and perithecial apex

without projections, bent posteriorly and with two large lips.

Etymology

Referring to De Kaaistoep, a Dutch nature reserve soon celebrating its 25th anniversary of sustained All-Taxa Biodiversity Inventory efforts.

Type material

THE NETHERLANDS, Prov. North Brabant, Tilburg, nature reserve De Kaaistoep, on female *Choleva fagniezi*, pitfall in dead crayfish, 51°32'25"N 05°00'37"E, 01-08.vii.2015, leg. H. Spijkers & P. van Wielink, slide D. Haelew. 1058f (HOLOTYPE, 6 thalli from shoulder of right elytron), double infection with *C. henrotii*.

Description

Thallus slender, 139-172 µm long; receptacle, basal cell of appendage, cell VI and perithecial basal cells as well as posterior preostolar area pigmented dark brown. Receptaculum three-celled, 70-90 µm long. Cell I 38-50 µm long, slender, obtriangular, up to times as long as broad. Cell II almost isodiametric, carrying apically cell III and laterally cell VI. Cell III as broad as cell II, variable in length, up to two times as long as broad. Primary appendage 50-70 µm long, basal cell flattened, giving rise apically to a number of branchlets, each branchlet 40-60 µm long, with one or two ramifications. Antheridia not observed. Cell VI 6-10 µm long, flattened, broadly triangular to trapezoidal in shape, broadest at its anterior side. Perithecium 83-93 × 23-32 µm, oblong, asymmetrical, broadest in the middle or above the middle; apex oriented posteriorly, consisting of two large lips, one conspicuously rounded, the other carrying a minute tooth. Ascospores 30-35 × 2.5-3 µm, bicellular.

Additional material

BELGIUM, Prov. West Flanders, Oostduinkerke, on *Choleva cisteloides*, in wet dune valley, 03.iii.1974, leg. E. Deconinck & R. Bosmans, slide JR5056 (PARATYPE), double infection with *C. henrotii*.

Discussion

Diphymyces kaaistoepi can be easily separated from those species in the same genus that have perithecia with projections or protrusions at the apex: *D. anthracinus* Haelew. & W. Rossi, *D. appendiculatus*, *D. bidentatus* (Thaxt.) I.I. Tav., *D. cornutus*, *D. giachinoi* W. Rossi & Santam., *D. newtonii* Haelew. & W. Rossi, *D. niger*, *D. perreai* Haelew. & W. Rossi, *D. pusillus* W. Rossi & Santam., *D. sabahensis* Haelew. & Pfister, *D. spelaei* and *D. urbanoli* (Thaxter 1931, Santamaría 1993, Rossi 2006, Rossi & Santamaría 2010, Haelewaters *et al.* 2014, Haelewaters & Rossi 2017, Rossi *et al.* 2018).

It can be distinguished from the other species based on the combination of its receptacular and perithecial features. For example, it is different from *D. arnaudii* W. Rossi & Santam., *D. blackwelliae* Haelew. & W. Rossi, *D. costaricensis* Haelew. & W. Rossi, *D. depressus*

M.B. Hughes, A. Weir & C. Judd, *D. obesus* Haelew. & W. Rossi, *D. pavicevicii*, *D. penicillifer* A. Weir & W. Rossi and *D. silphidarum* (Thaxt.) I.I. Tav. in its cell I (slender) and perithecial apex (bent posteriorly, two large lips) (Weir & Rossi 1997, Hughes *et al.* 2004, Rossi & Santamaría 2010, Haelewaters & Rossi 2017).

Two other species are different in that they carry multiple perithecia: *Diphymyces lescheni* M.B. Hughes, A. Weir & C. Judd (2 perithecia in 9 of 12 observed mature thalli) and *D. polycarpus* Haelew. & W. Rossi (2 perithecia in one thallus, 3 in the other) (Hughes *et al.* 2004, Haelewaters & Rossi 2017). *Diphymyces dichromus* Haelew. & W. Rossi is consistently distinctly bicolored and is highly variable in length (Haelewaters & Rossi 2017). Finally, *D. curvatus* (Thaxt.) I.I. Tav. is strongly curved and has a rather stout habitus (Thaxter 1931).

Diphymyces kaaistoepi seems most closely allied with *D. spelaei*, described from hosts in the genus *Anthroherpon* Reitter, 1889 (Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini) collected in Albania (Rossi 2006). However, as described above, *D. spelaei* differs in having a single finger-like projection. Also, in two of the illustrated thalli of *D. spelaei* (Rossi 2006: Figs. 2-3), removed from the head and metafemur, the perithecium curves towards anterior, whereas in *D. kaaistoepi* the perithecium itself is straight but its apex is oriented posteriorly.

Ecology

Cholevinae are detritus feeders. They feed on decaying organic material of all kinds of origin: plant litter, fungi, dung, carrion (carcasses), organic matter in vertebrate nests (Chandler & Peck 1992). Species in the genus *Choleva* are typically associated with narrow channels, tunnels and nests of small mammals (Růžička & Vávra 1993, Kočárek 2003). This hypogean lifestyle may be linked to the damage that is often observed on the appendage system of *Diphymyces* thalli (Thaxter 1918, 1931, Haelewaters *et al.* 2014). Also, thalli of *Columnomyces* spp. and *Laboulbenia clivinalis* Thaxt. are regularly damaged, which likewise may be linked to the habitat specialization observed for their hosts (Benjamin 1955, De Kesel 1995, M. Perreau & D. Haelewaters unpubl.). *Columnomyces* occurs on cholevine hosts in the genera *Proptomaphagus* Szymczakowski, 1969 and *Ptomaphagus* Hellwig, 1795, whereas *Laboulbenia clivinalis* Thaxt. occurs on *Clivina fossor* (Linnaeus, 1758). All of these hosts have an underground lifestyle, at least partly.

Corethromyces versus *Diphymyces*

The two genera *Corethromyces* and *Diphymyces* are distinguished mainly by the position of cell II and cell VI. In *Corethromyces*, cells II and VI are superposed, thus separated by a horizontal septum. In *Diphymyces*, they lie next to each other, separated by a vertical septum. However, the relative placement of these cells is prone to some variation (morphological plasticity). The result is that, sometimes, septum II-VI is obliquely positioned and, consequently, cell VI does not touch cell I. This makes it difficult to assign certain thalli to either genus. It is a question whether the establishment of the genus *Diphymyces* and transfer of some species from *Corethromyces* to this genus (Tavares 1985) was a good decision.

Hughes *et al.* (2004) noted that *Diphymyces leschenii* is highly similar to *Asaphomyces tubanticus*. Also, *Asaphomyces* and *Euphoriomyces* Thaxt. bear close resemblance and might even be synonymous (sensu Thaxter 1931). Thaxter (1931) wrote about *Asaphomyces* that “[i]t is not, however, symmetrically developed on either side, the perithecium or their primordia, being superposed in a unilateral series [...]” However, perithecia in *Euphoriomyces* are not always produced bilaterally, as described by Hughes (2008).

These four genera, although potentially closely related or even synonymous, are classified in three different subtribes following Tavares (1985) (Table 1). *Asaphomyces* is placed within subtribe Asaphomycetinae, tribe Teratomyceteae. The other three genera are placed in the tribe Laboulbenieae. *Corethromyces* and *Diphymyces* are part of subtribe Stigmatomycetinae, but *Euphoriomyces* is placed under subtribe Euphoriomycetinae. This classification was based on perithecial development, perithecial wall structure and the nature of antheridia, but several higher taxa from this system turn out to be polyphyletic following ribosomal DNA-based phylogenies (SSU: Goldmann & Weir 2018, SSU+LSU: Haelewaters *et al.* 2018).

In other words, after more than 30 years we are becoming less confident in the tribes and subtribes as described by Tavares (1985). We would not be surprised if the classification of *Asaphomyces*, *Corethromyces*, *Diphymyces* and *Euphoriomyces* were to change radically based on molecular data. However, currently no sequences exist for *Asaphomyces*, *Diphymyces* or *Euphoriomyces*. Only two SSU sequences are available for *Corethromyces* (Weir & Hughes 2002). Continued studies with molecular phylogenetic methods are necessary to solve this taxonomic puzzle.

Genus	Family	Tribe	Subtribe
<i>Asaphomyces</i>	Laboulbeniaceae	Teratomyceteae	Asaphomycetinae
<i>Corethromyces</i>	Laboulbeniaceae	Laboulbenieae	Stigmatomycetinae
<i>Diphymyces</i>	Laboulbeniaceae	Laboulbenieae	Stigmatomycetinae
<i>Euphoriomyces</i>	Laboulbeniaceae	Laboulbenieae	Euphoriomycetinae

Table 1. Affiliations of the 4 genera (Tavares 1985).

Acknowledgements

A word of thanks goes to Dr. Paul van Wielink (Brabant Museum of Nature, Tilburg), whose enthusiasm and diligent efforts have led to the ATBI at De Kaaistoep being an important contributor to our understanding of insect diversity trends in the Netherlands. In addition, Paul continuously supplies us with Laboulbeniales-infected insect specimens from De Kaaistoep. We thank Donald H. Pfister (Harvard University, USA) and Paul van Wielink for reviewing and commenting on a previous draft of the manuscript, and Michel Perreau (Université Paris Diderot, France) for sharing biometric data taken on *Choleva* specimens from his collection.

References (cited)

- BALAZUC J. (1971) – Laboulbéniales inédites, parasites de Carabiques et d'un Catopide. *Nouvelle Revue d'Entomologie* **1**: 245-254.
- BALAZUC J. (1973) – Laboulbéniales de France. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* **42**: 244-256, 280-285.
- BENJAMIN R.K. (1955) – New genera of Laboulbeniales. *El Aliso* **3**: 183-197.
- BENJAMIN R.K. (1971) – Introduction and supplement to Roland Thaxter's contribution towards a monograph of the Laboulbeniaceae. *Bibliotheca Mycologica* **80**: 1-155.
- CHANDLER D.S. & PECK S.B. (1992) – Diversity and seasonality of leiodid beetles (Coleoptera: Leiodidae) in an old-growth and a 40-year-old forest in New Hampshire. *Environmental Entomology* **21** (6): 1283-1293.
- DE KESEL A. (1995) – Population dynamics of *Laboulbenia clivinalis* Thaxter (Ascomycetes, Laboulbeniales) and sex-related thallus distribution on its host *Clivina fossor* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Carabidae). *Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie* **131**: 335-348.
- DE KESEL A. (1997) – Contribution towards the study of the specificity of Laboulbeniales (Fungi, Ascomycetes), with particular reference to the transmission, habitat preference and host-range of *Laboulbenia slackensis*. PhD dissertation, University of Antwerp, Belgium), 308 pp., 79 plates.
- DE KESEL A. & RAMMELOO J. (1992) – Checklist of the Laboulbeniales (Ascomycetes) of Belgium. *Belgian Journal of Botany* **124**: 204-214.
- GOLDMANN L. & WEIR A. (2018) – Molecular phylogeny of the Laboulbeniomycetes (Ascomycota). *Fungal Biology* **122**: 87-100.
- HAELEWATERS D., PAGE R.A. & PFISTER D.H. (2018) – Laboulbeniales hyperparasites (Fungi: Ascomycota) of bat flies: Independent origins and host associations. *Ecology and Evolution* **8** (16): 8396-8418.
- HAELEWATERS D. & ROSSI W. (2017) – Laboulbeniales parasitic on American small carrion beetles: new species of *Corethromyces*, *Diphymyces*, and *Rodaucea*. *Mycologia* **109** (4): 655-666.
- HAELEWATERS D., SCHILTHUIZEN M. & PFISTER D.H. (2014) – On *Diphymyces* (Laboulbeniales, Ascomycota) in Malaysian Borneo. *Plant Ecology and Evolution* **147** (1): 93-100.
- HUGHES M.B. (2008) – The systematics, biogeography, and host utilization of New Zealand Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota). PhD dissertation, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York, 313 pp.
- HUGHES M.B., WEIR A., LESCHEN R., JUDD C. & GILLEN B. (2004) – New species and records of Laboulbeniales from the subantarctic islands of New Zealand. *Mycologia* **96** (6): 1355-1369.
- HULDÉN L. (1983) – Laboulbeniales (Ascomycetes) of Finland and adjacent parts of the U.S.S.R. *Karstenia* **23**: 31-136.
- JEANNEL R. (1923) – Révision du genre *Choleva*. *l'Abeille* **32**: 1-160.
- JEANNEL R. (1936) – Monographie des Catopidae. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle série* **1**: 1-433.
- KOČÁREK P. (2003) – Decomposition and Coleoptera succession on exposed carrion of small mammal in Opava, the Czech Republic. *European Journal of Soil Biology* **39**: 31-45.
- MIDDELHOEK A. (1949) – Laboulbeniaceae in *Nederland III. Nederlands Kruidkundig Archief* **56**: 249-260.
- RAMMELOO J. (1986) – *Asaphomyces tubanticus* (Laboulbeniaceae, Ascomycetes), responsable d'une maladie vénérienne de *Catops* (Catopidae, Coleoptera)? *Dumortiera* **34-35**: 19-22.
- ROSSI W. (1975) – Sur alcune Laboulbeniali (Ascomycetes) nuove per l'Italia. *Giornale Botanico Italiano* **109**: 71-85.
- ROSSI W. (1991) – A new species and a new record of Laboulbeniales (Ascomycetes) parasitic on myrmecophilous Staphylinidae. *Sociobiology* **18**: 197-202.
- ROSSI W. (2006) – New cavernicolous Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota). *Nova Hedwigia* **83** (1-2): 129-136.
- ROSSI W., GUÉORGUIEV B. & STOIANOVA, D. (2018) – Laboulbeniales (Ascomycota) from Bulgaria and other countries. *Plant Biosystems*, doi:10.1080/11263504.2018.1454531.
- ROSSI W. & LEONARDI M. (2018) – New species and new records of Laboulbeniales (Ascomycota) from Sierra Leone. *Phytotaxa* **358** (2): 191-116.
- ROSSI W. & MÁCA J. (2006) – Notes on the Laboulbeniales from the Czech Republic. *Sydowia* **58** (1): 110-124.
- ROSSI W. & SANTAMARÍA S. (2010) – New species of *Diphymyces* (Laboulbeniales, Ascomycota). *Mycological Progress* **9**: 597-601.
- RŮŽIČKA J. & VÁVRA J. (1993) – The distribution and ecology of the genus *Choleva* (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae) throughout Bohemia, Moravia and Slovakia [in Czech, with English abstract]. *Klapalekiana* **29**: 103-130.
- SANTAMARÍA S. (1993) – A new species of *Diphymyces* from Spain. *Mycological Research* **97**: 791-794.
- SANTAMARÍA S. (1995) – New and interesting Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota) from Spain, III. *Nova Hedwigia* **61** (1-2): 65-83.

