

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

**PAVUČINCE PODRODU *TELAMONIA* NA VÝŠKOVÉM
GRADIENTU JIHOČESKÝCH VRCHOVIŠŤ**
MAGISTERSKÁ DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Štěpán Forejt

Vedoucí práce: Mgr. Martina Vašutová Ph.D.

České Budějovice 2023

Bibliografické údaje:

Forejt, Š. 2023. Pavučince podrodu *Telamonia* na výškovém gradientu jihočeských vrchovišť. [*Cortinarius* subgenus *Telamonia* on the altitudinal gradient of the south-bohemian raised bogs. Mgr. Thesis, in Czech.] – 104 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation:

The aim of this work was to find out which species of *Cortinarius* subgenus *Telamonia* growing in *Sphagnum* can be found on selected bogs and if there is any relationship between studied fungal species and ectomycorrhizal trees or the altitude. Nine sites in Šumava National Park and Třeboňsko Landscape protected area at altitude 470–1175 were selected for the research. For each *Cortinarius* collection, microscopic and macroscopic features were studied and, in case of unclear determination, Sanger sequencing was performed. Based on the obtained data, a description of each species was compiled and relationships with their ectomycorrhizal trees and altitude were evaluated.

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích, 13. dubna 2023.

Bc. Štěpán Forejt

Klíčová slova

Cortinarius, *Telamonia*, vrchoviště, gradient nadmořské výšky, ektomykorhizní dřeviny

Key words

Cortinarius, *Telamonia*, raised bogs, altitudinal gradient, ectomycorrhizal trees

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval školitelce Martině Vašutové za velkou pomoc a množství odborných rad, které pomohly uskutečnit realizaci této práce. Dále bych chtěl poděkovat Janu Kučerovi za cenné rady ohledně fylogenetických metod, Aleši Jirsovi za pomoc při práci v programu ArcGIS, Alžbětě Manukjanové za asistenci při práci v molekulární laboratoři a Lucii Zíbarové a Hedvice Synkové za poskytnuté sekvence. V neposlední řadě patří velký dík mé rodině, která mi byla po celou dobu studia oporou.

OBSAH

OBSAH	1
1 ÚVOD.....	3
2 CÍLE PRÁCE	4
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	5
3.1 ROD <i>CORTINARIUS</i>	5
3.2 PODROD <i>TELAMONIA</i>	8
3.2.1 Morfologie podrodu <i>Telamonia</i>	8
3.2.2 Systematika podrodu <i>Telamonia</i>	8
3.2.3 Ekologie druhů podrodu <i>Telamonia</i>	10
3.3 VYUŽITÍ MOLEKULÁRNÍCH METOD PŘI IDENTIFIKACI PAVUČINCŮ	12
3.4 SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ O DRUZÍCH PODRODU <i>TELAMONIA</i> ROSTOUCÍCH V RAŠELINÍKU.....	13
4 METODIKA.....	14
4.1 VYMEZENÍ STUDOVANÉHO ÚZEMÍ	14
4.2 SBĚR PAVUČINCŮ	15
4.3 MAKROSKOPICKÉ ZNAKY	16
4.4 MIKROSKOPICKÉ ZNAKY	17
4.5 MOLEKULÁRNÍ ZNAKY	18
4.5.1 Extrakce DNA, amplifikace ITS a sekvenování	18
4.5.2 Identifikace druhů pomocí molekulárních metod	18
5 VÝSLEDKY	20
5.1 SEZNAM NALEZENÝCH DRUHŮ	20
5.2 FYLOGENETICKÉ ANALÝZY	21
5.3 POPIS NALEZENÝCH DRUHŮ	25
5.3.1 <i>Cortinarius abiegnus</i> Britzelm.	25
5.3.2 <i>Cortinarius acutus</i> (Pers.) Fr.	28
5.3.3 <i>Cortinarius anomalus</i> (Fr.) Fr.	30
5.3.4 <i>Cortinarius armillatus</i> (Fr.) Fr.	33
5.3.5 <i>Cortinarius comptulus</i> M. M. Moser.....	35
5.3.6 <i>Cortinarius flabellus</i> agg. (Fr.) Fr.....	38
5.3.7 <i>Cortinarius flexipes</i> agg. (Pers.) Fr.	40
5.3.8 <i>Cortinarius fragrantissimus</i> Ammirati, Beug, Liimat., Niskanen & O. Ceska	43
5.3.9 <i>Cortinarius fulvescentoides</i> Kytöv., Niskanen & Liimat.	45
5.3.10 <i>Cortinarius gentilis</i> (Fr.) Fr.	48
5.3.11 <i>Cortinarius glandicolor</i> (Fr.) Fr.....	51
5.3.12 <i>Cortinarius kauffmanianus</i> A. H. Sm.....	53
5.3.13 <i>Cortinarius latiodistributus</i> Dima, Ammir., Niskanen, Kytöv., Liimat. & Brandrud .	56
5.3.14 <i>Cortinarius lindstroemii</i> Niskanen, Kytöv. & Liimat.	58
5.3.15 <i>Cortinarius malachius</i> (Fr.) Fr.	61
5.3.16 <i>Cortinarius mammillatus</i> Kaľucka, Kytöv., Niskanen & Liimat.	63
5.3.17 <i>Cortinarius pholideus</i> (Lilj.) Fr.	65
5.3.18 <i>Cortinarius praestigosus</i> (Fr.) M.M. Moser	68
5.3.19 <i>Cortinarius sphagnoravus</i> Liimat., Kytöv., Niskanen & Ammirati	70
5.3.20 <i>Cortinarius subfloccopus</i> Kytöv., Niskanen & Liimat.	73
5.3.21 <i>Cortinarius tortuosus</i> (Fr.) Fr.	75
5.3.22 <i>Cortinarius umbrinolens</i> P. D. Orton.....	78
5.3.23 <i>Cortinarius</i> sp. 1.....	80
5.3.24 <i>Cortinarius</i> sp. 2.....	83

5.3.25	<i>Cortinarius</i> sp. 3	86
5.3.26	<i>Cortinarius</i> sp. 4	88
5.4	VAZBA NA NADMOŘSKOU VÝŠKU	91
5.5	VAZBA NA EKTOMYKORHIZNÍ DŘEVINY	92
6	DISKUZE	93
6.1	ZHODNOCENÍ DIVERZITY A ČETNOSTI NALEZENÝCH DRUHŮ	93
6.2	VYMEZENÍ NALEZENÝCH DRUHŮ	93
6.3	VAZBA NA NADMOŘSKOU VÝŠKU	95
6.4	POTENCIÁLNÍ MYKORHIZNÍ PATRNEŘI NALEZENÝCH DRUHŮ	96
7	ZÁVĚR	97
8	LITERATURA A ZDROJE	98
8.1	LITERATURA	98
8.2	INTERNETOVÉ ZDROJE	104
9	PŘÍLOHY	I

1 ÚVOD

Druhy rodu *Cortinarius* podrodu *Telamonia* (Fr.) Wünsche jsou široce rozšířené stopkovýtrusné houby, které hrají důležitou roli v lesních ekosystémech. Jedná se o ektomykorhizní druhy, které jsou navíc díky enzymu Mn-peroxidáza schopné rozkládat organickou hmotu (Bödeker et al. 2014).

Zástupci tvoří velmi diverzifikovanou skupinu podobných a obtížně rozlišitelných druhů, které mnohdy nelze identifikovat pouze podle morfologických znaků. V posledních letech jsou navíc popisovány druhy zejména na základě molekulárních dat (např. Liimatainen et al. 2020) a u většiny takových druhů chybí morfologické vymezení vůči příbuzným nebo podobným druhům. Dalším problémem je, že v určovací literatuře (Bidaud et al. 1990–2017, Brandrud et al. 1990–2014; Knudsen & Vesterholt 2008) jsou druhy autory pojímány různě široce, a určení se může lišit podle použité literatury. Z těchto důvodů jsou druhy podrodu *Telamonia* terénními mykology přehlíženy nebo nesprávně určovány a u mnohých druhů chybí informace o jejich rozšíření a ekologii. Bližší studium této skupiny by mohlo přispět k poznání jednotlivých druhů a zároveň by pomohlo usnadnit jejich monitoring.

Vrchovištní rašeliniště neboli vrchoviště jsou unikátní biotopy, které se v rámci rašeliništních ekosystémů vyznačují silně kyselým prostředím a nízkým obsahem živin a poskytují přirozené stanoviště mnoha vzácným či ohroženým druhům. V minulosti byla vrchoviště ohrožena především těžbou a odvodňováním, což mělo za následek vysychání a změnu bioty. V současnosti představují problémy především dlouhotrvající sucha a absence srážek, které jsou klíčové pro sycení vrchovišť vodou. Nemalým problémem je i obohacování o živiny způsobené větším obsahem dusíku a fosforu ve srážkové vodě, což vede ke změně chemismu a výskytu druhů pro vrchoviště netypických. Důležitou součástí vrchovišť je i mykobiota a její sledování je důležité při hodnocení jejich stavu (Hofmeister & Hošek 2016). Druhy rodu *Cortinarius* podrodu *Telamonia* jsou spolu s druhy podrodu *Dermocybe* (Fr.) Trog jedny z hlavních druhů ektomykorhizních hub vrchovišť, a jejich znalost v těchto cenných biotopech by mohla přispět ke správné interpretaci probíhajících změn.

2 CÍLE PRÁCE

- 1) Zjistit, které druhy rodu *Cortinarius* podrodu *Telamonia* rostoucí v rašeliníku se vyskytují na sledovaných vrchovištích, zpracovat jejich morfologický popis a potvrdit správnost identifikace pomocí molekulárních metod.
- 2) Zjistit, jak se mění diverzita studované skupiny v závislosti na gradientu nadmořské výšky.
- 3) Zjistit, které dřeviny mohou být potenciálními ektomykorhizními symbionty nalezených druhů rodu *Cortinarius* podrodu *Telamonia*.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 ROD *CORTINARIUS*

Rod *Cortinarius* patří podle současných odhadů k druhově nejbohatším rodům ektomycorhizních hub (Tedersoo et al. 2022), který celosvětově čítá více než 3 000 popsanych druhů. Jedná se o kosmopolitní rod hub, který se vyskytuje na všech kontinentech vyjma Antarktidy od tropického po arkticko-alpínský pás s nejvyšší druhovou diverzitou v temperátních oblastech (Calledda et al. 2021). Z Evropy je známo více než 1 000 druhů, avšak pojetí druhů se značně liší mezi jednotlivými autory. Nedávné rozsáhlé práce (Bidaud et al. 1990–2017; Consiglio et al. 2003–2012) upřednostňují úzké pojetí druhů, které rozlišují na základě množství detailů, jejichž posouzení je často subjektivní a vyžaduje zkušenost. Určovací literatura pocházející ze severských zemí naopak preferuje široké pojetí druhů (Brandrud et al. 1990–2014; Knudsen & Vesterholt 2008), které mnohdy neodráží skutečnou diverzitu. V posledních letech je navíc častá snaha o molekulární identifikaci a taxonomii, což mnohdy vede k přehodnocení až ignoraci původních morfologických pojetí. Na druhou stranu identifikace vlastního materiálu pomocí srovnání s referenční sekvencí bez nutnosti kontaktování autorů a náročného získávání zkušeností s obtížně hodnotitelnými morfologickými znaky je časově efektivnější a umožňuje vzájemné srovnávání studií a zpřesňování poznatků o ekologii jednotlivých druhů.

Rod *Cortinarius* vymezil na základě makroskopických znaků již v roce 1801 německý mykolog a otec moderní mykologie Christiaan Hendrik Persoon (Persoon 1801). Podrobnému studiu rodu se v devatenáctém století věnoval především švédský botanik a mykolog Elias Magnus Fries, který na základě makroskopických znaků popsal velké množství druhů, přičemž řada z nich je uznávána dodnes (Fries 1838). Na přelomu devatenáctého a dvacátého století ke studiu a taxonomii hub přispěla možnost pozorování mikroskopických znaků. Mezi významné autory, kteří se studiu rodu *Cortinarius* v této době aktivně věnovali a poskytli pro vědu množství cenných informací, patřil anglický botanik a mykolog Mordecai Cubitt Cooke, francouzský přírodovědec a mykolog Lucien Quélet, italský mykolog Giacomo Bresadola nebo český botanik a mykolog Josef Velenovský. Dvacáté století bylo rozvojem poznání rodu *Cortinarius* díky práci mykologů Roberta Henryho a Meinharda Mosera, kteří popsali množství nových druhů a lépe vymezili jejich pojetí. Na jejich práci navazuje současná činnost výzkumných týmů, jež daly vzniknout rozsáhlým monografickým dílům (Bidaud et al. 1990–2017; Brandrud et al. 1990–2014).

Moderní výzkumy ukázaly na základě molekulárních znaků monofylii této skupiny (např. Høiland & Holst-Jensen 2000) a podpořily tak její historické pojetí. Vnitřní členění rodu je ale značně komplikované a vyžaduje další studium. Rozsáhlá recentní studie (Liimatainen et al. 2022) navrhuje na základě dat z genomového sekvenování rozdělení rodu *Cortinarius* do deseti samostatných rodů: *Aureonarius*, *Austrocortinarius*, *Calonarius*, *Cortinarius* s. str., *Cystinarius*, *Hygronarius*, *Mystinarius*, *Phlegmacium*, *Thaxterogaster* a *Volvanarius*. Ačkoli se jedná o monofyletický taxon, autoři navrhuji členění na jednotlivé rody z důvodu velkého množství druhů s širokou ekologickou a morfologickou rozmanitostí.

Ve většině publikací (např. Calleda et al. 2021; Consiglio et al. 2003–2012) se využívá tradiční členění do podrodů na základě makroskopických znaků, přičemž vymezení jednotlivých podrodů se liší u jednotlivých autorů. Tyto systémy jsou značně umělé a mnohdy neodráží skutečné fylogenetické vztahy. Dle tradičního rozdělení (uvedeno např. v Calleda et al. 2021) je jedním z hlavních rozlišovacích znaků viskozita klobouku. Podrody *Phlegmacium* a *Myxadium* se vyznačují slizkým a na dotek lepkavým kloboukem. Podrod *Myxadium* má na rozdíl od podrodu *Phlegmacium* slizký i třen, který většinou není na bázi rozšířený. Naopak podrod *Phlegmacium* se suchým masitým krátkým třenem je ve většině případů význačný hlízovitou bází. Druhy se suchým kloboukem se dělí na ty s živě zbarvenými plodnicemi (žlutá, červená, oranžová) zahrnující podrody *Leprocybe* a *Dermocybe* a na skupinu s matně zbarvenými plodnicemi (šedá, hnědá, fialová) zahrnující podrody *Telamonia*, *Cortinarius* a *Rozites*. Podrod *Leprocybe* má poněkud masitější plodnice čirůvkovitého vzhledu, podrod *Dermocybe* naopak subtilnější plodnice připomínající svojí konstitucí spíše zástupce některých penízovek. Podrod *Rozites* zahrnující jediného zástupce sluku svraskalou (*Cortinarius caperatus*) se velmi dobře odlišuje přítomností prstenu na třeni. Podrod *Cortinarius* je význačný celkovou masitostí a nápadnými modrými až modrofialovými barvami. Ostatní druhy náleží podrodu *Telamonia*, o kterém je podrobně pojednáváno v následující kapitole.

Jednotlivé podrody jsou pojímány do jisté míry analogicky i v práci Funga Nordica (Knudsen & Vesterholt 2008), která se často používá při běžném určování v rámci inventarizačních průzkumů. Podrody *Phlegmacium* a *Myxadium* se vyčleňují na základě znaků, které se shodují s přechozím popisem. Nesliské suché druhy se však dělí pouze do dvou podrodů. Druhy bez živých barev, zahrnující i druhy se světle zbarveným univerzálním velem, se řadí do podrodu *Telamonia* a zbytek jasně zbarvených druhů do podrodu *Cortinarius*. Masité modrofialově zbarvené druhy, jinde představující samostatný podrod, tvoří pouze sekci v rámci podrodu *Cortinarius*, která se vyznačuje mj. velkými sporama.

Menší druhy s nehygrofánním kloboukem a s lupeny v mládí živě zbarvenými patří do sekce *Dermocybe* a masitější druhy s obvykle nápadně hygrofánním kloboukem a lupeny v mládí bez zářivých odstínů do sekcí *Veneti*, *Limonii*, *Orellani* a *Humicolae*.

Rod *Cortinarius* je charakterizován jako rod hub tvořící malé, středně velké až velké plodnice s velkou variabilitou znaků. Klobouk je rozmanitě zbarvený, polokulovitý, vyklenutý, zvonovitý, kuželovitý, vypouklý či plochý a u řady druhů se středovým hrbolem či podehnutým okrajem. Pokožka klobouku je suchá až slizká, hladká až plstnatá nebo nápadně šupinkatá, hygrofánní nebo nehygrofánní. Lupeny jsou řídké až husté, volné, zoubkem připojené až sbíhavé, v mládí charakteristicky zbarvené (světle hnědé, okrové, žluté, fialové), v dospělosti zbarvené výtrusným prachem do rezavo hněda. Třeň je válcovitý až kyjovitý, u některých druhů s nápadnou hlízovitou bází. Charakteristickým znakem celého rodu je pavučinka (kortina) a různě vyvinuté a zbarvené velum universale. Dužnina je barevně variabilní, různé konzistence s často nápadným pachem a mírnou, nahořklou až velmi hořkou chutí. Řada druhů obsahuje různé toxiny, např. Oubrahim et al. (1997) uvádí výskyt orellaninu, který způsobuje i smrtelné otravy, u 34 zástupců rodu *Cortinarius*.

Výtrusy jsou kulovité, eliptické, mandlovité, vřetenovité nebo citronovité, jemně až hrubě bradavčité, rezavohnědé, bez klíčního póru, většinou dextrinoidní (barví se jódem hnědě až červenohnědě). Přezky na hyfách jsou u většiny druhů přítomny. Někdy jsou na hyfách přítomny usazeniny organických látek, tzv. inkrustace (např. u sekce *Incrustati*). Cheilocystidy jsou u tohoto rodu obecně vzácné, u většiny chybí. Bazidie jsou vždy tetrasporické.

U některých druhů lze pozorovat makrochemické reakce na určité chemické látky a možné barevné změny následně využít pro determinaci. Činidla je možné aplikovat na různé části plodnice, přičemž nejvíce je pozorována barevná změna dužniny nebo pokožky klobouku. Calleda et al. (2021) prezentuje výčet činidel vhodných ke studiu rodu *Cortinarius*. Patří sem 20–30 % roztok hydroxidu draselného (KOH) nebo ekvivalentní roztok hydroxidu sodného (NaOH) o stejné koncentraci, Lugolův či Melzerův roztok obsahující jód, guajaková tinktura, 3% fenol a síran železnatý (FeSO_4). Velmi zajímavým činidlem je chlorid železitý (FeCl_3), který vykazuje fialovou reakci v případě přítomnosti toxinu orellaninu. Dříve často využívané činidlo Tl4 se díky své vysoké toxicitě v dnešní době využívá jen zřídka.

Zástupci rodu *Cortinarius* jsou výhradně ektomykorzizní a lze je tedy najít především v zalesněných oblastech. Příležitostně se mohou vyskytovat i mimo les (paseky, louky, parky), ale vždy v blízkosti svého mykorhizního partnera, kterým může být v některých případech i polokeř nebo bylina. Liimatainen & Ainsworth (2018) uvádí např.

devaterník (rod *Helianthemum*). Harrington & Mitchell (2002) zmiňují struktury podobné ektomykorhize způsobené kolonizací druhem *Cortinarius cinnamomeus* na kořenech ostříc (*Carex flacca* a *Carex pilulifera*).

3.2 PODROD TELAMONIA

Za jednu z taxonomicky nejnáročnějších skupin makromycetů je považován podrod *Telamonia*. Kombinace vysoké druhové diverzity a podobnosti plodnic mnoha druhů (zejména v případě přestárých plodnic) představuje při studiu nemalý problém. Recentní práce založené především na molekulárních znacích a uveřejňující sekvence typových položek posouvají poznání podrodu *Telamonia* o velký krok vpřed. Přesto zůstává velká část biotopů neprozoumaná a morfologické vymezení a ekologické nároky řady druhů neznámé.

3.2.1 Morfologie podrodu *Telamonia*

Zástupci podrodu *Telamonia* patří ve většině případů mezi pavučince s menšími plodnicemi. Niskanen et al. (2008) je oproti ostatním podrodům pavučinců vymezuje na základě následujících morfologických znaků. Klobouk je v průměru 5–150 mm široký, suchý nebo téměř suchý, hygrofánní nebo nehygrofánní. Třeň je suchý, válcovitý až mírně kyjovitý nebo k bázi se zužující. Univerzální velum je bílé nebo barevné, často tvořící kompletní či neúplné pásy nebo šupinky na třeni, jejichž charakter je často zásadní při determinaci. Spory jsou skoro kulovité až vřetenovité, dextrinoidní, jemně až hrubě bradavčité. Velmi vzácně jsou přítomny pravé cheilocystidy. Vůně může být nevýrazná, jodoformová, ředkvičková, u jiných druhů může připomínat cedrové dřevo, zeminu, anýz, muškáty, brambory, violku vonnou nebo petržel. Za zásadní se považuje barva lupenů a vela u mladých plodnic.

Dle Calleda et al. (2021) se druhy podrodu *Telamonia* vyznačují suchým hygrofánním kloboukem s hnědými, šedými, bělavými, béžovými či nařezavými odstíny. Živější tóny (červená, žlutá, oranžová) jsou omezeny pouze na velum (v opačném případě se jedná o druhy z podrodu *Dermocybe*). Odlišení barvy vela a pokožky je často náročné a vyžaduje zkušenost pozorovatele.

3.2.2 Systematika podrodu *Telamonia*

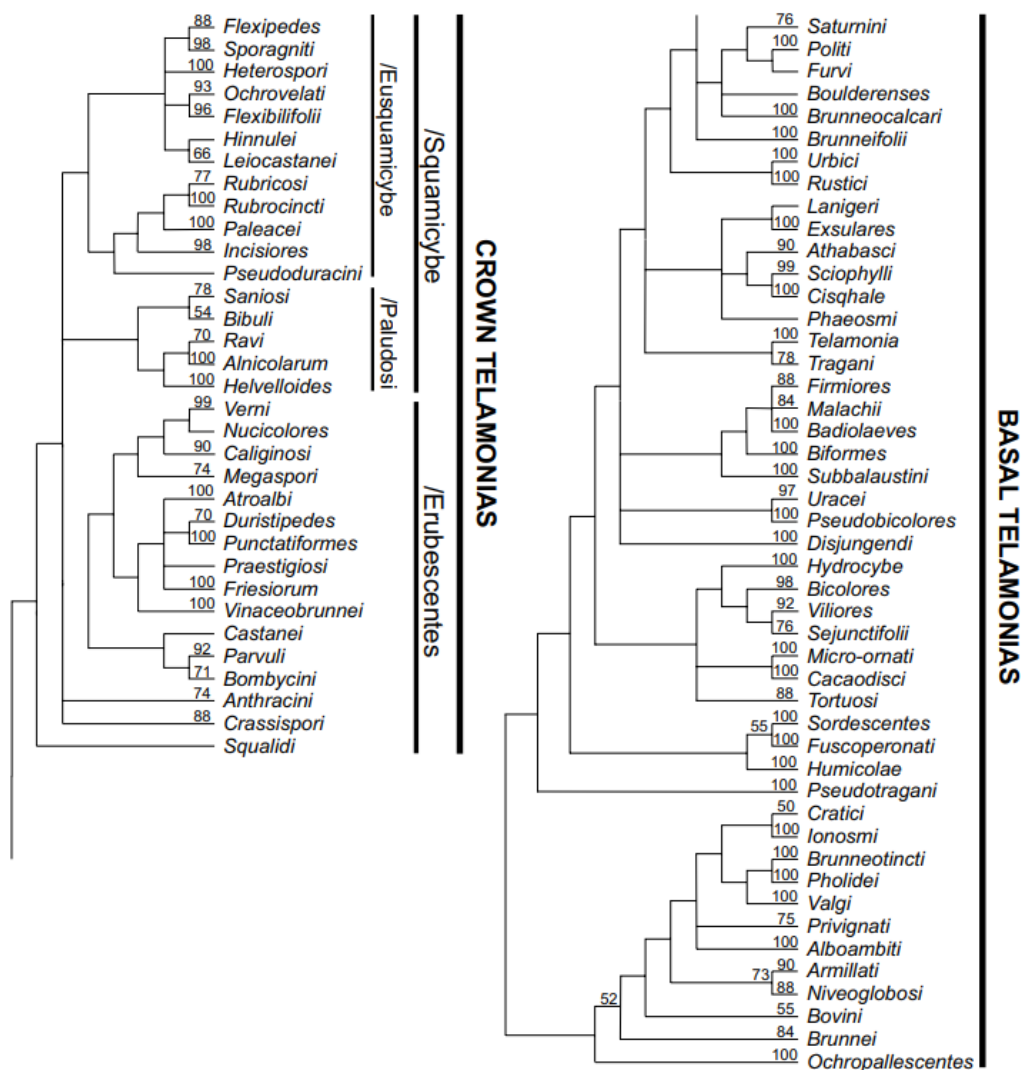
V posledních letech bylo publikováno několik velkých fylogenetických prací zabývajících se rodem *Cortinarius* (Garnica et al. 2016; Harrower et al. 2011; Soop et al. 2019; Stensrud et al. 2014). Fylogeneze byla založena převážně na základě DNA úseků ITS a LSU. Výsledky prokázaly, že podrod *Telamonia* (viz **Obr. 1.**) je s výjimkou sekcí *Anomali* Konrad & Maubl., *Balaustini* Moënne-Loec. & Reumaux, *Camphorati* Liimat., Niskanen & Ammirati, *Fulvescentes* Melot, *Illumini* Liimat., Niskanen & Kytöv., *Obtusi* Melot,

Renidentes Moëgne-Loec. & Reumaux a *Rigentes* Melot monofyletický (Liimatainen et al. 2020). Liimatainen et al. (2022) řadí sekce *Anomali* a *Camphorati* do podrodu *Camphorati* Liimat., Niskanen & Ammirati, sekci *Illumini* do podrodu *Illumini* Liimat., Niskanen & Kytöv a sekci *Obtusi* do podrodu *Iodolentes* Niskanen & Liimat. Druhy dřívější sekce *Renidens*, nově řazené do sekce *Hygronarius*, řadí do podrodu *Hygronarius* Niskanen & Liimat. v rámci nově vymezeného rodu *Hygronarius*. Fylogenetická pozice sekcí *Balaustini*, *Fulvescentes* a *Rigentes* není prozatím vyřešena.

Liimatainen et al. (2020) dělí podrod *Telamonias* na dvě hlavní linie (**Obr. 1**). Do bazální skupiny ("Basal Telamonias") řadí, vyjma několika málo druhů ze sekce *Brunnei*, druhy se středně velkými až velkými plodnicemi, jejichž vrchol třeně je široký více než 4 mm. Druhá linie ("Crown Telamonias") zahrnuje převážně druhy s malými plodnicemi (vrchol třeně užší než 4 mm). Vzácně se zde vyskytují i sekce s druhy se středně velkými, méně často velkými plodnicemi (sekce *Hinnulei* Melot, *Rubricosi* Moëgne-Loec. & Reumaux, *Leiocastanei* Niskanen, Kytöv. & Liimat. nebo monotypické sekce *Pseudoduracini* Liimat., Niskanen & Kytöv., *Friesiorum* Liimat., Kytöv. & Niskanen a *Vinaceobrunnei* Ammirati, Niskanen & Liimat.).

Brandrud et al. (1990) rozdělil druhy s malými plodnicemi do sekcí *Incrustati* Melot a *Hydrocybe* (Fr. ex Rabenh.) P. Karst. Toto členění víceméně koreluje s fylogenezí, ale neodráží skutečné vztahy. Dle Liimatainen et al. (2020) tvoří sekce *Incrustati* Melot skupinu *Squamicybe* a sekce *Hydrocybe* (Fr. ex Rabenh.) P. Karst skupinu *Erubescences*. Skupinu *Squamicybe* spojuje víceméně šupinatý klobouk, univerzální velum tvořící na třeni výrazné pásy a třen, který směrem k bázi nápadně tmavne (hlavně ve stáří). Druhy skupiny *Squamicybe* se s výjimkou sekce *Rubrocincti* nebarví do červena. Typickým příkladem této skupiny je *C. flexipes* (*C.* sekce *Flexipedes*) nebo *C. hemitrichus* (*C.* sekce *Paleacei*) a z druhů s většími plodnicemi *C. hinnuleus* (*C.* sekce *Hinnulei*) nebo *C. rubricosus* (*C.* sekce *Rubricosi*). Druhy mykorhizně vázané na *Alnus*: *C. bibulus* (*C.* sekce *Bibuli*), *C. griseocarneus* (*C.* sekce *Alnicolarum*) a *C. helvelloides* (*C.* sekce *Helvelloides*) tvoří spolu se sekcemi *Saniosi* a *Ravi* monofyletickou skupinu označovanou jako *Paludosi*. Zbytek druhů skupiny *Squamicybe* patří do skupiny *Eusquamicybe*. Druhy dříve řazené do *C.* sekce *Hydrocybe* jsou umístěny ve skupině *Erubescences*. Všechny druhy této skupiny jsou drobné, mají hladký povrch klobouku a chybí jim tmavnutí báze třeně. U většiny se vyskytuje červenání báze třeně (popř. bazálního mycelia) nebo univerzálního vela. Typickými zástupci jsou *C. fuscoalbus* (*C.* sekce *Atroalbi*), *C. decipiens* (*C.* sekce *Castanei*), *C. praestigiosus* (*C.* sekce *Praestigiosi*) a *C. vernus* (*C.* sekce *Verni*).

V minulosti se vnitřní taxonomie podrodu *Telamonia* zakládala především na morfologických znacích, což s sebou neslo snažší orientaci, ale zároveň nemožnost interpretovat skutečné fylogenetické vztahy. Klasifikace dle Liimatainen et al. (2020) je v současnosti považována za nejrelevantnější, ale přesto zůstávají některé druhy (např. *C. hepaticus* Kytöv., Niskanen & Liimat., *C. hillieri* Rob. Henry nebo *C. denigratus* Ammirati, Beug, Niskanen, Liimat. & O. Ceska) nezařazené.



Obr. 1 Schématický nákres vztahů 80 sekcí podrodu *Telamonia* dle Liimatainen et al. (2020).

3.2.3 Ekologie druhů podrodu *Telamonia*

Druhy podrodu *Telamonia* patří mezi ektomykorhizní druhy a je pro ně klíčová přítomnost mykorhizního partnera. Znalost tohoto vztahu je z hlediska pochopení fungování lesních ekosystémů velmi důležitá a zároveň může být nápomocná při determinaci.

Míra specifity (tj. vazby na konkrétní druh nebo rod dřeviny) se u jednotlivých druhů liší. Některé druhy preferují vazbu na jeden rod (skupinu druhů jednoho rodu) dřeviny. Příkladem může být *C. acutus* a *C. albovariegatus* s vazbou na *Picea*, *C. parvannulatus* na *Salix*, *C. alnetorum* a *C. helvelloides* na *Alnus incana* a *A. glutinosa*, *C. bivelus* na *Betula* nebo *C. lucorum* na *Populus*. Jiné druhy mohou být více generalistické a vázané na více dřevin. Existují druhy vázané na listnaté stromy, např. *C. diasemospermus* na *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Tilia* a *Salix*, *C. decipiens* na *Salix*, *Quercus*, *Populus* a *Betula* nebo *C. cagei* na *Fagus*, *Corylus* a *Tilia*. Typické druhy vázané na *Pinus* a *Picea* jsou *C. biformis*, *C. armeniacus* a *C. gentilis*. *C. obtusus* a *C. flexipes* jsou příklady druhů, které jsou v rámci mykorhizních vazeb značně flexibilní a mohou tvořit vztah s širokou škálou dřevin, od listnatých po jehličnaté (Niskanen et al. 2008). U druhů s nízkou specifitou ovšem nelze vyloučit fakt, že se jedná o skupinu kryptických druhů a jednotlivé druhy mají ekologické niky užší.

Dalším důležitým ekologickým faktorem jsou vlastnosti půdy. Některé druhy lze nalézt na kyselých půdách, např. *C. lepidopus*, *C. pholideus*, *C. flabellus*, *C. flexipes* nebo *C. casimiri*. Pro vápnité půdy je typický *C. bulliardii*, *C. hinnuleus*, *C. bovinus* či *C. duracinus*. Řada druhů preferuje živinami bohaté půdy. Jedná se např. o *C. diasemospermus*, *C. caninus*, *C. anomalus*, *C. renidens* nebo o druhy ze sekce *Armillati*, např. *C. luteo-cornatus* a *C. roseoarmillatus*. Samotný *C. armillatus* preferuje naopak oligotrofní stanoviště (Niskanen et al. 2008).

Velmi hojný *C. flexipes* roste s oblibou na podmáčených stanovištích. Dalšími druhy, které vyhledávají převážně vlhká stanoviště, jsou např. *C. fasciatus*, *C. acutus*, *C. albovariegatus*, *C. alnetorum* nebo *C. evernius*. Jiné druhy lze nalézt na sušších stanovištích, např. *C. bolaris*, *C. dolabratus*, *C. erubescens* nebo *C. traganus* (Holec & Beran 2012). U řady druhů je ovšem zaznamenána široká tolerance na gradient vlhkosti a mnoho z nich se vyskytuje jak na suchých, tak na podmáčených místech.

V neposlední řadě hraje významnou roli nadmořská výška. Některé druhy preferují nižší polohy a upřednostňují teplomilná lesní společenstva. Existují ovšem i boreální až alpínské druhy, které se obecně potýkají s náročnými abiotickými faktory. Kokkonen (2020) uvádí celou řadu druhů s drobnými plodnicemi s vazbou na křovité vrby, které rostou ve vysokých nadmořských výškách nad horní hranicí lesa. Patří mezi ně např. *C. decipiens*, *C. gossypinus* nebo nedávno popsáný *C. paulus*.