- SANTAMARÍA S, BALAZUC J. & TAVARES I.I. (1991) – Distribution of the European Laboulbeniales (Fungi, Ascomycotina). An annotated list of species. *Treballs de l'Institut Botanic de Barcelona* **14**: 1-123.
- TAVARES I.I. (1985) – Laboulbeniales (Fungi, Ascomycetes). *Mycologia Memoir* **9**: 1-627.
- THAXTER R. (1918) – New Laboulbeniales from Chile and New Zealand. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* **54**: 207-232.
- THAXTER R. (1931) – Contribution towards a monograph of the Laboulbeniaceae. Part V. *Memoirs of the American Society of Arts and Sciences* **16**: 1-435, Pls. I-LX.
- WEIR A. (1998) – Notes on the Laboulbeniales of Sulawesi. The genus *Rickia*. *Mycological Research* **102** (3): 327-343.
- WEIR A. & HUGHES M. (2002) – The taxonomic status of *Corethromyces bicolor* from New Zealand, as inferred from morphological, developmental, and molecular studies. *Mycologia* **94** (3): 484-493.
- WEIR A. & ROSSI W. (1997) – New and interesting Laboulbeniales (Ascomycetes) from New Zealand. *Canadian Journal of Botany* **75**: 791-798.
- WIJAYAWARDENE N.N., HYDE K.D., RAJESHKUMAR K.C., HAWKSWORTH D.L., MADRID H., KIRK P.M. *et al.* (2017) – Notes for genera: Ascomycota. *Fungal Diversity* **86** (1): 1-594.

A CLOSER LOOK AT SOME OF OUR MOST COMMON – BUT NOT ALWAYS BEST RECOGNIZED – MILKCAPS: *LACTARIUS TABIDUS*, *L. LACUNARUM* AND *L. SUBDULCIS*

ANNEMIEKE VERBEKEN¹, OMER VAN DE KERCKHOVE², JORINDE NUYTINCK³

¹ Research group Mycology, Dpt. Biology, Ghent University, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, Belgium

² Meise Botanic Garden, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Belgium

³ Naturalis Biodiversity Center, P.O. Box 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands

Summary

To the most commonly encountered milkcaps in different ecosystems in Flanders belong *Lactarius tabidus*, *L. lacunarum* and *L. subdulcis*. They are typical representatives of *L.* subg. *Russularia*, a subgenus recognized by a.o. the overall reddish, orange or brownish colours. Though very common, confusion between the three species exists and intra-specific morphological variation lead to the creation of some names as *L. oedohyphosus* and *L. hyphoinflatus*. This study, based on a morphological and molecular approach shows that *L. oedohyphosus* is a synonym of *L. lacunarum* and *L. hyphoinflatus* a synonym of *L. subdulcis*. *L. lacunarum*, *L. subdulcis* and *L. tabidus* are well defined and supported species with very little intraspecific variation in the ITS region. The species are described and illustrated here and distinguishing characters are discussed.

Samenvatting

Lactarius tabidus, *L. lacunarum* en *L. subdulcis* zijn in Vlaanderen courante vertegenwoordigers van *L.* subg. *Russularia*. Door intraspecifieke morfologische variatie zijn deze rode, oranje of bruine taxa soms moeilijk te onderscheiden, hetgeen geleid heeft tot nieuwe namen zoals *L. oedohyphosus* en *L. hyphoinflatus*. Op basis van morfologische en moleculaire kenmerken tonen we in deze studie aan dat *L. lacunarum*, *L. subdulcis* en *L. tabidus* aparte soorten zijn met zeer weinig intraspecifieke variatie in de ITS regio. We tonen aan dat *L. oedohyphosus* een synoniem is van *L. lacunarum* en *L. hyphoinflatus* van *L. subdulcis*. Beschrijvingen, illustraties en besprekingen over determinatiekenmerken worden gegeven.

Introduction

From a European point of view the splitting of the milkcaps in different genera *Lactarius*, *Lactifluus* and *Multifurca* (Buyck *et al.* 2008) did not exactly cause a nomenclatural earth quake since the vast majority of European species remained in the genus *Lactarius* (Buyck *et al.*, 2010). *Multifurca* is only known from Asia, America and Australia and *Lactifluus* has its major distribution in the tropics. This means that only a handful of species in our regions are now to be considered as *Lactifluus*: *Lactifluus volemus* and its allies (Van de Putte *et al.* 2016), the duo *Lf. vellereus* and *Lf. bertillonii* and the duo *Lf. piperatus* and *Lf. glaucescens* (De Crop *et al.* 2014).

Within *Lactarius* the infrageneric landscape is also changing, due to new insights based on molecular tools on one hand and on world-wide sampling on the other hand. A new infrageneric classification is yet to be proposed. For Europe we currently accept three large subgenera. The first one is *Lactarius* subgenus *Lactarius* (the former *L.* subg. *Piperites*, but since the type of the genus is now *L. torminosus*, see Buyck *et al.* 2010, this name had to change accordingly), recognized by often wet, slimy to viscid or zonate and scrobiculate caps that are often hairy or beardy at the margin. The latex is mostly white on exposure, unchanging or changing to lilac or bright yellow, or drying greenish, greyish or

brownish, in some cases orange or red on exposure (group of *L. deliciosus*). The microscopical structure of the pileipellis (cap surface) is in most species an ixocutis to ixotrichoderm, hence the slimy or viscid aspect.

The second subgenus is the group we know as “Fluweelmelkzwammen”: *L.* subg. *Plinthogalus*, with dry and velvety caps, rarely sticky and shiny, with rather dull colours ranging from off-white to pale or dark greyish brown, to almost blackish. The latex is white, typically changing to pink or pinkish red (in European species). The pileipellis is a trichopalisade or palisade, never with thick-walled elements, often with dark intracellular pigmentation. The spores are typically reticulate or zebroid and winged, often with a distally amyloid plage. This is the subgenus that has least representatives in Europe, but is evenly distributed in all continents.

A completely different distribution pattern is observed in the third subgenus: *L.* subg. *Russularia*. (Fr.) C.H. Kauffm. Most of our findings on an average excursion in the temperate forest (especially also in number of basidiocarps) will be representatives of this subgenus, but they are remarkably absent in tropical Africa, though well represented in tropical Asia.

Species of this subgenus are characterized by a dry or

slightly sticky cap and dominantly orange, yellowish brown, orange-brown, reddish brown or reddish colours. The latex is mostly white on exposure, sometimes completely transparent and watery on exposure, sometimes cream, unchanging or changing slowly or rapidly to sulphur-yellow. Many species have rounded cells in the pileipellis.

As mentioned, these medium-sized orange to reddish brown coloured milkcaps are those you encounter on every excursion, from June to December. Species delimitation can be very challenging in this group due to subtle macroscopic differences, such as the smell, the colour reaction of the milk on white tissue, or colour nuances in the basidiocarps.

We studied the diversity of the subgenus in tropical Asia and were challenged by species delimitation, comparison with temperate taxa and the infrasubgeneric classification (Wisitrassameewong *et al.* 2014a, 2014b, 2015, 2016).

In this paper we focus on three milkcaps in *L. subg. Russularia* that are very common and possibly overlooked in Flanders: *L. subdulcis*, mostly associated with *Fagus*, and *L. tabidus* and *L. lacunarum*, with a more variable host range.

Research question

Due to the variation in morphology and ecology, the question arises whether more species are involved and whether *L. tabidus*, *L. lacunarum* and *L. subdulcis* are possibly species complexes. *L. oedohyphosus* Idzerda & Noordel. and *L. hyphoinflatus* R.W. Rayner are fairly recently described taxa (Idzerda & Noordeloos 1997, Rayner & Watling 2003) that seem to be closely related to *L. tabidus*. We want to clarify the status of these taxa and find out whether the morphological variation reflects molecular variation and whether more species are involved.

Material and methods

Morphology - Macromorphological characters were recorded from fresh, young to mature fruiting bodies. Color codes follow Methuen Handbook of Color (Kornerup & Wanscher 1978). Micromorphological characters were observed with a light microscope from dried material mounted in Congo red-SDS. Basidiospores were mounted in Melzer's reagent and measured in lateral view excluding the height of ornamentation and apiculus. Drawings of micromorphological elements were made with a drawing tube at 1000-2500 × magnification. Part of the drawings is based on the original drawings of Joke Vervisch.

DNA isolation, amplification and sequencing

All specimens used for the molecular phylogenetic approach are listed in table 1. Genomic DNA was isolated using the cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) extraction protocol described in Nuytinck & Verbek-en (2003). Polymerase chain reaction (PCR) amplifi-

cation protocols follow Le *et al.* (2007). The nuclear ribosomal Internal Transcribed Spacer (nrITS) region was amplified with primer pairs ITS1-F and ITS4 (White *et al.* 1990, Gardes & Bruns 1993). PCR products were sequenced using an automated ABI 3730 XL capillary sequencer (Life Technology at Macrogen, Amsterdam, The Netherlands). Forward and reverse sequences were assembled into contigs and edited where needed in Sequencher 5.0 (Gene Codes Corporation, Ann Arbor, Michigan).

Phylogenetic analysis

Specimens of the studied species were selected from a wide geographic range to represent intraspecific variation. This nrITS dataset was supplemented with outgroup sequences of *L. torminosus* in order to root the phylogenetic tree. Multiple sequence alignment was performed using MAFFT v.7 (Kato & Standley 2013), applying the E-INS-I strategy. Alignments were manually edited in Bioedit v 7.2.5 (Hall 1999). Maximum Likelihood (ML) analyses were conducted in RAxML v. 8.0.24 (Stamatakis 2014) on the CIPRES Science Gateway (Miller *et al.* 2010).

Results

Our molecular analysis shows that *L. tabidus*, *L. subdulcis* and *L. lacunarum* are well defined and supported species with very little intraspecific variation in the ITS region (see Fig. 1). We are not facing species complexes here and the observed morphological and ecological variation is intraspecific variation.

L. oedohyphosus was described as a species differing from *L. tabidus* as well as *L. lacunarum* by the structure of the pileipellis and stipitipellis and the ornamentation of the spores. Macroscopically *L. oedohyphosus* differs from *L. tabidus* by the non-wrinkled and more reddish brown pileus and the slowly yellowing latex (Idzerda & Noordeloos 1997). It is clear from the comparative study by Idzerda and Noordeloos that *L. oedohyphosus* differs from *L. tabidus*, but has more similarities with *L. lacunarum*. Based on a sequence of material from the type location (collected by Leo Jalink and Marijke Nauta), we conclude that *L. oedohyphosus* is a synonym of *L. lacunarum*. The subtle differences – a better developed layer of sphaerocytes in the subpellis of *L. lacunarum*, somewhat heavier ornamented and clearly reticulate spores in *L. lacunarum*, latex turning brighter yellow in *L. lacunarum* (see also Idzerda & Noordeloos 1997) – belong to the intraspecific variation of this species.

We consider *L. hyphoinflatus* a synonym of *L. subdulcis*. We are unable to get DNA out of the type material but the morphological study of the type material did not reveal any differences and a wide sampling all over Europe shows no molecular variation in *L. subdulcis* that would indicate the presence of a look-a-like species.

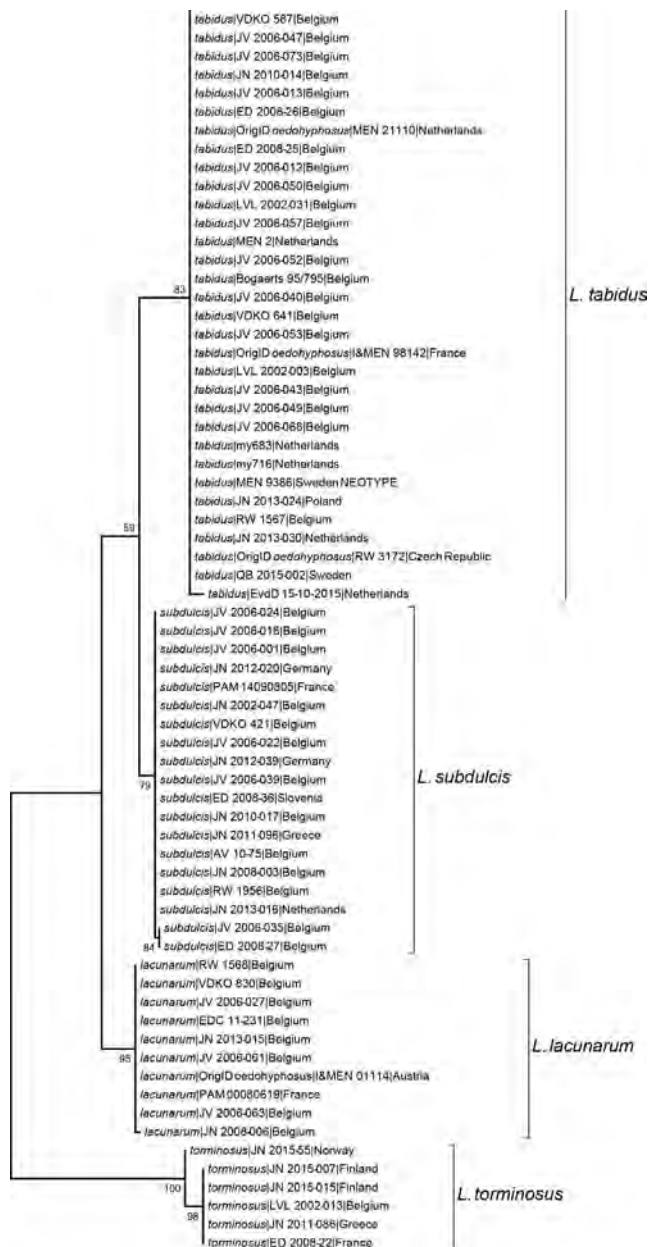


Fig. 1. ITS based phylogeny of *L. tabidus*, *L. subdulcis*, *L. lacunarum* and *L. torminosus*.