3.3 VYUŽITÍ MOLEKULÁRNÍCH METOD PŘI IDENTIFIKACI PAVUČINCŮ

Hlavním problémem při identifikaci druhů rodu *Cortinarius* podrodu *Telamonia* je jejich značná variabilita a přítomnost některých morfologických znaků pouze v určitých fázích ontogeneze. Molekulární znaky jsou naopak nezávislé na stavu plodnice a její variabilitě a mohou usnadnit determinaci. Nedávné studie využívající molekulární markery navíc naznačují, že může existovat řada kryptických druhů, které ztěžují a mnohdy i znemožňují identifikaci plodnic pouze na základě morfologických a ekologických dat (Frøslev et al. 2007; Niskanen et al. 2013; Brandrud et al. 2014). Dalším problémem je existence extrémně vzácných druhů, které se vyskytují pouze ve specifických biotopech a jejich morfologická variabilita a ekologické požadavky nejsou zcela známy (Frøslev et al. 2007; Niskanen et al. 2013). Molekulární metody mohou tyto vzácné druhy odhalit a rozšířit stávající znalosti o jejich morfologii a ekologii.

V roce 2012 International Fungal Barcoding Consortium formálně doporučilo užití úseku ITS (internal transcribed spacer) jako primárního barkódu pro houby (Schoch et al. 2012). U hub je celý úsek ITS asi 600 párů bází dlouhý a obsahuje dva odlišné spacery (ITS-1 a ITS-2), které jsou odděleny genem 5.8S rDNA. Oblast ITS je ohraničena genem 18S rRNA na 5' konci spaceru ITS-1 a genem 28S rRNA na 3' konci spaceru ITS-2. Geny 18S, 5.8S a 28S rRNA jsou vysoce konzervované a umožňují tak využívat univerzální primery.

Ve většině případů se amplifikuje celý úsek ITS. Při environmentálním sekvenování, kde je omezen počet bází, se amplifikuje pouze jeden ze spacerů ITS. I u druhů rodu *Cortinarius* stačí často ke spolehlivé identifikaci jen jeden spacer ITS. Výjimku tvoří některé druhy s malými plodnicemi z podrodu *Telamonia*, kde může mít několik sesterských druhů identický nebo téměř identický spacer ITS-2 (Liimatainen et al. 2020). Toto zjištění podporuje i práce Garnica et al. (2016), která poukazuje na fakt, že barcoding ITS v plné délce rozliší o 1 až 2 % více druhů než barcoding samotných spacerů ITS-1 nebo ITS-2. Samotné environmentální sekvenování může navíc podceňovat reálnou diverzitu druhů. Důvodem je častá neshoda mezi nalezenými plodnicemi a sekvencemi DNA z půdy (Krejčíková 2019). Ostatní úseky DNA (LSU, SSU,..) se využívají především při fylogenetických studiích a ve veřejných databázích chybí dostatek referenčních sekvencí.

3.4 SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ O DRUZÍCH PODRODU *TELAMONIA* ROSTOUCÍCH V RAŠELINÍKU

Rašeliníště představují unikátní mokřadní prostředí, které hostí druhy se specifickou ekologickou nikou. Důvodem toho je vysoká kyselost rašelinného substrátu, hlavně na vrchovištích, kde se pH pohybuje mezi 3,5–5,5. Dále je to vysoká vlhkost půdy a v neposlední řadě vysoká aerace. Kromě toho jsou rašeliny chudé na minerální látky, kterých je ve vrchovištní vodě, syčené jen srážkami, stopové množství. Z těchto důvodů zde mohou žít jen takové organismy, které toto specifické prostředí snášejí (Chytrý 2011, Pilát 1969).

Souhrnný průzkum druhů podrodu *Telamonia* rostoucích v rašeliníku nebyl v minulosti publikován. V určovací literatuře lze dohledat pouze zmínky v charakteristice okolností výskytu jednotlivých druhů (viz **Tab. 1**). Navíc ekologie nově popsanych druhů je v popisech zmíněna jen okrajově a není zatím zpřesněna dalšími nálezy druhu v celém jejich areálu. Další informace o růstu některých druhů v rašeliníku lze získat z herbářových položek, regionálních mykologických studií, inventarizačních průzkumů a v neposlední řadě z webových stránek s mykologickým obsahem (Mykologie.net, hlasek.com, myko.cz). Ke všem datům je ovšem nutno přistupovat kriticky, a to z důvodu častých záměn a nesprávných určení.

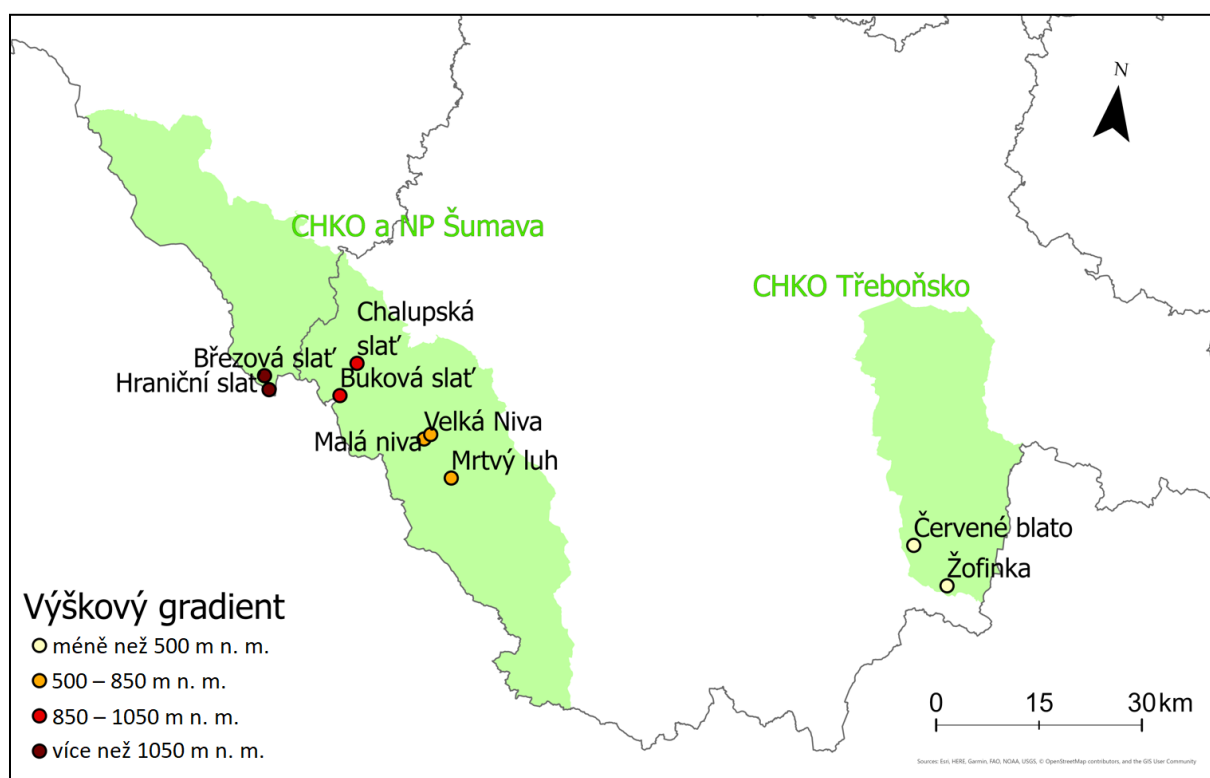
Tab. 1 Jednotlivé druhy podrodu *Telamonia*, u nichž je ve zmíněné určovací literatuře uveden růst v rašeliníku.

Určovací literatura	Druhy podrodu <i>Telamonia</i>
Funga Nordica (Knudsen a Vesterholt 2008)	<i>C. cicindela</i> , <i>C. evernius</i> , <i>C. flos-paludis</i> , <i>C. striaepilus</i> , <i>C. subfloccopus</i> , <i>C. tortuosus</i>
<i>Cortinarius</i> Flora Photographica (Brandrud et al. 1990–2014)	<i>C. armillatus</i> , <i>C. brunneus</i> var. <i>glandicolor</i> , <i>C. depressus</i> , <i>C. evernius</i> , <i>C. flos-paludis</i> , <i>C. illuminus</i> , <i>C. pholideus</i> , <i>C. striaepilus</i> , <i>C. tortuosus</i>
Guida introduttiva al genere <i>Cortinarius</i> in Europa (Calledda et al. 2021)	<i>C. flexipes</i> , <i>C. subfloccopus</i>
The genus <i>Cortinarius</i> in Britain (Kibby a Tortelli 2022)	<i>C. brunneotinctus</i> , <i>C. flos-paludis</i> , <i>C. tortuosus</i>

4 METODIKA

4.1 VYMEZENÍ STUDOVANÉHO ÚZEMÍ

Za účelem výzkumu bylo vybráno devět lokalit (**Tab. 2, Obr. 2**) reprezentujících vrchoviště v jižních Čechách s přesahem do Plzeňského kraje. Středoevropská vrchoviště jsou unikátní ekosystémy, které přetrvávají na stejném místě a přibližně ve stejném rozsahu již od období raného holocénu (Svobodová et al. 2002). Jedná se o lokality s nízkou trofií, nízkou hodnotou pH a podobným vodním režimem, které jsou obecně citlivé na vnější zásahy. Na území České republiky je většina takových území chráněna a ponechána vlastnímu sukcesnímu vývoji. Vybírány byly ty lokality, které jsou klasifikované jako bezzásahové a zároveň jsou zde eliminovány antropogenní vlivy, které v různé míře ovlivňují strukturu bioty.



Obr. 2 Mapa znázorňující polohu studovaných lokalit v rámci CHKO a NP Šumava a CHKO Třeboňsko.

Primárním aspektem pro výběr lokalit byla rozdílná nadmořská výška. Výběr jednotlivých lokalit vycházel ze studie Bastl et al. (2008), ve které byly provedeny vegetační analýzy (fytoocenologické snímky) a analýzy proměnných prostředí (pH, koncentrace PO_4 a NH_4 a celkový obsah P) se snahou nalézt vztahy mezi vegetací a gradienty prostředí. Z výsledků Bastl et al. (2008) je patrné, že se druhové složení všech vegetačních pater významně mění s nadmořskou výškou. Předpokládalo se, že podobný trend bude možné

sledovat i u druhů podrodu *Telamonia*. Zároveň byly lokality zhodnoceny z hlediska zalesnění. Preferovány byly lokality s výskytem souvislých porostů smrků a borovic. V neposlední řadě byla zohledněna i jejich dostupnost a dojezdová vzdálenost tak, aby byl umožněn pravidelný monitoring.

Studované lokality byly podle nadmořské výšky rozděleny do čtyř kategorií: I) méně než 500 m n. m., II) 500–850 m n. m., III) 850–1050 m n. m., IV) více než 1050 m n. m. Dodatečně byla do třetí kategorie přidána lokalita Malá niva. Důvodem byl fakt, že lokalita Mrtvý luh postrádá vyjma okrajových částí souvislé porosty dřevin a hrozilo podhodnocení diverzity v tomto rozmezí. Přehled jednotlivých lokalit, doplněný o údaje o průměrných ročních teplotách a o průměrném ročním úhrnu srážek, je uveden v **Tab. 2**. Fotografie jednotlivých lokalit jsou součástí **Přílohy 5 (Obr. 1–9)**.

Tab. 2 Nadmořská výška, průměrná roční teplota a průměrný roční úhrn srážek na území sledovaných lokalit dle Bastl et al. (2008). Kategorie I – nadmořská výška do 500 m n. m.; II – nadmořská výška 500–850 m n. m.; III – nadmořská výška 850–1050 m n. m.; IV – nadmořská výška více než 1050 m n. m.

Lokalita	Kategorie	Nadmořská výška (m n. m.)	Průměrná roční teplota (°C)	Průměrný roční úhrn srážek (mm)
NPR Červené blato	I	470	7,4	660
NPR Žofinka	I	474	7,4	675
PR Mrtvý luh	II	740	5,2	900
PP Malá niva	II	751	5,4	840
NPR Velká Niva	II	755	5,4	840
PP Chalupská slat'	III	910	4,8	890
PP Buková slat'	III	987	5,0	985
PP Březová slat'	IV	1140	4,0	1200
PP Hraniční slat'	IV	1175	2,3	1720

4.2 SBĚR PAVUČINCŮ

Terénní průzkum probíhal v říjnu 2021 a od června do listopadu 2022. Lokality byly rovnoměrně navštěvovány ve stanovených měsících v závislosti na růstu hub s cílem pokrýt hlavní růstové vlny, tzv. uskutečnit jednu návštěvu každé lokality v časném létě a alespoň tři návštěvy každé lokality v hlavní růstové sezóně (od konce srpna do začátku listopadu) (**Tab. 3**).

Tab. 3 Harmonogram návštěv. Čb – Červené blato, Ž – Žofinka, Ml – Mrtvý luh, Mn – Malá niva, VN – Velká Niva, Cha – Chalupská slat', Bu – Buková slat', Bř – Březová slat', Hr – Hraniční slat'. Tučně jsou označeny návštěvy, při kterých byl evidován alespoň jeden sběr.

Rok	Čb	Ž	Ml	Mn	VN	Cha	Bu	Bř	Hr
2021	13.10.	13.10.	14.10.	14.10.	14.10.	22.10.	22.10.	27.10.	27.10.
2022	24.6.	24.6.	18.6.	18.6.	18.6.	27.6.	27.6.	25.6.	25.6.
2022	15.9.	15.9.	25.8.	25.8.	25.8.	26.8.	26.8.	21.9.	21.9.
2022	26.9.	6.10.	14.9.	9.9.	9.9.	8.9.	8.9.	30.9.	30.9.
2022	27.10.	27.10.	2.10.	27.9.	2.10.	23.9.	23.9.	21.10.	21.10.
2022	4.11.	4.11.	2.11.	2.11.	2.11.	28.10.	28.10.		

Cílem každé návštěvy bylo zachytit co největší diverzitu druhů a zároveň získat jejich reprezentativní sběry. Byly preferovány ty nálezy, které reprezentovaly skupinku plodnic jednoho jedince v různých fázích ontogeneze (mladá plodnice, zralá plodnice a přestárlá plodnice). Důvodem byl fakt, že u zástupců podrodu *Telamonia* je variabilita znaků v různých fázích vývoje charakteristická a její znalost při determinaci často nezbytná. Výjimku tvořily ty nálezy, které je možné snadno determinovat na základě specifických neměnných znaků (např. *Cortinarius armillatus* nebo *Cortinarius pholideus*). Dalším kritériem byla čerstvost plodnic. Plodnice nahnilé či jinak degradované, které by mohly být potencionálně problematické při molekulárních analýzách, nebyly sbírány.

Ke každému sběru byl v terénu evidován datum, název lokality, souřadnice, nadmořská výška a identita ektomykorhizních dřevin, které se nacházely do 15 m vzdálenosti od místa nálezu. GPS souřadnice a nadmořská výška byly zaznamenávány pomocí turistické navigace značky Garmin eTrex 22x. Jako výhodné se ukázalo zaznamenávat již v terénu informace o pachu a změně dužniny na řezu a to z důvodu postupné ztráty intenzity těchto znaků po utržení plodnice. V neposlední řadě byla autorem ke každému sběru zhotovena fotodokumentace pomocí fotoaparátu Canon EOS 5D Mark II s objektivem Canon EF 50 mm f/1.8 STM.

4.3 MAKROSKOPICKÉ ZNAKY

Makroskopické znaky každého sběru byly zaznamenávány do předem připravených popisových listů upravených speciálně pro studovanou skupinu (**Příloha 2**). Každý z popisů byl vyhotoven v den sběru tak, aby bylo možné zaznamenat jednotlivé znaky v čerstvém

stavu. Pokud byla k dispozici různá vývojová stádia, znaky byly uváděny pro mladé, zralé a přestárlé plodnice.

Znaky na klobouku zahrnovaly velikost, tvar, charakter povrchu, barvu, hygrofánnost, tvar okraje (ostrý, podehnutý či podvinutý), přítomnost či absenci vela a jeho případnou barvu. U lupenů to byla průměrná šířka (nejméně tři lupenů), hustota (řídce, středně husté nebo husté), způsob připojení ke třeni, barva a charakter ostří ve smyslu přítomnosti ojínění nebo nerovnosti (popř. zubatosti, potrhanosti) a nápadného barevného kontrastu oproti zbývající části lupenu. U třeně byla zaznamenávána velikost, tvar, charakter povrchu, barva, tvar báze a přítomnost či absence vela a jeho případná barva. Při studiu znaků na třeni bylo zásadní odlišit barvu vela a barvu samotného třeně. Při popisu dužniny byla zohledněna její konzistence, barva a případná změna barvy, která se projevila s časovým odstupem.

Každý popsaný sběr byl usušen v sušičce na ovoce při teplotě 35 °C po dobu úměrnou stavu plodnic tak, aby došlo k úplnému vysušení (cca 8–16 h). Takto vysušené sběry byly následně opatřeny schedou a uloženy v zip sáčkách v soukromém herbáři autora. Reprezentativní z nich budou posléze převedeny do Jihočeského muzea v Českých Budějovicích.

4.4 MIKROSKOPICKÉ ZNAKY

U každého sběru byly za účelem determinace studovány mikroskopické struktury. Ve většině případů byly mikroskopovány již sušené herbářové položky a to v 5% roztoku KOH při zvětšení 1000× pomocí světelného trinokulárního mikroskopu Euromex BS. 1153-EPLi s okulárovou kamerou Dino-Eye AM4023. Při měření mikroskopických znaků bylo užito měřicího programu DinoCapture 2.0.

U bazidiospor byl zaznamenáván tvar, zbarvení, délka a šířka, charakter ornamentiky a absence či přítomnost výraznější ornamentiky v oblasti apexu. U bazidií tvar, zbarvení, délka (vyjma sterigmat), šířka (v nejširší části), počet sterigmat a jejich délka. U hyf v tramě lupenů bylo zaznamenáváno zbarvení, šířka, přítomnost či absence přezek, charakter stěny (inkrustace, tloušťka). Veškeré mikroskopické znaky byly studovány na zralých plodnicích.

Při tvorbě popisů jednotlivých druhů zahrnutých v **kap. 5.3** byly rozměry mikroznaků uváděny jako 10. až 90. percentil hodnot naměřených minimálně u 20 náhodně vybraných struktur (5. až 95. percentil je uváděn v závorkách). Zároveň byly vypočítány průměrné hodnoty a u bazidiospor hodnota Q, která udává poměr mezi délkou a šířkou. Každé takové měření vycházelo z jednoho až tří rozdílných sběrů v závislosti na množství dostupného materiálu. Na těchto sběrech byly navíc studovány znaky na hyfách třeně, velum universale,

pokožky klobouku a zaznamenána byla i intenzita dextrinoidní reakce spor v Melzerově činidle. Fotodokumentace mikroskopických struktur v **kap. 5.3** byla pořízena pomocí trinokulárního světelného mikroskopu Olympus BX51 s okulárovou kamerou Olympus DP74 v programu Olympus cellSens Standard.

4.5 MOLEKULÁRNÍ ZNAKY

4.5.1 Extrakce DNA, amplifikace ITS a sekvenování

U sběrů, které byly použity pro popisy druhů, a u sběrů, které nebylo možné jednoznačně určit pouze na základě makroskopických a mikroskopických dat, byla sekvenována oblast ITS. DNA byla extrahována z cca 20 mg sušeného materiálu pomocí DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN, Hilden, Německo) dle návodu výrobce. Polymerázová řetězová reakce (PCR) probíhala ve směsi obsahující 2,4 µl sterilní H₂O, 0,4 µl primeru ITS4, 0,4 µl primeru ITS1F, 3,75 µl Plain PP Master Mix a 0,5 µl DNA. Ve všech případech probíhal program PCR v následujících cyklech: (1) denaturace při 94 °C po dobu 2 min 30 s, (2) 37 cyklů amplifikace za podmínek 94 °C 30 s, 50 °C 40 s a 72 °C 50 s, (3) elongace při 72 °C po dobu 5 min. Úspěšnost amplifikace byla elektroforeticky kontrolována přidáním směsi obsahující 0,8 µl GelRedu (BIOTIUM, Hayward, Kalifornie) a 1,5 µl PCR produktu na 1,5% agarosový gel. Elektroforéza probíhala po dobu 20 min při 140 V, 400 mA a 100 W a výsledek byl ověřen pomocí UV osvětlení vlnové délky 290 nm v programu Clinx Genosens Image Capture pomocí přístroje GenoSens série 2000 (Clinx Science Instruments, Šanghaj, Čína). PCR produkt (1,5 µl) s přidáním 0,5 µl ExoSAP byl posléze purifikován při teplotě 37 °C po dobu 15 min a při 85 °C ve stejném čase. Výsledný purifikovaný DNA produkt o objemu 2 µl byl spolu s 3 µl sterilní H₂O a 5 µl primeru (ITS1F nebo ITS4 pro reverzní čtení) odeslán společnosti GATC k sekvenaci.

4.5.2 Identifikace druhů pomocí molekulárních metod

Výsledné sekvence byly srovnávány pomocí algoritmu BLAST s referenčními sekvencemi ve veřejné databázi sekvencí GenBank. Pokud byla shoda s nejbližší pojmenovanou sekvencí (ideálně pocházející z typového materiálu) vyšší než 98,5% a souhlasily morfologické znaky, byl sběr klasifikován jako identifikovaný.

V případě složitých druhových komplexů a blízce příbuzných druhů, u nichž jsou odchylky v sekvenční podobnosti nepatrné, a nepodobnosti s pojmenovanými sekvencemi (<98,5%) byly jednotlivé sekvence dále hodnoceny pomocí fylogenetických metod. Alignment byl vyhotoven v programu MAFFT (Katoh et al. 2017) pomocí strategie E-INS-I s jinak standardními parametry a následně manuálně upraven v programu BioEdit (Hall

1999). Vstupní data tvořily vlastní sekvence autora, dvě nejbližší sekvence od každé vlastní sekvence z veřejné databáze GenBank a fylogeneticky blízké sekvence jiných autorů (Synková, Vašutová, Zíbarová) (viz **Příloha 3** a **Příloha 4**). Ke stanovení fylogenetických vztahů byla použita bayesiánská analýza, počítaná v programu MrBayes verze 3.2.7a (Ronquist et al. 2012). Výpočty probíhaly na gridové struktuře MetaCentrum VO. Pro odhad fylogenetických vztahů byly kromě nukleotidových dat použity i indely, vypočtené pomocí metody *simple coding* (Simmons & Ochoterena 2000). Namísto apriorního stanovení substitučního modelu byla použita možnost samplingu celým modelovým prostorem GTR (nst = mixed) a pro míru variace v datech použito gamma rozdělení s ponecháním části dat bez variability (lset rates=invgamma). Výpočet probíhal ve dvou paralelních bězích o osmi řetězcích (jeden zahříváný, sedm chladných; teplota zahřívání byla ponechána na standardní hodnotě 0,1) běžících po jeden milion generací, při samplingu každých 100 generací. Po doběhnutí analýzy byla zkontrolována konvergence mezi běhy a další parametry úspěšně proběhlé analýzy (PSRF, ESS) a sumarizovány stromy příkazem sumt se standardními parametry (odstraněné prvních 25 % vzorků apod.). Výsledný konsenzuální strom byl vizualizován v programu TreeGraph2 (Stöver & Müller 2010). Stromy byly zakořeněny větvemi, jejich výběr vycházel z nedávných prací, které se studovanými sekcemi rodu zabývaly (Liimatainen et al. 2020, Soop et al. 2019).

5 VÝSLEDKY

5.1 SEZNAM NALEZENÝCH DRUHŮ

Celkem bylo na studovaných lokalitách nalezeno 184 sběrů pavučinců z podrodu *Telamonia*, přičemž 21 sběrů pochází z Červeného blata, 17 z Žofinky, 18 z Mrtvého luhu, 21 z Malé nivy, 27 z Velké Nivy, 23 z Chalupské slati, 19 z Bukové slati, 20 z Březové slati a 18 z Hraniční slati (**Příloha 1**). Identifikovat se podařilo 26 druhů z 13 různých sekcí podrodu *Telamonia* (**Tab. 4**). Dva z těchto druhů nenáleží žádné vymezené sekci a jsou níže vedeny jako druhy nejasného postavení (*incertae sedis*). Čtyři druhy nebyly dosud evidovány na území České republiky, tzv. neexistuje publikovaný záznam o výskytu na našem území, přestože se může jednat o druhy s roztroušeným až hojným výskytem. Další čtyři vymezené druhy ještě nebyly pravděpodobně popsány pro vědu (více viz **Kapitola 5.2, 5.3 a 6.2**). Z celkového počtu sběrů se 10 nepodařilo určit. Tyto sběry jsou zahrnuty pouze v **Kap. 5.4 (Obr. 62 a 63)**.

Tab. 4 Seznam nalezených druhů včetně celkového počtu sběrů na jednotlivých lokalitách a zařazení do příslušné sekce dle Liimatainen et al. (2020). Čb – Červené blato, Ž – Žofinka, MI – Mrtvý luh, Mn – Malá niva, VN – Velká Niva, Cha – Chalupská slat', Bu – Buková slat', Bř – Březová slat', Hr – Hraniční slat'. Tučně jsou označeny druhy pravděpodobně nové pro vědu a druhy dosud nezaznamenané na území ČR. ¹ Existence referenční sekvence. ² Druhy vymezené pomocí fylogenetických metod (viz **Kap. 5.2**).

Latinské jméno	Sekce	Čb	Ž	MI	Mn	VN	Cha	Bu	Bř	Hr
<i>Cortinarius abiegnus</i> ^{1,2}	<i>Firmiores</i>								1	2
<i>Cortinarius acutus</i> ^{1,2}	<i>Obtusi</i>					1	2			
<i>Cortinarius anomalus</i> ^{1,2}	<i>Anomali</i>								2	1
<i>Cortinarius armillatus</i>	<i>Armillati</i>			2		1	2	1		
<i>Cortinarius comptulus</i> ¹	<i>Rubricosi</i>				1	1				
<i>Cortinarius flabellus</i> ^{1,2}	<i>Flexipedes</i>	2	4	3	4	6	2	3	2	
<i>Cortinarius flexipes</i> ^{1,2}	<i>Flexipedes</i>	3	3	3	2	2	6	2	1	1
<i>Cortinarius fragrantissimus</i>^{1,2}	<i>Flexipedes</i>			1						
<i>Cortinarius fulvescentoides</i> ^{1,2}	<i>Fulvescentes</i>	3	2		1	1	2	1	2	6
<i>Cortinarius gentilis</i> ¹	<i>Brunnei</i>									2
<i>Cortinarius glandicolor</i> ¹	<i>Brunnei</i>							1	1	1
<i>Cortinarius kauffmanianus</i> ¹	<i>Firmiores</i>	1		2		1	1		3	3
<i>Cortinarius latiodistributus</i>^{1,2}	<i>Anomali</i>								1	
<i>Cortinarius lindstroemii</i>^{1,2}	<i>Flexipedes</i>	1		1		1				

<i>Cortinarius malachius</i> ¹	<i>Malachii</i>					1				
<i>Cortinarius mammillatus</i>^{1,2}	<i>Obtusi</i>				1					1
<i>Cortinarius pholideus</i> ¹	<i>Pholidei</i>			1						
<i>Cortinarius praestigiosus</i> ¹	<i>Praestigiosi</i>				1					
<i>Cortinarius sphagnoravus</i> ¹	<i>Ravi</i>	8	4	1	4	3		7	1	
<i>Cortinarius subfloccopus</i> ^{1,2}	<i>Fulvescentes</i>				5	1	1	3	1	
<i>Cortinarius tortuosus</i> ¹	<i>Tortuosi</i>					4			1	1
<i>Cortinarius umbrinolens</i> ¹	<i>incertae sedis</i>		1	1		1	1			
<i>Cortinarius</i> sp. 1 ^{1,2}	<i>incertae sedis</i>		1				1			
<i>Cortinarius</i> sp. 2 ^{1,2}	<i>Fulvescentes</i>	1	1	3	1	1			3	
<i>Cortinarius</i> sp. 3 ^{1,2}	<i>Obtusi</i>							1	1	
<i>Cortinarius</i> sp. 4 ^{1,2}	<i>Obtusi</i>	1								

5.2 FYLOGENETICKÉ ANALÝZY

Pomocí fylogenetických metod bylo podpořeno určení a identita u 15 druhů rodu *Cortinarius* podrodu *Telamonia* (**Obr 3–7**). Sekvence sběrů F115 a F133 jsou totožné s referenční sekvencí druhu *Cortinarius abiegnus* ze sekce *Firmiores* a tvoří sesterskou linii k druhu *Cortinarius circinansi* (**Obr. 3**).

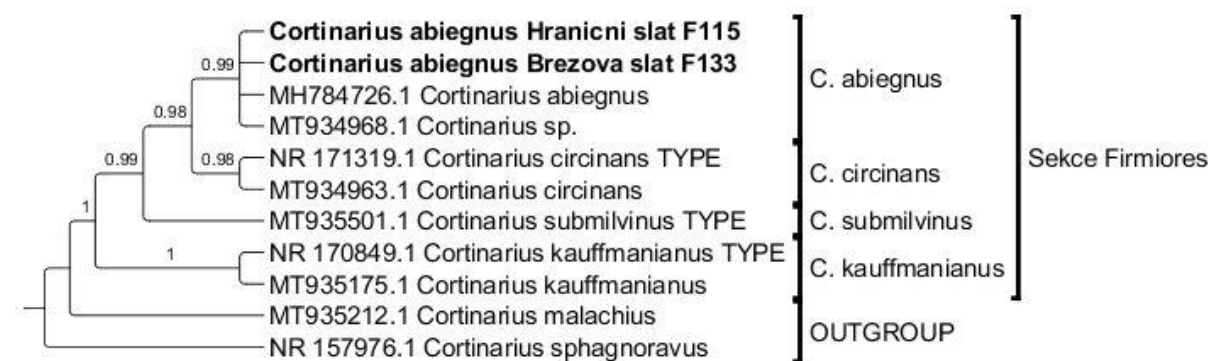
Do sekce *Anomali* náleží dva nalezené druhy (*Cortinarius anomalus* a *Cortinarius latiodistributus*). Sekvence sběru F127 je totožná s referenčními sekvencemi druhu *Cortinarius anomalus* a sekvence sběru F61 s referenčními sekvencemi druhu *Cortinarius latiodistributus*. Sekvence sběrů F51 a F84 tvoří dosud nepopsaný druh (*Cortinarius* sp. 1), který nepatří do sekce *Anomali* a náleží samostatné sekci (**Obr. 4**).

V rámci sekce *Fulvescentes* byly nalezeny tři druhy. Sekvence sběrů F20, F31 a F131 jsou shodné s referenčními sekvencemi druhu *Cortinarius subfloccopus* (včetně sekvence typového materiálu), sekvence sběrů F54, F119, F123 a F139 s referenčními sekvencemi druhu *Cortinarius fulvescentoides* (včetně sekvence typového materiálu) a sekvence sběrů F45, F112 a F128 tvoří v rámci sekce *Fulvescentes* dosud nepopsanou linii (**Obr. 5**).

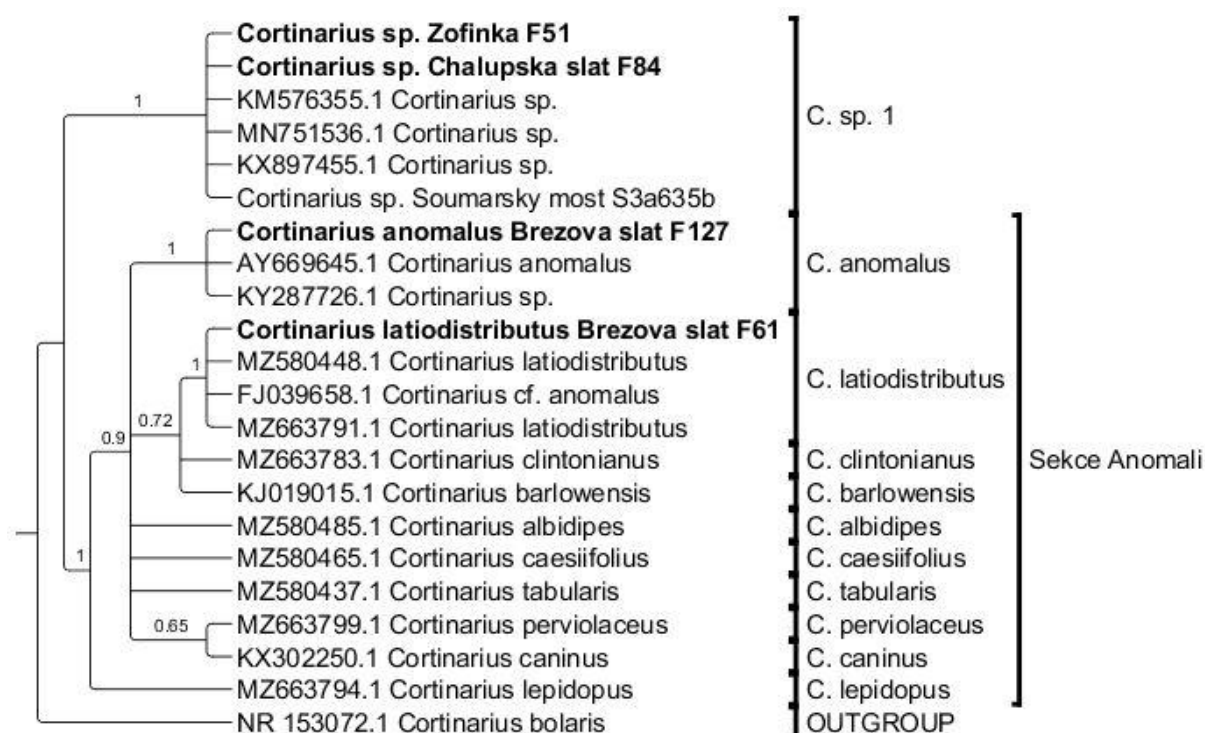
Do sekce *Flexipedes* náleží čtyři nalezené druhy (*Cortinarius flexipes*, *Cortinarius flabellus*, *Cortinarius lindstroemii* a *Cortinarius fragrantissimus*). Sekvence sběru F46 je shodná s referenční sekvencí druhu *Cortinarius fragrantissimus*, sekvence sběru F138 s referenční sekvencí a sekvencí typového materiálu druhu *Cortinarius lindstroemii*, sekvence sběrů F2 a F68 s referenčními sekvencemi a sekvencí typového materiálu druhu *Cortinarius*

flabellus a sekvence sběrů F22, F47, F83 a F108 s referenčními sekvencemi a sekvencí typového materiálu druhu *Cortinarius flexipes* (Obr. 6).

V rámci sekce *Obtusi* byly nalezeny 2 druhy, které tvoří pravděpodobně dosud nepopsané druhy (sekvence sběrů F158 a F169 – *Cortinarius* sp. 3 a sekvence sběru F87 – *Cortinarius* sp. 4). Sekvence sběru F121 je totožná s referenční sekvencí druhu *Cortinarius mammillatus* (v GenBank uvedenou jako *Cortinarius* sp.) (Obr. 7).



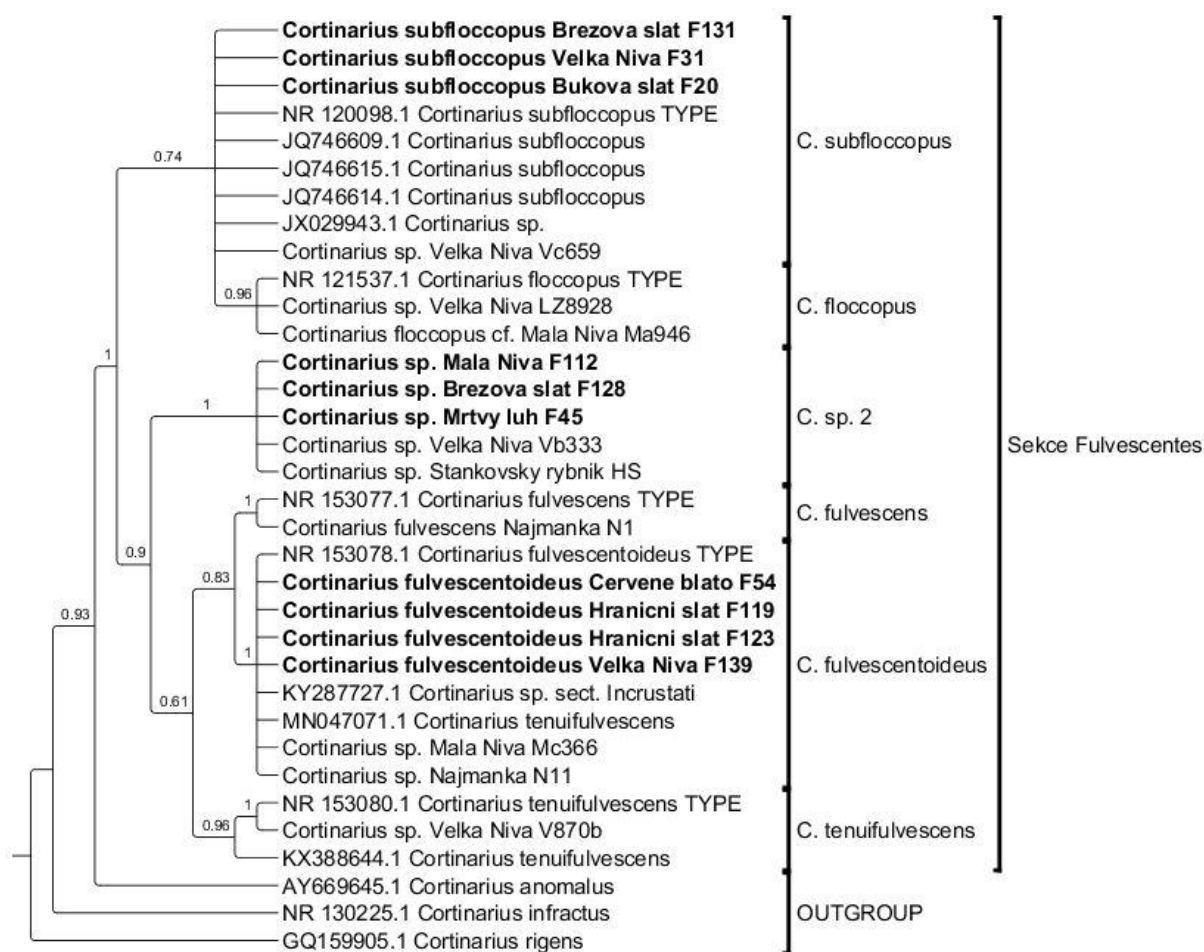
Obr. 3 Konsenzuální strom vybraných druhů sekce *Firmiores* vyplývající z bayesiánské analýzy (MrBayes verze 3.2.7a; Ronquist et al. 2012). Hodnoty bootstrapů jsou uvedeny nad větvemi. Vlastní sběry autora jsou



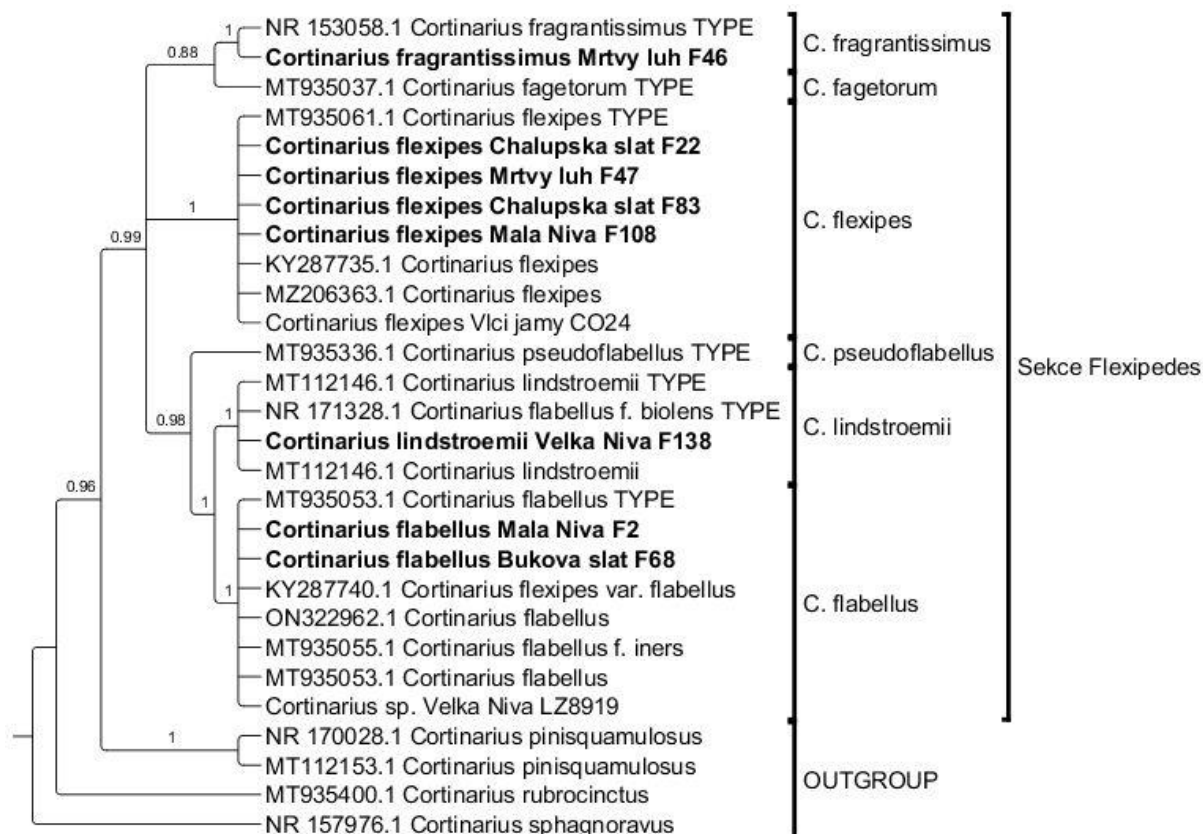
vyznačeny tučně.

Obr. 4 Konsenzuální strom vybraných druhů sekce *Anomali* a druhu *Cortinarius* sp. 1 vyplývající z bayesiánské analýzy (MrBayes verze 3.2.7a; Ronquist et al. 2012). Hodnoty bootstrapů jsou uvedeny nad větvemi.

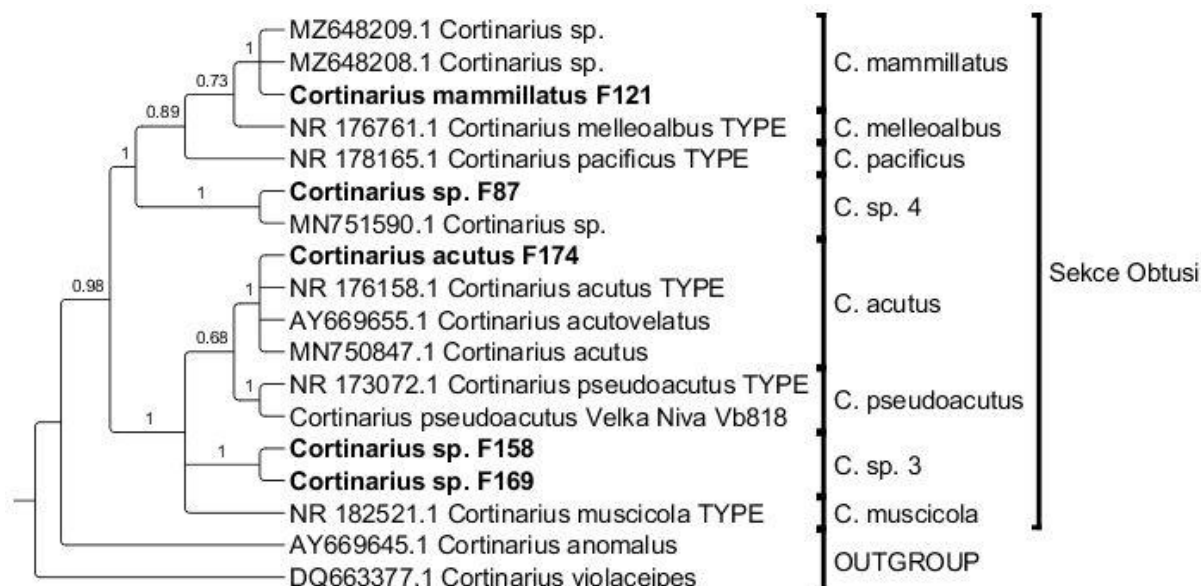
Vlastní sběry autora jsou vyznačeny tučně.



Obr. 5 Konsenzuální strom vybraných druhů sekce *Fulvescentes* vyplývající z bayesiánské analýzy (MrBayes verze 3.2.7a; Ronquist et al. 2012). Hodnoty bootstrapů jsou uvedeny nad větvemi. Vlastní sběry autora jsou vyznačeny tučně.



Obr. 6 Konsenzuální strom vybraných druhů sekce *Flexipedes* vyplývající z bayesiánské analýzy (MrBayes verze 3.2.7a; Ronquist et al. 2012). Hodnoty bootstrapů jsou uvedeny nad větvemi. Vlastní sběry autora jsou vyznačeny tučně.



Obr. 7 Konsenzuální strom vybraných druhů sekce *Obtusi* vyplývající z bayesiánské analýzy (MrBayes verze 3.2.7a; Ronquist et al. 2012). Hodnoty bootstrapů jsou uvedeny nad větvemi. Vlastní sběry autora jsou vyznačeny tučně.

5.3 POPIS NALEZENÝCH DRUHŮ

Kapitola obsahuje popisy druhů uvedených v **Tab. 4**. Každý z popisů je založen na podrobném studiu makroskopických a mikroskopických znaků dle postupů uvedených v metodice (viz **Kap. 4**). Součástí popisů je i shrnutí nálezových informací konkrétního druhu a poznámka, ve které jsou uvedeny nejdůležitější determinační znaky, případné morfologické vymezení vůči podobným či blízkce příbuzným druhům a informace o hojnosti a růstu v rašeliníku. Česká jména jsou převzata z Přehledu hub střední Evropy (Holec & Beran 2012) a z Ottovi encyklopedie hub (Hagara 2014).

5.3.1 *Cortinarius abiegnus* Britzelm.

Plodnice drobné až středně velké. **Klobouk** 12–40 mm široký, hygrofánní, při okraji prosvítavě rýhovaný, v mládí polokulovitý, s nápadně podehnutým okrajem, později sklenutý až plochý, s nízkým širokým středovým hrbolem nebo bez něj. Pokožka klobouku hladká, oranžová až hnědooranžová, na středu tmavší, tmavě hnědá až načernalá. Velum universale bělavé, omezeno na okraj klobouku, kde vytváří řídký a úzký pavučinovitý lem. Kortina bílá, hustá, někdy tvořící pod kloboukem pomíjivý prsten. **Lupeny** úzce připojené, středně husté, široké u mladých plodnic 2–3 mm, u starších 4–5 mm, zpočátku světle hnědé, později skořicově hnědé. Ostří nevýrazné, v barvě lupenů. **Třeň** 50–90 mm dlouhý, brzy dutý, válcovitý až kyjovitý, alespoň s mírně zesílenou bází, světle hnědý až šedohnědý. Velum universale hojné, bělavé, podélně vláknité. **Dužnina** u mladých plodnic mírně šednoucí, tuhá a pevná, světle hnědá až rezavě hnědá, v klobouku tmavší, červenohnědá, v bázi třeně světlejší, bělavá, v mládí obvykle s fialovým nádechem, který se na řezu rychle ztrácí. Pach nevýrazný nebo lehce nakyslý. **Exsikáty** mají hnědý klobouk a mírně světlejší třen, který od báze černá.

Bazidiospory (8,4) 8,7–9,6 (10,1) × (4,5) 4,8–5,6 (5,8) μm; Q = (1,6) 1,7–1,9 (2,0) (průměrné hodnoty 9,2 × 5,2 μm, Q = 1,8), eliptické až mandlovité, vzácně vejčité, žlutohnědé až světle červenohnědé. Ornamentika hustá, bradavky jemné, u některých výtrusů mírně výraznější v apikální části. Slabě až středně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (26,0) 28,3–34,3 (34,9) × 7,0–8,4 (8,6) μm (průměrné hodnoty 30,6 × 7,7 μm), tetrasporické, kyjovité, hyalinní nebo žlutohnědé až nahnědlé. Sterigmata dlouhá 2,8–4,4 (4,6) μm, s průměrnou délkou 3,5 μm. **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,6) 4,8–10,8 (12,0) μm (průměrná šířka 7,2 μm), nahnědlé, s červeným nádechem, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, slabě inkrustované; vela

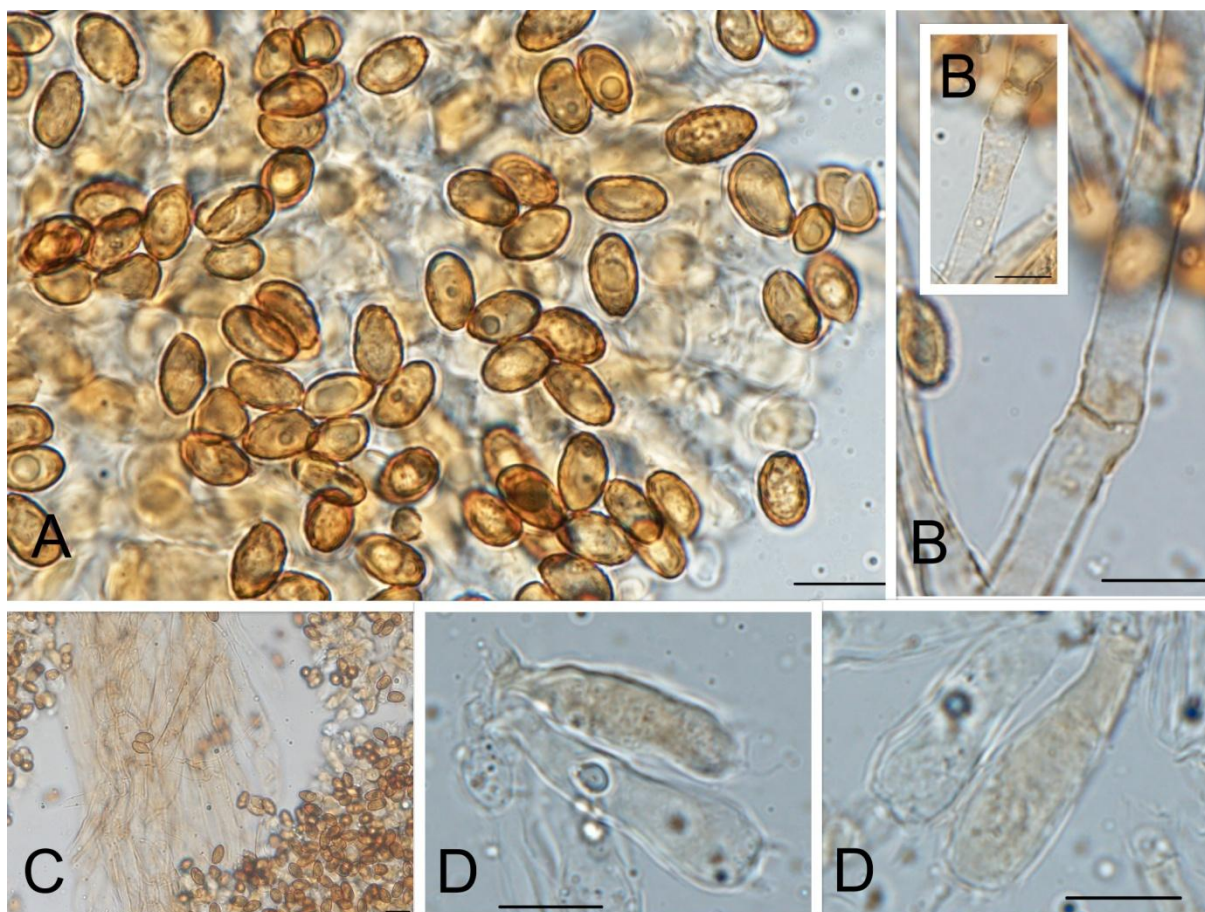
universale široké (3,6) 3,8–6,5 (7,0) μm (průměrná šířka 5,2 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,5) 4,7–11,3 (12,6) μm (průměrná šířka 7,1 μm), hyalinní nebo nahnědlé, mírně tlustostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (5,3) 5,6–14,4 (14,7) μm (průměrná šířka 9,6 μm), hyalinní nebo nahnědlé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 8 *Cortinarius abiegnus* – mladé plodnice (F-2022-09-30-117), Hraniční slat' (1 175 m n. m.), 30.9.2022.



Obr. 9 *Cortinarius abiegnus* – zralé plodnice (F-2022-09-30-133), Březová slat' (1 169 m n. m.), 30.9.2022.



Obr. 10 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius abiegnus* (F-2022-09-30-133). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 µm.

Druh byl zaznamenán na lokalitách Hraniční a Březová slat' v nadmořských výškách od 1 169 m n. m. do 1 175 m n. m. Všechny sběry pochází z 30. září 2022. Mykorrhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorrhizní vazbou: *Picea abies* a *Pinus mugo*. V blízkosti všech nálezů byl přítomen druh *Picea abies*. V případě nálezu F-2022-09-30-115 byl druh *Picea abies* jediným možným ektomykorrhizním partnerem.

Poznámka:

Druh, který se vyznačuje kloboukem v oranžových barvách, bělavým velem universale, kyjovitým až válcovitým třeněm, v mládí fialovým nádechem v dužnině a mikroskopicky jemně ornamentovanými eliptickými až mandlovitými (někdy vejčitými) výtrusy. Morfologické vymezení uvedené v Bidaud et al. (2017) víceméně odpovídá sběrům uvedeným v této práci. Výjimku tvoří nafialovělé zbarvení dužniny, které autoři neuvádí. Důvodem může být variabilita tohoto znaku nebo fakt, že se fialové zbarvení rychle ztrácí a je třeba jej evidovat již v terénu.

Cortinarius abiegnus je málo známý druh, o jehož výskytu na našem území chybí dostatek informací. Bidaud et al. (2017) uvádí nálezy z rašeliníku i mimo něj.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-30-115, F-2022-09-30-117 a F-2022-09-30-133.

5.3.2 *Cortinarius acutus* (Pers.) Fr.

České jméno: pavučinec hrotitý

Plodnice drobné, vzhledem připomínají některé zástupce rodu *Galerina*. **Klobouk** 8–23 mm široký, hygrofánní, často nápadně prosvítavě rýhovaný, v mládí kuželovitý až úzce zvoncovitý, později vyklenutý až téměř plochý, s výrazným, ostrým a někdy poněkud protáhlým středovým hrbolem. Pokožka klobouku světle až skořicově hnědá, na středu často světle oranžová, suchá. Velum universale bělavé, vláknité, u mladých plodnic tvoří tenké svazečky hyf a pokrývá celý klobouk, v dospělosti omezeno na okraj. Kortina pouze u mladých plodnic, poměrně řídká, bílá. **Lupeny** vykrojené, řídké, široké u mladých plodnic 1 mm, u starších 2–3 mm, světle okrové až krémové, postupně hnědnoucí, nakonec rezavě hnědé. Ostří lupenů světlejší, nápadně ojíněné. **Třeň** 30–80 mm dlouhý, válcovitý, s nevýraznou bází, často pokroucený, brzy dutý, světle hnědý až hnědý, směrem k bázi většinou světlejší. Velum universale na třeni bělavé, podélně vláknité, hojné nebo ne. **Dužnina** na řezu neměnná, v mládí pružná, ve stáří poněkud křehká, bělavá až světle skořicově hnědá. Pach alespoň u starších plodnic mírně jodoformový. **Exsikáty** mají světle hnědý až žlutohnědý klobouk (u mladých plodnic tmavě hnědý) a světlý šedohnědý třen (u mladých plodnic hnědý).

Bazidiospory (8,1) 8,4–9,4 (9,6) × (4,4) 4,6–5,5 μm; Q = (1,6) 1,7–1,8 (1,9) (průměrné hodnoty 9,0 × 5,0 μm, Q = 1,7), eliptické nebo mandovité, velmi vzácně vejčité, světle červenohnědé, s hustou, slabě bradavčitou ornamentikou, která není nápadně výraznější v apikální části. Reakce v Melzerově činidle slabě až středně dextrinoidní.

Bazidie (23,4) 24,1–32,4 (32,9) × (6,9) 7,0–7,8 (8,0) μm (průměrné hodnoty 28,6 × 7,4 μm), tetrasporické, kyjovité, někdy téměř válcovité, hyalinní, vzácně žlutohnědé. Sterigmata dlouhá 2,2–3,6 (4,0) μm, s průměrnou délkou 3,0 μm. **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,8) 5,4–10,4 (11,9) μm (průměrná šířka 7,9 μm), bezbarvé, tenkostěnné, slabě inkrustované; vela universale široké (1,6) 2,0–3,0 (3,1) μm (průměrná šířka 2,4 μm), hyalinní, maximálně se slabě červených nádechů, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; povrchu třeně široké (3,5) 3,8–8,1 (8,3) μm (průměrná šířka 6,3 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (5,6) 6,0–10,1 (10,3) μm (průměrná šířka 7,8

μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 11 *Cortinarius acutus* (F-2022-10-28-174), Chalupská slat' (911 m n. m.), 28.10.2022.

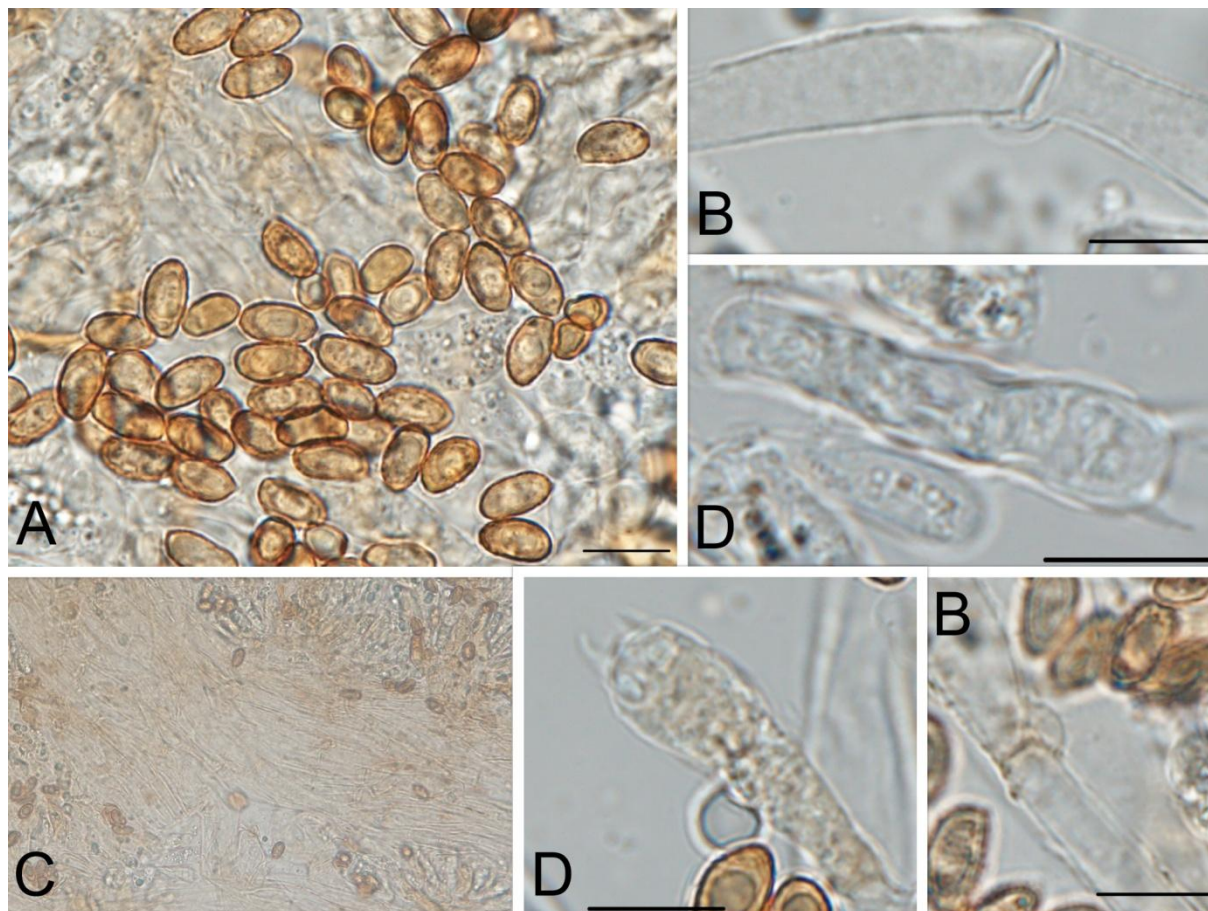
Druh byl zaznamenán na lokalitách Chalupská slat' a Velká Niva v nadmořských výškách od 755 m n. m. do 911 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 28. října do 2. listopadu 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies* a *Pinus sylvestris*.

Poznámka:

Cortinarius acutus se vyznačuje drobnými plodnicemi vzhledu čepičatek, nápadným ostrým hrbolem na klobouku, bělavým velem universale a mikroskopicky eliptickými až mandlovitými jemně ornamentovanými výtrusy. Podobný *Cortinarius obtusus* a *Cortinarius albovariegatus* se liší méně výrazným hrbolem na klobouku a středně až silně ornamentovanými výtrusy. V posledních letech bylo popsáno několik velmi podobných druhů, např. morfologicky nerozlišitelný *Cortinarius pseudoacutus* lišící se molekulárně pozicí substitucí a indel (Liimatainen & Niskanen 2021).

Na našem území hojný druh (Holec & Beran 2012), který byl autorem na sledovaných lokalitách pozorován v rašeliníku i mimo něj.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-10-28-173, F-2022-10-28-174 a F-2022-11-02-177.



Obr. 12 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius acutus* (F-2022-10-28-174). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

5.3.3 *Cortinarius anomalus* (Fr.) Fr.

České jméno: pavučinec odchylný

Plodnice středně velké. **Klobouk** 20–55 mm široký, slabě hygrofánní, nejprve paraboloidní až polokulovitý, s dlouho podehnutý okrajem, později vyklenutý až téměř plochý, s nevýrazným nebo nízkým a širokým středovým hrbolem. Pokožka klobouku u mladých plodnic suchá, ojíněná, šedofialová, od středu často oranžovější, u starších plodnic lesklá, červenohnědá. Velum universale omezeno především na okraj klobouku, bělavé, vláknité, postupně se barví výtrusným prachem do rezavohněda. Kortina pouze u mladých plodnic, prořídla, bělavá až naředla. **Lupeny** úzce připojené nebo volné, středně husté až husté, široké u mladých plodnic 2–3 mm, u starších 5–7 mm, bledě fialové až šedofialové, postupně hnědoucí. Ostří lupenů v mládí mírně světlejší. **Třeň** 40–80 mm dlouhý, válcovitý až mírně kyjovitý, s nápadně zesílenouází, především v mládí v horní polovině světle fialový, jinak bělavý, naředlý, ve stáří až šedohnědý. Velum universale na třeni hojné, bělavé,

nažloutlé nebo světle okrové, podélně vláknité, někdy tvořící nepravidelné pásy. **Dužnina** bělavá, naředlá, při bázi někdy světle okrová, v horní polovině třeně a v klobouku vodnatě fialová, na řezu neměnná, tuhá a poněkud pružná, vyplňující až do dospělosti celý objem třeně. Vůně je nevýrazná, u mladých plodnic někdy slabě ředkvová. **Exsikáty** mají světle hnědý až tmavě hnědý klobouk a žlutohnědý třeň.



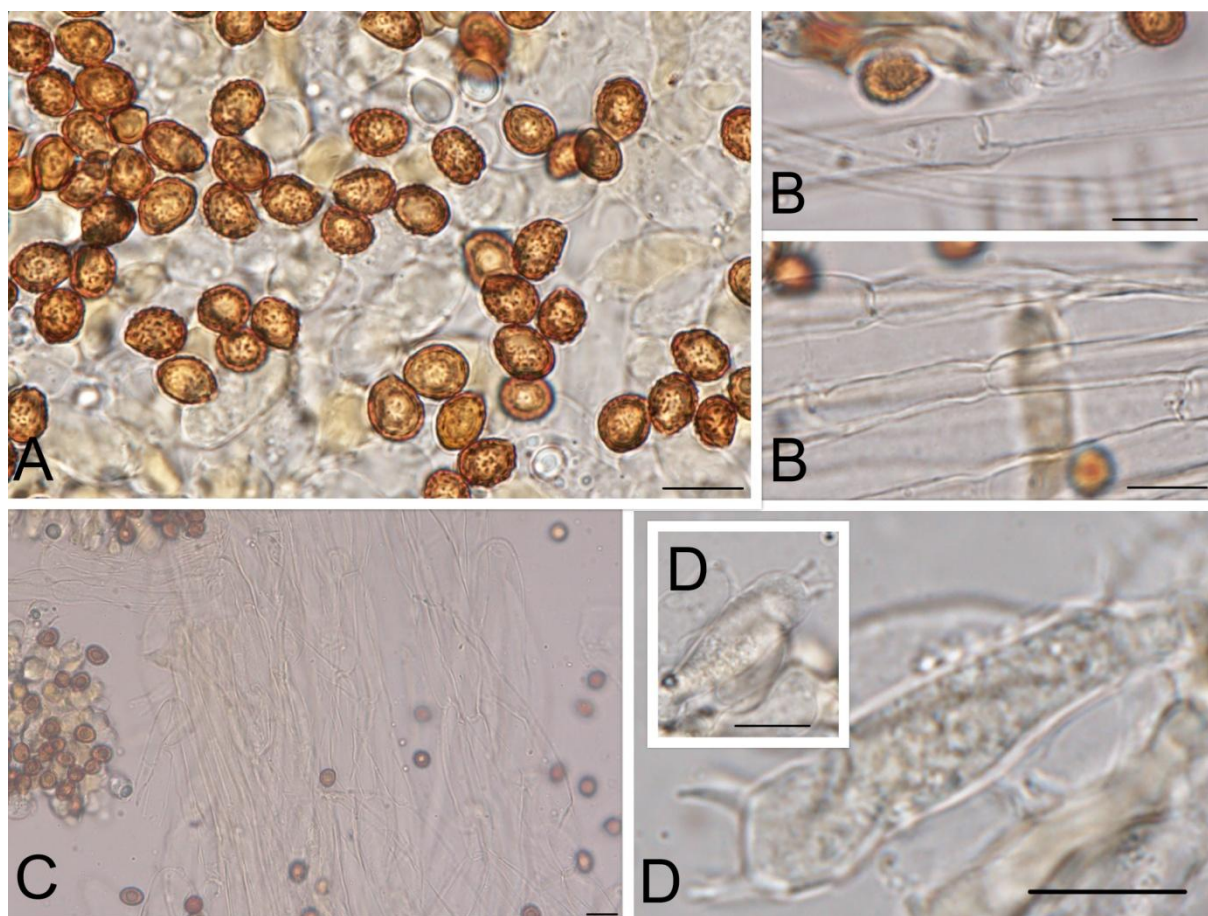
Obr. 13 *Cortinarius anomalus* (F-2022-09-30-127), Březová slat' (1 159 m n. m.), 30.09.2022.

Bazidiospory (7,0) 7,1–8,1 (8,3) $\times$ (5,6) 5,9–6,4 (6,8) μm ; $Q = 1,1\text{--}1,4$ (průměrné hodnoty $7,6 \times 6,0 \mu\text{m}$, $Q = 1,3$), široce eliptické až téměř kulovité, červenohnědé, se středně hustou, silně bradavčitou ornamentikou, která není nápadně výraznější v apikální části. Slabě až středně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (27,3) 27,6–33,4 (34,2) $\times$ (6,8) 7,0–8,1 (8,4) μm (průměrné hodnoty $30,3 \times 7,6 \mu\text{m}$), tetrasporické, vzácně trisporické, kyjovité, hyalinní, někdy nepatrně nažloutlé. Sterigmata dlouhá (3,3) 3,4–4,7 (4,9) μm , s průměrnou délkou 4,0 μm . **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,2) 4,6–9,0 (10,2) μm (průměrná šířka 6,6 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; vela universale široké (2,5) 2,7–4,6 (4,9) μm (průměrná šířka 3,6 μm), hyalinní, tenkostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (3,1) 4,5–9,0 (9,8) μm (průměrná šířka 6,4 μm), hyalinní až nažloutlé, tenkostěnné až mírně

tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké 4,0–9,4 (10,0) μm (průměrná šířka 6,2 μm), bezbarvé nebo žluté, tenkostěnné, velmi slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 14 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius anomalus* (F-2022-09-30-127). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μm .

Druh byl zaznamenán na lokalitách Březová a Hraniční slat' v nadmořských výškách od 1 159 m n. m. do 1 230 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 21. do 30. září 2022. Jediným možným ektomykorhizním partnerem v blízkosti všech nálezů byl druh *Picea abies*.