Lactarius lacunarum Hora in Trans. Br. mycol. Soc. 43: 444. 1960. – **Greppelmelkzwam. (Pl. 1, Pl. 4.1 a-f)**
Lactarius decipiens var. *lacunarum* Romagn. in Bull. trimest. Soc. mycol. Fr. 54: 223. 1938 (nom. inval.) – *Lactarius oedohyphosus* Idzerda & Noordel. in Österr. Z. Pilzk. 6: 73. 1997.

Macroscopy

Pileus 15-50(-78) mm, first convex with incurved margin and blunt umbo, later plano-convex with depressed center to infundibuliform, sometimes still with umbo; margin straight or bent downwards, becoming irregular or slightly crenulate; surface smooth to slightly rugulose, subhygrophanous, in young specimens mostly brownish orange, later dark orange (7D6-7, 6C7), paler towards margin (6A2, 6B3). Lamellae,

l = 2-5, medium distant to rather distant, adnate, broadly adnate with decurrent tooth, subdecurrent, with some furcations present, 2-7 mm broad, papery thin, usually flesh-coloured to salmon-coloured, in older specimens dark flesh-coloured with orange tinges, with some darker brown spots (5A2-4 to 6B2-3); edge concolourous, entire. Stipe 17-65 × 3-11 mm, cylindrical, sometimes slightly broader at the base, rarely tapering; surface dry, smooth, concolourous with pileus or slightly paler, reddish brown, brownish orange, with a paler cinnamon-coloured to yellowish orange or pale orange zone on top, darker at the base, with a cream-coloured to orange-brown tomentum at the base. Context thin-fleshy in the pileus, fragile and sometimes hollow in the stipe, cream-coloured to cinnamon-coloured, slightly yellowing by the latex after 1 min. Smell not remarkable. Taste mild, later slightly bitter, sometimes acrid. Latex scarce to rather abundant, whitish to cream-coloured, sometimes a bit watery, on a white cotton handkerchief turning yellow after 1 to several minutes, yellowing on the lamellae and the context. Spore print cream-coloured.

Microscopy

Spores 6.0-8.5 × 5.0-6.5 µm, on av. 6.7-7.4 × 5.6-6.1 µm, Q = 1.13-1.40, Q av = 1.20-1.27, subglobose to ellipsoid; ornamentation amyloid, up to 1.0 (-1.5) µm high, consisting of rounded, irregular warts, often connected and forming ridges, forming a subcomplete reticulum; plage not amyloid, rarely distally amyloid. Basidia 31-55 × 8-11 µm, narrowly clavate, 4-spored, usually with numerous oil drops. Pleuromacrocytidia 40-95 × 5-12 µm, scattered to abundant, cylindrical to subfusiform, mostly flexuose, with mucronate or acuminate apex, slightly emergent, thin-walled, with slightly needle-like to granular contents. Pseudocystidia rather abundant, not emergent, 1.5-4 µm diam., cylindrical, with rounded apex, sometimes branching. Lamella edge heterogeneous or sterile. Cheilomacrocytidia 22-55 × 5-10 µm, rather abundant, cylindrical to fusiform, often flexuose, with mucronate apex, thin-walled, with weakly needle-like to granular contents. Marginal cells abundant, clavate. Pileipellis a trichopalisade; terminal elements 11-50 × 2-8 µm, cylindrical; swollen cells underneath strongly swollen, 10-15 µm diam., subglobose. Stipitipellis a cutis with scattered caulocystidia and some diverticulate elements.

Habitat & distr.

Ectomycorrhizal with *Salix*, *Alnus*, *Populus* or *Betula*, but also with other deciduous trees. Rather common in humid to very wet, sometimes inundated places, often on black humus, mainly on sandy soils, less frequent on sandy loam soils and loam soils. Aug.-Dec.



Plate 1. *Lactarius lacunarum*. 1. VDKO594; 2. VDKO125; 3. VDKO812; 4. VDKO829; 5. VDKO904; 6. VDKO830.

Remarks

Lactarius lacunarum is rather common, grows often in large numbers of basidiocarps and can be found from very early to very late in the year. It is possibly overlooked because of confusion with *L. tabidus*. The species is widespread in Europe but absent in the northern part of Fennoscandia. It differs from *L. tabidus* by the more intense and darker reddish brown tinge of the stipe and by the latex, which is staining yellow on white fabric (a white handkerchief is the best way to test this!), but only after more than 1 (sometimes several) minute(s), while this happens rather quickly in *L. tabidus*. Microscopically, it can be distinguished from *L. tabidus* by the more reticulate spore ornamentation and the presence of diverticulate elements in the stipitipellis (Walley & Verbeken 1997).

Lactarius tabidus Fr., Epicrisis: 346. 1838. - **Rimpelende melkzwam. (Pl. 2, Pl. 4.2 a-f)**

Lactarius subdulcis var. *tabidus* (Fr.) Quél., Enchir. Fung.: 131. 1886; *Lactarius mitissimus* var. *tabidus* (Fr.) Quél., Fl. mycol. France: 360. 1888; *Lactifluus tabidus* (Fr.) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 3(2): 857. 1891. - *Lactarius isabellinus* Burl. in Bull. Torrey bot. Club 34: 88. 1907.

MISAPPL. - *Lactarius theiogalus* sensu Neuhoff, Milchlinge: 211. 1956; sensu Marchand, Champ. Nord Midi 6: 160. 1980; sensu Korhonen, Suomen Rouskut: 195. 1984; sensu Gminder *et al.*, Großpilze Baden-Württembergs 2: 427. 2000.

EXCL. - *Lactarius tabidus* sensu Neuhoff, Milchlinge: 215. 1956 (= *L. omphaliformis*).

Macroscopy

Pileus 10-30(-55) mm, first convex with incurved margin and umbo, then plano-convex with usually depressed center, finally infundibuliform, sometimes still with blunt to acute umbo; margin straight or bent downwards, finally striate; surface matt, slightly greasy to dry, strongly wrinkling when older or when dry, subhygrophanous, sometimes unicolourous, usually darker in the center, pale brown with orange tinge (7D7), brownish orange (6C5), brown (7E6), brownish orange to pale orange (5A3) near the margin. Lamellae rather crowded, with abundant lamellulae, adnate or adnate with decurrent tooth, papery thin, rather broad, sometimes with furcations, flesh-coloured to cream-coloured, in older specimens with pale orange to darker flesh-coloured spots; edge entire, concolourous. Stipe 16-65 × 2-10 mm, long, slender, cylindrical, sometimes slightly broader at the base, rarely tapering; surface slightly greasy to dry, smooth, felty to hairy at the base, concolourous with the pileus, darker reddish brown at the base. Context thin-fleshy in the pileus, brittle and chambered in the

stipe, cream-coloured to flesh-coloured, turning yellow by the latex when cut, more orange reddish in the base of the stipe. Smell not remarkable, sometimes slightly fruity. Taste mild, then slightly bitter or acrid. Latex scarce to rather abundant, cream-coloured, sometimes watery, on white paper or a white handkerchief bright sulphur-yellow in less than 10 (at most 20) seconds, sometimes even yellowing on the lamellae; taste of latex first mild, then slightly bitter or acrid. Spore print whitish.

Microscopy

Spores 6.0-9.0 × 5.0-6.5 μm, on av. 7.4-7.8 × 5.7-6.2 μm, Q = 1.14-1.52, Q av = 1.22-1.28, subglobose to ellipsoid; ornamentation amyloid, up to 1.2 μm high, consisting of rounded to acute, irregular warts which are mostly isolated and rarely connected by finer lines; plage not amyloid. Basidia 31-54 × 8-11 μm, narrowly clavate, with guttate contents, 4-spored. Pleuromacrocystidia 40-95 × 7-12 μm, abundant, cylindrical to fusiform, with mucronate apex, slightly emergent, thin-walled, with weak needle-like to granular contents. Pleuropseudocystidia 1.5-4 μm diam., cylindrical, rounded, not emergent, sometimes branching. Lamella edge heterogeneous. Cheilomacrocystidia 22-45 × 5-9 μm, rather abundant to abundant, cylindrical to fusiform, with mucronate apex, with weak needle-like to granular contents. Marginal cells 15-35 × 4-10 μm, cylindrical to subclavate, thin-walled, hyaline. Pileipellis a hypho-epithelium, consisting of a thin layer of pericline hyphae on top of a dense layer of globose cells; terminal elements 11-33 × 2-6 μm, cylindrical; sphaerocytes in subpellis 10-25 μm diam., globose. Stipitipellis a cutis.

Habitat & distr.

Very common in deciduous as well as coniferous forest, with *Betula*, *Fagus*, *Salix*, *Quercus* or *Picea*, in drier forests as well as in swampy areas, such as *Sphagnum* bogs. On all types of soil, but mainly on sandy soils and sandy loam soils. Not threatened. July-Nov.

Remarks

This is without doubt one of the most common *Lactarius* species in the area, which is also common and widespread in the rest of Europe. Traditionally also the name *L. theiogalus* has been used for this species; for nomenclatural issues on the use of the name *L. tabidus* instead of *L. theiogalus*, see Idzerda & Noordeloos (2004). The species is rather variable in stature and colours, but a good character to distinguish it from other reddish orange or brownish orange milkcaps is the fact that the milk, when isolated on white fabric (white handkerchief test!), quickly changes to sulphur-yellow. This reaction also happens in *L. lacunarum* where it takes more than 1 minute before the yellow stains become obvious.



Plate 2. *Lactarius tabidus*. 1. VDKO527; 2. VDKO641; 3. VDKO587; 4. VDKO600.

Lactarius subdulcis (Pers. :Fr.) S.F. Gray, Nat. Arr. Br. Pl. 1: 625. 1821. - **Bitterzoete melkzwam. (Pl. 3, Pl. 4.3 a-f)** *Agaricus subdulcis* Pers., Syn. meth. Fung. 2: 433. 1801 (as '*Agaricus (Lactifluus) subdulcis*'); *Agaricus subdulcis* Pers. :Fr., Syst. mycol. 1: 70. 1821; *Galorrheus subdulcis* (Pers.:Fr.) Fr., Stirp. Agri femsion. (III): 57. 1825; *Lactifluus subdulcis* (Pers. :Fr.) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 3(2): 857. 1891. - *Lactarius subdulcis* f. *primaria* Fr. In Lindblad, Monogr. Lact. Suec.: 29. 1855. - *Lactarius hyphoinflatus* R.W. Rayner in Rayner & Watl. in Edinb. J. Bot. 60: 243. 2003.

Macroscopy

Pileus 22-40(-55) mm, convex with central, acute to blunt umbo and incurved margin when young, later plano-convex with depressed center to infundibuliform; margin straight or bent downwards; surface smooth to wrinkling, matt, dry to greasy, slightly hygrophanous, pale brown to brown, in center cinnamon brown to orange-brown and towards margin pinkish brown, sometimes darker, pale brown to darker brown (6DE5, 6E4, 6D5-6, 7EF6); young specimens often paler, pinkish brown and at margin flesh-coloured, paler on drying. Lamellae moderately crowded, with abundant lamellulae, adnate to (sub)decurrent or with decurrent tooth, sometimes furcate, rather broad, papery thin, flesh-coloured to cream-coloured (5A2-3), in older specimens darker and with cinnamon spots; edge entire, concolorous. Stipe 25-50(-65) × 4-8(-17) mm, slender, cylindrical, sometimes clavate, rarely tapering downwards; surface slightly greasy to dry, smooth, pale orange, greyish orange, reddish brown, never as brown as the pileus (5A-C4, 6C4), with a whitish tomentum at the base, with a pale pinkish zone on top. Context thin in the pileus, solid to chambered or hollow and brittle in the stipe, cream-coloured to flesh-coloured. Smell like rubber. Taste first mild and remarkably sweet, then distinctly bitter. Latex scarce to abundant, white to cream-coloured, sometimes watery, unchanging, with first mild, then slightly bitter taste, sometimes immediately acrid and bitter. Spore print cream-coloured.

Microscopy

Spores 6.5-9.0 × 5.5-7.5 µm, on av. 7.3-8.0 × 6.0-6.6 µm, Q = 1.13-1.39, Q av = 1.22-1.25, subglobose to ellipsoid; ornamentation amyloid, up to 1(-1.5) µm high, consisting of rounded to acute, irregular warts which are isolated or connected by finer lines, thus forming an incomplete reticulum; plage not amyloid. Basidia 30-60 × 8-14 µm, narrowly clavate, 4-spored. Pleuromacrocystidia 35-95 × 7-12 µm, scattered, cylindrical to slightly fusiform, with mucronate apex, slightly emergent, thin-walled, with needle-like to granular contents. Pleuropseudocystidia not abundant, 1.5-4 µm diam., cylindrical, with rounded apex, not emergent, sometimes branching. Lamella edge usually fertile, sometimes heterogeneous. Cheilomacro-

cystidia 15-45 × 4-9 µm, scarce to rather abundant, cylindrical to fusiform, with mucronate apex, thin-walled, with needle-like to granular contents. Marginal cells 10-35 × 5-12 µm, abundant, cylindrical to clavate, hyaline. Pileipellis a trichopalisade; terminal elements 13-45 × 2-6 µm, cylindrical; subpellis with swollen hyphae (10-23 µm diam.). Stipitipellis a cutis.