Poznámka:

Existuje celá řada podobných druhů ze sekce *Anomali* (Dima et al. 2016, 2017, 2021). *Cortinarius anomalus* se vyznačuje středně velkými plodnicemi, suchým, i za vlhka nesliským kloboukem, v mládí bledě fialovými nebo šedofialovými odstíny v lupenech, v klobouku a v horní polovině třeně, nažloutlou nebo světle okrovou barvou vela na třeni a mikroskopicky široce eliptickými až téměř kulovitými výtrusy se středně silnou až silnou ornamentikou. Velmi podobný *Cortinarius caninus* má hnědé, nikoliv nažloutlé či světle okrové velum, které tvoří na třeni obvykle jeden výrazný pásek. *Cortinarius lepidopus* se liší celkově subtilnějšími plodnicemi a především tenkým třeněm (Niskanen et al. 2008). Druh dříve označovaný jako *Cortinarius anomalus* subsp. *campestris* (Lindström & Soop 1999)

s většími sporami (8,5–9,0 (9,5) $\times$ 7,0–8,0 μ m) byl na základě molekulárních dat vymezen jako samostatný druh blízky *Cortinarius caninus* (Dima et al. 2016).

Na našem území hojný druh (Holec & Beran 2012), který byl v rámci průzkumu pozorován výhradně v rašeliníku. Růst v rašeliníku ovšem není pravidlem, což dokládají i nálezy jiných autorů (např. sběry tohoto druhu uvedené na stránkách Mykologie.net, Zíbarová).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-21-64, F-2022-09-30-122 a F-2022-09-30-127.

5.3.4 *Cortinarius armillatus* (Fr.) Fr.

České jméno: pavučinec náramkový

Plodnice středně velké až velké. **Klobouk** 30–85 mm široký, jen slabě hygrofánní, zpočátku polokulovitý až zvoncovitý, později široce zvoncovitý až vyklenutý, s širokým tupým hrbolem a u mladých plodnic s nápadně podehnutým okrajem. Pokožka klobouku oranžová, oranžovohnědá až hnědá. Velum universale tvoří na klobouku husté jemné šupinky, které jsou patrné i u dospělých plodnic. Kortina přítomna hlavně u mladých plodnic, hojná, bělavá. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, středně husté, široké u mladých plodnic 3–4 mm, u starších 8–10 mm, světle okrové, později tmavě okrové a nakonec rezavě hnědé, s mírně světlejším a někdy poněkud zvlněným ostřím. **Třeň** 50–140 mm dlouhý, válcovitý, s nápadně kyjovitou bází, bělavý až světle hnědý, později šedohnědý. Velum universale tvoří na třeni nápadné oranžové až červenooranžové páskování. **Dužnina** bělavá až světle hnědá, na řezu neměnná, dlouho tuhá, vyplňující celý objem třeně. Vůně nevýrazná, u některých plodnic houbová až slabě ředkvová. **Exsikáty** mají tmavě hnědý až černohnědý klobouk a šedý až šedohnědý třen se stále patrným červenooranžovým páskováním.

Bazidiospory (9,3) 9,5–10,7 (10,9) $\times$ (5,9) 6,1–6,6 (6,7) μ m; Q = (1,3) 1,4–1,8 (2,0) (průměrné hodnoty 10,2 $\times$ 6,3 μ m, Q = 1,6), eliptické až mandlovité, žlutohnědé až červené. Ornamentika hustá, bradavky jemně až středně výrazné, u některých výtrusů výraznější v apikální části. Středně až silně dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (30,3) 33,0–43,6 (46,1) $\times$ (7,8) 8,4–9,4 (9,5) μ m (průměrné hodnoty 37,5 $\times$ 8,8 μ m), tetrasporické, kyjovité, hyalinní, některé žlutohnědé až světle hnědé, vzácně takřka hnědé. Sterigmata dlouhá (2,9) 3,3–5,3 (5,5) μ m, s průměrnou délkou 4,2 μ m. **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,1) 3,4–6,1 (6,5) μ m (průměrná šířka 4,7 μ m), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; vela universale

široké (3,5) 4,2–7,3 (7,9) μm (průměrná šířka 5,7 μm), hyalinní, tenkostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované; povrchu třeně široké (3,5) 3,9–6,5 (7,3) μm (průměrná šířka 5,3 μm), bezbarvé až slabě nažloutlé, téměř tlustostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (4,3) 4,6–7,6 (7,9) μm (průměrná šířka 6,0 μm), žluté až žlutohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, slabě inkrustované. Přezky na všech septech. Na hyfách vlna přítomná až několik μm velké, nápadně tmavě fialově zbarvené krystalky, které se rychle rozpouští v roztoku KOH.



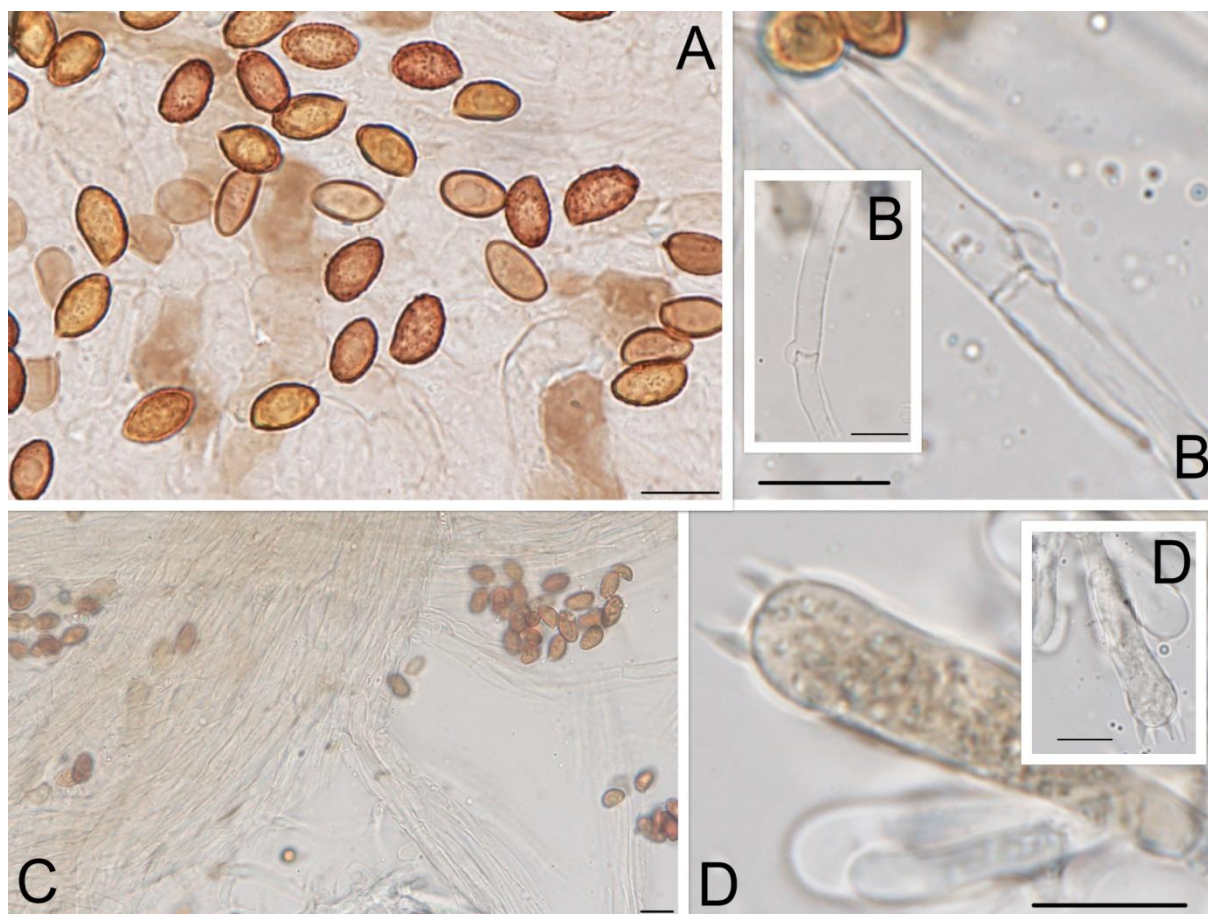
Obr. 15 *Cortinarius armillatus* (F-2022-09-08-15), Buková slat' (994 m n. m.), 08.09.2022.

Druh byl zaznamenán na čtyřech lokalitách: Velká Niva, Mrtvý luh, Chalupská slat' a Buková slat' v nadmořských výškách od 740 m n. m. do 994 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 8. do 23. září 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus rotundata*, *Pinus sylvestris*. V blízkosti všech nálezů byly přítomny druhy *Picea abies* a *Betula pendula*.

Poznámka:

Dobře identifikovatelný druh pro své masité plodnice, výrazně šupinkaté klobouky a oranžové až červenooranžové velum universale, které na třeni tvoří nepravidelné pásy a je dobře patrné i u exsikátů. Od podobných druhů ze sekce *Armillati* (např. *C. luteo-*

ornatus, *C. paragaudis* nebo *C. roseoarmillatus*) se liší kombinací výše zmíněných znaků a délkou výtrusů ($>8,5 \mu\text{m}$) (Niskanen et al. 2011).



Obr. 16 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius armillatus* (F-2022-09-08-15). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 μm .

Na našem území hojný druh (Holec & Beran 2012). Na sledovaných lokalitách byl pozorován především v rašeliníku. Výjimku tvoří tři nálezy tohoto druhu z ploníku (*Polytrichum* spp.) na lokalitě Buková slat', které nebyly zahrnuty do této práce.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-08-15, F-2022-09-08-23 a F-2022-09-14-48. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.5 *Cortinarius comptulus* M. M. Moser

České jméno: pavučinec ostrý

Plodnice drobné. **Klobouk** 13–30 mm široký, silně hygrofánní, v mládí zvoncovitý, s nápadně podehnutým okrajem, později široce zvoncovitý až sklenutý, s nápadným ostrým středovým hrbolem. Pokožka za vlhka tmavě červenohnědá, za sucha při okraji šedofialová a na středu hnědooranžová. Velum universale bělavé, v mládí vláknité, později tvořící na klobouku jemné šupinky. Kortina poněkud vytrvalá, řídká, bělavá. **Lupeny** úzce připojené ke

tření, středně husté, u mladých plodnic 2 mm široké, světle hnědé, u starších 5 mm široké, šedohnědé. Ostří lupenů světlejší. **Třeň** 50–80 mm dlouhý, válcovitý, brzy dutý, bělavý až světle fialový. Velum universale hojné, bělavé, podélně vláknité, někdy tvořící na třeni nepravidelné páskování. **Dužnina** na řezu neměnná, tuhá, v horní polovině třeně světle fialová, v bázi třeně oranžová, jinak světle hnědá. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** mají hnědočerný až černý klobouk a šedočerný třeň.



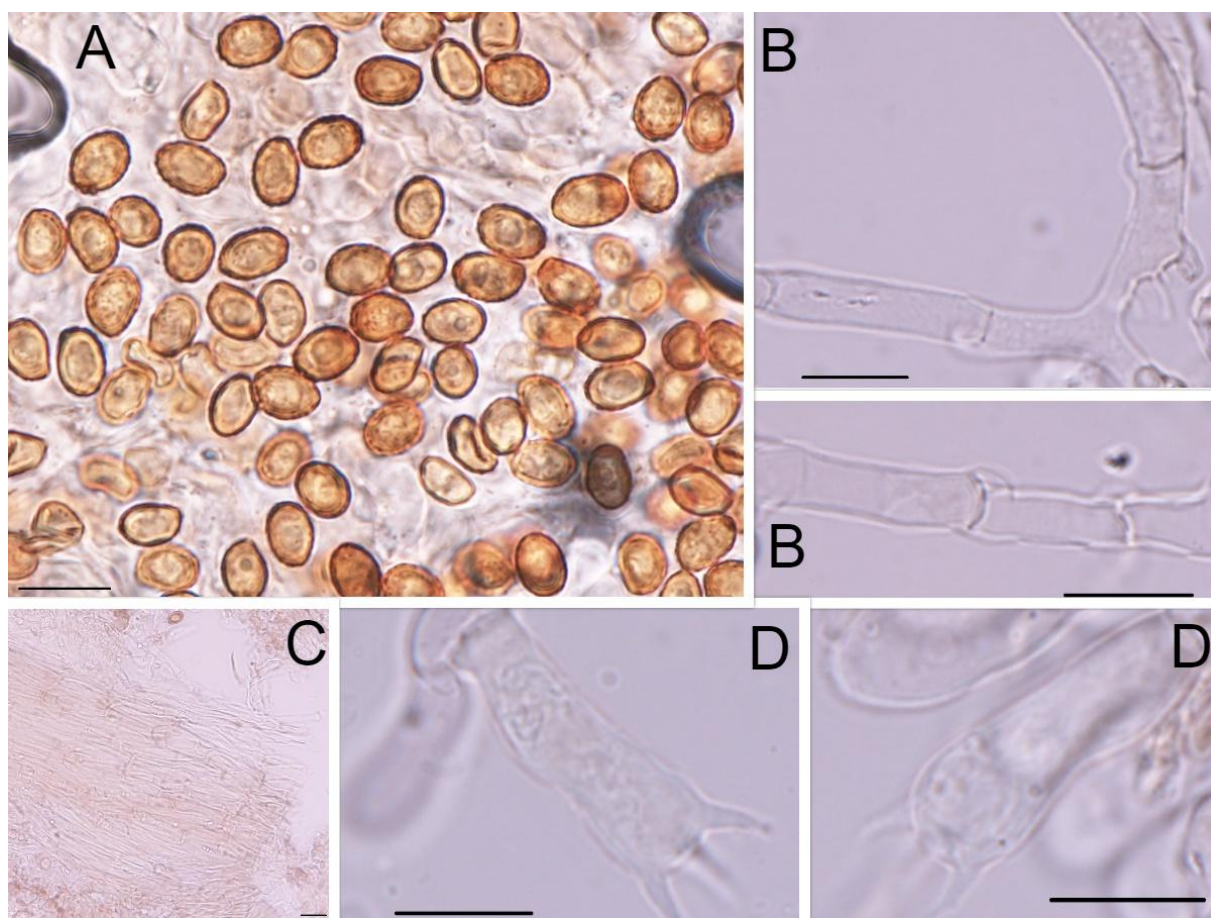
Obr. 17 *Cortinarius comptulus* (F-2022-09-09-34), Velká Niva (751 m n. m.), 09.09.2022.

Bazidiospory (6,4) 6,7–7,8 (8,2) $\times$ (4,9) 5,2–6,1 (6,3) μm ; $Q = 1,1\text{--}1,4$ (1,5) (průměrné hodnoty $7,4 \times 5,7 \mu\text{m}$, $Q = 1,3$), téměř kulovité, vzácněji široce eliptické, světle červenohnědé až červenohnědé, s hustou, jemně bradavčitou ornamentikou, která je u některých výraznější v apikální části. Středně až silně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (22,6) 24,2–31,2 (33,5) $\times$ (6,4) 6,6–7,6 (7,8) μm (průměrné hodnoty $26,9 \times 7,2 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité, bezbarvé, vzácně nahnědlé. Sterigmata dlouhá (2,4) 2,8–4,9 (5,0) μm , s průměrnou délkou 3,6 μm . **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,1) 3,4–8,9 (9,6) μm (průměrná šířka 5,8 μm), hyalinní až narůžovělé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; vela universale široké (3,2) 3,5–6,2 (7,2) μm (průměrná šířka 4,8 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,0) 4,8–8,7 (9,1) μm (průměrná šířka 6,8 μm), hyalinní

nebo lehce nahnědlé, mírně tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (3,5) 4,9–10,7 (11,3) μm (průměrná šířka 7,6 μm), hyalinní nebo lehce nahnědlé, mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 18 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius comptulus* (F-2022-09-09-34). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů; C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 μm .

Druh byl zaznamenán na lokalitách Velká Niva a Malá niva v nadmořských výškách 751 a 754 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 9. do 27. září 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies* a *Pinus sylvestris*. V blízkosti všech nálezů byl přítomen druh *Picea abies*.

Poznámka:

Cortinarius comptulus se vyznačuje za vlhka tmavě červenohnědým kloboukem, který je pokrytý bělavými šupinkami, bělavým velem universale, nevýrazným pachem a mikroskopicky téměř kulovitými (vzácněji široce eliptickými) výtrusy. Podobá se některým zástupcům ze sekce *Flexipedes*, ale liší se absencí pelargoniového pachu a tvarem výtrusů. Některé druhy ze sekce *Flexipedes* mají také široce eliptické až téměř kulovité výtrusy, ale jsou obvykle větších rozměrů (Brandrud et al. 2019).

Druh, který se na území České republiky vyskytuje roztroušeně (Mykologie.net, Zíbarová). V rámci průzkumu byl pozorován pouze v rašeliníku, ale růst v něm bude spíše náhodný, což dokládají i nálezy jiných autorů (např. sběry tohoto druhu uvedené na stránkách Mykologie.net, Zíbarová).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-09-09-34. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.6 *Cortinarius flabellus* agg. (Fr.) Fr

České jméno: pavučinec plevnatý

Plodnice spíše drobné, přestárlé až středně velké. **Klobouk** 10–40 (45) mm široký, hygrofánní, u mladých plodnic polokulovitý až zvoncovitý, někdy s mírně podehnutým okrajem, později sklenutý až plochý, u přestárlých plodnic až vyklenutý, s ostrým a výrazným středovým hrbolem. Pokožka klobouku tmavě šedohnědá, hnědá nebo červenohnědá, s bělavými šupinkami, které jsou koncentrované při okraji. Útržky vela universale na okraji klobouku vytrvalé, bělavé, někdy s žlutavým nádechem. Kortina bělavá, hojná, brzy mizí. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, středně husté, široké u mladých plodnic 1–2 mm, u starších 4–6 mm, zprvu světle hnědé, později tmavnoucí, nakonec rezavě hnědé. Ostří lupenů mladých plodnic mírně světlejší. **Třeň** 35–90 (110) mm dlouhý, brzy dutý, válcovitý, hnědý, šedohnědý nebo červenohnědý, někdy u mladých plodnic v horní polovině fialově zbarvený. Velum universale na třeni hojné, bělavé, podélně vláknité, někdy tvořící nepravidelné páskování. **Dužnina** na řezu neměnná, u mladých plodnic pružná, brzy křehká, světle hnědá, hnědá až červenohnědá, v mládí někdy v horní polovině třeně a v klobouku šedofialová, v bázi třeně mrkvově oranžová. Vůně slabě pelargoniová. **Exsikáty** mají černohnědý klobouk i třeň.

Bazidiospory (7,6) 7,9–8,5 (8,7) × (5,3) 5,5–6,1 (6,2) μm; Q = 1,3–1,5 (1,6) (průměrné hodnoty 8,3 × 5,8 μm, Q = 1,4), eliptické až široce eliptické, žlutohnědé, v apexu červené, s hustou, středně bradavčitou ornamentikou, která je u některých výraznější v apikální části. Slabě dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (27,2) 29,5–35,2 (35,8) × (6,8) 7,0–8,3 (8,5) μm (průměrné hodnoty 32,6 × 7,4 μm), tetrasporické, kyjovité, někdy dlouze stopkaté, bezbarvé, nahnědlé nebo hnědé. Sterigmata dlouhá (2,0) 2,3–4,1 μm, s průměrnou délkou 3,2 μm. **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,4) 5,8–8,7 (10,5) μm (průměrná šířka 7,5 μm), nahnědlé až světle červenohnědé, tenkostěnné, středně až silně inkrustované; vela universale široké 3,4–6,8 (7,5) μm (průměrná šířka 4,5 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez

inkrustace; povrchu třeně široké (4,7) 4,9–12,5 (15,5) μm (průměrná šířka 7,6 μm), hyalinní nebo nahnědlé, tenkostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (4,4) 4,7–12,5 (13,1) μm (průměrná šířka 8,7 μm), nahnědlé, tenkostěnné, středně až silně inkrustované. Přezky na všech septech.



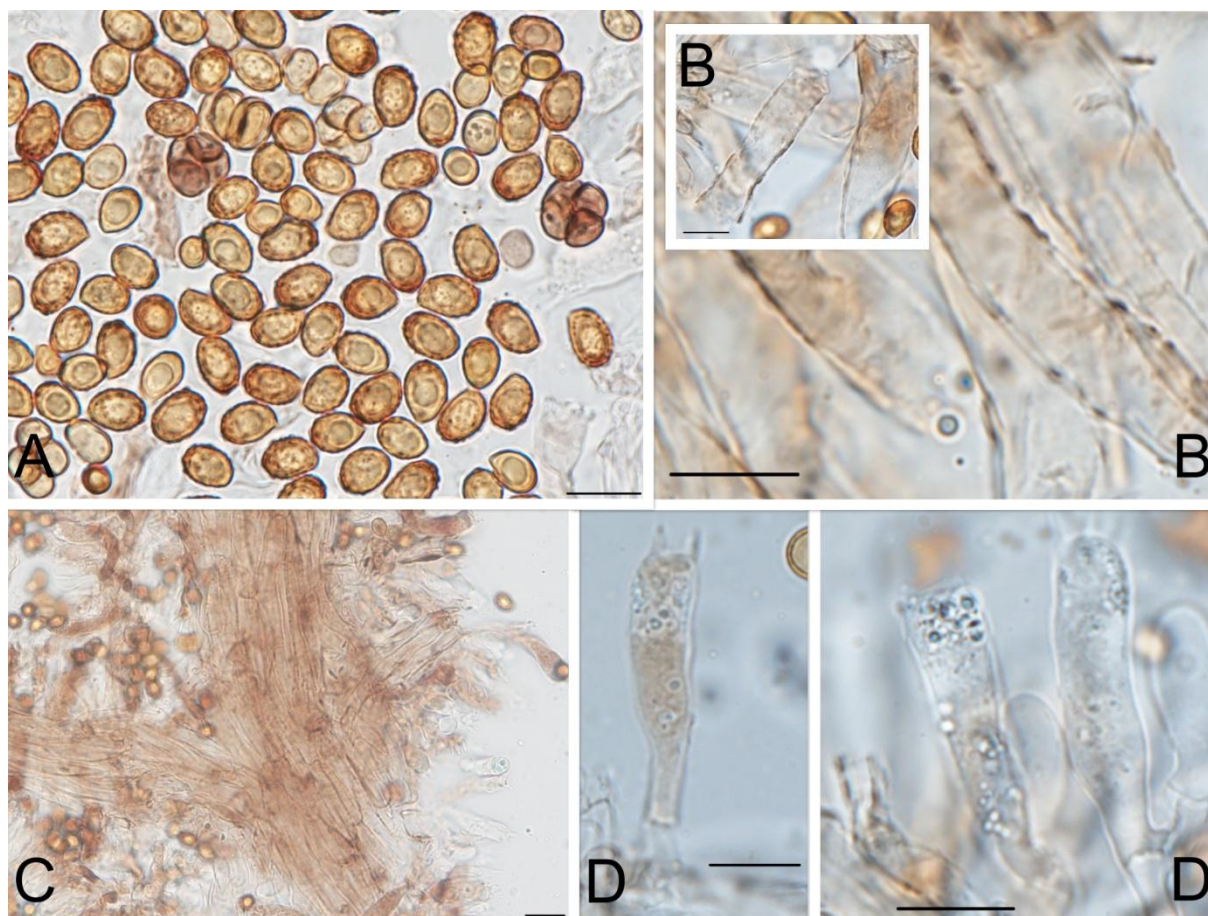
Obr. 19 *Cortinarius flabellus* (F-2022-09-26-88), Červené blato (472 m n. m.), 26.09.2022.

Druh byl zaznamenán na všech lokalitách vyjma Hraniční slati v nadmořských výškách od 470 m n. m. do 1 156 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 13. do 14. října 2021 a od 25. srpna do 28. října 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus rotundata*, *Pinus sylvestris* a *Pinus mugo*. Jediným možným ektomykorhizním partnerem byl v případě nálezů F-2021-10-14-7, F-2022-08-25-7 a F-2022-10-28-176 druh *Picea abies* a v případě nálezů F-2022-08-25-4 a F-2022-08-25-5 druh *Pinus rotundata*.

Poznámka:

Cortinarius flabellus se vyznačuje šedohnědě až červenohnědě zbarvenými plodnicemi, bělavými šupinkami na okraji klobouku, hojným velem, které často tvoří na třeni pásy a slabou pelargoniovou vůní. *Cortinarius flexipes* je podobný, ale liší se přítomností výraznějšího fialového zbarvení v dužnině, na třeni a v lupenech mladých plodnic, šupinkami pokrývajících celou plochu klobouku a poněkud výraznější pelargoniovou vůní. Drobné

rozdíly lze pozorovat i na sporách. *Cortinarius flabellus* má eliptické až široce eliptické výtrusy (av. $Q = 1,4$) se slabě bradavčitou ornamentikou. *Cortinarius flexipes* má výtrusy eliptické (av. $Q = 1,5$) a výrazněji ornamentované.



Obr. 20 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius flabellus* (F-2022-09-26-88). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μm .

Hojný druh (Holec & Beran 2012), který se na sledovaných lokalitách vyskytoval především v rašeliníku. Sporadicky byl ovšem pozorován i mimo něj.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-09-26, F-2022-09-23-68 a F-2022-09-26-88. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.7 *Cortinarius flexipes* agg. (Pers.) Fr.

České jméno: pavučinec pelargoniový

Plodnice spíše drobné, někdy až středně velké. **Klobouk** 10–40 (50) mm široký, hygrofánní, v mládí kuželovitý až široce zvoncovitý, s mírně podehnutým okrajem, později sklenutý nebo plochý, u přestárých plodnic až vyklenutý, s ostrým středovým hrbolem. Pokožka klobouku obvykle šedohnědá, vzácně rezavě hnědá, s tmavě fialovými až purpurovými odstíny a bělavými odstávajícími šupinkami, které jsou patrné na celé ploše

klobouku. Velum universale především na okraji klobouku, hojné, vytrvalé, bělavé až nažloutlé. Kortina přítomna hlavně u mladých plodnic, bělavá až naředlá, hojná. **Lupeny** úzce připojené, řídké až středně husté, široké u mladých plodnic 1–3 mm, ve stáří 5–6 (8) mm, zpočátku světle fialové, poté šedofialové a nakonec rezavě hnědé. Ostří lupenů u mladých plodnic nápadně světlejší, u starších v barvě lupenů. **Třeň** 40–90 (110) mm dlouhý, brzy dutý, válcovitý, u mladých plodnic v horní polovině fialový až namodralý, jinak šedofialový, u starších plodnic šedohnědý až hnědý, často s purpurovým nádechem. Báze třeně hustě pokryta naředlou, šedofialovou nebo fialovou plstí. Velum universale na třeni hojné, bělavé až nažloutlé, podélně vláknité, někdy tvořící nepravidelné pásy. **Dužnina** na řezu neměnná, obvykle křehká, u mladých plodnic fialová, později hnědá až rezavě či purpurověhnědá, v bázi třeně mrkvově oranžová. Vůně výrazná, pelargoniová. **Exsikáty** mají tmavě hnědý až černohnědý klobouk a tmavě hnědý, místy až načernalý třeň, který je u mladých plodnic v horní polovině stále nafialovělý.

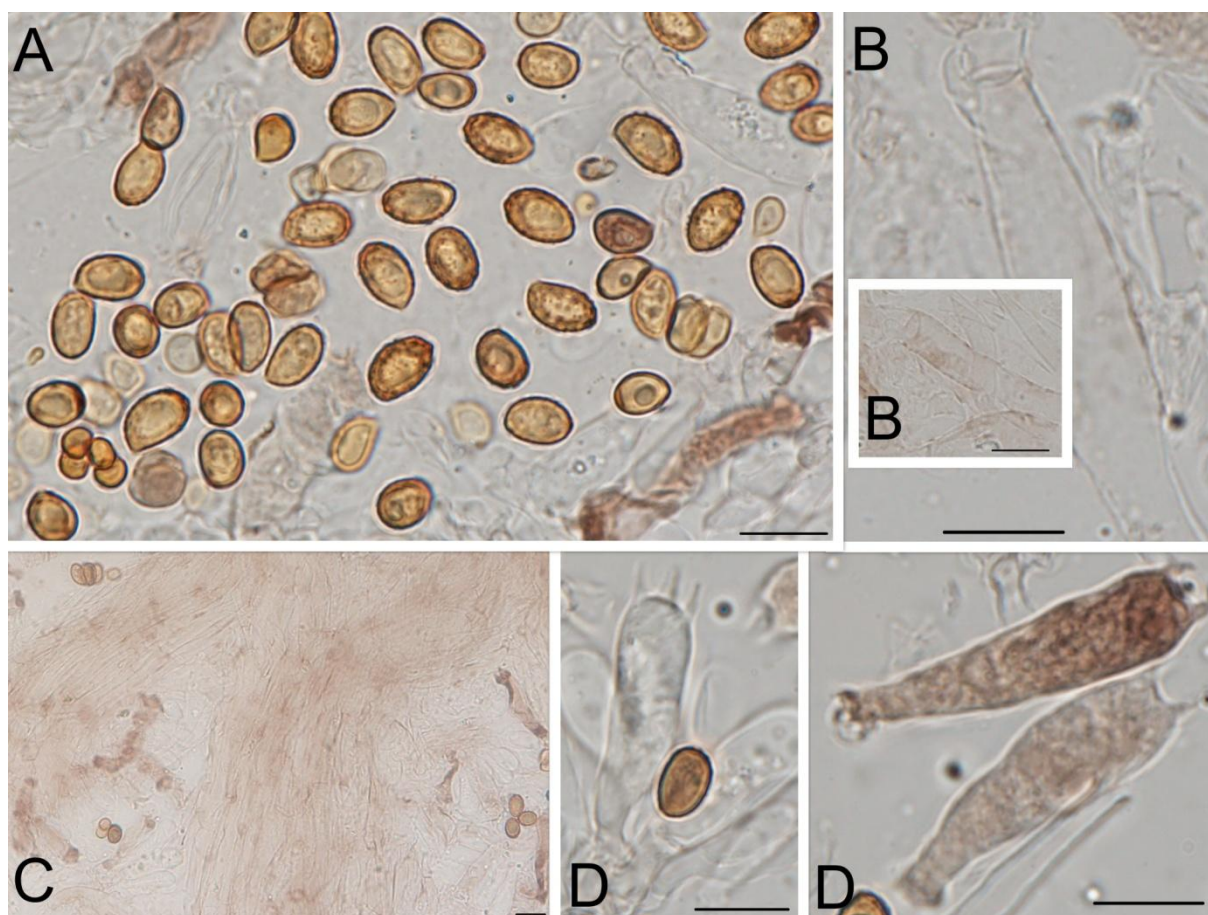


Obr. 21 *Cortinarius flexipes* (F-2022-09-27-108), Malá niva (750 m n. m.), 27.09.2022.

Bazidiospory (7,7) 7,9–9,0 (9,2) $\times$ (5,0) 5,2–5,7 (5,9) μm ; $Q = (1,3) 1,4\text{--}1,7$ (průměrné hodnoty $8,4 \times 5,5 \mu\text{m}$, $Q = 1,5$), eliptické, vzácně až široce eliptické, žlutohnědé až červenohnědé, s hustou, jemně až středně bradavčitou ornamentikou, která je nápadně výraznější v apikální části. Slabě dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (27,9) 28,3–35,2 (35,8) $\times$ (6,7) 7,0–8,7 (9,2) μm (průměrné hodnoty 31,1 $\times$ 7,9 μm), tetrasporické, kyjovité, bezbarvé, někdy nahnědlé až červenohnědé. Sterigmata dlouhá (2,6) 2,7–4,4 (4,7) μm , s průměrnou délkou 3,6 μm . **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,9) 4,3–9,4 (9,7) μm (průměrná šířka 6,4 μm), světle červenohnědlé, tenkostěnné, slabě až středně inkrustované; vela universale široké (5,6) 6,0–10,0 (10,6) μm (průměrná šířka 7,5 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (5,0) 5,7–13,5 (14,2) μm (průměrná šířka 8,7 μm), nahnědlé, mírně tlustostěnné, velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (5,5) 6,2–13,5 (13,9) μm (průměrná šířka 9,5 μm), nahnědlé až hnědé, mírně tlustostěnné, slabě až středně inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 22 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius flexipes* (F-2022-09-27-108). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μm .

Druh byl zaznamenán na všech lokalitách v nadmořských výškách od 472 m n. m. do 1 175 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 25. srpna do 27. října 2022. Mykorrhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorrhizní vazbou: *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Picea abies*, *Pinus rotundata*, *Pinus sylvestris* a *Pinus mugo*. V blízkosti všech nálezů byl přítomen druh *Picea abies*. V případě nálezů F-2022-08-25-3, F-2022-09-

08-16 a F-2022-09-30-120 byl druh *Picea abies* jediným možným ektomykorhizním partnerem.

Poznámka:

Druh, který se vyznačuje alespoň v mládí fialovými barvami ve všech částech plodnice, bělavými odstávajícími šupinkami na celé ploše klobouku, vytrvalým a hojným bělavým velem a výraznou pelargoniovou vůní. Mikroskopicky pak eliptickými jemně až středně bradavčitými výtrusy se slabou dextrinoidní reakcí v Melzerově činidle. Velmi podobný *Cortinarius flabellus* se liší méně výraznými fialovými tóny v plodnicích, pouze při okraji koncentrovanými jemnějšími šupinkami na klobouku a méně výraznou pelargoniovou vůní. Viz *Cortinarius lindstroemii* s červenohnědým kloboukem bez fialových odstínů.

Podle některých autorů (např. Smith et al. 2007) představuje druh *Cortinarius flexipes* skupinu kryptických druhů, které je nemožné rozlišit na základě morfologických znaků.

Hojný druh (Holec & Beran 2012), který Calleda et al. (2021) uvádí jako druh často rostoucí v rašeliníku (**Tab. 1**). Podobně jako *Cortinarius flabellus* byl i *Cortinarius flexipes* autorem pozorován především v rašeliníku, ale sporadicky se vyskytoval i mimo něj.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-08-22, F-2022-09-27-108 a F-2022-10-06-148. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.8 *Cortinarius fragrantissimus* Ammirati, Beug, Liimat., Niskanen & O. Ceska

Plodnice drobné. **Klobouk** 7–18 mm široký, hygrofánní, do poloviny prosvítavě rýhovaný, již v mládí sklenutý, obvykle s rovným okrajem, později téměř plochý, s nápadným ostrým hrbolem. Pokožka klobouku rezavě hnědá, na středu tmavší a při okraji světlejší, hladká a poněkud lesklá. Bělavé pavučinovité velum universale omezeno na okraj klobouku. Kortina velmi řídká, bělavá, brzy mizí. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, středně husté, 1–2 mm široké, světle hnědé, později mírně tmavnoucí, s nepatrně světlejším ostrím. **Třeň** 20–35 mm dlouhý, válcovitý, hnědý až rezavě hnědý, brzy dutý a poněkud prohnutý. Velum universale na třeni bílé, podélně vláknité. Dužnina na řezu neměnná, nápadně křehká, hnědá až rezavě hnědá. Vůně nepříliš výrazná, nasládlá, při zasychání intenzivnější.

Bazidiospory (7,3) 7,6–8,5 (9,0) × (4,7) 4,8–5,5 (5,7) μm; Q = 1,4–1,6 (1,7) (průměrné hodnoty 7,9 × 5,1 μm, Q = 1,5), eliptické, vzácněji široce eliptické, někdy s výrazně zahnutým hilovým výběžkem, žlutohnědé, s hustou, jemně bradavčitou ornamentikou, která je někdy mírně výraznější v apikální části. Středně dextrinoidní v Melzerově činidle. **Exsikáty** mají načernalý, při okraji tmavě hnědý klobouk a načernalý třeň.

Bazidie (23,7) 24,0–28,6 (29,2) $\times$ (5,9) 6,5–8,1 (8,5) μm (průměrné hodnoty 26,5 $\times$ 7,2 μm), tetrasporické, kyjovité, vzácně téměř válcovité, hyalinní nebo šedohnědé. Sterigmata dlouhá (2,3) 2,4–3,8 (4,1) μm , s průměrnou délkou 3,0 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,7) 4,1–10,8 (12,4) μm (průměrná šířka 6,7 μm), hyalinní až nahnědlé, tenkostěnné, středně až silně inkrustované; vela universale široké (3,8) 4,3–8,0 (8,2) μm (průměrná šířka 5,9 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (3,6) 3,8–9,6 (9,8) μm (průměrná šířka 6,9 μm), hyalinní, někdy nahnědlé až čokoládově hnědé, tenkostěnné, středně až silně inkrustované; pokožky klobouku široké (4,7) 5,2–12,8 (13,3) μm (průměrná šířka 8,1 μm), nahnědlé až čokoládově hnědé, tenkostěnné, slabě až středně inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 23 *Cortinarius fragrantissimus* (F-2022-09-14-46), Mrtvý luh (740 m n. m.), 14.09.2022.

Druh byl zaznamenán dne 14. září 2022 na lokalitě Mrtvý luh v nadmořské výšce 740 m n. m. Dřeviny v blízkosti nálezu s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula* a *Picea abies*.

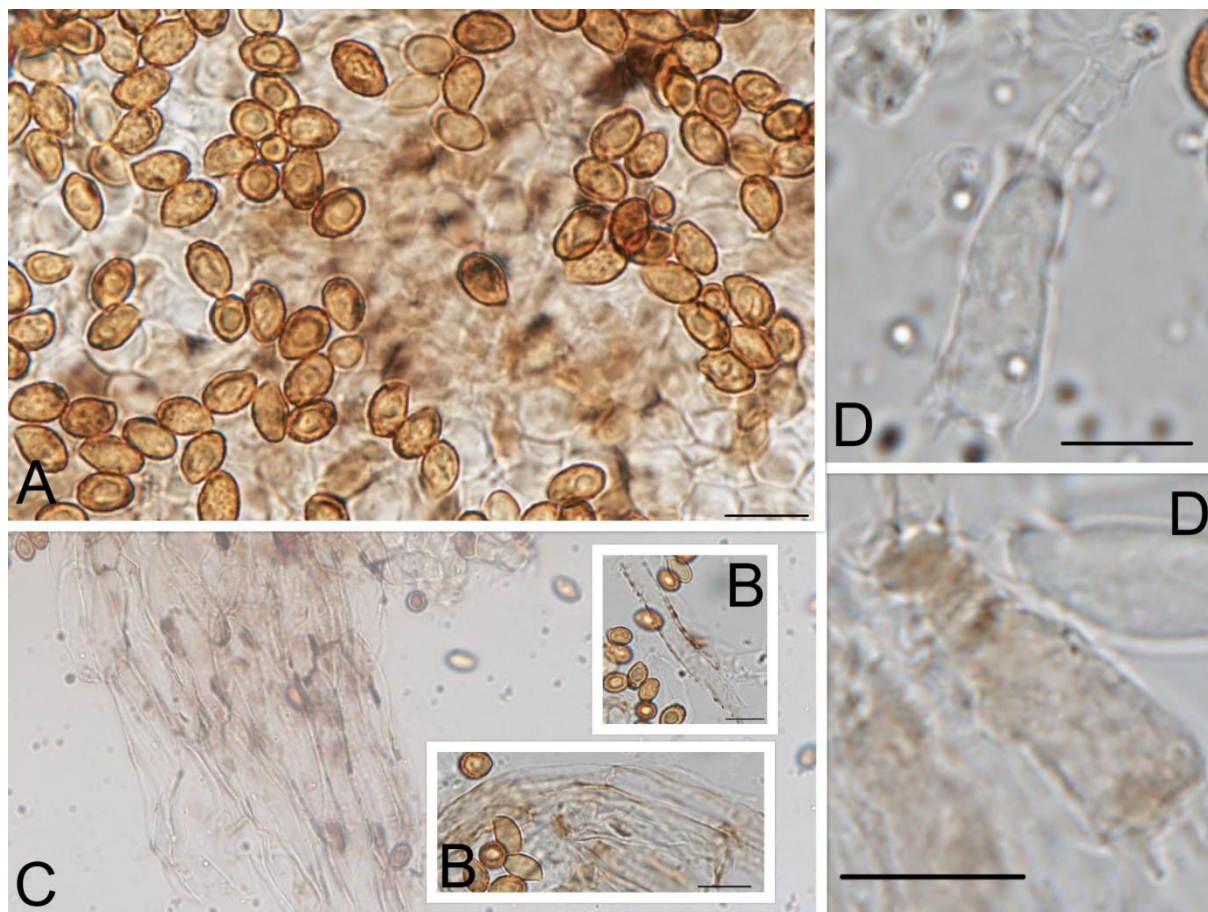
Poznámka:

Druh s drobnými plodnicemi, který se vyznačuje prosvítavě rýhovaným kloboukem, bělavým velem universale, nasládlým pachem a mikroskopicky eliptickými, někdy až široce eliptickými výtrusy s nápadně zahnutým hilovým výběžkem a obvykle výrazně

inkrustovanými hyfami. Někteří autoři zmiňují fialovou barvu lupenů u mladých plodnic (např. Li et al. 2016). Tento znak nebyl u popisovaného sběru pozorován.

Cortinarius fragrantissimus je recentně popsáný druh, který nebyl na našem území pravděpodobně evidován. Růst v rašeliníku není uváděn (Li et al. 2016).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-09-14-46.



Obr. 24 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius fragrantissimus* (F-2022-09-14-46). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 µm.

5.3.9 *Cortinarius fulvescentoides* Kytöv., Niskanen & Liimat.

Plodnice spíše drobné, přestálé až středně velké. Klobouk 10–30 (40) mm široký, hygrofánní, u mladých plodnic polokulovitý až široce zvoncovitý, později sklenutý až plochý, u přestálých plodnic vyklenutý, s rovným okrajem a širokým nízkým středovým hrbolem. Pokožka klobouku hladká, lesklá, alespoň do poloviny prosvítavě rýhovaná, oranžová až hnědooranžová, na středu tmavší, takřka černá. Velum universale na samém okraji klobouku, bělavé, podélně vláknité až pavučinovité, většinou řídké a málo patrné. Kortina pouze u mladých plodnic, řídká, bílá. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, řídké až středně husté, široké u mladých plodnic 1–2 mm, u starších 4–6 mm, světle hnědé, později tmavší, hnědé. Ostří

lupenů u mladých plodnic nápadně světlejší, poté v barvě lupenů. **Třeň** 35–90 mm dlouhý, brzy dutý, válcovitý, světle hnědý až šedohnědý, s nevýraznou nebo napatrně zesílenouází. Velum universale na třeni hojné, podélně vláknité a bělavé. **Dužnina** na řezu neměnná, u mladých plodnic pružná, brzy však velmi křehká a lomivá, světle hnědá, v klobouku tmavší, červenohnědá, v bázi třeně s oranžových nádechem. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** jsou místy načernalé, mají hnědý klobouk a světlejší šedohnědý třen se zlatavými odlesky.



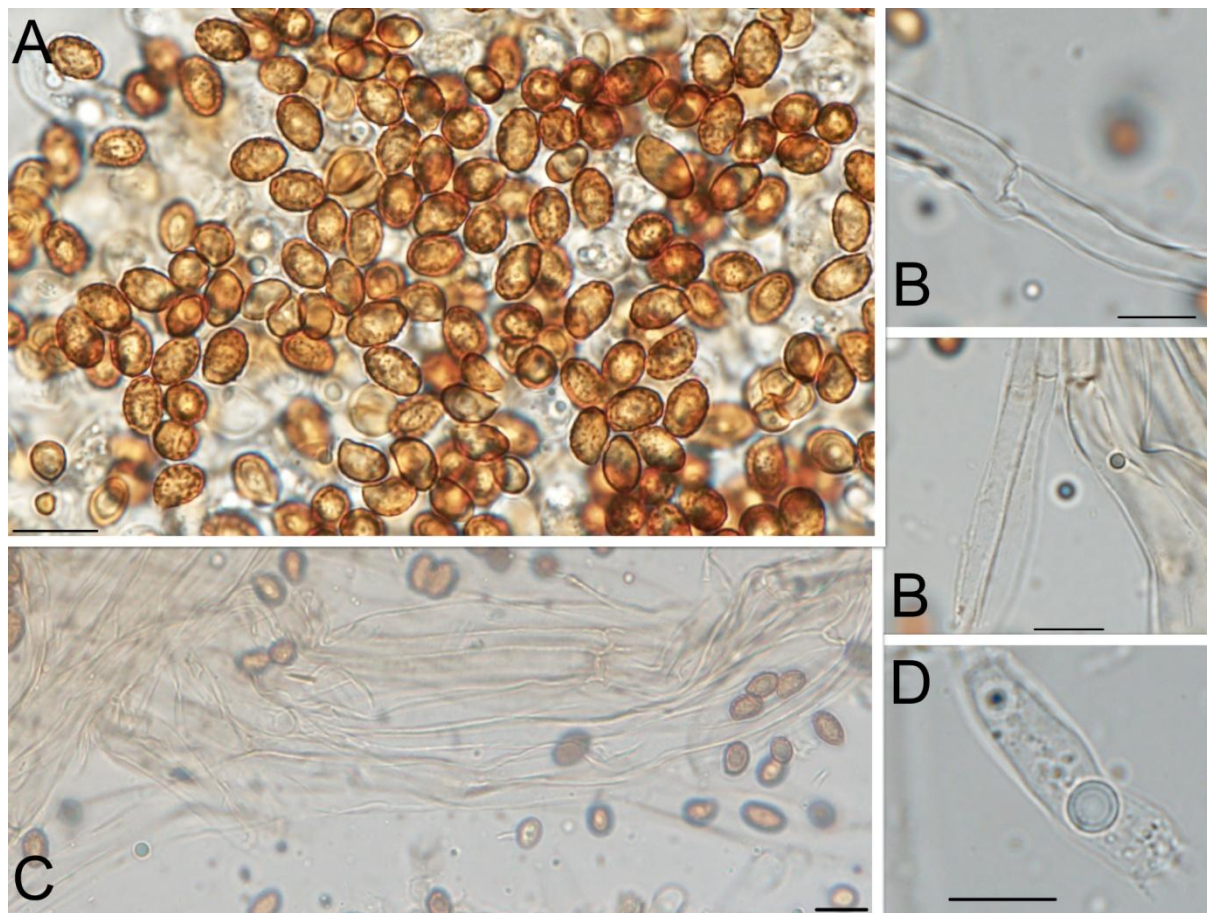
Obr. 25 *Cortinarius fulvescentoides* (F-2022-10-02-139), Velká Niva (753 m n. m.), 02.10.2022.

Bazidiospory (7,4) 7,7–8,7 (9,1) $\times$ (4,6) 4,9–5,3 (5,9) μm ; $Q = 1,5\text{--}1,7$ (1,8) (průměrné hodnoty $8,4 \times 5,1 \mu\text{m}$, $Q = 1,6$), eliptické až široce eliptické, žlutohnědé až červenohnědé, s hustou, středně bradavčitou ornamentikou, která je u některých výraznější v apikální části. Slabě až středně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (25,7) 27,4–33,6 (34,5) $\times$ (6,3) 7,0–8,2 (8,6) μm (průměrné hodnoty $29,7 \times 7,4 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité, hyalinní, vzácně nažloutlé až žluté. Sterigmata dlouhá (2,5) 2,8–5,1 (5,7) μm , s průměrnou délkou 4,0 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,9) 4,7–10,1 (13,5) μm (průměrná šířka 7,6 μm), hyalinní, některé světle žlutohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; vela universale široké (3,2) 3,8–5,0 (5,9) μm (průměrná šířka 4,5 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,0) 5,3–11,0 (11,5)

μm (průměrná šířka 7,5 μm), hyalinní nebo nažloutlé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (4,1) 5,8–12,0 (13,7) μm (průměrná šířka 9,2 μm), světle žlutohnědé až žlutohnědé, mírně tlustostěnné, slabě až středně inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 26 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius fulvescentioideus* (F-2022-10-02-139). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v trámě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μm.

Druh byl zaznamenán na všech lokalitách vyjma Mrtvého luhu v nadmořských výškách od 472 m n. m. do 1 175 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 26. srpna do 27. října 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus mugo*, *Pinus rotundata* a *Pinus sylvestris*. Jediným možným ektomykorhizním partnerem byl v případě nálezů F-2022-09-21-56, F-2022-09-21-60, F-2022-09-23-70, F-2022-09-30-123, F-2022-10-21-156 a F-2022-10-21-157 druh *Picea abies* a v případě nálezu F-2022-09-23-79 druh *Pinus sylvestris*.

Poznámka:

Cortinarius fulvescentioideus se vyznačuje prosvítavě rýhovaným kloboukem v oranžových až hnědooranžových barvách, bělavým velem universale a mikroskopicky eliptickými výtrusy.

Morfologicky prakticky nerozlišitelný *Cortinarius tenuifulvescens* lze dle Hyde et al. (2016) odlišit ekologicky. Na základě jejich pozorování preferuje *Cortinarius fulvescentoides* vlhké jehličnaté lesy a *Cortinarius tenuifulvescens* písčité a dobře odvodněná stanoviště. Zíbarová (2020) ovšem uvádí molekulárně ověřený sběr druhu *Cortinarius tenuifulvescens* z rašelinné smrčiny přecházející v rašelinný bor, což tuto hypotézu vyvrací (Mykologie.net). Od dalších podobných druhů lze *Cortinarius fulvescentoides* odlišit mikroskopicky. Viz např. *Cortinarius fulvescens* s úzce mandlovitými výtrusy a *Cortinarius subfloccopus* s širšími výtrusy (av. > 5,5 µm).

Druh byl na našem území v minulosti zaznamenán na lokalitě Malá niva (Vítovcová et al. 2022). Patrně se jedná o druh na vhodných stanovištích roztroušený až hojný, ale z důvodu problematického odlišení od podobných druhů z komplexu *Cortinarius fulvescens* chybí informace o jeho rozšíření. Na studovaných lokalitách byl pozorován výhradně v rašeliníku.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-15-54, F-2022-09-30-119 a F-2022-10-02-139. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.10 *Cortinarius gentilis* (Fr.) Fr.

České jméno: pavučinec příbuzný

Plodnice středně velké. **Klobouk** 10–40 mm široký, hygrofánní, u mladých plodnic polokulovitý až zvoncovitý, s podehnutým a poněkud zvlněným okrajem, později téměř vyklenutý, obvykle s nápadným širokým středovým hrbolem. Pokožka klobouku světle hnědá až rezavě hnědá, u mladých plodnic uprostřed klobouku oranžová, jemně ojíněná, ve stáří při okraji mírně šupinkatá. Velum universale na klobouku málo výrazné, koncentrované při jeho okraji, vláknité až pavučinovité, světle žluté až žluté. Kortina přítomna u mladých plodnic, bělavá až nažloutlá, brzy mizí. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, řídké, široké u mladých plodnic 2 mm, ve stáří až 10 mm, zprvu žlutohnědé, s fialovým nádechem, později rezavě hnědé, především v mládí se světlejším ostrím. **Třeň** 40–90 mm dlouhý, válcovitý, žlutohnědý, hnědý až tmavě hnědý, s nevýraznou až mírně kořenující bází, která je pokryta šedomodrou plstí. Velum universale na třeni nápadné, žluté až žlutooranžové, podélně vláknité, někdy tvořící pod kloboukem nepravidelný prsten. **Dužnina** na řezu neměnná, uvnitř třeně bělavá a vatovitá, jinak tuhá, pevná, žlutohnědá až hnědá. Vůně nevýrazná, u starších plodnic mírně zemitá. **Exsikáty** jsou žlutohnědé až skořicově hnědé.

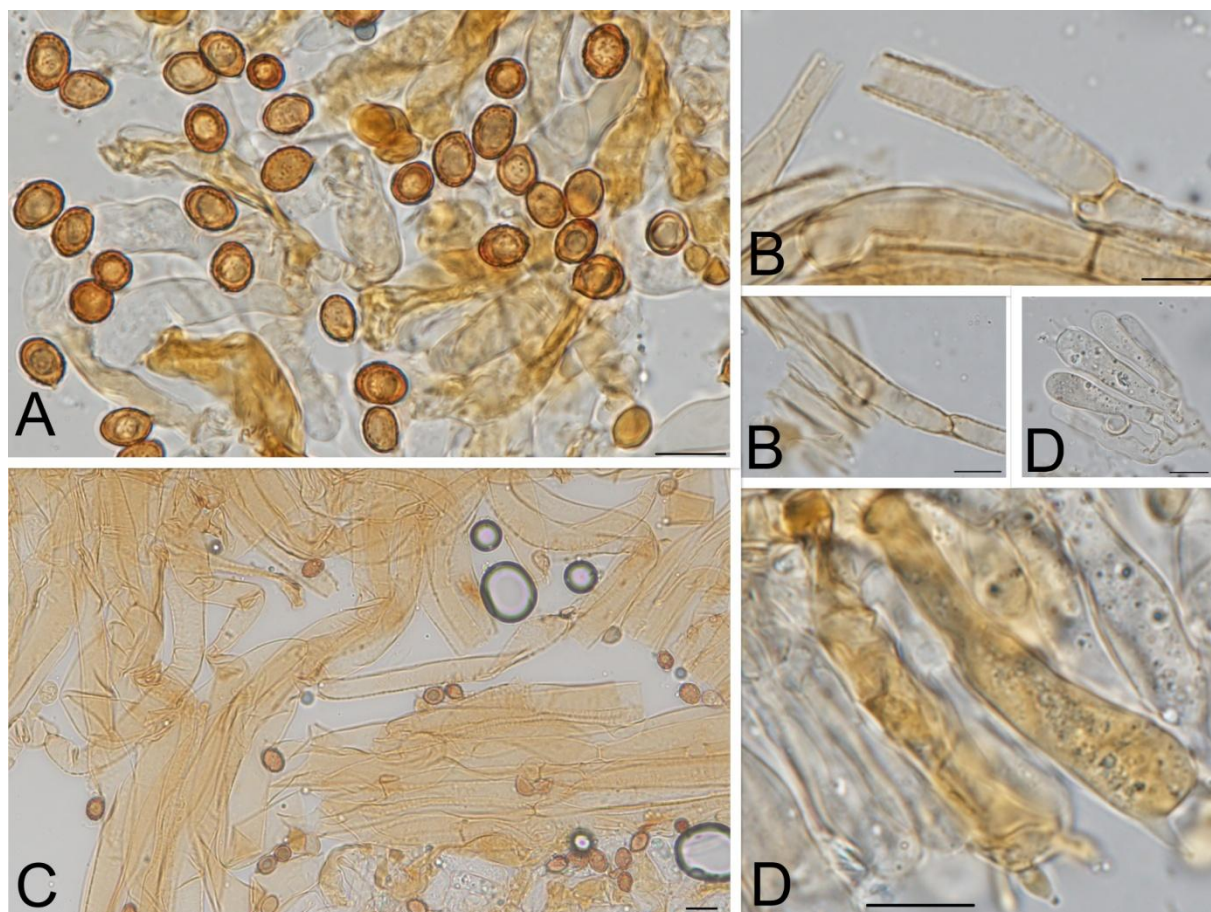


Obr. 27 *Cortinarius gentilis* (F-2022-10-21-155), Hraniční slat' (1 183 m n. m.), 21.10.2022.

Bazidiospory (6,8) 7,2–8,0 (8,5) $\times$ (5,3) 5,7–6,2 (6,5) μm ; $Q = (1,1) 1,2\text{--}1,4$ (průměrné hodnoty $7,6 \times 6,0 \mu\text{m}$, $Q = 1,3$), široce eliptické až téměř kulovité, žlutohnědé až oranžovohnědé, s hustou, středně bradavčitou ornamentikou, která není nápadně výraznější v apikální části. Slabě dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (37,1) 37,6–43,7 (44,5) $\times$ (8,4) 9,4–10,3 (10,4) μm (průměrné hodnoty $40,4 \times 9,7 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité, hyalinní nebo oranžovožluté. Sterigmata dlouhá (3,4) 3,7–5,0 (5,7) μm , s průměrnou délkou 4,4 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,8) 4,2–7,2 (7,5) μm (průměrná šířka 5,2 μm), světle červené až žlutooranžové, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, středně až silně inkrustované; vela universale široké (3,8) 4,1–5,9 (6,7) μm (průměrná šířka 5,0 μm), hyalinní nebo nažloutlé, tenkostěnné, velmi slabě inkrustované; povrchu třeně široké (3,6) 3,9–8,4 (9,9) μm (průměrná šířka 6,1 μm), světle žluté nebo žluté až žlutooranžové, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, silně inkrustované; pokožky klobouku široké (5,8) 6,4–11,5 (13,4) μm (průměrná šířka 8,9 μm), světle žluté až žluté, tenkostěnné, někdy mírně tlustostěnné, středně až silně inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 28 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius gentilis* (F-2022-10-21-155). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

Druh byl zaznamenán na lokalitě Hraniční slat' v nadmořské výšce od 1 183 m n. m. do 1 192 m n. m. Sběry pochází z období od 21. září do 21. října 2022. Jediným možným ektomycorhizním partnerem v blízkosti obou nálezů byl druh *Picea abies*.

Poznámka:

Druh v rámci podrodu *Telamonia* nápadný především řídkými lupeny, žlutým až takřka žlutooranžovým velem universale, které je dobře patrné i u starších plodnic a mikroskopicky pak široce eliptickými až téměř kulovitými výtrusy a inkrustací na hyfách ve všech částech plodnice. Podobné druhy s nápadně zbarveným velem (např. *Cortinarius cinnabarinus* nebo *Cortinarius bulliardii*) se liší mimo jiné sytější zbarveným velem (oranžové až červenooranžové), ekologií a celkovou masitostí plodnic.

Na našem území roztroušeně se vyskytující druh (Holec & Beran 2012), který se běžně vyskytuje v rašeliníku i mimo něj (viz např. sběry tohoto druhu uvedené na stránkách Mykologie.net, Zíbarová).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek F-2022-09-21-59 a F-2022-10-21-155.

5.3.11 *Cortinarius glandicolor* (Fr.) Fr.

České jméno: pavučinec žaludový

Plodnice drobné až středně velké. **Klobouk** 10–40 mm široký, silně hygrofánní, při okraji často prosvítavě rýhovaný, u mladých plodnic zvoncovitý, s nápadně podehnutým okrajem, později široce zvoncovitý až sklenutý, s širokým tupým hrbolem. Pokožka klobouku hladká, matně šedohnědá až šedofialová, při okraji mírně světlejší. Velum universale na samém okraji klobouku, podélně vláknité až pavučinovité, nehojné, bělavé. Kortina pouze u mladých plodnic, řídká, bílá, brzy mizí. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, středně husté až husté, u mladých plodnic široké 2–3 mm, u starších 5–6 mm, zpočátku světle fialové, později tmavnoucí, nakonec šedohnědé, s fialovým nádechem. Ostří lupenů u mladých plodnic mírně světlejší, jinak v barvě lupenů. **Třeň** 40–80 mm dlouhý, válcovitý až mírně kyjovitý, s mírně zduřelou bází, šedofialový až tmavě šedý, na bázi světlejší. Velum universale řídké, podélně vláknité, bělavé až nahnědlé, patrné hlavně u mladých plodnic, u kterých může navíc pod kloboukem tvořit nepravidelný prsten. **Dužnina** tuhá, na řezu neměnná, zpočátku šedofialová, později tmavě šedá, s purpurovým nádechem. Pach nevýrazný. **Exsikáty** mají šedočerný klobouk i třeň.



Obr. 29 *Cortinarius glandicolor* (F-2022-09-23-66), Buková slat' (965 m n. m.), 23.09.2022.

Bazidiospory (8,3) 8,7–10,1 (10,4) $\times$ (5,7) 6,0–6,6 (7,1) μm ; $Q = (1,3) 1,4\text{--}1,6$ (průměrné hodnoty 9,5 $\times$ 6,3 μm , $Q = 1,5$), eliptické až široce eliptické, červenohnědé, v oblasti apikula červené, s hustou, středně až silně bradavčitou ornamentikou, která je nápadně výraznější v apikální části. Středně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (32,2) 33,1–43,0 (43,3) $\times$ 8,4–9,7 (10,2) μm (průměrné hodnoty 38,1 $\times$ 9,0 μm), tetrasporické, kyjovité, hyalinní nebo nahnědlé, někdy až tmavě olivověhnědé. Sterigmata dlouhá (3,1) 3,4–5,1 (5,5) μm , s průměrnou délkou 4,2 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,0) 4,6–8,7 (10,2) μm (průměrná šířka 6,7 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; vela universale široké (2,5) 3,2–7,1 (7,6) μm (průměrná šířka 4,9 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,4) 5,3–10,4 (11,2) μm (průměrná šířka 7,6 μm), olivověhnědé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (4,3) 5,0–11,8 (13,5) μm (průměrná šířka 7,1 μm), olivověhnědé, tenkostěnné, velmi slabě inkrustované. Přezky na všech septech.

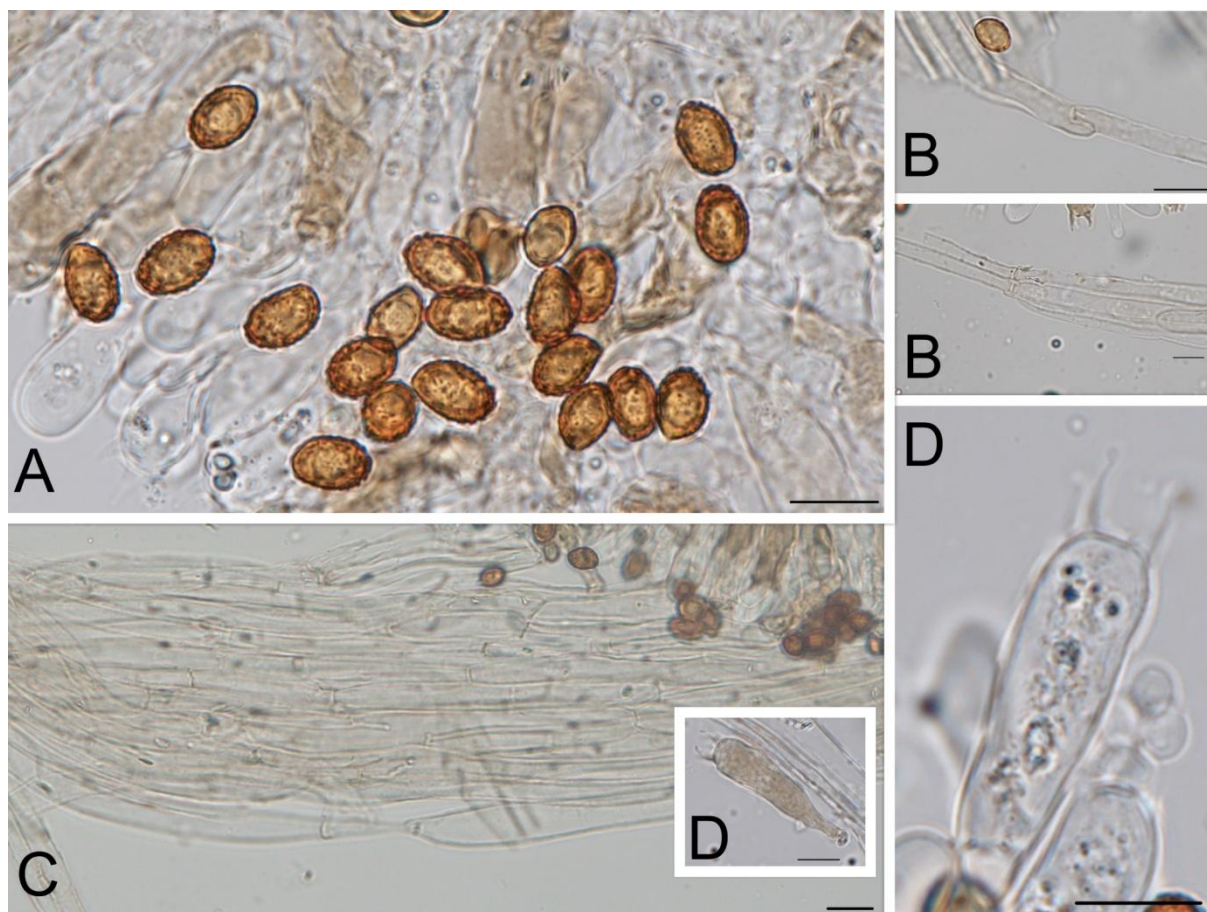
Druh byl zaznamenán na lokalitách Březová, Buková a Hraniční slat' v nadmořských výškách 965 a 1 192 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 21. do 23. září 2022 a jediným možným ektomykorhizním partnerem v blízkosti všech nálezů byl druh *Picea abies*.

Poznámka:

Cortinarius glandicolor je význačný šedohnědým až šedofialovým zbarvením plodnic, bělavým až nahnědlým a často řídkým univerzálním velem na třeni a na okraji klobouku a poměrně velkými výtrusy (av. 9,5 $\times$ 6,3 μm). Niskanen et al. (2008) zmiňuje tři podobné druhy ze sekce *Brunnei*. Příbuzný druh *Cortinarius brunneus* s obvykle statnějšími plodnicemi a více vyvinutým velem universale, které tvoří na třeni nápadný pásek, subtilnější *Cortinarius caesiobrunneus* s užšími výtrusy (av. $< 6 \mu\text{m}$) a často namodralým zbarvením plodnic a *Cortinarius coleoptera* s dolů se zužujícím třením a jiným tvarem výtrusů (obvejčité až téměř kulovité).

O výskytu tohoto druhu na našem území chybí dostatek informací. Důvodem bude pravděpodobně problematické vymezení vůči podobným druhům ze sekce *Brunnei*. Na sledovaných vrchovištích byl autorem pozorován výhradně v rašeliníku, což podporuje i Brandrud et al. (1992), který uvádí *Cortinarius glandicolor* jako druh často rostoucí v rašeliníku (**Tab. 1**).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek F-2022-09-21-58, F-2022-09-21-63 a F-2022-09-23-66.



Obr. 30 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius glandicolor* (F-2022-09-23-66). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μm .

5.3.12 *Cortinarius kauffmanianus* A. H. Sm.

Plodnice obvykle drobné až středně velké, vzácně i velké. **Klobouk** 15–50 mm široký, hygrofánní, v mládí polokulovitý až široce zvoncovitý, obvykle s výrazně podehnutým okrajem, později sklenutý až plochý, u přestárých plodnic mírně vyklenutý, s nízkým tupým hrbolem nebo bez něj. Pokožka klobouku hladká, někdy při okraji ojíněná, lesklá, hnědá, tmavě hnědá nebo rezavě hnědá, příležitostně i živě oranžová, se světlejším okrajem a tmavším středem. Velum universale bělavé, pavučinovité, patrné na samém okraji klobouku nebo chybí. Kortina bílá, řídká, brzy mizí. **Lupeny** úzce připojené, středně husté až husté, u mladých plodnic 2–3 mm široké, světle hnědé a někdy lehce nafialovělé, později 4–6 mm široké, rezavě hnědé. Ostří lupenů u mladých plodnic mírně světlejší. **Třeň** 40–80 mm dlouhý, brzy dutý, válcovitý nebo kyjovitý, většinou alespoň s mírně zesílenou bází, béžový až světle hnědý, u starších plodnic šedohnědý. Velum universale bělavé, podélně vláknité, hojné, pokrývající alespoň v mládí většinu povrchu třeně. **Dužnina** poněkud pružná, světle hnědá, hnědá nebo rezavě hnědá, v horní třetině třeně a v klobouku s fialovým nádechem

(patrné především na příčném řezu třeně pod kloboukem). Na řezu se fialové barvy rychle ztrácí. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** mají mají hnědý až rezavě hnědý klobouk a šedý třeň.