Habitat & distr.

Associated with *Fagus*, but also observed with *Quercus*, *Corylus*, *Carpinus* or *Tilia*. Common in roadside verges and in forests, everywhere where *Fagus* occurs, especially in the sandy loam region and loam region. Not threatened. July-Nov.

Remarks

Lactarius subdulcis is characterized by the distinctly rubber-like smell and the taste, which is first sweet and then soon becoming bitter. Furthermore, the pileus typically has a warm brownish tinge, which is lacking in the more orange stipe. However, it is variable in colours, and sometimes can be mistaken for *L. lacunarum* or *L. tabidus*. Therefore one should always taste, and also test whether the latex remains white and unchanging, even on white cotton fabric. *Lactarius lacunarum* and *L. tabidus* both have yellowing milk. The species is widespread and common all over Europe, north up to the distribution limit of its hosts.

Discussion

An important feature in this group when identifying species in the field is the colour reaction of the milk on white tissue. There is no colour change of the milk in *L. subdulcis*, but the milk of this species is not pure white when exuded on the gills but can have an ivory to slight cream tinge, which is also visible when contrasting with the pure white tissue. Exceptionally the milk of *L. subdulcis* will also leave a yellowish tinge on white tissue, but then it is dirty yellowish, never lemon yellow. A real colour change from white to lemon or sulphur yellow on white tissue is only observed in *L. tabidus* and *L. lacunarum*: rather fast in *L. tabidus* (certainly visible after 20 seconds, sometimes already after 3 seconds), while it takes at least 1 minute, sometimes several minutes in *L. lacunarum*.

Taste and smell are also very useful field characters: *L. subdulcis* smells like rubber, like *Lepiota cristata*, sometimes very subtly reminding *L. quietus* but more agreeable and sweetish. The taste, especially of the latex, is first very sweet and agreeable, then turning to bitter. Both other species have a less distinct smell that lacks the rubber component. The milk in *L. tabidus* and *L. lacunarum* becomes slightly bitter to acrid, but is never sweet in the beginning and then turning very bitter as in *L. subdulcis*.



Plate 3. *Lactarius subdulcis*. 1. VDKO77; 2. VDKO756; 3. VDKO398; 4. VDKO815; 5. VDKO421; 6. VDKO554.

The colour differences are subtle, but in general *L. subdulcis* is often recognized by the difference in tinges: more brownish in the pileus and reddish pinkish in the stipe while in *L. tabidus* and *L. lacunarum* stipe and pileus may differ in colour intensity but have the same tinges. A typical darker reddish brown stipe is often observed in *L. lacunarum*.

The specimens identified as *L. oedohyphosus* in the field are indicated as such in the phylogeny (see Fig. 1) and fall either in the *L. lacunarum* clade or in the *L. tabidus* clade. A study of the pileipellis structure of these collections and morphological comparison with the type material and other material from the type locality, shows that the identified *L. oedohyphosus* collections falling in the *L. lacunarum* clade fit the original description of *L. oedohyphosus* (hence confirming that *L. oedohyphosus* is a synonym of *L. lacunarum*).

Our molecular research also proved that misidentifications in the field are common in this group and microscopical verification is recommended.

Lactarius sphagnetii (Fr.) Neuhoff is a similar species, which has not yet been found in the area. It differs from *L. tabidus* by its paler lamellae and a two-coloured pileus with a darker centre and a much paler margin which can be slightly crenulate. *Lactarius sphagnetii* is ectomycorrhizal with *Picea* and occurs in wet, *Sphagnum*-rich areas, a habitat where *L. tabidus* also occurs.

Acknowledgements

We want to acknowledge all the collectors of specimens (see table 1). Special thanks to Joke Vervisch, Machiel Noordeloos and Ursula Eberhardt for the discussions and contributions.

References

- BUYCK B., HOFSTETTER V., EBERHARDT U., VERBEKEN A. & KAUFF F. (2008) – Walking the thin line between *Russula* and *Lactarius*: the dilemma of *Russula* sect. *Ochricompectae*. *Fungal Diversity* **28**: 15-40.
- BUYCK B., HOFSTETTER V., VERBEKEN A. & WALLEYN R. (2010) – Proposal to conserve *Lactarius* nom. cons. (Basidiomycota) with a conserved type. *Taxon* **59**(1): 295-296.
- DE CROP E., NUYTINCK J., VAN DE PUTTE K., LECOMTE M., EBERHARDT U., VERBEKEN A. (2014) – *Lactifluus piperatus* (Russulales, Basidiomycota) and allied species in Western Europe and a preliminary overview of the group worldwide. *Mycological Progress* **13**: 493-511.
- GARDES M. & BRUNS T.D. (1993) – ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* **2**: 113–118.
- HALL T.A. (1999) – BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acid Symposium Series* **41**: 95-98.
- IDZERDA S. & NOORDELOOS M. (1997) – Studies in *Lactarius* sect. *Tabidi*. *Österreichische zeitschrift für Pilzkunde* **6**: 71-89.

- KATOH K. & STANDLEY D.M. (2013) – MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution* **30**: 772-780.
- KORNERUP A. & WANSCHER JH. (1978) – Methuen hand book of colour, 3rd ed. London: Methuen. 252 p.
- LE H.T., NUYTINCK J., VERBEKEN A., LUMYONG S. & DESJARDIN D.E. (2007) – *Lactarius* in Northern Thailand: 1. *Lactarius* subgenus *Piperites*. *Fungal Diversity* **24**: 173–224.
- MILLER M.A., PFEIFFER W. & SCHWARTZ T. (2010) – Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. In: Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE), New Orleans, LA, 2010 Nov 14.
- NUYTINCK J. & VERBEKEN A. (2003) – *Lactarius sanguifluus* versus *Lactarius vinosus* – molecular and morphological analyses. *Mycological Progress* **2**: 227–234.
- RAYNER R.W. & WATLING, R. (2003). A new species of *Lactarius* in section *Lactarius* (Russulaceae) from England. *Edinburgh Journal of Botany* **60**(2):243-246.
- STAMATAKIS A. (2014) – RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* **30**: 1312–1313.
- VAN DE PUTTE K., NUYTINCK J., DE CROP E. & VERBEKEN A. (2016) – *Lactifluus volemus* in Europe: Three species in one – Revealed by multilocus genealogical approach, Bayesian species delimitation and morphology. *Fungal Biology* **120**: 1-25.
- WALLEYN R. & VERBEKEN A. (1997) – Waarnemingen betreffende *Lactarius lacunarum*. *Jaarboek VMV* **1**: 33-34.
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S. & TAYLOR J.W. (1990) – Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ, eds. PCR protocols: a guide to methods and applications. New York: Academic Press. p. 315–322.
- WISITRASSAMEEWONG K., LOONEY B., LE T.H., CROP E. DE, DAS K., PUTTE K. VAN DE, EBERHARDT U., JIAYU G., STUBBE D., HYDE K.D., VERBEKEN A., NUYTINCK J. (2016) – *Lactarius* subgenus *Russularia* (Basidiomycota, Russulales): novel Asian species, worldwide phylogeny and evolutionary relationships. *Fungal Biology* **120**: 1554–1581.
- WISITRASSAMEEWONG K., NUYTINCK J., HYDE K.D. & VERBEKEN A. (2014) – *Lactarius* subgenus *Russularia* (Russulaceae) in Southeast Asia: 1. Species with very distant gills. *Phytotaxa* **188**(4): 181-197.
- WISITRASSAMEEWONG K., NUYTINCK J., HAMPE F., HYDE K.D. & VERBEKEN A. (2014) – *Lactarius* subgenus *Russularia* (Russulaceae) in South-East Asia: 2. Species with remarkably small basidiocarps. *Phytotaxa* **188**(4): 181-197. IF: 1,318.
- WISITRASSAMEEWONG K., NUYTINCK J., LE H.T., DE CROP E., HAMPE F., HYDE K.D. & VERBEKEN A. (2015) – *Lactarius* subgenus *Russularia* (Russulaceae) in South-East Asia: 3. New diversity in Thailand and Vietnam. *Phytotaxa* **207**(3): 215-241.

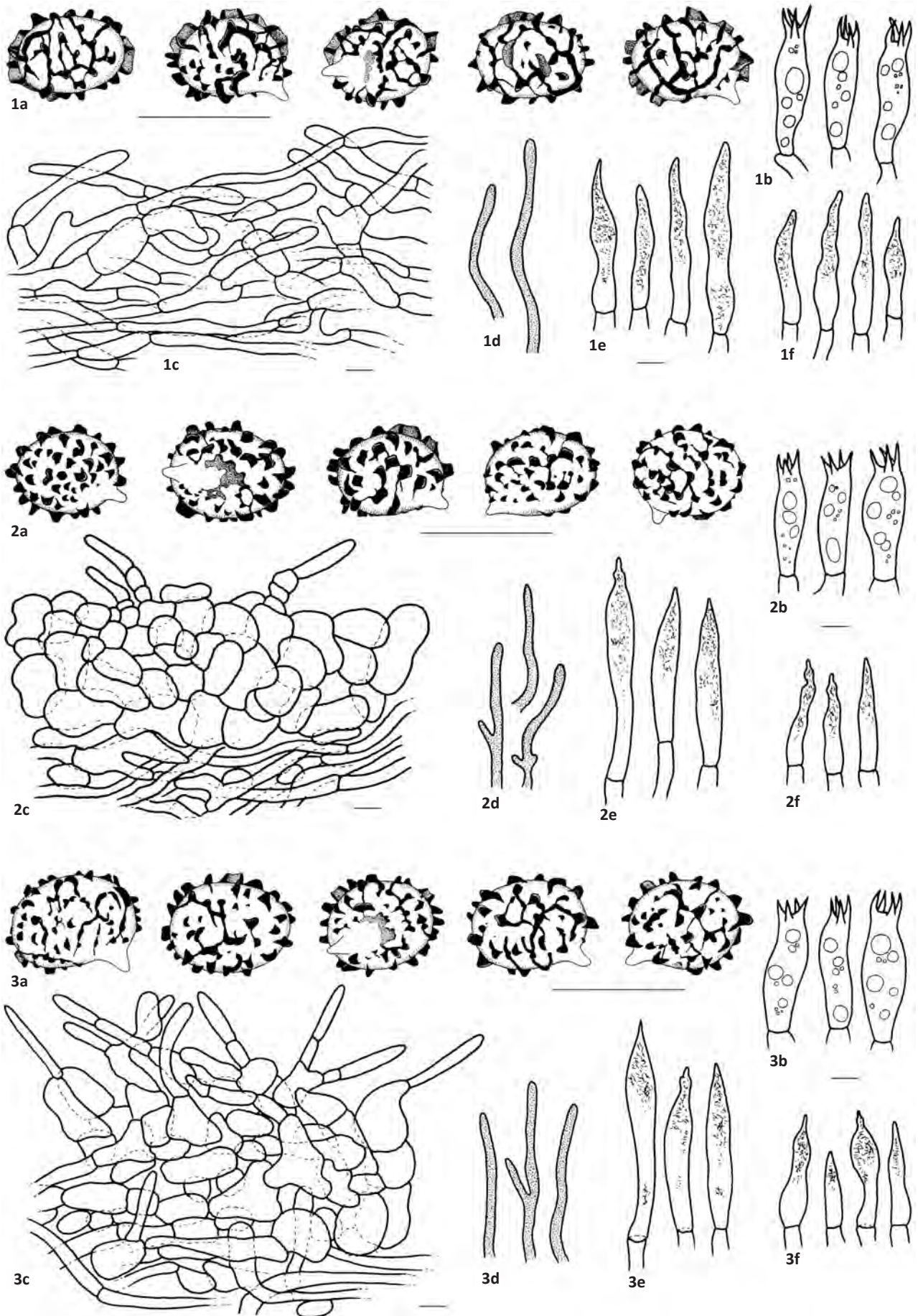


Plate 4. 1. *Lactarius lacunarum*, 2. *Lactarius tabidus*, 3. *Lactarius subdulcis*. a. spores; b. basidia; c. pileipellis; d. pleuropseudocystidia; e. pleuromacrocystidia; f. cheilomacrocystidia. Collections: 1a. VDKO830, 1b-1f. AV94/734, 2a. VDKO587, 2b en 2d-2f. JV641, 2c. JV057, 3a. VDKO421, 3b-3f. RW522. Scale bar = 10 µm.