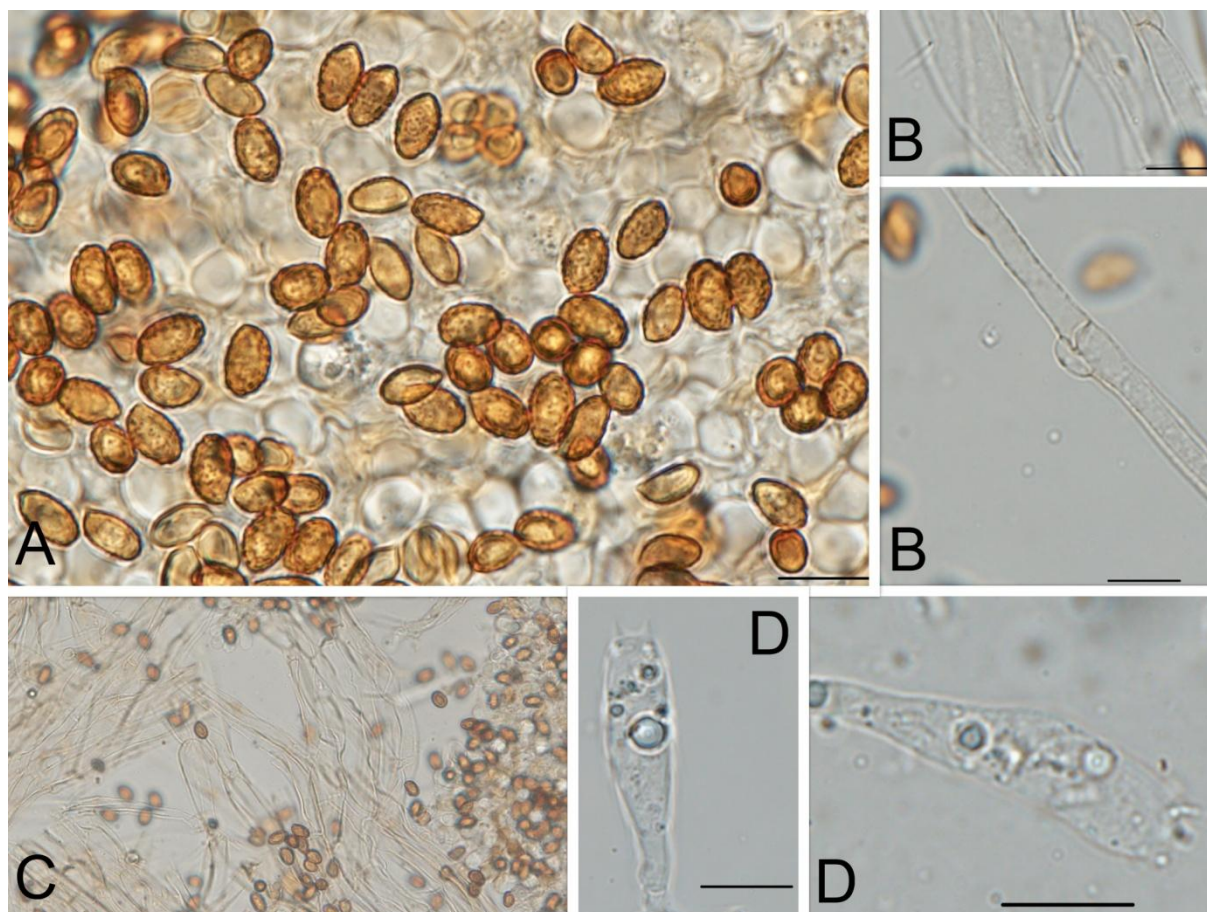
Obr. 31 *Cortinarius kauffmanianus* (F-2022-10-21-159), Březová slat' (1 173 m n. m.), 21.10.2022.

Bazidiospory (7,4) 7,7–8,7 (9,0) $\times$ 4,3–5,2 (5,4) μm ; $Q = 1,5\text{--}1,8$ (1,9) (průměrné hodnoty 8,1 $\times$ 4,8 μm , $Q = 1,7$), eliptické, vzácně mandlovité, žlutohnědé až světle červenohnědé, s hustou, středně až silně bradavčitou ornamentikou, která není výraznější v apikální části. Středně až silně dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (24,9) 25,9–41,5 (44,7) $\times$ (6,2) 6,3–7,4 (7,9) μm (průměrné hodnoty 31,5 $\times$ 6,9 μm), tetrasporické, vzácně trisporické, kyjovité a někdy dlouze stopkaté, hyalinní, vzácněji nažloutlé. Sterigmata dlouhá 2,0–3,2 (3,8) μm , s průměrnou délkou 2,6 μm .

Cheilocystidy chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (2,4) 2,9–8,9 (9,1) μm (průměrná šířka 5,3 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované; vela universale široké (2,4) 2,6–5,8 (6,5) μm (průměrná šířka 3,9 μm), hyalinní, tenkostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (2,2) 2,5–6,7 (8,7) μm (průměrná šířka 5,0 μm), nažloutlé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (3,8) 4,2–10,6 (12,8) μm (průměrná šířka 7,0 μm), bezbarvé až světle žlutohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, slabě až středně inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 32 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius kauffmanianus* (F-2022-10-21-159). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

Druh byl zaznamenán na lokalitách Červené blato, Mrtvý luh, Velká Niva, Chalupská slat', Březová slat' a Hraniční slat' v nadmořských výškách od 473 m n. m. do 1 173 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 21. září do 27. října 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Picea abies*, *Pinus rotundata* a *Pinus sylvestris*. Na základě terénního pozorování byla zjištěna vazba na druh *Picea abies* a *Pinus rotundata*.

Poznámka:

Jedná o velmi variabilní druh, který se může výrazně lišit jak velikostí plodnic tak i zbarvením. Na základě autorových pozorování nápadný především vodnatým vzhledem v horní polovině třeně, nafialovělou barvou dužniny, která je nejlépe patrná na příčném řezu třeně pod kloboukem, a mikroskopicky středně velkými výtrusy (av. $8,1 \times 4,8 \mu$ m) se středně silnou až silnou ornamentikou a středně až silně dextrinoidní reakcí v Melzerově činidle.

Hojný druh (Holec & Beran 2012), známý pod chybně interpretovaným jménem *C. biformis*. Na sledovaných lokalitách byl autorem pozorován výhradně v rašeliníku. Růst

v rašeliníku ovšem není pravidlem, což dokládají i nálezy jiných autorů (např. sběry tohoto druhu uvedené na stránkách Mykologie.net, Zíbarová).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-23-78, F-2022-10-21-159 a F-2022-10-21-160. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.13 *Cortinarius latiodistributus* Dima, Ammir., Niskanen, Kytöv., Liimat. & Brandrud

Plodnice středně velké. **Klobouk** 15–50 mm široký, víceméně hygrofánní, zpočátku polokulovitý, s nápadně podehnutým okrajem, později téměř plochý, bez hrbolu, uprostřed vmáčklý. Pokožka klobouku u mladých plodnic tmavě hnědofialová, posléze hnědá s fialovým nádechem, hladká, lesklá, jen při okraji ožíněná. Velum universale na okraji klobouku dlouho patrné, bělavé až nažloutlé, pavučinovité a poměrně řídké. Kortina pouze u mladých plodnic, hojná, bělavá. **Lupeny** široce připojené ke třeni, středně husté, široké v mládí 2 mm, ve stáří 5 mm, matně fialové, postupně přecházející do hněda. Ostří lupenů výrazně světlejší, dlouho bělavé a poněkud nerovné. **Třeň** 50–80 mm dlouhý, válcovitý, s mírně zesílenouází, u mladých plodnic v celé déli záživě modrý, později vybledá, ve stáří naředlý až téměř bílý. Velum universale bělavé, nažloutlé až okrové, podélně vláknité, tvořící na třeni nepravidelné pásy. **Dužnina** záhy ve třeni chybí, zprvu na řezu neměnná, později vybledávající, tuhá a poněkud pružná, v mládí v bázi třeně šedofialová, jinak fialová, ve stáří bělavá až světle hnědá, jen místy nafialovělá. Vůně nevýrazná až houbová, při sušení mírně zatuchlá. **Exsikáty** mají rezavě hnědý klobouk, světlejší šedavý třen a nápadně světle fialově zbarvenou kortinu.

Bazidiospory (7,5) 7,9–8,9 (9,5) $\times$ (5,4) 5,7–6,2 (6,4) μm ; $Q = (1,2) 1,3\text{--}1,5 (1,7)$ (průměrné hodnoty $8,3 \times 6,0 \mu\text{m}$, $Q = 1,4$), široce eliptické, velmi vzácně téměř kulovité, žlutohnědé až červenohnědé, s hustou, středně bradavčitou ornamentikou, která je u některých výraznější v apikální části. Slabě dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (29,7) 31,9–36,4 (37,5) $\times$ (8,2) 8,5–10,1 (10,3) μm (průměrné hodnoty $34,4 \times 9,2 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité, hyalinní, některé výrazně nažloutlé. Sterigmata dlouhá (3,2) 3,3–4,3 (4,5) μm , s průměrnou délkou 3,8 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,2) 4,4–6,0 (6,4) μm (průměrná šířka 5,3 μm), hyalinní, tenkostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; vela universale široké (3,3) 3,7–5,9 (6,6) μm (průměrná šířka 4,6 μm), bezbarvé až žluté, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, jen vzácně velmi slabě inkrustované; povrchu třeně široké (2,6) 2,8–5,8 (6,1) μm (průměrná šířka 4,0 μm), hyalinní, tenkostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (4,4) 4,7–7,9

(8,1) μm (průměrná šířka 6,1 μm), hyalinní, někdy nažloutlé, tenkostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 33 *Cortinarius latiodistributus* (F-2022-09-21-61), Březová slat' (1 167 m n. m.), 21.09.2022.

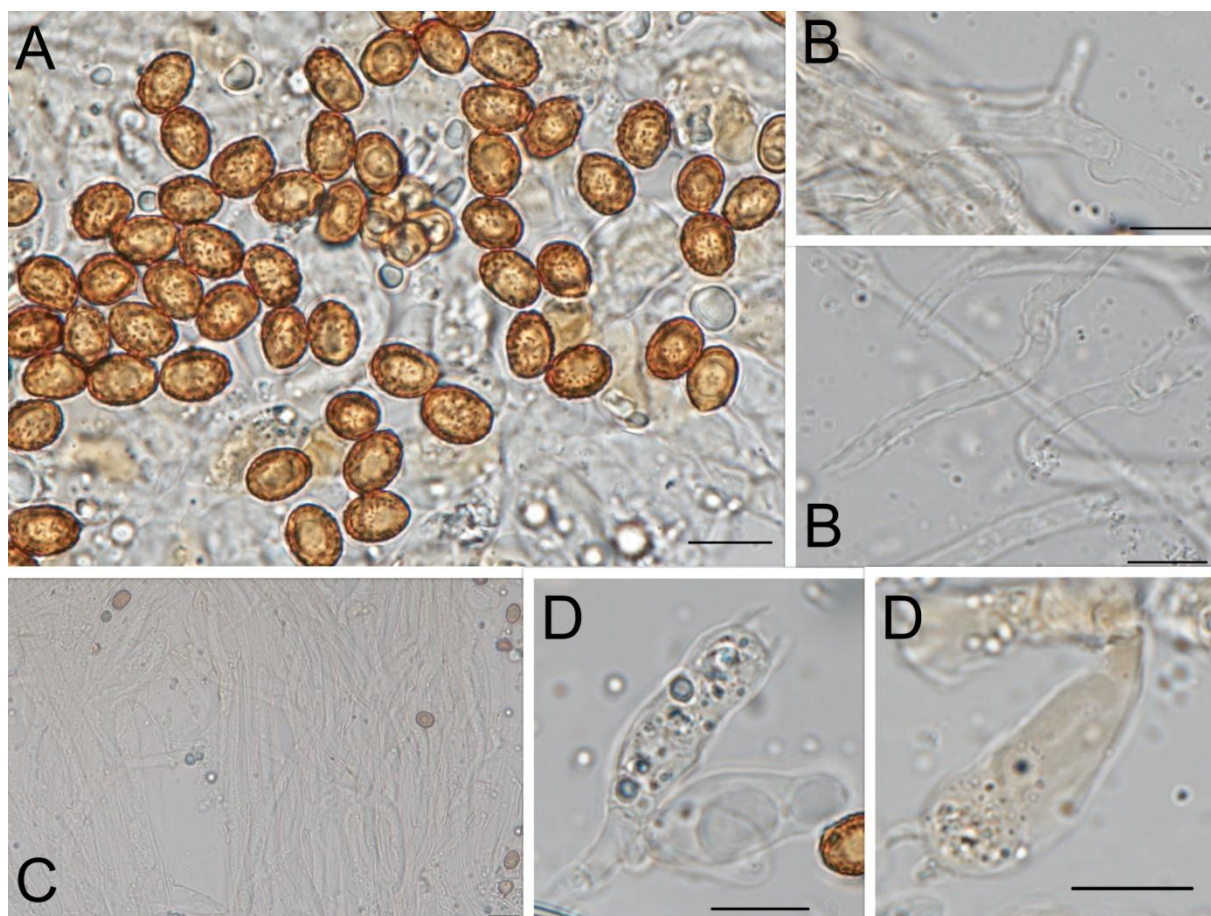
Druh byl zaznamenán na lokalitě Březová slat' v nadmořské výšce 1 167 m n. m. Sběr pochází z 21. září 2022 a jediným možným ektomykorhizním partnerem v blízkosti nálezu byl druh *Picea abies*.

Poznámka:

Barevně velmi nápadný druh, význačný především středně velkými plodnicemi s fialovými odstíny (v dužnině, v lupenech mladých plodnic a na klobouku), modře zbarveným třeněm, který u starších plodnic vybledá, kontrastním bělavým až takřka okrovým velem a eliptickými až široce eliptickými výtrusy s hustou, středně silnou ornamentikou. V terénu lze *Cortinarius latiodistributus* zaměnit za podobně zbarvený *Cortinarius barlowensis*, který má celkově světlejší odstíny v plodnicích, méně nápadné velum na třeni a výrazně větší výtrusy (av. $10,8 \times 6,5 \mu\text{m}$). Další podobně zbarvený druh *Cortinarius clackamasensis* lze (podobně jako *Cortinarius barlowensis*) snadno odlišit mikroskopicky většími výtrusy (av. $9,7 \times 6,5 \mu\text{m}$) (Dima et al. 2021).

Cortinarius latiodistributus je nedávno posaný druh, jehož rozšíření je málo známé. Růst v rašeliníku u sběrů zahraničních autorů není uváděn (Dima et al. 2021).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-09-21-61.



Obr. 34 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius latidistributus* (F-2022-09-21-61). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 μ m.

5.3.14 *Cortinarius lindstroemii* Niskanen, Kytöv. & Liimat.

Plodnice drobné, ve stáří až středně velké. **Klobouk** 10–40 mm široký, hygrofánní, zpočátku polokulovitý až zvoncovitý, maximálně s mírně podehnutým okrajem, později sklenutý až téměř plochý, s drobným ostrým hrbolkem nebo bez něj. Pokožka klobouku hnědá až tmavě červenohnědá, hladká, lesklá. Velum universale na okraji klobouku, vytrvalé, pavučinovité, bělavé. Kortina u mladých plodnic, bílá, hojná. **Lupeny** úzce připojené, středně husté, 2–6 mm široké, v mládí světle hnědé nebo béžové, postupně hnědnoucí, nakonec rezavě hnědé. Ostří lupenů nevýrazné. **Třeň** 50–85 mm dlouhý, válcovitý, brzy dutý, šedohnědý až hnědý, na bázi často světlejší a pokrytý výraznou naředlou až šedofialovou plstí. Velum universale na třeni hojné, bělavé, podélně vláknité, tvořící nepravidelné pásy a někdy prchavý prsten. **Dužnina** na řezu neměnná, křehká, v mládí světle hnědá, místy s fialovým nádechem, později šedohnědá až tmavě červenohnědá (především v klobouku

a v horní polovině třeně), v bázi třeně živě oranžová. Vůně výrazná, sladce pelargoniová. **Exsikáty** mají hnědočerný až černý klobouk a šedohnědý, místy načernalý třeň.

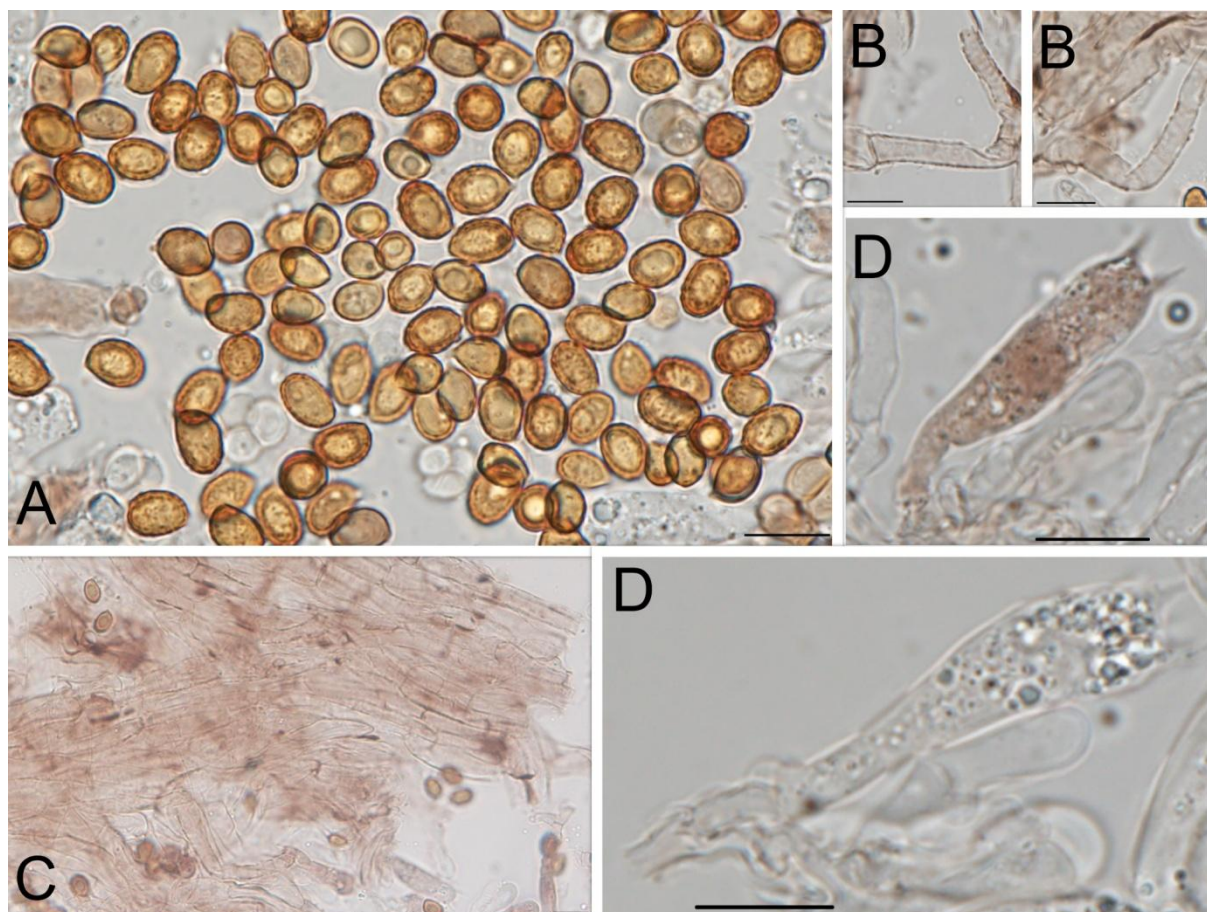


Obr. 35 *Cortinarius lindstroemii* (F-2022-10-02-138), Velká Niva (752 m n. m.), 02.10.2022.

Bazidiospory (7,1) 7,6–8,2 (8,5) $\times$ (5,3) 5,5–6,0 (6,2) μm ; $Q = 1,3\text{--}1,5$ (průměrné hodnoty $7,9 \times 5,6 \mu\text{m}$, $Q = 1,4$), široce eliptické, žlutohnědé až červenohnědé, středně dextrinoidní v Melzerově činidle. Ornamentika hustá, bradavky jemné, u některých výtrusů mírně výraznější v apikální části.

Bazidie (29,1) 29,5–35,7 (36,4) $\times$ (6,7) 6,9–8,2 (8,5) μm (průměrné hodnoty $32,3 \times 7,6 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité, často dlouze stopkaté, hyalinní nebo nahnědlé až červenohnědé. Sterigmata dlouhá (2,3) 2,5–4,6 μm , s průměrnou délkou 3,4 μm . **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,1) 4,7–11,5 (12,4) μm (průměrná šířka 7,3 μm), světle purpurověhnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, středně inkrustované; vela universale široké (3,5) 3,7–6,4 (6,5) μm (průměrná šířka 5,1 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (3,8) 4,1–9,6 (11,0) μm (průměrná šířka 6,8 μm), světle hnědé, tenkostěnné, slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (4,6) 5,1–17,2 (18,2) μm (průměrná šířka 10,0 μm), světle hnědé až hnědé, tenkostěnné, silně inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 36 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius lindstroemii* (F-2022-10-02-138). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 μ m.

Druh byl zaznamenán na lokalitách Červené blato, Mrtvý luh a Velká Niva v nadmořských výškách od 473 m n. m. do 752 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 26. září do 02. října 2022. Mykorrhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorrhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies* a *Pinus rotundata*. V blízkosti nálezů F-2022-10-02-138 byl přítomen pouze druh *Pinus rotundata*.

Poznámka:

Druh, který se vyznačuje především červenohnědými odstíny v klobouku, hojným bělavým velem universale, které tvoří na tření nepravidelné pásy a často pomíjivý prsten, a pelargoniovým pachem. Podobné druhy s pelargoniovým pachem (např. *Cortinarius flexipes* nebo *Cortinarius flabellus*) se liší barvou pokožky klobouku.

Málo známý druh, který byl autorem na sledovaných lokalitách sbírán pouze z rašeliníku, ale nelze vyloučit i růst mimo něj (podobně jako u příbuzného druhu *Cortinarius flabellus*).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-26-94, F-2022-10-02-138 a F-2022-10-02-142.

5.3.15 *Cortinarius malachius* (Fr.) Fr.

České jméno: pavučinec modrofialový

Plodnice středně velké až velké. **Klobouk** 30–50 mm široký, jen slabě hygrofánní, zpočátku zvoncovitý až široce zvoncovitý, s mírně podehnutým okrajem, později téměř plochý, s nízkým širokým středovým hrbolkem. Pokožka klobouku šedofialová, uprostřed světle žlutá, ojínná, při okraji jemně šupinkatá. Velum universale vláknité, hojné, bělavé až lehce nafialovělé. Kortina dlouho přítomná, bělavá a řídká. **Lupeny** vykrojené a zoubkem sbíhající, řídké až středně husté, široké 5 mm, světle fialové až šedofialové, postupně hnědnoucí, nakonec rezavě hnědé, s nepatrně světlejším ostrím. **Třeň** 70–80 mm dlouhý, válcovitý až kyjovitý, s výrazně zduřelou bází, v horní polovině poněkud nafialovělý, jinak bělavý. Velum universale na třeni nápadné, bělavé, tvořené podélnými svazečky vláken a pokrývající většinu povrchu. **Dužnina** na řezu neměnná, v horní části třeně fialová, v bázi světle okrová, jinak bělavá až šedofialová, tuhá, pevná a ve třeni plná. Vůně nevýrazná, u dospělých plodnic nepatrně zatuchlá, připomínající starý sklep. **Exsikáty** mají tmavě šedohnědý klobouk i třeň.



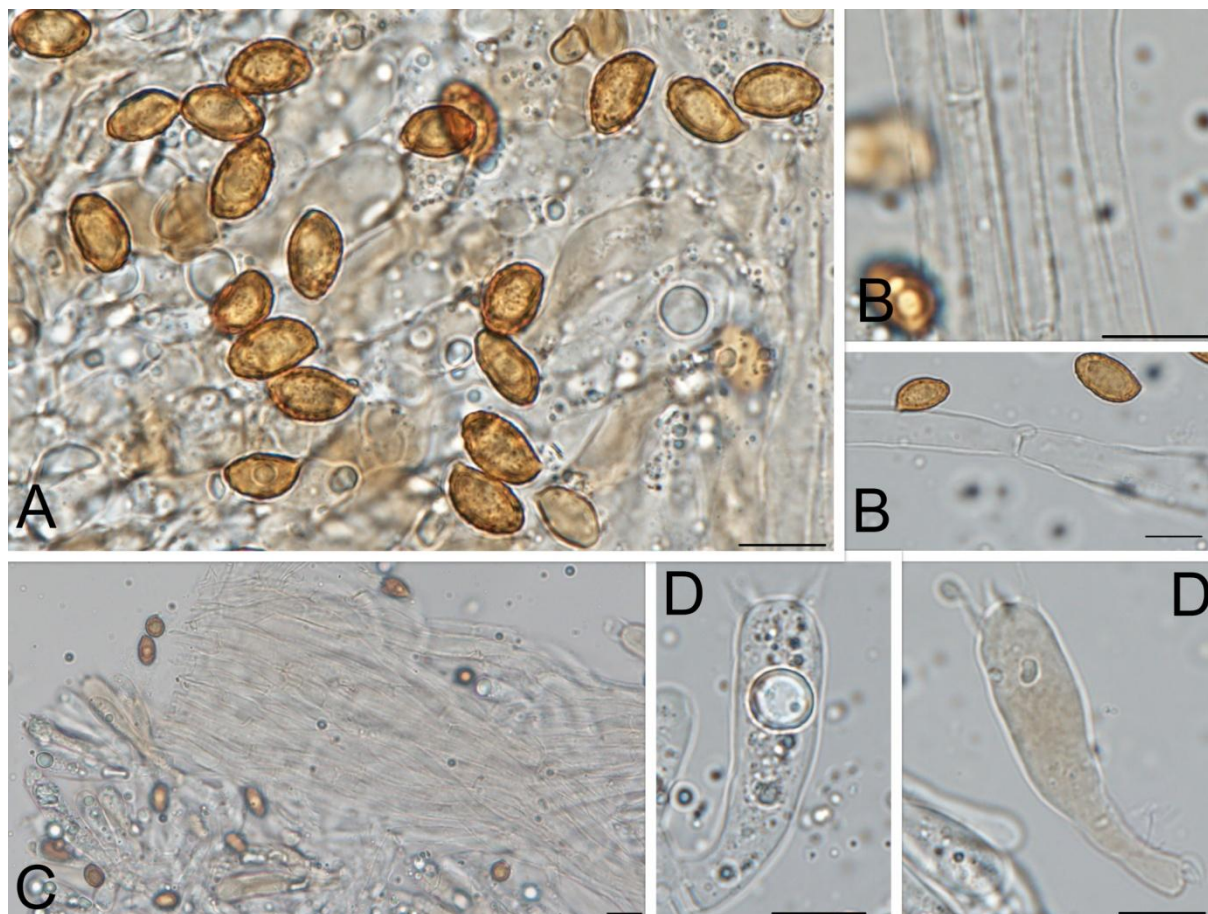
Obr. 37 *Cortinarius malachius* (F-2022-10-02-141), Velká Niva (754 m n. m.), 02.10.2022.

Bazidiospory (8,6) 8,8–10,2 (10,4) × (6,0) 6,2–6,7 (6,8) μm; Q = 1,3–1,6 (průměrné hodnoty 9,5 × 6,4 μm, Q = 1,5), eliptické až široce eliptické, někdy poněkud mandlovité,

žlutohnědé, s hustou, slabě bradavčitou ornamentikou, která je u některých mírně výraznější v apikální části. Slabě až středně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (31,1) 32,7–43,7 (46,7) $\times$ (9,2) 9,6–11,7 (12,6) μm (průměrné hodnoty 37,4 $\times$ 10,6 μm), tetrasporické, kyjovité, hyalinní, některé nahnědlé. Sterigmata dlouhá 2,9–3,9 (4,0) μm , s průměrnou délkou 3,5 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,1) 4,6–6,5 (6,8) μm (průměrná šířka 5,5 μm), hyalinní, tenkostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; vela universale široké (3,9) 4,1–6,7 (7,1) μm (průměrná šířka 5,1 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,7) 4,9–9,3 (10,0) μm (průměrná šířka 7,3 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (8,5) 9,1–17,8 (18,1) μm (průměrná šířka 12,1 μm), hyalinní, vzácně nažloutlé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace. Přezky na všech septech.



Obr. 38 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius malachius* (F-2022-10-02-141). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μm .

Druh byl zaznamenán na lokalitě Velká Niva v nadmořské výšce 754 m n. m. Sběr pochází z 2. října 2022 a jediným možným ektomykorhizním partnerem v blízkosti nálezu byl druh *Picea abies*.

Poznámka:

Cortinarius malachius je nápadný druh, který se vyznačuje šedofialovými barvami ve všech částech plodnice, jemně šupinkatým povrchem klobouku (alespoň při okraji) a sytější zbarvením v horní polovině třeně. Velmi podobný *Cortinarius quarciticus* se liší zcela hladkým povrchem klobouku, šedobílou dužninou v celé déli plodnice a ekologicky růstem pod borovicí (Niskanen et al. 2008). *Cortinarius suberi* lze odlišit absencí šupinek na klobouku a především pak kratšími výtrusy ((6) 6,5–8,5 (9) μm) (Soop 2002).

Na našem území hojný druh (Holec & Beran 2012), který byl autorem na sledovaných lokalitách pozorován třikrát, přičemž pouze jeden sběr byl z rašeliníku.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-10-02-141.

5.3.16 *Cortinarius mammillatus* Kaľucka, Kytöv., Niskanen & Liimat.

Plodnice spíše drobné. **Klobouk** 10–30 mm široký, hygrofánní, při okraji prosvítavě rýhovaný, u mladých plodnic zvoncovitý, s rovným okrajem, později sklenutý nebo plochý, u přestárých plodnic až vyklenutý, s výrazným širokým tupým středovým hrbolem. Pokožka klobouku hladká, při okraji někdy ožíněná, oranžová, na středu hnědooranžová a při okraji žlutooranžová. Velum universale na samém okraji klobouku, přítomno spíše u mladých plodnic, pavučinovité a bělavé. Kortina řídká, pomíjivá, bílá. **Lupeny** vykrojené a zoubkem sbíhající, středně husté, u mladých plodnic 2 mm široké, světle žlutohnědé, později 5 mm široké, světle rezavě hnědé. Ostří lupenů světlejší, často nerovné. **Třen** 25–40 mm dlouhý, válcovitý, směrem k bázi mírně zesilující, brzy dutý, žlutohnědý nebo světle hnědý, u starších plodnic s masovým nádechem. Velum universale na třeni bělavé, podélně vláknité, hojnější u mladých plodnic, posléze mizí. **Dužnina** velmi křehká, na řezu neměnná, hnědooranžová, v klobouku obvykle tmavší, takřka hnědočervená, v bázi třeně naopak světlejší, bělavá. Vůně za čerstva nevýrazná, při zasychání slabě jodoformová. **Exsikáty** mají hnědý (v mládí takřka černý) klobouk a světlejší šedohnědý třen.

Bazidiospory (7,2) 7,4–8,6 (8,9) $\times$ (4,6) 4,8–5,4 (5,7) μm ; $Q = (1,8) 1,7–1,5 (1,4)$ (průměrné hodnoty 8,0 $\times$ 5,1 μm , $Q = 1,6$), eliptické, někdy mírně mandovité, žlutohnědé nebo světle červenohnědé, s hustou, slabě bradavčitou ornamentikou, která není nápadně výraznější v apikální části. Reakce v Melzerově činidle středně až silně dextrinoidní.

Bazidie (22,1) 22,6–31,2 (32,0) $\times$ (6,9) 7,3–8,4 (8,7) μm (průměrné hodnoty 26,8 $\times$ 7,9 μm), tetrasporické, kyjovité, hyalinní nebo hnědé. Sterigmata dlouhá (2,0) 2,8–4,1 (4,7) μm , s průměrnou délkou 3,3 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,4) 4,1–9,8 (11,7) μm (průměrná šířka 6,4 μm), načervenalé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, středně inkrustované; vela universale široké (2,8) 3,7–5,9 (6,2) μm (průměrná šířka 4,7 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,5) 5,1–11,0 (12,6) μm (průměrná šířka 8,7 μm), hyalinní nebo světle žlutohnědé, mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (5,3) 6,0–10,7 (13,1) μm (průměrná šířka 8,3 μm), hyalinní nebo žlutohnědé, mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě až slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 39 *Cortinarius mammillatus* (F-2022-09-30-121), Hraniční slat' (1 175 m n. m.), 30.09.2022.

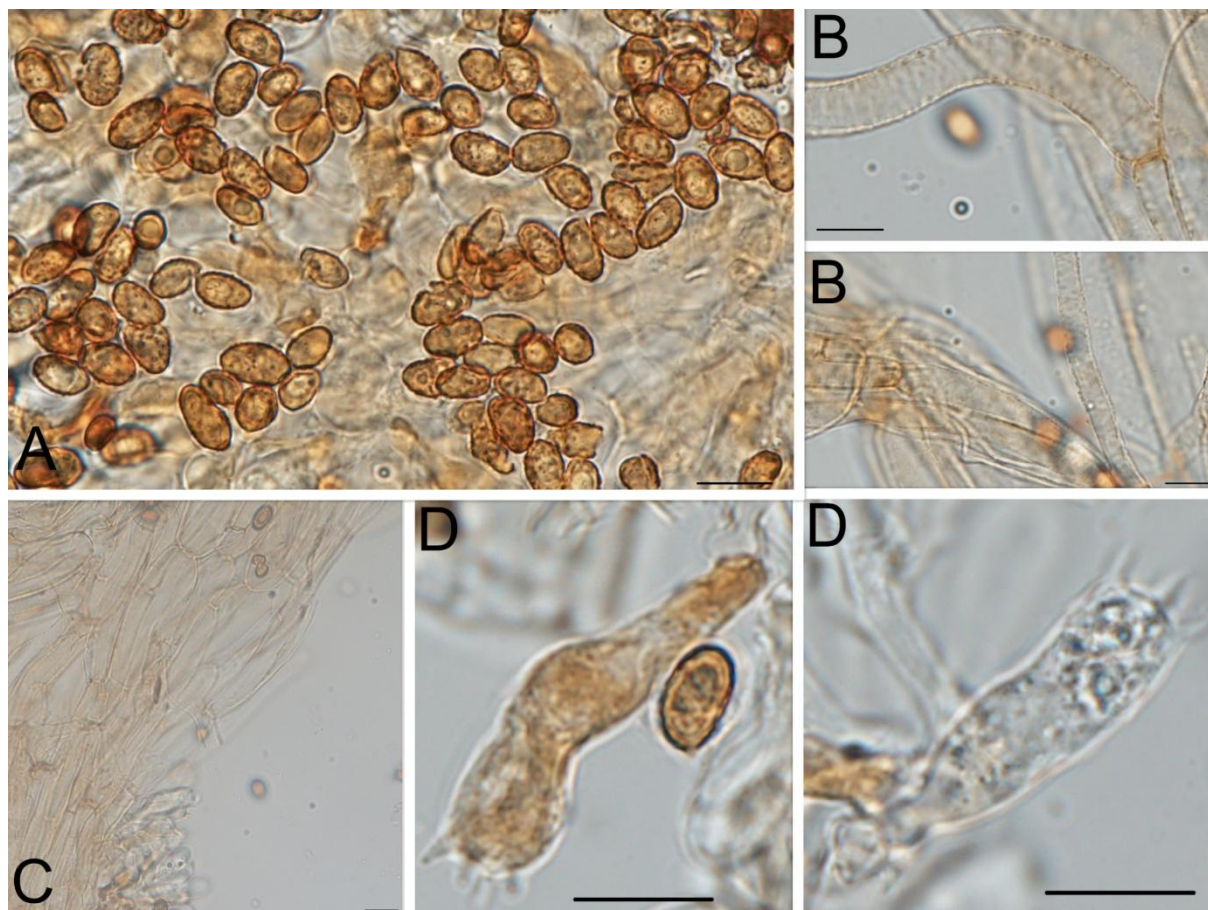
Druh byl zaznamenán na lokalitách Hraniční slat' a Malá niva v nadmořských výškách 749 m n. m. a 1 175 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 27. do 30. září 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Picea abies* a *Pinus sylvestris*. V blízkosti všech nálezů byl přítomen druh *Picea abies*. V případě nálezu F-2022-09-30-121 byl druh *Picea abies* jediným možným ektomykorhizním partnerem.