Species	Original field ID	Herbarium number (Herbarium)	Collecting locality	Habitat
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. lacunarum</i>	De Crop E. 11-231 (GENT)	Belgium, Rochefort, Bois de fesches	
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. lacunarum</i>	Vervisch J. 2006-027 (GENT)	Belgium, Luxembourg, Biron, Bois de Petit Han	<i>Quercus</i>
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. lacunarum</i>	Vervisch J. 2006-061 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Gent, Campus De Sterre	<i>Betula</i>
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. lacunarum</i>	Vervisch J. 2006-063 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Gent, Campus De Sterre	<i>Betula</i>
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. lacunarum</i>	Nuytinck J. 2008-006 (GENT)	Belgium, Luxembourg, Nobressart, close to Arlon, Fresh Bush	Deciduous forest with mainly <i>Carpinus</i> and some <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Corylus</i>
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. tabidus</i>	Nuytinck J. 2013-015 (L)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Destelbergen, Dam-vallei, close to Schipgrachtstraat	Under <i>Salix</i> , <i>Alnus</i> , <i>Quercus</i>
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. lacunarum</i>	Van de Kerckhove O. 830 (BR)	Belgium, Lummen	Under <i>Betula</i>
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. aurantiacus</i>	Moreau P.A. 00080619 (LIP)	France, Saint-Germain-sur-Rhône (74)	Chênaie argileuse
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. sp.</i>	Walley R. 1568 (GENT)	Belgium, Zeurt	
<i>L. lacunarum</i>	<i>L. oedohyphosus</i>	Idzerda S. & Noordeloos M.E. 01114 (L)	Austria, Burgenland, Oberpullendorf	
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Verbeke A. 10-75 (GENT)	Belgium, Wavreille, Bois banal	
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	D'hooge E. 2008-27 (GENT)	Belgium, Vlaams-Brabant	
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	D'hooge E. 2008-36 (GENT)	Slovenia, close to Zgornja Rečica and Laško	Mixed forest. Under <i>Fagus</i> (<i>Abies</i> , <i>Corylus</i> also nearby). Alt. 800 m.
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. tabidus</i>	Nuytinck J. 2011-096 (GENT)	Greece, Rhodope mountains, North of Sideronero, close to border with Bulgaria	Mixed forest with <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Abies borisii regis</i> , <i>Fagus sylvatica</i> and <i>Betula pubescens</i> . Alt. 1427 m.
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. cf. tabidus</i>	Nuytinck J. 2013-016 (L)	Netherlands, Prov. Utrecht, Zuilenstein	Under <i>Quercus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Vervisch J. 2006-018 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Eeklo, Het Leen	<i>Fagus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Vervisch J. 2006-022 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Nazareth, Hospicebossen	<i>Fagus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Vervisch J. 2006-024 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Nazareth, Hospicebossen	<i>Fagus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Vervisch J. 2006-035 (GENT)	Belgium, Waals-Brabant, Domaine Solvay de La Hulpe	<i>Fagus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Vervisch J. 2006-039 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Kruishoutem, Lozerbos	<i>Fagus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Nuytinck J. 2008-003 (GENT)	Belgium, Luxembourg, Nobressart, close to Arlon, Fresh Bush	Deciduous forest with mainly <i>Carpinus</i> and some <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Corylus</i>

<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Nuytinck J. 2002-047 (GENT)	Belgium, Wachtebeke-Moerbeke, Heidebos	Under <i>Fagus sylvatica</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Nuytinck J. 2010-017 (GENT)	Belgium, Willerzie, Gedinne, Gros Bois, Croix Scaille	Beech forests and spruce plantations on acid soil (Ardenne), peatlands
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Nuytinck J. 2012-020 (GENT)	Germany, Thüringen, Walkenvried	
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Nuytinck J. 2012-039 (GENT)	Germany, Thüringen, Brandesbachtal bei Ilfeld	<i>Fagus, Quercus, Carpinus, Picea, Alnus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Van de Kerckhove O. 421 (BR)	Belgium, Meise, Botanical garden	Under <i>Fagus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Moreau P.A. 14090805 (LIP)	France, Tilloy-les-Marchiennes (83), Forêt domaniale	sous <i>Corlyus</i> et <i>Alnus</i>
<i>L. subdulcis</i>	<i>L. subdulcis</i>	Walley R. 1956 (GENT)	Belgium, Geraardsbergen	Under <i>Tilia</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. theiogalus</i>	Bogaerts A. 95/795 (GENT)	Belgium, Zolder	Between <i>Sphagnum</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	D'hooge E. 2008-25 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen	
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	D'hooge E. 2008-26 (GENT)	Belgium, Rillaar	
<i>L. tabidus</i>	<i>L. cf. sphagneti</i>	van den Dool E. 15-10-2015 (L.)	Netherlands, Oisterwijk, Schaapsven	Veenmos met gagel, berken, grove den
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Veerkamp M. my683 (L)	Netherlands, Leersum, Zuylenstein	gemengd bos op klei
<i>L. tabidus</i>	<i>L. subdulcis</i>	Vervisch J. 2006-013 (GENT)	Belgium, Namur, Couvin, Bois de Frasnes	<i>Picea</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-040 (GENT)	Belgium, West-Vlaanderen, Wingene, Gulke Putten	<i>Quercus</i> and <i>Frangula</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-012 (GENT)	Belgium, Namur, Couvin, Bois de Frasnes	<i>Picea</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-043 (GENT)	Belgium, West-Vlaanderen, Wingene, Gulke Putten	<i>Quercus</i> and <i>Frangula</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-047 (GENT)	Belgium, West-Vlaanderen, Wingene, Gulke Putten	<i>Quercus</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-049 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Kwatrecht (Melle), De Bueren	<i>Fagus</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-050 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Kwatrecht (Melle), De Bueren	<i>Fagus</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-053 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Buggenhout, Buggenhoutbos	<i>Fagus</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-057 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Buggenhout, Buggenhoutbos	<i>Fagus</i> and <i>Betula</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-068 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Kwatrecht (Melle), De Bueren	<i>Fagus</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Vervisch J. 2006-073 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Drongengoed	<i>Fagus</i>

<i>L. tabidus</i>		Vervisch J. 2006-052 (GENT)	Belgium, Oost-Vlaanderen, Kwatrecht (Melle), De Bueren	<i>Fagus</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Nuytinck J. 2010-014 (GENT)	Belgium, Willerzie (Gedinne), Gros Bois, Croix Scaille	Beech forests and spruce plantations on acid soil (Ardenne), peatlands
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Nuytinck J. 2013-024 (L)	Poland, Close to Stepnica	
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Nuytinck J. 2013-030 (L)	Netherlands, Prov. Noord-Holland, Schoorl, Schoorlse duinen, Lovinkdreef	
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Van Laethem L. 2002-031 (GENT)	Belgium, Petit-Coo	Under <i>Picea</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. aurantiacus?</i>	Van Laethem L. 2002-003 (GENT)	Belgium, Beernem, Bulskampveld	In mixed forest, under <i>Castanea sativa</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Noordeloos M.E. 9386 (L)	Sweden, Medelpad, Ange, Julasen	
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Noordeloos M.E. 2 (L)	Netherlands, Ede, Ginkelse Hei	<i>Fagus</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. oedohyphosus</i>	Noordeloos M.E. 21110 (L)	Netherlands, Wassenaar, Landgoed Ter Veken	<i>Betula</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Veerkamp M. my716 (L)	Netherlands, Koormolengat	
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Bafort Q. 2015-002 (GENT)	Sweden, Västerbottens län, Storumans kommun, near Atoklimpen	Birch forest at lower sites, dwarf <i>Betula</i> and <i>Salix</i> and <i>Dryas</i> higher in subalpine zone, serpentine rock at top
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Van de Kerckhove O. 641 (BR)	Belgium, Herselt	Under <i>Betula</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Van de Kerckhove O. 600 (BR)	Belgium, Hoge Venen	<i>Picea</i> forrest
<i>L. tabidus</i>	<i>L. tabidus</i>	Van de Kerckhove O. 587 (BR)	Belgium, Hoge Venen	Under <i>Salix</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. sp.</i>	Walley R. 1567 (GENT)	Belgium, Zeurt	<i>Alnus/Betula</i> -broek
<i>L. tabidus</i>	<i>L. oedohyphosus</i>	Walley R. 3172 (GENT)	Czech Republic, South Bohemia, Pohori na Sumave, nat. res. Pohorské Ráseliniste	<i>Picea</i> & peat bogs: in <i>Sphagnum</i>
<i>L. tabidus</i>	<i>L. oedohyphosus</i>	Idzerda S. & Noordeloos M.E. 98142 (L)	France, Territoire de Belfort, Bois Lachat	Mixed forest, calcareous loam
<i>L. torminosus</i>	<i>L. torminosus</i>	D'hooge E. 2008-22 (GENT)	France, Forêt Domaniale de Fontainebleau, close to 'Les sables du cul de chien'	Heath with scattered trees. Big sandplain nearby. On sandy soil. Under <i>Betula</i> (<i>Quercus</i> and <i>Pinus</i> in the neighbourhood). Between mosses on the ground.
<i>L. torminosus</i>	<i>L. torminosus</i>	Nuytinck J. 2015-007 (GENT)	Finland, North Karelia, Lieksa, Between Pantakoski and Pantajärvi	<i>Betula</i>
<i>L. torminosus</i>	<i>L. torminosus</i>	Nuytinck J. 2015-015 (GENT)	Finland, Lapland, Kittilä, Aakenus Totovaara trail, close to Pallas-Illastunturi National Park	<i>Picea</i> and <i>Betula</i>
<i>L. torminosus</i>	<i>L. torminosus</i>	Nuytinck J. 2011-086 (GENT)	Greece, Rhodope mountains, close to Sideronero, Close to border with Bulgaria	
<i>L. torminosus</i>	<i>L. torminosus</i>	Nuytinck J. 2015-055 (GENT)	Norway, Nordland, Rane kommune, Umbukta	Mainly birch, and some willow in subalpine zone or just below tree line
<i>L. torminosus</i>	<i>L. torminosus</i>	Van Laethem L. 2002-013 (GENT)	Belgium, Waulsort (close to Dinant)	Mixed forest, under <i>Betula</i>

Table 1. Collections used for molecular phylogenetic study.

TOMENTELLA PILOSA, EEN OPMERKELIJKE NIEUWE SOORT VOOR VLAANDEREN

NATHAN SCHOUTTETEN & ANNEMIEKE VERBEKEN

(nathan.schoutteten@ugent.be)
(mieke.verbeken@ugent.be)

Summary

Tomentella pilosa (Burt) Bourdot & Galzin, a species recorded for the first time in Flanders, is presented and illustrated. Within the genus *Tomentella*, the species is mainly characterised by the combination of capitate cystidia and hyphal cords. A comparison with similar species, including their original descriptions, is provided. Notes on the species' distribution and ecology are given.

Samenvatting

Tomentella pilosa (Knopharig rouwkorstje), een soort voor het eerste waargenomen in Vlaanderen, wordt voorgesteld en geïllustreerd. Dit taxon onderscheidt zich van andere soorten in dit genus door de combinatie van capitate cystiden en hyfenstrengen (rhizomorfen, hyphal cords). Een vergelijking met enkele gelijkende soorten, inclusief hun originele beschrijvingen, wordt gemaakt. Opmerkingen rond de ecologie en verspreiding van *T. pilosa* worden geformuleerd.

Inleiding

Samen met genera als *Thelephora*, *Tomentellopsis*, *Pseudotomentella* en *Amaurodon* behoort *Tomentella* tot de orde Thelephorales. Ook enkele meer opvallende genera met vertegenwoordigers met hoeden en centrale stelen (pileaat-stipitaat) zoals *Hydnellum*, *Sarcodon* en *Boletopsis* behoren tot Thelephorales, terwijl *Tomentella* enkel corticoïde vertegenwoordigers heeft. Het genus wordt voornamelijk gekenmerkt door de donker gekleurde, wrattige of gestekelde sporen en

de hoofdzakelijk resupinate, donker gekleurde vruchtlichamen waarvan de kleur varieert van okergeel, olijfgroen tot purper of donkerbruin. Regelmatig zijn de vruchtlichamen ook wat wrattig-granuleus en kunnen er (aan de rand) rhizomorfen waargenomen worden. In Vlaanderen zijn momenteel ongeveer (afhankelijk van de taxonomische opvatting) 27 soorten bekend. Net zoals in vele andere genera zitten ook hier enkele soortcomplexen die afhankelijk van het gehanteerde soortconcept tot verschillende opinies leiden.



Fig. 1. *Tomentella pilosa* NS 17-190. Vruchtlichaam.

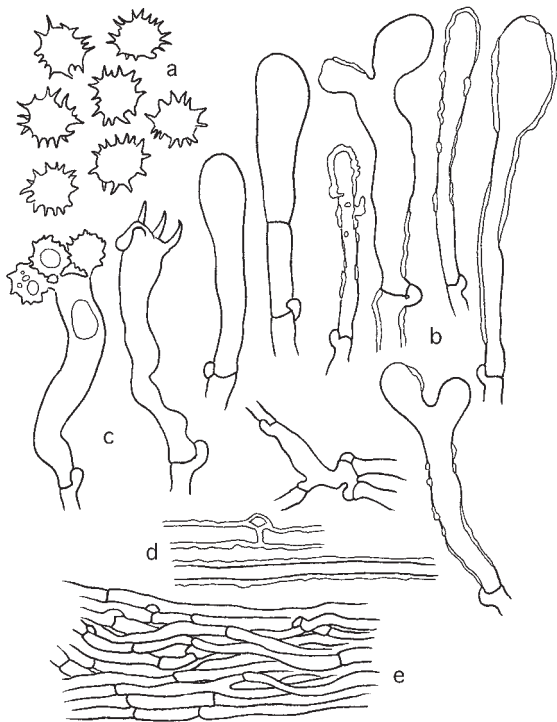


Fig. 2. *Tomentella pilosa* NS 17-190. a. sporen, b. cystiden, c. basidia, d. hyfen en e. hyfenstrengen

Beschrijving *Tomentella pilosa* (fig.1)

Vruchtlichaam resupinaat, min of meer pelliculair-membraneus, arachnoid tot byssoid aan de randen (door de vele rhizomorfen), gemakkelijk loskomend van het substraat, overwegend bezaaid met kleine stompe granules (korrelig tot licht wrattig), hier en daar glad, (licht)bruin in het centrum en gelig tot oker-honingkleurig aan de randen.

Hyfenstrengen (rhizomorfen) aanwezig in het subiculum en aan de randen. Sporen bleek bruin in KOH of water, 8,5-10 x 7-9 µm, triangulair tot ellipsoïd in lateraal aanzicht, met duidelijke apiculus, versierd met stekels van 2-3 µm lang, die onregelmatig zijn ingeplant. Basidia 40-55 x 8-10 µm, met 4 sterigmen, met basale gesp, af en toe met transversale septe, gelig bruin in KOH of water, donkerbruin wordend bij oudere exemplaren. Cystiden groeiend uit subhymeniale en subculaire hyfen, 50-120 µm lang, 4-7 µm breed aan de basis, 9-15 µm breed aan de top, clavaat tot (sub)capitaat, soms bifurcaat, soms bedekt met een schede van incrustaties, hyalien tot licht gelig in KOH of water. Hyfen 3-5 µm breed, met gespen, hyalien tot gelig bruin in KOH of water; subhymeniale hyfen dunwandig; subculaire hyfen dikwandig, vaak licht geïncrusteerd. Hyfenstrengen 25-80 µm breed, licht tot donker bruin in KOH of water, met individuele hyfen 3-4 µm breed.