Poznámka:

Cortinarius mammillatus se vyznačuje oranžově zbarveným kloboukem, širokým tupým hrbolem, bělavým velem universale a při zasychání jodoformovým pachem. Mikroskopicky je nápadný především eliptickými (někdy mírně mandlovitými) slabě

bradavčitými výtrusy. Velmi podobný *Cortinarius obtusus* se liší celkově masitějšími plodnicemi a štíhlejšími výtrusy s hrubší ornamentikou (Boonmee et al. 2021). *Cortinarius acutus* se liší mimo jiné výraznějším ostrým hrbolem na klobouku a subtilnějším třeněm. Recentně popsáný druh, o jehož rozšíření a ekologii chybí dostatek informací.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-09-30-121. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.



Obr. 40 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius mammillatus* (F-2022-09-30-121). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

5.3.17 *Cortinarius pholideus* (Lilj.) Fr.

České jméno: pavučinec šupinonohý

Plodnice středně velké až velké. **Klobouk** 22–55 mm široký, nehygrofánní, u mladých plodnic široce zvoncovitý, s mírně podehnutým okrajem, později téměř plochý, často s málo výrazným širokým středovým hrbolem. Pokožka klobouku žlutohnědá až šedohnědá, hustě pokryta kontrastními tmavě hnědými šupinkami z vela universale. Hojná, bělavá kortina přítomna pouze u mladých plodnic. **Lupeny** úzce připojené až vykrojené a zoubkem sbíhající, středně husté, široké u mladých plodnic 3 mm, u starších 5–6 mm, šedofialové, později

nahnědlé až rezavě hnědé, s nevýrazným ostřím. **Třeň** 60–80 mm dlouhý, válcovitý, s nevýraznou až mírně kořenující bází, někdy na bázi prohnutý, v dolních dvou třetinách okrový až nahnědlý, pokrytý tmavě hnědými šupinami, ve zbývající části nafialovělý a hladký. Velum universale na třeni hojné, tvořící nápadné vatovité šupiny. **Dužnina** světle hnědá až šedohnědá, v horní polovině třeně a v klobouku nafialovělá, na řezu neměnná, s tuhou konzistencí, vyplňující celý objem třeně. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** jsou hnědé.



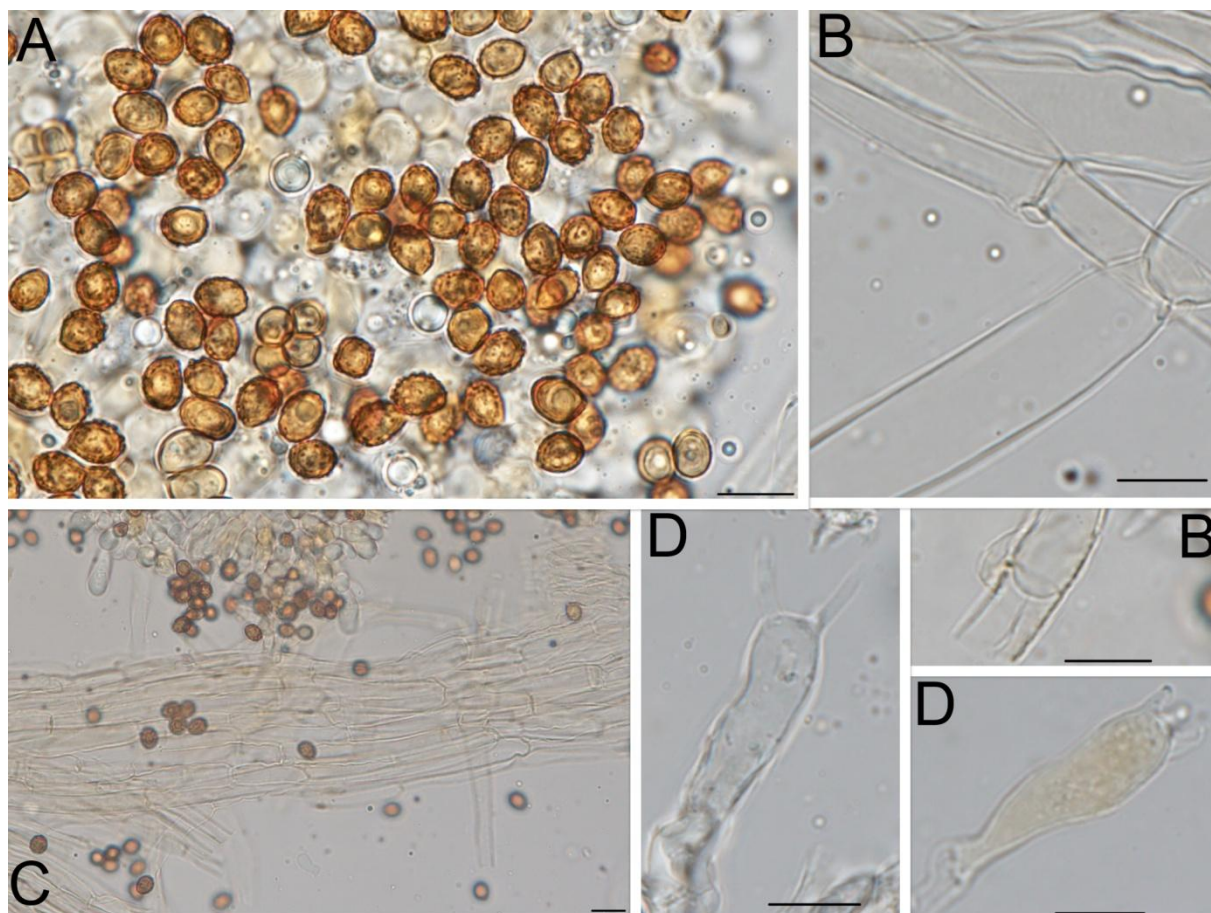
Obr. 41 *Cortinarius pholideus* (F-2022-10-02-143), Mrtvý luh (741 m n. m.), 02.10.2022.

Bazidiospory (6,5) 6,6–7,3 (7,5) $\times$ (4,8) 5,0–5,5 (5,7) μm ; $Q = 1,2\text{--}1,4$ (1,5) (průměrné hodnoty $7,0 \times 5,3 \mu\text{m}$, $Q = 1,3$), široce eliptické až téměř kulovité, červenohnědé, s řídkou, u některých středně hustou, silně bradavčitou ornamentikou, která je nejvíce patrná v apikální části, středně až silně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (24,7) 24,9–31,1 (35,5) $\times$ (7,5) 7,7–8,9 (9,5) μm (průměrné hodnoty $29,3 \times 8,2 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité až válcovité, hyalinní, některé nažloutlé až takřka žluté. Sterigmata dlouhá (3,7) 4,0–10,2 (10,5) μm , s průměrnou délkou 5,9 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,2) 4,5–8,6 (9,2) μm (průměrná šířka 5,8 μm), hyalinní nebo lehce nažloutlé, mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; vela

universale široké (7,2) 9,2–12,4 (13,5) μm (průměrná šířka 10,4 μm), žluté, tlustostěnné, slabě inkrustované; povrchu třeně široké (5,9) 6,0–8,1 (8,5) μm (průměrná šířka 6,8 μm), světle žluté až žluté, tlustostěnné, středně inkrustované; pokožky klobouku široké (8,7) 10,2–16,1 (16,8) μm (průměrná šířka 12,4 μm), žluté až žlutohnědé, tlustostěnné, slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 42 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius pholideus* (F-2022-10-02-143). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 μm .

Druh byl zaznamenán na lokalitě Mrtvý luh v nadmořské výšce 741 m n. m. Sběr pochází z 2. října 2022 a mykorrhizní dřeviny v blízkosti sběru s potenciální ektomykorrhizní vazbou byly druhy *Betula pendula* a *Picea abies*.

Poznámka:

Dobře identifikovatelný druh díky tmavě hnědým kontrastním šupinkám na klobouku a na spodních dvou třetinách třeně a šedofialově až fialově zbarveným lupenům u mladých plodnic. Podobný pavučinec humusový (*Cortinarius humicola*) se liší mimo jiné ekologicky růstem pod listnáči (především buky), v mládí žlutým zbarvením lupenů a mikroskopicky délkou a tvarem výtrusů (Niskanen et al. 2008).

Dle Holec & Beran (2012) roztroušeně se vyskytující druh, který Brandrud et al. (1992) uvádí jako druh často rostoucí v rašeliníku (**Tab. 1**). Druh byl ovšem autorem několikrát pozorován i mimo rašeliník.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-10-02-143.

5.3.18 *Cortinarius praestigiosus* (Fr.) M.M. Moser

Plodnice středně velké. **Klobouk** 12–45 mm široký, hygrofánii, u mladých plodnic zvoncovitý, s mírně podehnutým okrajem, později plochý až konvexní, s výrazným středovým hrbolem. Pokožka klobouku hladká, lesklá, tmavě červenohnědá, směrem ke středu přechází do černa. Velum universale omezeno na okraj klobouku, vláknité až pavučinovité, bělavé až narůžovělé. Řídká, bělavá kortina přítomna pouze u mladých plodnic. **Lupeny** široce připojené ke třeni, středně husté, široké u mladých plodnic 2 mm, u starších 6 mm, šedofialové, poté hnědnoucí, nakonec světle hnědé až hnědé, s mírně světlejším ostřím. **Třeň** 40–85 mm dlouhý, válcovitý, s nevýraznou bází, šedavý až šedohnědý, u mladých plodnic v horní polovině namodralý. Velum universale na třeni hojné, podélně vláknité, bělavé, místy narůžovělé. **Dužnina** na řezu neměnná, šedohnědá až hnědá, u mladých plodnic v horní polovině třeně s modrofialovým nádechem, křehká, vyplňující celý objem třeně. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** mají tmavě hnědý klobouk a světlejší šedohnědý třeň.

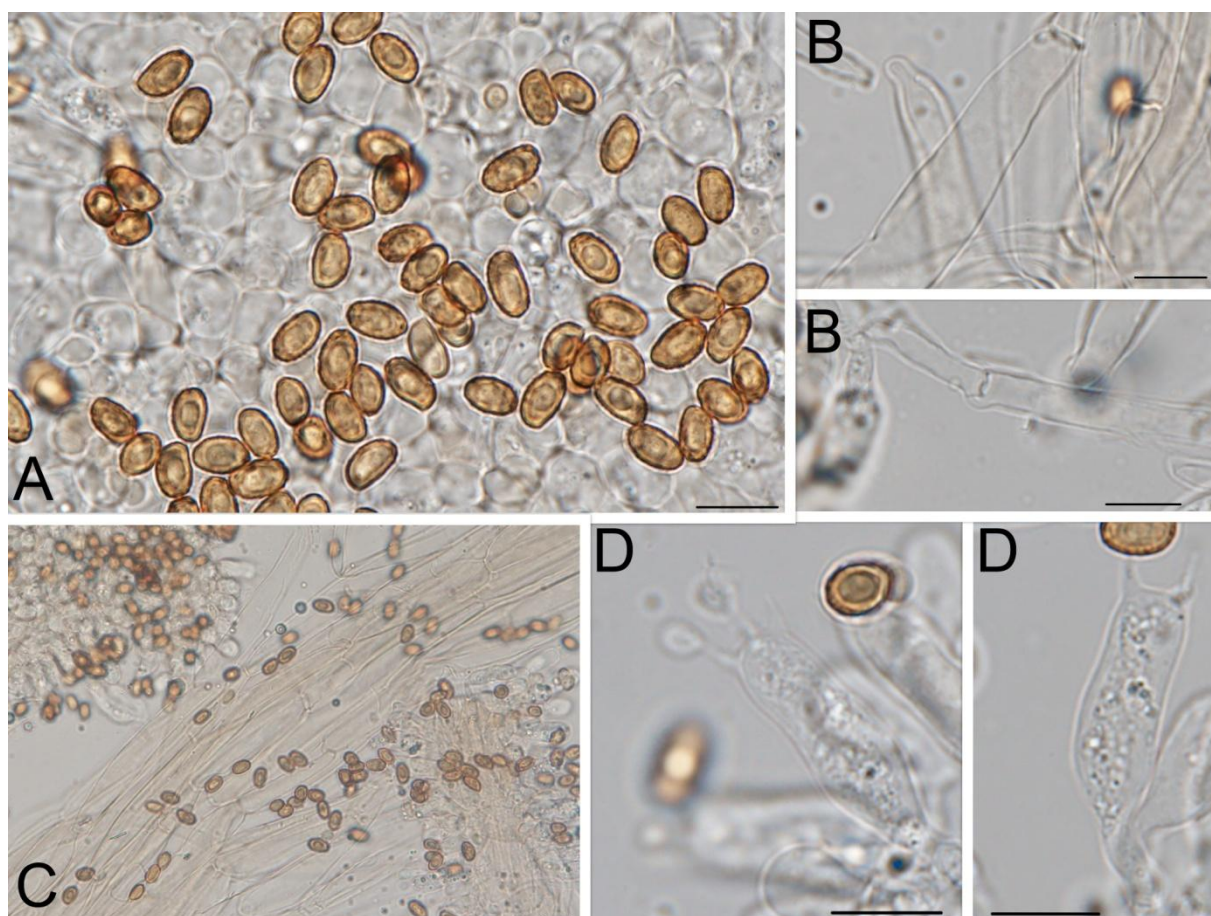


Obr. 43 *Cortinarius praestigiosus* (F-2022-09-27-104), Malá niva (756 m n. m.), 27.09.2022.

Bazidiospory (7,1) 7,2–7,8 (8,0) $\times$ (4,4) 4,5–4,9 (5,0) μm ; $Q = 1,4\text{--}1,7$ (průměrné hodnoty $7,6 \times 4,7 \mu\text{m}$, $Q = 1,6$), eliptické, vzácně mírně mandlovité, žlutohnědé až světle červenohnědé. Ornamentika hustá, bradavky jemné, u některých výtrusů výraznější v apikální části. Středně až silně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (22,9) 25,3–36,2 (38,0) $\times$ (6,1) 6,7–8,1 (8,6) μm (průměrné hodnoty $29,6 \times 7,5 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité a hyalinní. Sterigmata dlouhá (2,4) 2,5–3,7 (4,0) μm , s průměrnou délkou 3,2 μm . **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,8) 4,0–8,8 (9,0) μm (průměrná šířka 6,2 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; vela universale široké (4,3) 4,6–9,0 (10,4) μm (průměrná šířka 6,5 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, vzácně velmi slabě inkrustované, jinak hladké; povrchu třeně široké (5,1) 6,1–11,7 (12,3) μm (průměrná šířka 8,2 μm), hyalinní, někdy nažloutlé, mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (6,0) 6,4–13,4 (14,1) μm (průměrná šířka 9,4 μm), hyalinní, někdy lehce nažloutlé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 44 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius praestigiosus* (F-2022-09-27-104). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μm .

Druh byl zaznamenán na lokalitě Malá Niva v nadmořské výšce 756 m n. m. Sběr pochází z 27. září 2022 a mykorhizní dřeviny v blízkosti sběru s potenciální ektomykorhizní vazbou byly *Betula pendula*, *Picea abies* a *Pinus sylvestris*.

Poznámka:

Nápadný druh, který se vyznačuje tmavě červenohnědou až takřka černou barvou pokožky klobouku, v mládí šedofialově zbarvenými lupeny a namodralým vrcholem třeně. Dle Niskanen et al. (2008) má být velum universale na třeni zbarveno výrazně červeně. U studované položky byly pozorovány pouze narůžovělé odstíny.

Patrně vzácný druh pavučince, který se vyskytuje především na mírně vlhkých stanovištích (Knudsen & Vesterholt 2008). O růstu v rašeliníku ovšem chybí dostatek informací.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-09-27-104.

5.3.19 *Cortinarius sphagnoravus* Liimat., Kytöv., Niskanen & Ammirati

Plodnice drobné až středně velké. **Klobouk** 10–45 mm široký, hygrofánní, u mladých plodnic zvoncovitý až široce zvoncovitý, s rovným, maximálně mírně podehnutým okrajem, později plochý až vyklenutý, s drobným, ostrým, ale většinou výrazným středovým hrbolem. Pokožka klobouku barevně poněkud variabilní, většinou šedohnědá, čokoládově nebo skořicově hnědá, někdy ovšem červenohnědá nebo takřka oranžová, se světlejším okrajem a tmavším středem, většinou alespoň při okraji nápadně bělavě ožíněná. Velum universale bělavé, zpočátku hojné a vláknité, později především na okraji klobouku a spíše pavučinovité. Kortina pouze u mladých plodnic, bílá, hojná. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, středně husté až husté, u mladých plodnic 1–3 mm široké, světle žlutohnědé až žlutohnědé, u starších 4–5 mm široké, hnědé. Ostří lupenů u mladých plodnic mírně světlejší, jinak v barvě lupenů. **Třeň** 55–95 mm dlouhý, někdy však dlouze kořenující a dlouhý až 170 mm, obvykle nápadně vřetenovitý, brzy dutý, u starších plodnic zprohýbaný, šedohnědý až hnědý. Velum universale na třeni hojné, bělavé, podélně vláknité a někdy tvořící nepravidelné pásy. **Dužnina** na řezu neměnná, u mladých plodnic pružná, brzy však křehká a lomivá, světle hnědá až hnědá, v horní části třeně a v klobouku většinou světlejší, v bázi třeně naopak tmavší. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** mají tmavě rezavě hnědý klobouk a šedohnědý až černohnědý třeň.



Obr. 45 *Cortinarius sphagnoravus* (F-2022-09-26-89), Červené blato (472 m n. m.), 26.09.2022.

Bazidiospory (8,0) 8,4–9,5 (9,7) $\times$ (4,9) 5,1–5,7 (5,9) μm ; $Q = (1,4) 1,5\text{--}1,7 (1,8)$ (průměrné hodnoty 8,9 $\times$ 5,3 μm , $Q = 1,6$), eliptické, červenohnědé, s hustou, jemně až středně bradavčitou ornamentikou, která je někdy výraznější v apikální části. Středně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (27,3) 29,0–34,1 (35,2) $\times$ (6,7) 6,8–8,3 (8,5) μm (průměrné hodnoty 31,3 $\times$ 7,6 μm), tetrasporické, kyjovité, vzácně téměř válcovité, hyalinní, někdy světle červenohnědé. Sterigmata dlouhá 3,1–4,5 (4,7) μm , s průměrnou délkou 3,7 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,3) 4,9–8,0 (9,8) μm (průměrná šířka 6,5 μm), světle červenohnědé, tenkostěnné, velmi slabě inkrustované; vela universale široké (2,1) 2,6–4,4 (4,6) μm (průměrná šířka 3,3 μm), hyalinní nebo světle olivověhnědé, tenkostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,8) 5,0–10,5 (11,2) μm (průměrná šířka 7,4 μm), nahnědlé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (5,4) 6,8–12,8 (13,2) μm (průměrná šířka 9,4 μm), bezbarvé až světle hnědé, tenkostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované. Přezky na všech septech.

Druh byl zaznamenán na všech lokalitách vyjma Chalupské a Hraniční slati v nadmořských výškách od 472 m n. m. do 1 145 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 25. srpna do 28. října 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus mugo*, *Pinus*

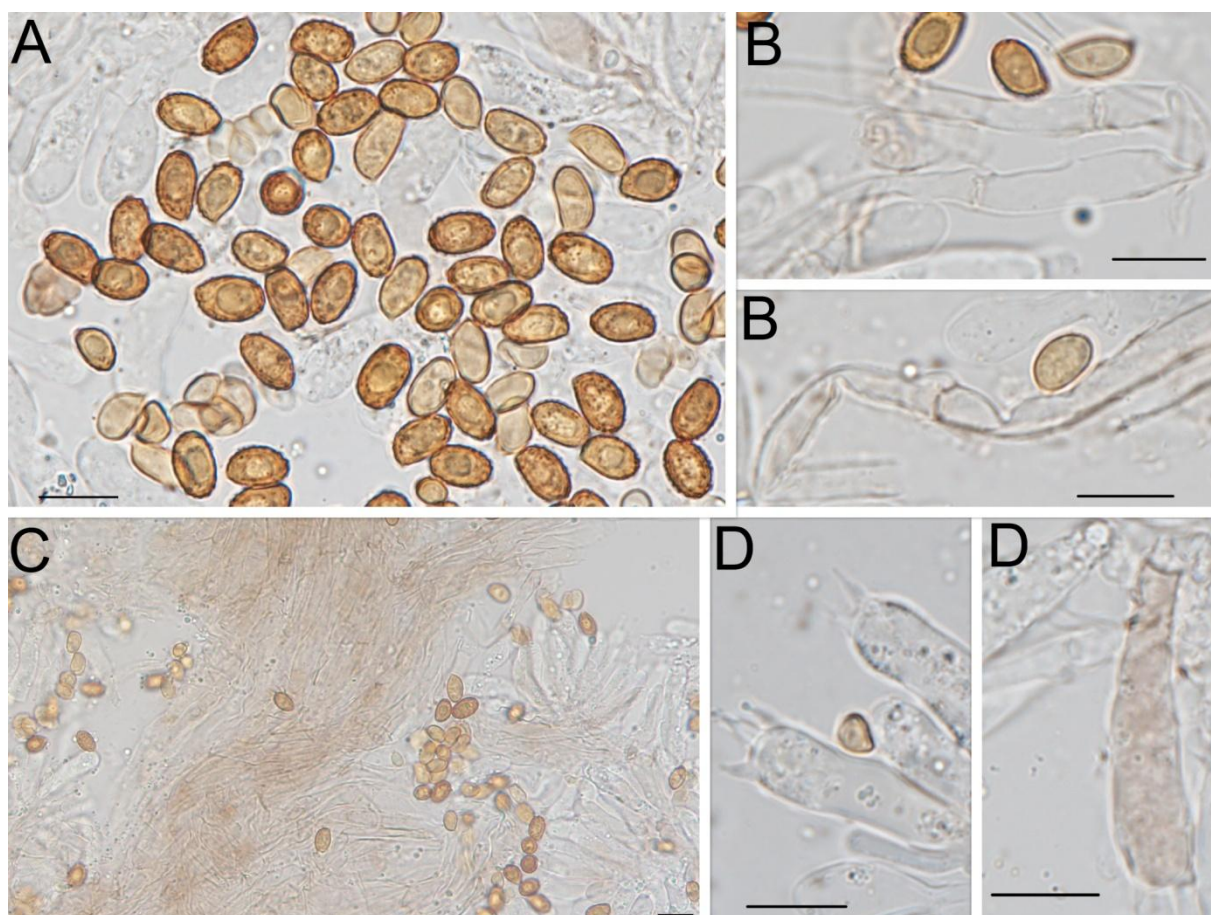
rotundata a *Pinus sylvestris*. V blízkosti všech nálezů byl přítomen druh *Picea abies*. V případě nálezů F-2022-08-26-11, F-2022-09-08-18, F-2022-09-08-17, F-2022-09-23-67 a F-2022-10-28-170 byl druh *Picea abies* jediným možným ektomykorhizním partnerem.

Poznámka:

Druh s velmi variabilním vzhledem plodnic, který se vyznačuje ojíněným povrchem klobouku, v mládí žlutohnědými lupeny, obvykle dlouhým kořenujícím větvenitým třeněm, nevýrazným pachem a mikroskopicky eliptickými, jemně až středně bradavčitými výtrusy s průměrnými rozměry $8,9 \times 5,3 \mu\text{m}$.

Na vhodných biotopech patrně hojný druh (Vašutová, ústní sdělení). V rámci této práce byl sbírán pouze z rašeliníku.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-26-89, F-2022-09-26-97 a F-2022-10-06-152. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.



Obr. 46 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius sphagnoravus* (F-2022-09-26-89). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko $10 \mu\text{m}$.

5.3.20 *Cortinarius subfloccopus* Kytöv., Niskanen & Liimat.

Plodnice drobné až středně velké. Klobouk 7–30 mm široký, hygrofánní, v mládí polokulovitý až zvoncovitý, s rovným nebo mírně podehnutým okrajem, později široce zvoncovitý až plochý, obvykle s výrazným ostrým středovým hrbolem. Pokožka klobouku za sucha nápadně ojínená, za vlhka poněkud lesklá, světle hnědá až hnědooranžová, na středu tmavší, tmavě hnědá až červenohnědá. Velum universale na klobouku řídké, pavučinovité, bělavé až narůžovělé. Kortina spíše řídká, narůžovělá. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, středně husté, u mladých plodnic 1–2 mm široké, žlutohnědé, u starších 4–5 mm široké, skořicově hnědé. Ostří lupenů poněkud nerovné a nápadně světlejší (hlavně u mladých plodnic). **Třeň** 55–100 mm dlouhý, válcovitý, na bázi někdy mírně zesílený, brzy dutý, bělavý až světle hnědý. Velum universale hojné, narůžovělé až načervenalé, často tvořící na třeni nepravidelné pásy. **Dužnina** na řezu němenná, křehká, v klobouku červenohnědá, v bázi třeně bělavá, jinak světle hnědá až žlutohnědá. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** mají hnědý až tmavě hnědý klobouk a kontrastní světle šedý třeň.

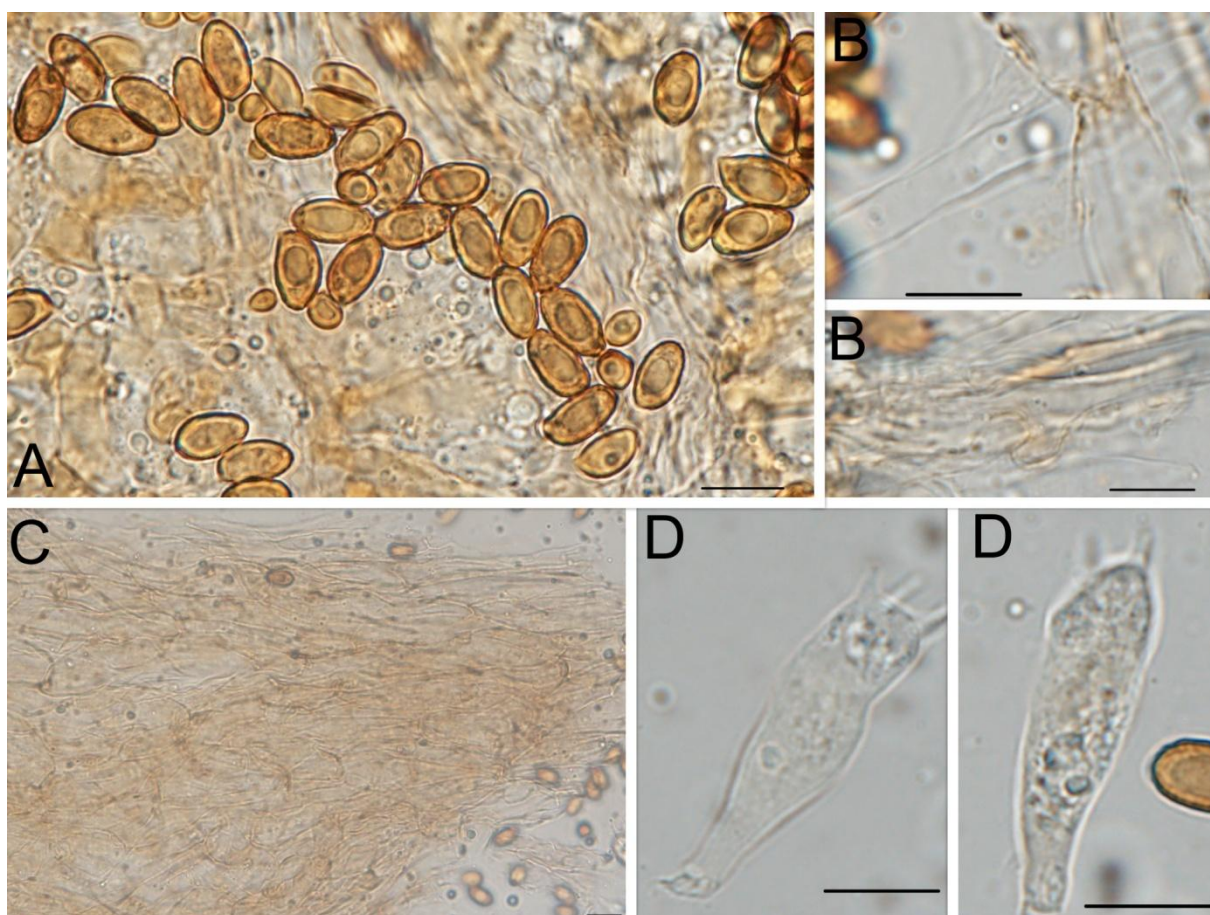


Obr. 47 *Cortinarius subfloccopus* (F-2022-09-08-20), Buková slat' (989 m n. m.), 08.09.2022.

Bazidiospory (9,1) 9,3–10,7 (11,0) $\times$ (5,2) 5,4–6,3 (6,6) μm ; $Q = (1,5) 1,6–1,7 (1,8)$ (průměrné hodnoty $9,9 \times 5,8 \mu\text{m}$, $Q = 1,7$), eliptické, vzácně mírně mandlovité, světle červenohnědé, s hustou, velmi slabě bradavčitou ornamentikou, která není výraznější v apikální části. Slabě až středně dextrinoidní v Melzerově činidle.

Bazidie (25,4) 26,0–35,5 (37,2) $\times$ (6,8) 7,1–9,3 (10,3) μm (průměrné hodnoty 29,6 $\times$ 8,2 μm), tetrasporické, kyjovité, vzácně válcovité, hyalinní nebo lehce nažloutlé. Sterigmata dlouhá (2,4) 2,5–3,7 (4,0) μm , s průměrnou délkou 3,2 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (5,5) 5,7–13,2 (14,8) μm (průměrná šířka 8,9 μm), hyalinní až světle červenohnědé, tenkostěnné, slabě inkrustované; vela universale široké (3,9) 4,2–7,0 (8,2) μm (průměrná šířka 5,6 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (3,8) 4,2–8,6 (8,8) μm (průměrná šířka 6,0 μm), hyalinní nebo mírně nažloutlé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (3,5) 4,3–9,8 (10,3) μm (průměrná šířka 7,0 μm), hyalinní nebo nahnědlé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, velmi slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 48 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius subfloccopus* (F-2022-09-08-20). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 μm .

Druh byl zaznamenán na lokalitách Březová slat', Buková slat', Chalupská slat', Malá niva a Velká Niva v nadmořských výškách od 755 m n. m. do 1 155 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z 14. října 2021 a z období od 8. do 30. září 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus*

mugo, *Pinus rotundata* a *Pinus sylvestris*. V případě nálezů F-2021-10-14-2 byl druh *Picea abies* jediným možným ektomykorhizním partnerem.

Poznámka:

Cortinarius subfloccopus se vyznačuje výrazným hrbolem na klobouku, narůžovělým až načervenalým velem universale a velkými eliptickými nebo mírně mandlovitými výtrusy (av. $9,9 \times 5,8 \mu\text{m}$). *Cortinarius bulliardoides* má také narůžovělé velum a velké výtrusy, které jsou ovšem široce vejčité ($8,5\text{--}10,5 \times 6\text{--}7 \mu\text{m}$) (Niskanen et al. 2012). Ostatní druhy ze sekce *Fulvescentes* (např. *Cortinarius fulvescens*, *Cortinarius fulvescentoides* a *Cortinarius tenuifulvescens*) mají výtrusy menší.

Patrně roztroušeně se vyskytující druh, který byl autorem sbírán výhradně z rašeliníku, což podporuje i fakt, že je často uváděn jako druh typicky rostoucí v rašeliníku (Calledda et al. 2021, Knudsen & Vesterholt 2008) (**Tab. 1**).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-08-20, F-2022-09-09-31 a F-2022-09-30-131. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.21 *Cortinarius tortuosus* (Fr.) Fr.

České jméno: pavučinec zkroucený

Plodnice středně velké. **Klobouk** 15–55 mm široký, silně hygrofánní, v mládí zvoncovitý až široce zvoncovitý, později sklenutý nebo téměř plochý, u přestálých plodnic až vyklenutý, s podehnutým okrajem a obvykle širokým středovým hrbolem. Pokožka klobouku za sucha nápadně ojíňená až jemně šupinkatá, za vlhka hladká a lesklá, tmavě červenohnědá, někdy s purpurovým nádechem. Velum universale bělavé, tvořící na ploše klobouku velmi jemné šupinky a na okraji klobouku úzký lem. Kortina spíše řídká, bělavá, brzy mizí. **Lupeny** široce připojené, řídké až středně husté, u mladých plodnic 3 mm široké, červenohnědé, u starších 6–7 mm široké, rezavě hnědé. Ostří lupenů u mladých plodnic mírně světlejší, jinak v barvě lupenů. **Třeň** 50–110 mm dlouhý, válcovitý, někdy na bázi mírně zesílený, až do dospělosti plný, u přestálých plodnic dutý, v horní polovině nafialovělý, jinak bělavý až nažloutlý. Velum universale nápadně hojné, bělavé, tvořené svazečky podélných vláken a pokrývající takřka celou plochu třeně. **Dužnina** na řezu neměnná, zpočátku pružná, brzy křehká a lomivá, šedofialová až světle hnědofialová, v klobouku tmavší. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** mají tmavě hnědý, při okraji až načernalý klobouk a světle šedohnědý třeň.



Obr. 49 *Cortinarius tortuosus* (F-2022-09-09-35), Velká Niva (751 m n. m.), 09.09.2022.