Onderzocht materiaal

Sint-Maria Oudenhove (Prov. Oost-Vlaanderen, België), Kloosterbos, coörd: 50°48'59,1"N; 3°47'32,0"E, 18 nov. 2017 (herb. NS 17-190).

Discussie

Al sleutelend in Køljalg (1996) komt men door het bruine, bijna gladde vruchtlichaam, de echinulate sporen en de aanwezigheid van gespen al snel bij het genus *Tomentella*. Het genus wordt door hem onderverdeeld in 2 subgenera: *T. subg. Tomentella* en *T. subg. Alytosporium*. Soorten uit het eerste subgenus zijn gemakkelijk afpelbaar van het substraat en bevatten doorgaans (dimitische) hyfenstrengen. Onze collectie behoort tot deze groep (fig. 1). Dit subgenus heeft drie soorten met cystiden: *T. atroarenicolor*, *T. muricata* en *T. pilosa*.

T. atroarenicolor verschilt door de lange, smalle,

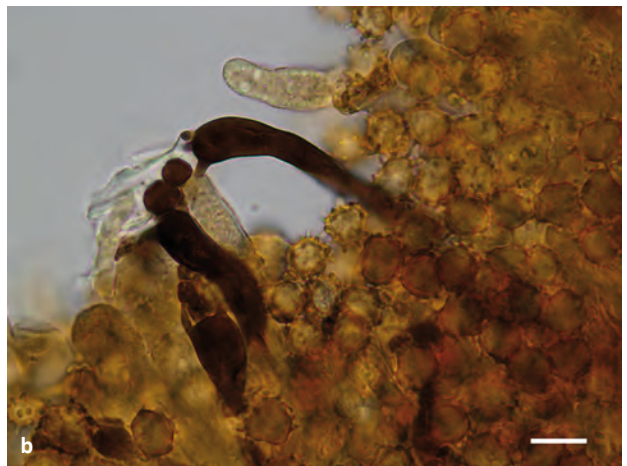
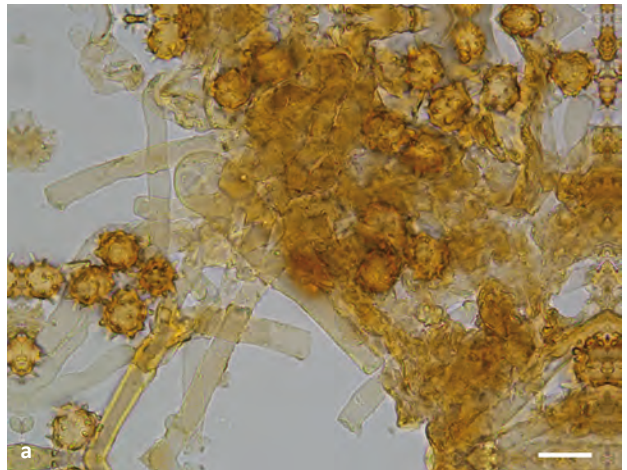


Fig. 3. *Tomentella pilosa* NS 17-190 a. sporen, b. basidia, c. cystide. Maatstreef = 10 µm.

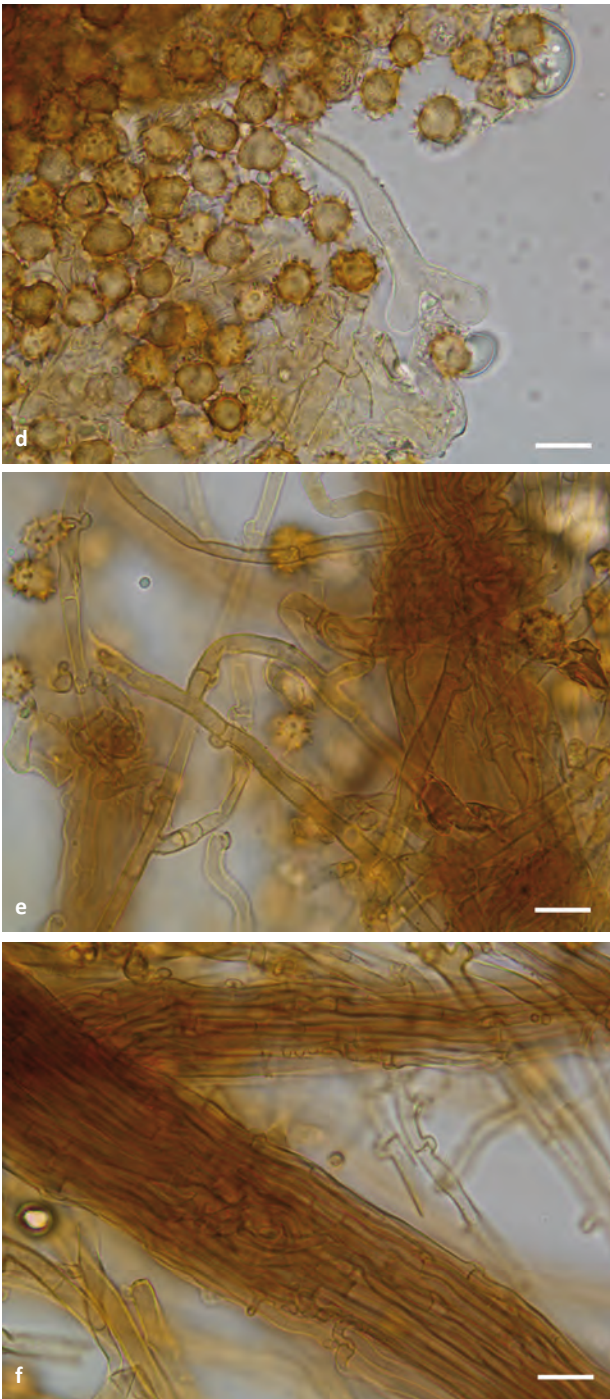


Fig. 3. (vervolg). *Tomentella pilosa* NS 17-190. d. cystide, e. hyfen, f. hyfenstrengen. Maatstreef = 10 μ m.

hyphoïde cystiden. *T. muricata* heeft volgens Køljalg (1996) en Dämmrich (2006) een hazelbruin tot grijs vruchtlichaam, clavate, niet geïncrusteerde cystiden en monomitische hyfenstrengen. Dezelfde auteurs omschrijven *T. pilosa* als een gelig-bruine soort met capitately ciliated cystiden en dimitische hyfenstrengen.

Stalpers (1993) vermeldt bij *T. pilosa* bruine cystiden, maar dat is hier duidelijk niet het geval. Bij onze vondst zijn ze hyalien of hebben ze een licht gelige inhoud. Hij geeft geen opmerkingen over het al dan niet dimitisch zijn van de hyfenstrengen.

De cystiden waargenomen in deze collectie variëren van

clavaat tot (sub)capitately (Fig. 2 & 3). Het onderscheid met *T. muricata* op basis van cystiden alleen lijkt dus niet eenvoudig. Køljalg (1996) vermeldt dat de incrustatie op de cystiden een eerder zeldzaam fenomeen is bij *T. pilosa*, maar in onze collectie is deze op de meeste cystiden (soms rijkelijk) aanwezig. De tekening van *T. pilosa* in Dämmrich (2006) toont duidelijk capitately ciliated cystiden, nog meer uitgesproken dan in de hier voorgestelde collectie. Hij geeft geen opmerkingen over de incrustatie in zijn beschrijving, maar geeft wel enkele kristallen weer op zijn tekening.

De Noord-Amerikaanse soort *Tomentella muricata* werd door Ellis & Everhart (1883) beschreven als *Zygodemus muricatus* van New Jersey (New York, USA). In tegenstelling tot wat Køljalg (1996) en Dämmrich (2006) schrijven is het hymenium van deze soort volgens de originele beschrijving purper - rooskleurig, later licht bruingeel wordend. De auteurs geven geen enkele opmerking over cystiden.

Tomentella pilosa werd in 1916 beschreven door Burt als *Hypochnus pilosus* van Lake Geneva (Wisconsin, USA). Het vruchtlichaam beschrijft hij als 'drying Sayal-brown, the margin slightly paler, hymenium even in places, somewhat granular and pitted elsewhere'. Hij beschrijft en illustreert de cystiden van deze soort als 'obtuse or clavate'. De afmetingen van de cystiden in de type collectie zijn 50-90 x 5,5-6 μ m, wat maar half zo breed is als de collecties uit Europa onderzocht door Køljalg (1996) en Dämmrich (2006). De vorm van de sporen wordt beschreven als 'subglobose-angular'.

De Britse mycologe Elsie Wakefield (1960) maakte een studie van enkele Noord-Amerikaanse *Tomentella* soorten, inclusief de typecollecties van de twee bovengenoemde soorten (Fig. 4). Bij het type van *T. muricata* kon Wakefield duidelijk cystiden vinden die ze beschreef en illustreerde als 'Cystidia elongated, narrowly clavate, once or twice septate, 6-7,5 μ m at the apex, 3-4 μ m below'. De sporen beschrijft ze als 'oblong or elliptical, flattened on the inner side,...'. Bij het type van *T. pilosa* beschrijft ook zij de cystiden als clavaat. Voor de stekels op de sporen van *T. pilosa* geeft Wakefield geen afmetingen, maar ze tekent deze opvallend korter dan deze van *T. muricata*, voor welke ze 1-2 μ m als lengte opgeeft. Over het al dan niet dimitisch zijn van de hyfenstrengen bij *T. pilosa* wordt noch in de originele beschrijving, noch door Wakefield iets vermeld. Bij *T. muricata* wordt in de originele beschrijving en door Wakefield zelfs volledig niets vermeld over de hyfenstrengen.

Het typemateriaal van *T. pilosa* werd ook bestudeerd door Bourdot & Galzin (1927). Zij beschrijven de cystiden als volgt: 'cystidioles constituées par des basides hypertrophées, à sommet obtus, claviforme, ... , parfois granuleuses incrustées'. Als afmetingen voor de cystiden geven de auteurs 100 x 6-15 μ m. Dit laat vermoeden dat de breedte van de cystiden variabel is in de type collectie. De hyfenstrengen zijn in onze collectie duidelijk aanwezig,

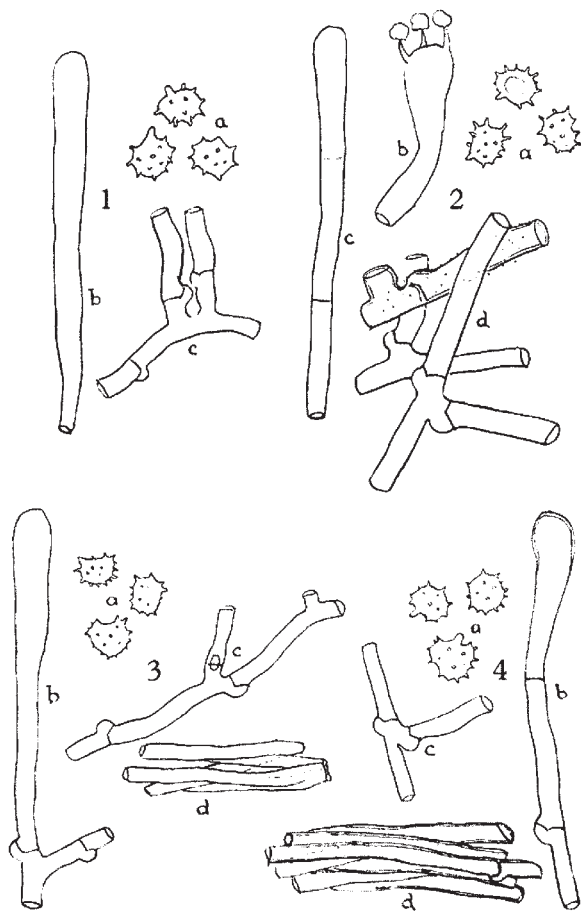


Fig. 4. Platen overgenomen en bewerkt uit Wakefield (1960): 1. *T. muricata* (Type, New Jersey, USA); 2. *T. muricata* (Newfield, USA); 3. *T. pilosa* (Type, Wisconsin, USA); 4. *T. pilosa* (London, Canada).

maar uitmaken of deze dimitisch zijn (een combinatie van generatieve- en skelethyfen) is moeilijk. In vele soorten zijn skelethyfen enkel aanwezig in de dikste hyfenstrengen in mature specimens. Wij vonden enkel generatieve hyfen. Naast het feit dat skelethyfen moeilijk te vinden zijn, zou het ook kunnen dat hyfenstrengen variabel in opbouw zijn en enkel in bepaalde omstandigheden dit type hyfen bevatten.

Voor onze Vlaamse collectie lijkt *Tomentella pilosa* de best passende naam door de kleur van het vruchtlichaam en de vorm van de cystiden (volgens Kõljalg, 1996 en Dämmrich, 2006). Wij observeren een gradiënt in de vorm van de cystiden: van smal clavaat tot capitaat en soms zelfs gevorkt, iets wat nog nergens werd beschreven. Of de Europese collecties echt conspecifiek zijn met de Noord-Amerikaanse soort *T. pilosa* werd nog niet moleculair bevestigd.

T. pilosa en *T. muricata* verschillen dus voornamelijk door volgende kenmerken: kleur van het verse vruchtlichaam (resp. gelig-okker tot bruin en purper-rozig), en breedte van de cystiden (resp. 6-7,5 µm en 9-15 µm). Het al dan niet dimitisch zijn van de hyfenstrengen lijkt ons geen goed kenmerk omdat dit te moeilijk te observeren is en er geen zekerheid bestaat over het consistent voorkomen ervan.

Verspreiding en ecologie

Voor Vlaanderen is dit de eerste vondst van *Tomentella pilosa*. Of deze soort werkelijk zeldzaam is of eerder over het hoofd werd gezien weten we niet zeker. In Nederland is de soort gekend van één locatie, niet ver over de grens met België in de buurt van Maastricht. In Duitsland zijn er minstens 39 vindplaatsen gekend (pers. com. Frank Dämmrich). De soort komt ook voor in Groot-Brittannië, Frankrijk, Oostenrijk, Zwitserland en Griekenland. *Tomentella muricata* lijkt veel zeldzamer te zijn en is (nog) niet gekend uit Vlaanderen en Nederland. Deze soort is tot nog toe bekend uit Frankrijk, Zwitserland, Oostenrijk, Estland en Rusland.

De typisch korstvormige groeiwijze op dood hout doet denken aan saprotrofe fungi. De laatste jaren, mede dankzij de komst van moleculaire technieken, is echter gebleken dat *Tomentella* soorten en bij uitbreiding de meeste genera en soorten in de Thelephorales ectomycorrhizavormers zijn (Kõljalg *et al.* 2000). Deze soort werd gevonden in een gemengd loofbos in de aanwezigheid van zowel Beuk, Haagbeuk en Eik, allen ectomycorrhiza vormende boomsoorten. *T. pilosa* is ook gevonden op volgende substraten: *Abies*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus*, *Prunus*, *Quercus* en *Tilia*. *T. muricata* is onder andere bekend van volgende substraten: *Betula*, *Fagus*, *Quercus*, *Pinus* en *Larix*.

Dankwoord

Met dank aan Frank Dämmrich voor informatie over de verspreiding en ecologie van de hier besproken soorten, Geoffrey Kibby voor het bewerken van figuren en Peter Verstraeten voor het nalezen van het manuscript.

Referenties

- BOURDOT H. & GALZIN A. (1927) - Hymenomycetes of France.
- ELLIS J.B. & EVERHART B.M. (1884) - New species of North American fungi. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **11**: 17-18.
- DÄMMRICH F. (2006) - Studien der tomentelloiden Pilze in Deutschland-Unter besonderer Berücksichtigung der Zeichnungen von Frau Dr. H. Maser aus den Jahren 1988–1994. Teil 1: Die Gattung *Tomentella*. *Z. Mykol.* **72**: 167-212.
- KÕLJALG U. (1996) - *Tomentella* (Basidiomycota) and related genera in temperate Eurasia (Fungiflora).
- KÕLJALG U., DAHLBERG A., TAYLOR A.F.S., LARSSON E., HALLENBERG N., STENLID J., LARSSON K.-H., FRANSSON P.M., KÅRÉN O. & JONSSON L. (2000) - Diversity and abundance of resupinate thelephoroid fungi as ectomycorrhizal symbionts in Swedish boreal forests. *Molecular Ecology* **9**: 1985-1996.
- WAKEFIELD E.M. (1960) - Some species of *Tomentella* from North America. *Mycologia* **52**: 919-33.

SQUAMANITA PARADOXA, A NICE ADDITION TO THE BELGIAN MYCOFLORA

ANDRÉ FRAITURE¹, CONY DECOCK² AND ANNIE LECLERQUE³

¹ Meise Botanic Garden, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Belgium (andre.fraiture@botanicgardenmeise.be)

² Mycothèque de l'Université catholique de Louvain, BCC/MUCL, ELI-M, Croix du Sud 2 bte L7.05.06, 1348 Louvain-la-Neuve

³ Avenue du Champ des Monts 6, B-1300 Wavre.

Summary

Squamanita paradoxa (A.H. Sm. & Singer) Bas has been collected for the first time in Belgium. The specimen is described and illustrated. The main characters of the species are summarized and its distribution in Western Europe revised. A phylogenetic tree is provided, which includes two sequences of the ribosomal ITS of the specimen, one obtained from the cap, one from the stipe.

Samenvatting

In dit artikel bespreken we de eerste vondst van *Squamanita paradoxa* (A.H. Sm. & Singer) in België. De specimens worden beschreven en geïllustreerd. De belangrijkste kenmerken van deze soort worden besproken en een overzicht van de verspreiding in West-Europa wordt gegeven. Op basis van ribosomale ITS sequenties (hoed en steel) wordt de fylogenetische positie van het materiaal gegeven.

Introduction

During an excursion in La Hulpe (Belgium, prov. Walloon Brabant) on November 1st, 2014, the lawns situated near the hotel Dolce (site formerly occupied by IBM) were explored in search of mushrooms. The place is known to host many species of fungi, a.o. *Hygrocybe* and *Geoglossum* species.

The visit of the site allowed one of us (AL) to discover a few specimens of a strange fungus, slightly emerging from the mosses. The macroscopic aspect was very peculiar: a violet scaly cap and a very scaly stem whose color abruptly changes from violet on the top to fulvous orange in the lower part (fig. 1). These macroscopic features are very typical and point towards *Squamanita paradoxa* (A.H. Sm. & Singer) Bas.

The genus *Squamanita*

Squamanita paradoxa has been described from Oregon (USA) by Smith & Singer (1948), under the name *Cystoderma paradoxum* A.H. Sm. & Singer. Given its original characteristics, in particular the fact that the cap of the young specimens is covered with a "cuticle found to be similar to that of the typical form of *C. amianthinum*", these authors also created the subgenus *Dissoderma* to accommodate the species. This subgenus has been subsequently erected at the generic rank and the species named *Dissoderma paradoxum* (A.H. Sm. & Singer) Singer. Finally, in his revision of the genus, Bas (1965) included the species in *Squamanita* Imbach.

The genus *Squamanita* currently contains 12 species. It is very unique within the Agaricales, because it is composed of biotrophic parasites living on a range of agarics including *Hebeloma*, *Galerina*, *Kuehneromyces*, *Cystoderma*, *Phaeolepiota* and *Amanita* species. The

parasitic nature of these species remained unknown for years although several authors have had some doubts about this. In the original description of the species, Smith & Singer (1948) already mention the fact that a collection of *S. paradoxum* (sub *Cystoderma*) "gave some evidence of having come from a decayed fruiting body of a fleshy fungus" but they apparently did not realize that the labile covering of the cap is made up of remains of a parasitized sporophore. When describing the first British collection of the species, Watling (1974) cites the collector, P. James, who already indicated "Curious and anomalous: base seems to be *Lepiota amianthina* with a mutant cap". J. Pitt, another collector, noted "it seems as if another agaric has been grafted onto the stem of *Cystoderma amianthinum*." The particular aspect of the species and the fact that it is often collected among healthy sporophores of the *Cystoderma* led Reid (1983) to clearly put the question "could it be that *S. paradoxa* might represent *C. amianthinum* parasitized by another agaric". Finally, the observation of three sporophores of *S. contortipes* (A.H. Sm. & D.E. Stuntz) Heinem. & Thoen growing on an exceptionally well preserved sporophore of *Galerina* sp. allowed Redhead *et al.* (1995) to demonstrate the true parasitic nature of this species. Afterwards, the parasitism of *S. paradoxa* on *Cystoderma amianthinum* has also been demonstrated by molecular analysis (Matheny & Griffith 2010)

Description and identification of the collection

Cap convex, nearly hemispherical, reddish violet, not hygrophanous, with appressed scales and a few small remnants of the *Cystoderma* pileipellis; margin exceeding gills. Gills pale violaceous, arcuate-adnate,



Fig. 1. *Squamanita paradoxa*, specimens collected in La Hulpe, Belgium (photo R. Notte).

rather distant, quite thick, and sometimes forked. Stem above “bulb” cylindrical, reddish violet, with appressed scales. « Bulb » cylindrical, broader than stem, bright ochraceous-orange, scaly to granulose.

Spores 7.0-8.1-9.0 (-10.0) × (4.0-) 4.5-4.9-5.5 (-6.0) μm, Q = (1.4-) 1.50-1.65-1.89 (-2.00) [20 spores measured], ellipsoid, rarely somewhat phaseoliform, sometimes a bit irregular and angular, hyaline, with slightly thickened wall, dextrinoid (mostly visible on the spores remaining on the gills), metachromatic. Basidia 4-spored, 8-10 μm wide. Hyphae in the trama of the gills composed of fusoid inflated cells, which are 18-25 μm wide in their middle part, clamped, thin-walled and hyaline.

The macroscopic appearance of the sporophores (fig. 1) is very typical of *Squamanita paradoxa* and the microscopic characters described above are in good agreement with those of this species. Phylogenetic analysis of the ITS sequences obtained from the stem and the cap confirmed this identification. The data set included 8 ITS sequences of four *Squamanita* species, totalizing 728 positions. Analysis was performed using the maximum likelihood (ML) methodology. Maximum likelihood (ML) searches were conducted with RAxML 7.0.4 (Stamatakis 2006) and involved 500 replicates under the GTRGAMMA model. In addition, 500 bootstrap (BSML) replicates were run with the same model. The tree (fig. 2, phylogeny) represents the best ML tree (best log likelihood -2205.1311).

Squamanita pearsonii Bas is another species suspected of growing on *Cystoderma amianthinum* (although this has never been demonstrated). However, the scales on its cap and stem are recurvate (appressed in *S. paradoxa*). Its stem is claviform, gradually enlarged towards base (“bulb”), which is smooth and yellowish (in *S. paradoxa*: “bulb” cylindrical, granulose-scaly and orange, being the base of the *Cystoderma* stem).

Specimen examined: Belgium, prov. Walloon Brabant, La Hulpe, lawns near the hotel Dolce, 01.XI.2014, among mosses (*Rhytidiadelphus squarrosus*), herb. A. Leclerque s.n. (BR). GenBank Accession number: pileus: GenBank MK377323, stipe: GenBank MK408620.

Synthetical description of *Squamanita paradoxa*

Cystoderma paradoxum A.H. Sm. & Singer, *Mycologia* **40** (4): 454 (1948). – *Squamanita paradoxa* (A.H. Sm. & Singer) Bas, *Persoonia* **3** (3): 348 (1965). – *Dissoderma paradoxum* (A.H. Sm. & Singer) Singer, *Beih. Sydowia* **7**: 69 (1973).

?= *Squamanita basii* Harmaja, *Karstenia* **27** (2): 73 (“1987”, publ. 1988). – *Dissoderma basii* (Harmaja) Bon, *Doc. mycol.* **29** (n°115): 34 (1999).

?= *Squamanita umbilicata* Harmaja, *Karstenia* **27** (2): 73 (“1987”, publ. 1988). – *Dissoderma umbilicatum* (Harmaja) Bon, *Doc. mycol.* **29** (n°115): 34 (1999).

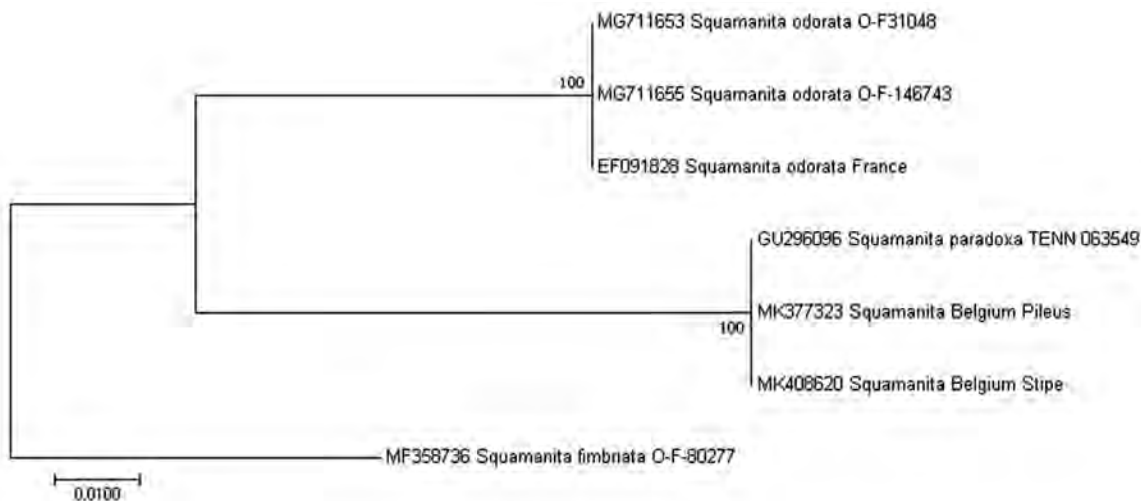


Fig. 2. Maximum likelihood (ML) tree (best log likelihood - 2205.1311).

Descriptions

Smith & Singer (1948), Bas (1965), Watling (1974), Trimbach (1975), Romagnesi (1980), Reid (1983), Torrent & Pérez-De-Gregorio (1996), Bon & Massart (1997), Bon (1999), Ludwig (2001), Roux (2006), Arauzo (2008), Pérez-De-Gregorio *et al.* (2009), Eyssartier & Roux (2011), Laessøe (2012).

Illustrations

(d=drawings, p=photo): Bas (1965, d), Watling (1974, d), Trimbach (1975, d), Romagnesi (1980, d), Reid (1983, d), Lange & Laessøe (1989, p), Bas (1991, d), Torrent & Pérez-De-Gregorio (1996, p), Bon & Massart (1997: pl. 3C, p and d), Massart *et al.* (1998, p), Ludwig (2000, aquarelle), Bingham & Bingham (2005, p), Roux (2006, p), Moser & Jülich (1985-2007, p), Arauzo (2008, p), Wuilbaut (2008, p), Kibby (2009, p), Pérez-De-Gregorio *et al.* (2009, p), Matheny & Griffith (2010, p), Eyssartier & Roux (2011, p), Henrici (2013, p).

Cap (7-) 10-30 (-35) mm wide, convex to broadly-convex, sometimes with a slightly depressed disc and sometimes with a low broad umbo, with an appendiculate margin; not hygrophanous, pallid lilac to dark violaceous drab or reddish brown (the colour of the cap of *Amanita porphyria*); young buttons entirely covered with a brownish orange, granulose veil (remains of the host), which is only loosely connected to tissue of pileus and disappears quickly. **Gills** subdistant to distant, arcuate-adnate to subdecurrent, sometimes adnexed with a small tooth, pallid brownish drab to pale greyish violet. **Stem** (8-) 10-30 × 2.5-6 mm, cylindrical to slightly clavate, pale lilac or violaceous, lacerate-scaly as well as longitudinally striate. **"Bulb"** (remains of the host) often slightly wider than the stem, cylindrical or slightly clavate, 26-54 × 6-8 mm, sheathed by a granulose cinnamon buff to clay colour veil which is broken up into more or less concentric rings of tufts or scales. **Flesh** pale brownish drab to greyish violaceous in cap, lilac to violaceous in stem, yellowish to clay colour in bulb. Smell usually strong and aromatic

or perfumed, sometimes weak, faintly fruity like oranges or of fresh laundry (Laessøe 2012), or unpleasant as that of *Lactarius porninsis*, becoming unpleasant on aging; it is likely that the young carpophores produce a fragrant smell, which becomes unpleasant when they get older. Taste mild, not distinctive, or (after Herinck 1954) metallic astringent like a solution of potassium permanganate. **Spore print** white.

Spores (6.5-) 8.5-9.5 (-11.5) × (4.0-) 4.5-6.0 (-6.4) μm, Q = (1.4-) 1.5-1.9 (-2.0), ellipsoid, sometimes cylindrical or slightly angular (fide Brandrud *et al.* 1997), with thin to slightly thickened wall (up to 0.6-0.9 μm thick after Arauzo 2008), hyaline to subhyaline, smooth, non-amyloid, slightly dextrinoid (sometimes difficult to see), metachromatic, slightly accumulating Congo red, cyanophilous, binucleate. **Basidia** 4-spored, (25-) 29-42 (-55) × (6-) 7-10 μm, sometimes with thickened wall (sclerobasidia, fide Arauzo 2008). **Cystidia** absent. **Trama** of **gills** sub-regular, metachromatic, hyphae 12.5-30 μm wide. **Scales** on bulb consisting of chains of oval, ellipsoid or globose cells with yellowish-brown to rusty vinaceous walls in KOH. **Clamps** present.

Ecology

Parasitic on *Cystoderma amianthinum*, occasionally also on *C. carcharias* (Eriksen 1997), among mosses (often *Rhytidiadelphus*) or decaying needles, in woods of conifers (*Pinus*, *Picea*, *Larix*), eventually mixed with broadleaved trees (*Betula*, *Quercus*), or in grassy places but then usually near scattered trees or close to a forest edge. On acid as well as on calcareous soils. Quite often among healthy sporophores of *Cystoderma amianthinum*.

Phenology

Sporophores produced in autumn (11 Sept. - 24 Nov.).



Fig. 3. *Squamanita paradoxa*, specimens collected in Liessies, France (photo J.-J. Wuilbaut).

Note 1

In his revision of *Squamanita*, Bas (1965) mentions several differences between the type specimen of *S. paradoxa*, collected in the U.S.A., and the two European specimens he had in hands. He however concludes that “these slight discrepancies seems not to warrant the description of the European form as a distinct taxon”. For his part, Harmaja (1988) considers these differences as significant. He consequently describes a new species, *S. basii*, to accommodate the European collections of *S. paradoxa*. Many authors (a.o. Redhead *et al.* 1994: 1817 and Laessøe 2012) believe the two taxa are probably synonyms. The problem is that if quite a large number of descriptions are available for the European collections, a single description has been published on the American material (Smith & Singer 1948), which does not allow getting an idea of the variability of the species on this continent.

We made a careful screening of that literature and give the results hereafter. The main differences suggested by Harmaja between American and European specimens are the following:

1) The odour of the sporophores was “not distinctive” in the American material when many European authors mention a strong sweet odour which may become foetid in old sporophores (Herinck 1954, Harmaja 1988, Lange & Laessøe 1989, Torrent & Pérez-De-Gregorio 1996, Arauzo 2008, Pérez-De-Gregorio *et al.* 2009). However, some French authors perceived only a rather weak smell: “odeur faible, plutôt désagréable, spermatique” (Trimbach 1975), “odeur légère (un peu de persil ?)” (Romagnesi 1980), “odeur faible ou pholitoïde” (Bon & Massart 1997), odeur “faible mais agréable, un peu aromatique” (Roux 2006).

2) Harmaja also mentions the fact that European specimens usually have confluent stipe bases. This is also not a good character to separate both species. Smith & Singer (1948) indicate “solitary or in small clusters from a fleshy basal mass of tissue” and the European collections can be single or confluent by 2 or several sporophores.

3) Spores would be slightly dextrinoid on the American material and not or perhaps very faintly so on European collections. Here also, this is not a significant difference between the two taxa. Smith & Singer (1948) describe the spores of *Cystoderma paradoxa* as “yellowish to pale tawny (hence slightly pseudoamyloid) in iodine (most coloration obtained when plunged in alcohol, then in water, and finally stained with Melzer’s reagent; least coloration obtained with ammonia followed by Melzer’s reagent)”. European authors describe the spores either as dextrinoid (Herinck 1954, Trimbach 1975, Lange &

Laessøe 1989, Bas 1991, Torrent & Pérez-De-Gregorio 1996, Pérez-De-Gregorio *et al.* 2009) or as not or only slightly dextrinoid (Bas 1965, Watling 1974, Bon & Massart 1997, Roux 2006, Arauzo 2008).

In conclusion and while awaiting more data (including DNA sequence data), we consider *S. basii* a synonym of *S. paradoxa*.

Note 2

In the same publication, Harmaja (1987) also describes *Squamanita umbilicata*, a second new species close to *S. paradoxa*. According to Harmaja, the main differences between the two species are that, in *S. umbilicata*, the pileus is pronouncedly umbilicate (vs. convex-plane in *S. paradoxa*), the granules of the basal part of the stipe are smaller and +/- diffuse (vs. larger and tending to be arranged in distinct horizontal rows), and the gills are narrower and short-decurrent. These differences are probably not significant enough to warrant the creation of a new species; for example, the attachment of the gills to the stipe is very variable in the genus. Many authors (a.o. Redhead *et al.* 1994: 1817 and Laessøe 2012) consider the two species as probable synonyms and we agree with this point of view.

Distribution

NORTH AMERICA: U.S.A., Canada; EUROPE: UK, Spain, Italy, France, Switzerland, Belgium, Netherlands, Germany, Denmark, Norway, Sweden, Finland, Poland, Czech Republic, Slovakia, Ukraine; ASIA: Russia.

A first observation of the species in the **United Kingdom** was made in 1969, on the Isle of Mull (Dennis 1986). The British Mycological Society website contains 40 mentions of the species, most of them being located in the southern third of the country. This relatively high number is perhaps due to an intensive survey of waxcap grasslands. Southern Sweden is another place where the species is relatively less rare than elsewhere in Europe. In **the Netherlands**, four localities are known, all of them after 1989 and located near the coast: Velsen (Noord-Holland, first collection for the country: 1990), Stellendam or Havenhoofd (Zuid-Holland) and island of Ameland (Friesland, two collections). In **France**, the species has been first discovered in Le Porge (Gironde) in 1972 (Romagnesi 1980). Since then, it has been observed in several places. The closest to Belgium are Liessies (départ. Nord, collected on 01.11.2008 by J.-J. Wuilbaut, see fig. 3, and on 21.10.2011 by C. Lécureu) and Saint-Gobain (Aisne 2010). We are also aware of the following sites: Var-Neige (Var, 1973), Col de Bleine (Alpes-Maritimes, 1973), Saint-Brieuc (Côte d’Armor, 1983), Lapte (Haute-Loire, 1992), Mont-de-Marsan (Landes, 1996), Tréglamus (Côtes d’Armor, 2009). In **Germany**, 6 localities are mentioned by the Deutsche Gesellschaft für Mykologie website. The closest to Belgium is Mannheim-Feudenheim, Wingertsbuckel (Baden-

Württemberg 1990). The species has not been observed yet in the **Grand-Duchy of Luxembourg**, fide M.-T. Tholl and M. Garnier-Delcourt (pers. comm.). In **Belgium**, it seems that the collection described here is the only one known for the country.

Bibliography

- ARAUZO S. (2008) - *Squamanita paradoxa* recolectada en el País Vasco. *Errotari* **5**: 21-25.
- BAS C. (1965) - The genus *Squamanita*. *Persoonia* **3** (3): 331-359. <http://repository.naturalis.nl/document/569953>
- BAS C. (1991) - Een tweede *Squamanita*-soort in Nederland. *Coolia* **34** (2): 45-47. <http://www.paddestoelenkartering.nl/downloads/Cooliaas/Coolia34-2.pdf>
- BINGHAM J. & BINGHAM D. (2005) - *Squamanita paradoxa* in Shropshire. *Field Mycol.* **6** (1): 11-12.
- BON M. & MASSART F. (1997) - Quelques espèces rares ou intéressantes observées en région aquitaine. *Doc. mycol.* **26** (n° 104): 21-27 + pl. 3C.
- BON M. (1999) - Flore mycologique d'Europe, 5. Les Collybio-Marasmioides et ressemblants. *Doc. mycol., Mém. hors-Sér.* **5**: 171 p.
- BRANDRUD T.E., KNUTSSON T. & SOOP K. (1997) - En fantastisk säsong på Öland. Rapport med tonvikt på *Phlegmacium* (spindelskivlingar). *Jordstjärnan* **17** (3): 27-42. http://karl.soop.org/SMF47_Jstj.pdf
- DENNIS R.W.G. (1986) - Fungi of the Hebrides. Royal Botanic Gardens, Kew, 384 p.
- ERIKSEN A. (1997) - Andet danske fund af gulstokket knoldfod (*Squamanita paradoxa*). *Svampe* **35**: 55.
- EYSSARTIER G. & ROUX P. (2011) - Le guide des champignons - France et Europe. Belin, Paris, 1120 p.
- HARMAJA H. ("1987", publ. 1988) - Studies on the agaric genera *Singerocybe* n. gen. and *Squamanita*. *Karstenia* **27** (2): 71-75.
- HENRICI A. (2013) - *Squamanita* in Britain and Europe. *Field Mycol.* **14** (2): 56-63.
- HERINCK J. (1954) - Zrnečka podivná (*Cystoderma paradoxum* Smith & Singer) nalezena Československu. *Česká Mykol.* **8** (2): 60-66.
- KIBBY G. (2009) - Editorial. *Field Mycol.* **10** (1): 2.
- LAESSØE T. (2012) - *Squamanita* Imbach. In: Knudsen H. & Vesterholt J., *Funga nordica*, vol. 2: 657-659 + fig. 627 E-G.
- LANGE C. & LAESSØE T. (1989) - Gulstokket Knoldfod (*Squamanita paradoxa*) - et sjældent og mærkeligt fund. *Svampe* **19**: 35-36.
- LUDWIG E. (2000) - Pilzkompendium, 1 - Abbildungen. IHW-Verlag, Eching. 192 p.
- LUDWIG E. (2001) - Pilzkompendium, 1 - Beschreibungen. IHW-Verlag, Eching, xxiv, 758 p.
- MASSART F., ROUZEAU C. & PESTEL M. ("1997", publ. 1998) - Huit espèces rares ou typiques observées en Gironde et dans Les Landes. *Boll. Gruppo micol. G. Bresadola (Trento)* **40** (2/3): 297-304.
- MATHENY P.B. & GRIFFITH G.W. (2010) - Mycoparasitism between *Squamanita paradoxa* and *Cystoderma amianthinum* (Cystodermateae, Agaricales). *Mycoscience* **51** (6): 456-461. http://mathenylab.utk.edu/Site/Publications_files/Matheny_Griffiths_Squamanita_paradoxa_2010.pdf
- MOSER M. & JÜLICH W. (1985-2007) - Farbatlas der Basidiomyceten, 1-24. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- PEREZ-DE-GREGORIO M.À., CARBO J. & ROQUE C. (2009) - Algunos hongos interesantes de Girona. *Fungi non Delineati* **44**: 1-100.
- REDHEAD S.A., AMMIRATI J.F., WALKER G.R., NORVELL L.L. & PUCCIO M.B. ("1994", publ. 1995) - *Squamanita contortipes*, the Rosetta Stone of a mycoparasitic agaric genus. *Canad. J. Bot.* **72** (12): 1812-1824.
- REID D.A. (1983) - A second British collection of *Squamanita paradoxa*. *Bull. Brit. mycol. Soc.* **17** (2): 111-113.
- ROMAGNESI H. (1980) - *Armillaria decorosa* (Peck) Smith-Walters, espèce américaine nouvelle pour l'Europe et la tribu des Cystodermateae Singer emend. *Bull. trimest. Soc. mycol. France* **96** (2): 145-154.
- ROUX C. (2006) - Mille et un champignons. Éd. Roux, Sainte-Sigolène, 1224 p.
- SMITH A.H. & SINGER R. (1948) - Notes on the genus *Cystoderma*. *Mycologia* **40** (4): 454-460.
- STAMATAKIS A. (2006) - RAXML-VI-HPC: Maximum Likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics* **22** (21): 2688-2690. https://www.researchgate.net/publication/260275125_The_RAXML_704_manual
- TORRENT À. & PEREZ-DE-GREGORIO M.A. (1996) - *Squamanita paradoxa*. In: *Societat Catalana de Micologia* (eds), *Bolets de Catalunya* **15**: Làm. 747.
- TRIMBACH J. (1975) - Matériel pour une "check-list" des Alpes Maritimes. *Doc. mycol.* **5** (20): 37-53.
- WATLING R. (1974) - Notes on some British Agarics, IV. *Notes roy. bot. Gard. Edinburgh* **33** (2): 325-331.
- WUILBAUT J.-J. (2008) - Quelques trouvailles de la saison 2008. *Misc. mycol.* **93**: 4-30.