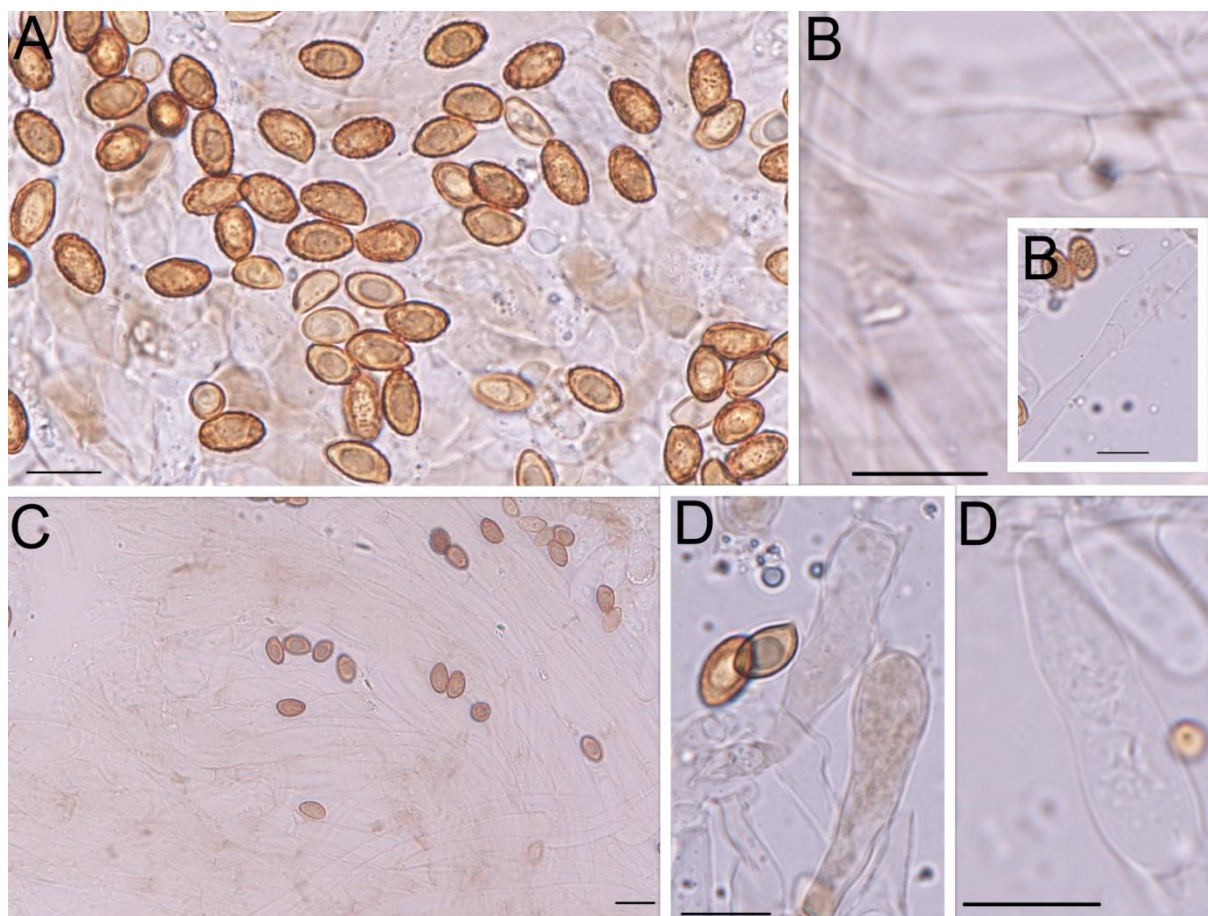
Bazidiospory (8,5) 8,8–10,2 (10,5) $\times$ (4,9) 5,1–6,1 (6,4) μm ; $Q = 1,5\text{--}1,8$ (1,9) (průměrné hodnoty $9,4 \times 5,6 \mu\text{m}$, $Q = 1,7$), eliptické nebo mandlovité, červenohnědé, s hustou, středně bradavčitou ornamentikou, která je u některých výraznější v apikální části. Středně dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (28,4) 29,5–37,1 (39,1) $\times$ (6,4) 7,0–8,5 μm (průměrné hodnoty $32,8 \times 7,8 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité, hyalinní nebo červenohnědé. Sterigmata dlouhá (2,3) 2,5–3,6 μm , s průměrnou délkou 2,9 μm . **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,6) 4,0–9,3 (11,3) μm (průměrná šířka 6,3 μm), hyalinní, tenkostěnné, bez inkrustace; vela universale široké (3,4) 3,8–8,4 (9,1) μm (průměrná šířka 5,3 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (5,1) 6,0–15,4 (17,5) μm (průměrná šířka 9,5 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (3,9) 4,3–10,8 (11,3) μm (průměrná šířka 6,7 μm), nahnědlé, mírně tlustostěnné, velmi slabě inkrustované. Přezky na všech septech.

Druh byl zaznamenán na lokalitách Velká Niva, Hraniční slat' a Březová slat' v nadmořských výškách od 751 m n. m. do 1 209 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 25. srpna do 21. září 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies* a *Pinus sylvestris*. V blízkosti všech

nálezů byl přítomen druh *Picea abies*. V případě nálezů F-2022-09-21-57 a F-2022-09-21-65 byl druh *Picea abies* jediným možným ektomykorhizním partnerem.



Obr. 50 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius tortuosus* (F-2022-09-09-35). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů; C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítka 10 μm.

Poznámka:

Cortinarius tortuosus se vyznačuje mimo jiné tmavě červenohnědým zbarvením pokožky klobouku, v mládí červenohnědými lupeny, hojným bělavým velem universale na třeni, poměrně velkými výtrusy se středně výraznou ornamentikou (av. $9,4 \times 5,6 \mu\text{m}$) a pachem připomínající cedrové dřevo (Knudsen a Vesterholt 2008), který ovšem nebyl autorem u jednotlivých sběrů zaznamenán. Velmi podobný *Cortinarius evernius* se liší celkově masitějšími plodnicemi, fialovými odstíny koncentrovanými spíše ve spodní části třeně a nevýrazným pachem (Holec a Beran 2012).

Roztroušeně se vyskytující druh (Mykologie.net, Zíbarová), který je často uváděn jako druh typický růstem v rašeliníku (Kibby a Tortelli 2022, Knudsen a Vesterholt 2008, Brandrud et al. 1990).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-08-25-9, F-2022-09-09-35 a F-2022-09-21-57. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.22 *Cortinarius umbrinolens* P. D. Orton

České jméno: pavučinec umbrový

Plodnice drobné až středně velké. **Klobouk** 10–45 mm široký, hygrofánní, zpočátku zvoncovitý, někdy s mírně podehnutým okrajem, později vyklenutý a nakonec plochý, obvykle s nápadným středovým hrbolem. Pokožka klobouku šedá, šedohnědá, někdy až rezavě hnědá, na středu takřka černá, lesklá. Velum universale především na okraji klobouku, vláknité až pavučinovité, bělavé až našedlé, vytrvalé, postupně se barví výtrusným prachem do rezavohněda. Kortina poměrně dlouho přítomná, hustá, šedobílá. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, řídké až středně husté, u mladých plodnic 2 mm široké, žlutohnědé, u starších 4–5 mm široké, rezavě hnědé. Ostří lupenů u mladých plodnic světlejší, u starších někdy poněkud nerovné. **Třeň** 30–70 mm dlouhý, válcovitý, brzy dutý, u starších plodnic někdy v dolní polovině prohnutý, světle až sytě šedočerný, někdy s purpurovým nádechem. Velum universale na třeni hojné, šedobílé, vytrvalé, podélně vláknité. **Dužnina** na řezu neměnná, u mladých plodnic tuhá a pružná, brzy však křehká, šedohnědá, někdy až purpurově šedá, v horní polovině třeně a v klobouku obvykle mírně světlejší, v bázi třeně oranžová až červenohnědá. Vůně většinou výrazná, připomínající vlhkou zeminu či starý sklep. **Exsikáty** mají tmavě hnědý až černohnědý klobouk a šedohnědý, místy načernalý třeň.

Bazidiospory (8,6) 8,8–9,5 (9,8) × (4,4) 4,7–5,4 (5,7) μm; Q = (1,6) 1,7–2,0 (průměrné hodnoty 9,3 × 5,1 μm, Q = 1,8), eliptické nebo mandlovité, žlutohnědé až červenohnědé, s hustou, středně bradavčitou ornamentikou, která není nápadně výraznější v apikální části. Středně dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie 28,7–34,8 (35,0) × (6,3) 6,9–8,0 (8,5) μm (průměrné hodnoty 30,9 × 7,4 μm), tetrasporické, kyjovité, hyalinní, velmi vzácně žlutohnědé. Sterigmata dlouhá (2,4) 2,5–4,1 (4,3) μm, s průměrnou délkou 3,1 μm. **Cheilocystidy** chybí.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,7) 4,5–9,0 (10,3) μm (průměrná šířka 6,4 μm), světle červenohnědé, tenkostěnné, slabě až středně inkrustované; vela universale široké (3,7) 4,1–7,0 (7,5) μm (průměrná šířka 5,4 μm), hyalinní až světle žlutohnědé, tenkostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě až slabě inkrustované; povrchu třeně široké (3,2) 4,0–13,5 (14,1) μm (průměrná šířka 8,2 μm), hyalinní, někdy světle hnědé, tenkostěnné, slabě až středně inkrustované; pokožky klobouku široké (5,2) 5,4–10,8 (11,3) μm (průměrná šířka 8,0 μm), hyalinní nebo světle hnědé, tenkostěnné, středně inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 51 *Cortinarius umbrinolens* (F-2022-09-14-41), Mrtvý luh (733 m n. m.), 14.09.2022.

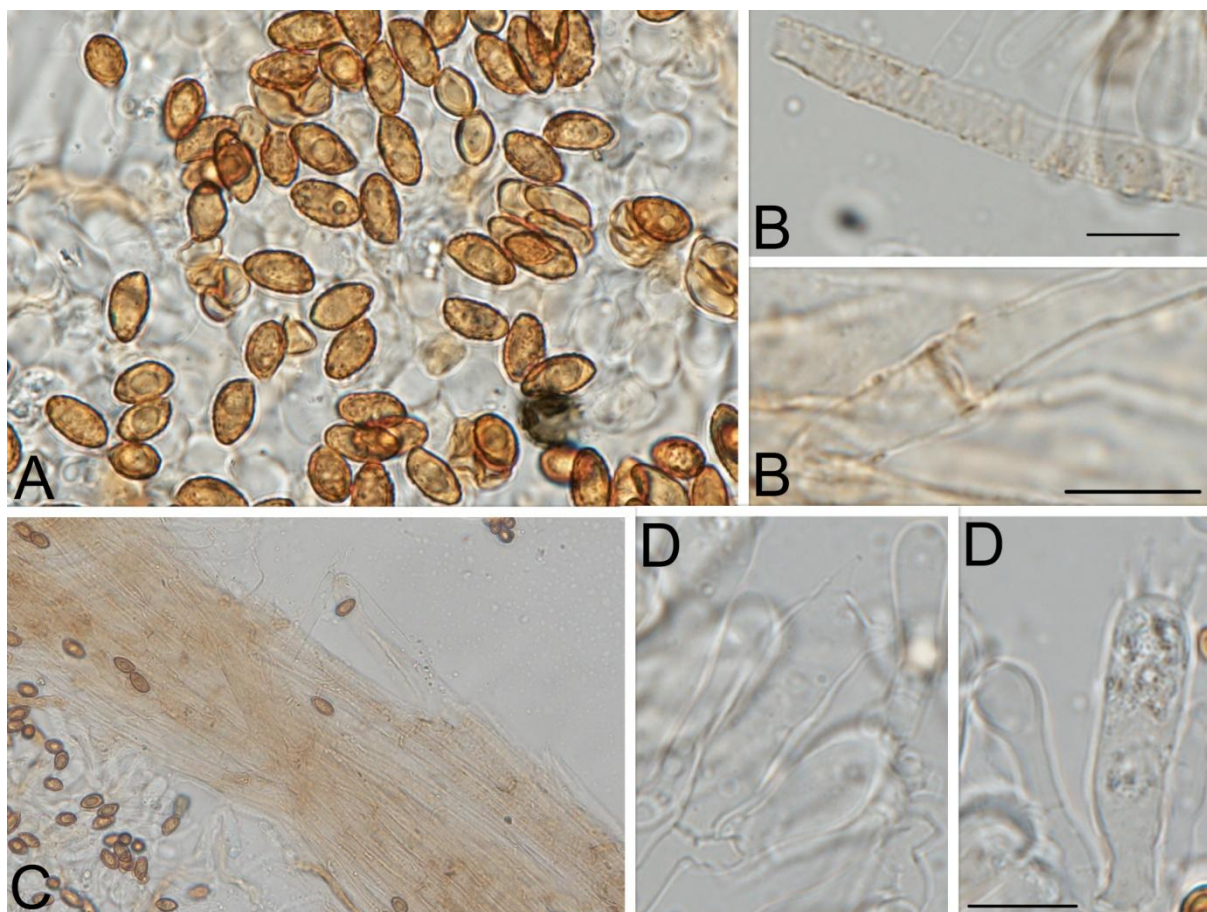
Druh byl zaznamenán na lokalitách Mrtvý luh, Chalupská slat', Velká Niva a Žofinka v nadmořských výškách od 475 m n. m. do 908 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 14. září do 27. října 2022. Mykorhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus rotundata* a *Pinus sylvestris*. V blízkosti všech nálezů byly přítomny druhy *Picea abies* a *Betula pendula*.

Poznámka:

Druh nápadný tmavým zbarvením klobouku, v mládí žlutohnědými lupeny, mikroskopicky eliptickými až mandlovitými sporami se středně silnou ornamentikou a především výrazným zemitým pachem. Existuje několik podobně zbarvených druhů. Ke správné identifikaci je potřeba kombinovat makroskopické a mikroskopické znaky. Velmi podobný *Cortinarius casimiri* se liší celkově většími výtrusy ($10\text{--}11,5 \times 6\text{--}7 \mu\text{m}$) (Niskanen et al. 2008). Nedávno popsáný *Cortinarius salicticolus* absencí charakteristického zemitého pachu (Brandrud et al. 2015).

Málo známý druh, o jehož výskytu chybí dostatek informací. Autorem byl pozorován výhradně v rašeliníku.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-14-41, F-2022-10-02-140 a F-2022-10-27-161. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.



Obř. 52 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius umbrinolens* (F-2022-09-14-41). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 µm.

5.3.23 *Cortinarius* sp. 1

Plodnice středně velké až velké. **Klobouk** 20–70 mm široký, slabě hygrofánní, zpočátku polokulovitý, s nápadně podehnutým okrajem, později téměř plochý, bez výrazného hrbolu. Pokožka klobouku u mladých plodnic ojíněná, šedofialová, záhy od středu hnědnoucí, u starších plodnic hnědá až hnědočervená, se světlejším žlutooranžovým středem. Velum universale na klobouku přítomno hlavně u mladých plodnic, vláknité, bělavé, místy nažloutlé, později omezeno na jeho okraj. Kortina bělavá, řídká, brzy mizí. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, místy anastomózované, středně husté až husté, široké u mladých plodnic 2 mm, u starších 6 mm, šedofialové, postupně hnědnoucí, až rezavě hnědé, s nevýrazným ostřím. **Třeň** 35–100 mm dlouhý, válcovitý až mírně kyjovitý, na bázi často zesílený, v mladí celý fialový, později bělavý, jen pod kloboukem světle fialový až fialový. Velum universale na třeni hojné, bělavé až nažloutlé, podélně vláknité, někdy tvořící nepravidelné pásy. **Dužnina** na řezu neměnná, u mladých plodnic pevná, tuhá, fialová (v klobouku až tmavě fialová), vyplňující celý objem třeně, později křehká, v centrální části třeně nepřítomná, v klobouku

a vrcholu třeně světle fialová až fialová, jinak bělavá. Vůně nevýrazná, u mladých plodnic mírně zatuchlá, připomínající starý sklep. **Exsikáty** mají rezavě hnědý až tmavě šedý klobouk a šedý až šedohnědý třeň.



Obr. 53 *Cortinarius* sp. 1 – mladé plodnice (F-2022-09-15-51), Žofinka (474 m n. m.), 15.09.2022.

Bazidiospory (6,6) 7,2–8,0 (8,6) $\times$ (4,7) 5,0–5,8 (6,0) μm ; $Q = (1,2) 1,3\text{--}1,5 (1,7)$ (průměrné hodnoty $7,5 \times 5,3 \mu\text{m}$, $Q = 1,4$), široce eliptické až téměř kulovité, žlutohnědé až červenohnědé, s hustou, středně bradavčitou ornamentikou, která není nápadně výraznější v apikální části. Slabě dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (28,3) 33,3–40,0 (40,8) $\times$ (6,8) 7,6–8,8 (9,6) μm (průměrné hodnoty $34,5 \times 8,3 \mu\text{m}$), tetrasporické, kyjovité až válcovité, žlutohnědé, vzácně hyalinní. Sterigmata dlouhá (2,8) 3,6–4,7 (5,2) μm , s průměrnou délkou 4,0 μm . **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (3,9) 5,5–8,4 (10,0) μm (průměrná šířka 6,4 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; vela universale široké (3,5) 4,2–7,5 (9,1) μm (průměrná šířka 5,9 μm), hyalinní, někdy světle žlutohnědé, tenkostěnné, bez inkrustace nebo velmi slabě inkrustované; povrchu třeně široké (4,9) 5,2–9,7 (10,3) μm (průměrná šířka 6,9 μm), hyalinní, někdy nažloutlé až světle žlutohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (4,5) 5,8–8,7 (10,5) μm (průměrná šířka 7,7 μm), hyalinní, někdy žlutohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, hladké, jen vzácně velmi slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 54 *Cortinarius* sp. 1 – zralé plodnice (F-2022-09-23-84), Chalupská slat' (912 m n. m.), 23.09.2022.

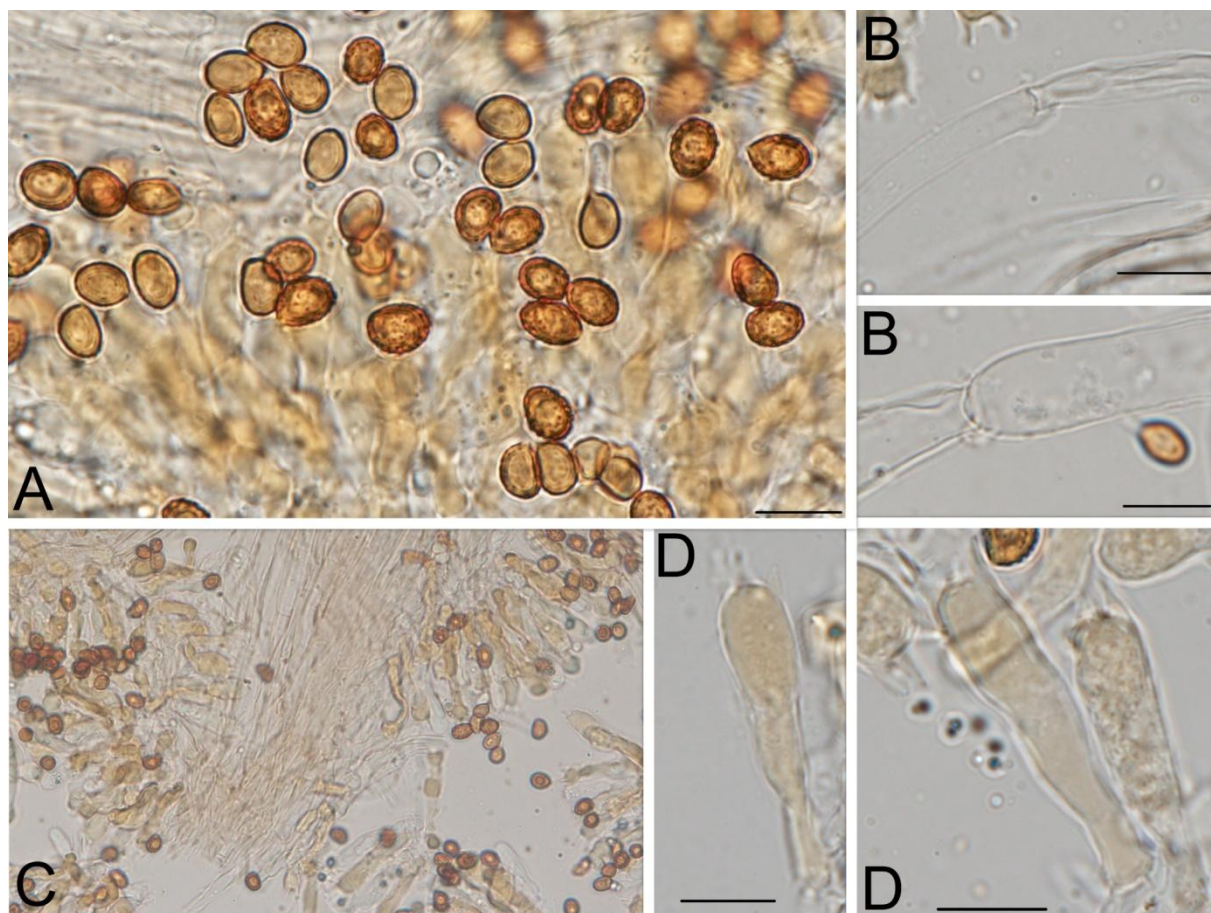
Druh byl zaznamenán na lokalitách Žofinka a Chalupská slat' v nadmořských výškách od 474 m n. m. do 912 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 15. do 23. září 2022. Mykorrhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potencionální ektomykorrhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus rotundata*, *Pinus sylvestris*. V blízkosti obou nálezů byly přítomny druhy *Betula pendula* a *Picea abies*.

Poznámka:

Pravděpodobně dosud nepopsaný druh význačný především bělavým až nažloutlým velem universale, přítomností anastomóz v lupenech, intenzivním hnědnutím pokožky klobouku a celkovou ztrátou fialových odstínů při dozívání. Mikroskopicky pak středně bradavčitými, široce eliptickými až téměř kulovitými výtrusy se slabou dextrinoidní reakcí v Melzerově činidle.

Plodnice tohoto druhu byly recentně nalezeny v Severní Americe a ve Francii (Landry et al. 2021). Z Francie je navíc známá sekvence ITS z kořenů *Quercus petraea* (Suz et al. 2014). Druh bude mít na našem území pravděpodobně roztroušený výskyt, což dokládá i sběr tohoto druhu z lokality Soumarský most (Vašutová).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek F-2022-09-15-51 a F-2022-09-23-84.



Obr. 55 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius* sp. 1 (F-2022-09-23-84). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

5.3.24 *Cortinarius* sp. 2

Plodnice drobné. **Klobouk** 10–30 mm široký, hygrofánní, do poloviny prosvítavě rýhovaný, v mládí kuželovitý, s rovným okrajem, později sklenutý a nakonec plochý, obvykle s širokým tupým středovým hrbolem. Pokožka klobouku zpočátku po celé ploše ojíněná, později ojíněná pouze při okraji, na středu červenohnědá, jinak oranžová. Velum universale bělavé, zpočátku vláknité a hojné, později tvořící jemné šupinky a pouze při okraji klobouku nebo chybí. Kortina jen u mladých plodnic, řídká, bělavá. **Lupeny** úzce připojené ke třeni, spíše řídké, někdy až středně husté, 1–4 mm široké, žlutohnědé až světle hnědé, poté mírně tmavnoucí, nakonec světle rezavě hnědé. Ostří lupenů světlejší. **Třeň** 40–120 mm dlouhý, válcovitý, brzy dutý, s nevýraznou nebo mírně zesílenou bází, světle hnědý až hnědý. Velum universale na třeni hojné, bělavé, podélně vláknité. **Dužnina** na řezu neměnná, velmi křehká,

žlutohnědá až hnědá, v klobouku tmavší, červenohnědá. Vůně nevýrazná. **Exsikáty** mají hnědý klobouk a tmavší hnědočerný třeh.

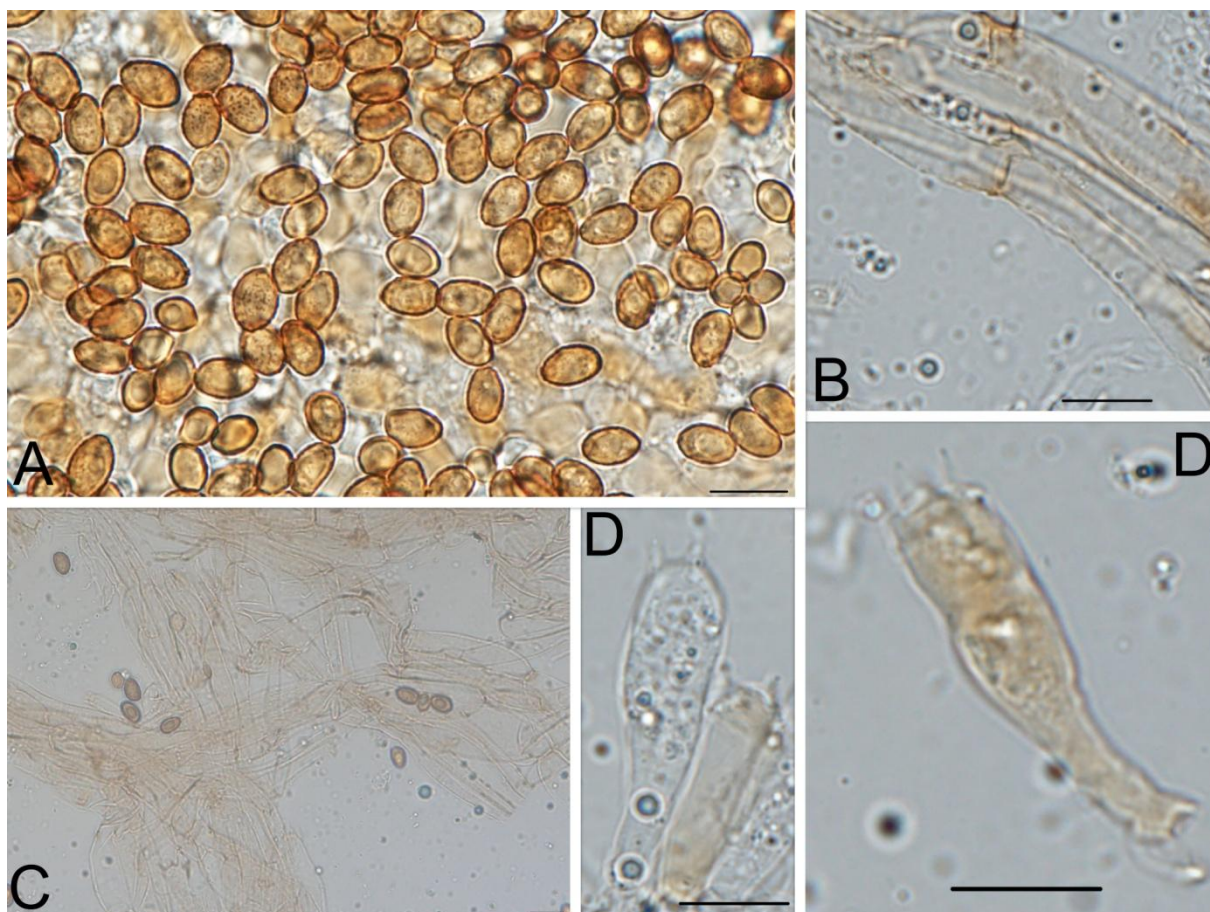


Obr. 56 *Cortinarius* sp. 2 (F-2022-09-14-45), Mrtvý luh (740 m n. m.), 14.09.2022.

Bazidiospory (8,4) 8,7–9,5 (9,9) $\times$ (5,0) 5,3–6,0 (6,2) μm ; $Q = 1,5\text{--}1,8$ (průměrné hodnoty 9,1 $\times$ 5,7 μm , $Q = 1,6$), eliptické až široce eliptické, světle červenohnědé, s hustou, slabě až středně bradavčitou ornamentikou, která je někdy lehce výraznější v apikální části. Reakce v Melzerově činidle slabě až středně dextrinoidní.

Bazidie (27,7) 28,1–37,2 (38,5) $\times$ (7,0) 7,4–9,5 (9,7) μm (průměrné hodnoty 31,8 $\times$ 8,5 μm), tetrasporické, kyjovité, hyalinní nebo nažloutlé až žlutohnědé. Sterigmata dlouhá (3,1) 3,4–5,0 (5,2) μm , s průměrnou délkou 4,1 μm . **Cheilocystidy chybí.**

Hyfy: tramy lupenů široké (5,2) 5,5–10,2 (12,4) μm (průměrná šířka 7,9 μm), světle červenohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované; vela universale široké (3,6) 4,1–5,7 (6,0) μm (průměrná šířka 5,1 μm), hyalinní, mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,7) 5,2–11,7 (13,0) μm (průměrná šířka 8,0 μm), bezbarvé nebo světle žlutohnědé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě až slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (4,5) 5,0–12,4 (12,9) μm (průměrná šířka 8,0 μm), hyalinní nebo nahnědlé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 57 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius* sp. 2 (F-2022-09-14-45). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

Druh byl zaznamenán na lokalitách Březová slat', Červené blato, Malá niva, Mrtvý luh, Velká Niva a Žofinka v nadmořských výškách od 473 m n. m. do 1 165 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 9. září do 27. října 2022. Mykorrhizní dřeviny v blízkosti jednotlivých sběrů s potenciální ektomykorrhizní vazbou: *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus mugo*, *Pinus rotundata* a *Pinus sylvestris*. Jediným možným ektomykorrhizním partnerem byl v případě nálezů F-2022-09-30-128, F-2022-09-30-134 a F-2022-10-02-147 druh *Picea abies* a v případě nálezu F-2022-09-27-112 druh *Pinus rotundata*.

Poznámka:

Pravděpodobně dosud nepopsaný druh ze sekce *Fulvescentes* význačný prosvítavě rýhovaným kloboukem v oranžových až červenohnědých barvách, bělavý velem universale, žlutohnědou až světle hnědou barvou lupenů u mladých plodnic a mikroskopicky eliptickými výtrusy se slabě až středně výraznou ornamentikou.

Existuje celá řada velmi podobných druhů lišících se především mikroskopicky. *Cortinarius tenuifulvescens*, *Cortinarius fulvescentoides* a *Cortinarius fulvescens* se liší

mírně užšími výtrusy (4,5–5,4 μm) (Hyde et al. 2016). *Cortinarius subfloccopus* má výtrusy delší (až 11 μm) a velmi slabě ornamentované.

Přestože není v databázích zveřejněna podobná ITS sekvence, druh byl v minulosti evidován i na našem území (Synková, Vašutová, ústní sdělení). Od podobných druhů je morfologicky obtížně odlišitelný a z toho důvodu přehlížený nebo chybně interpretovaný. Autorem byl na sledovaných lokalitách sbírán výhradně z rašeliníku.

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek: F-2022-09-14-45, F-2022-09-27-112 a F-2022-09-30-128. Veškeré studované sběry jsou uvedeny v **Příloze 1**.

5.3.25 *Cortinarius* sp. 3

Plodnice drobné až středně velké. **Klobouk** 12–45 mm široký, hygrofánní, u mladých plodnic zvoncovitý, s rovným okrajem, později sklenutý až téměř plochý, s nápadným ostrým středovým hrbolem (vzácně bez něj). Pokožka klobouku hladká, při okraji ojíněná, hnědá až purpurověhnědá, na středu obvykle tmavší. Velum universale bělavé, pavučinovité, později vytvářející na okraji klobouku nápadný lem. Kortina velmi řídká, prchavá, bělavá nebo našedlá. **Lupeny** široce připojené, řídké až středně husté, u mladých plodnic široké 1–3 mm, světle hnědé, později široké 4–8 mm, rezavě hnědé. Ostří lupenů především u mladých plodnic mírně světlejší. **Třeň** 40–105 mm dlouhý, válcovitý, brzy dutý, mírně kořenující, hnědavý, na bázi takřka bělavý. Velum universale bělavé, podélně vláknité. **Dužnina** na řezu něměnná, nápadně křehká, v klobouku purpurověhnědá, jinak hnědá. Pach slabý, po jodoformu, při zasychání intenzivnější. **Exsikáty** mají hnědý až rezavě hnědý klobouk a světle hnědý až hnědý, místy načernalý třeň.

Bazidiospory (6,6) 6,9–7,8 (8,2) $\times$ (4,3) 4,5–5,1 (5,4) μm ; $Q = (1,3) 1,4\text{--}1,7$ (průměrné hodnoty 7,4 $\times$ 4,7 μm , $Q = 1,6$), eliptické, někdy mírně mandlovité, světle červenohnědé, apikulus červený. Ornamentika hustá, bradavky středně výrazné, u některých výtrusů výraznější v apikální části. Středně až silně dextrinoidní reakce v Melzerově činidle.

Bazidie (24,3) 24,9–31,0 (32,8) $\times$ (5,9) 6,0–7,7 (8,0) μm (průměrné hodnoty 27,8 $\times$ 6,8 μm), tetrasporické, kyjovité, vzácně téměř válcovité, hyalinní nebo žlutohnědé až hnědé, často pigmentované jen zčásti. Sterigmata dlouhá 2,1–3,6 (3,9) μm , s průměrnou délkou 2,9 μm . **Cheilocystidy** nepřítomny.

Hyfy: tramy lupenů široké (4,0) 4,4–11,0 (11,9) μm (průměrná šířka 6,9 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; vela universale široké (3,0) 3,2–5,8 (6,5) μm (průměrná šířka 4,7 μm), hyalinní nebo nažloutlé, tenkostěnné, velmi slabě inkrustované; povrchu třeně široké (3,9) 4,2–10,9 (13,8) μm

(průměrná šířka 7,3 μm), hyalinní nebo nažloutlé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, bez inkrustace; pokožky klobouku široké (3,9) 5,5–10,0 (12,3) μm (průměrná šířka 7,7 μm), žluté až žlutohnědé, mírně tlustostěnné až tlustostěnné, velmi slabě až slabě inkrustované. Přezky na všech septech.



Obr. 58 *Cortinarius* sp. 3 (F-2022-10-28-169), Buková slat' (990 m n. m.), 28.10.2022.

Druh byl zaznamenán na lokalitách Březová a Buková slat' v nadmořských výškách od 990 m n. m. do 1 168 m n. m. Jednotlivé sběry pochází z období od 21. do 28. října 2022 a jediným možným mykorrhizním partnerem v blízkosti obou sběrů byl druh *Picea abies*.

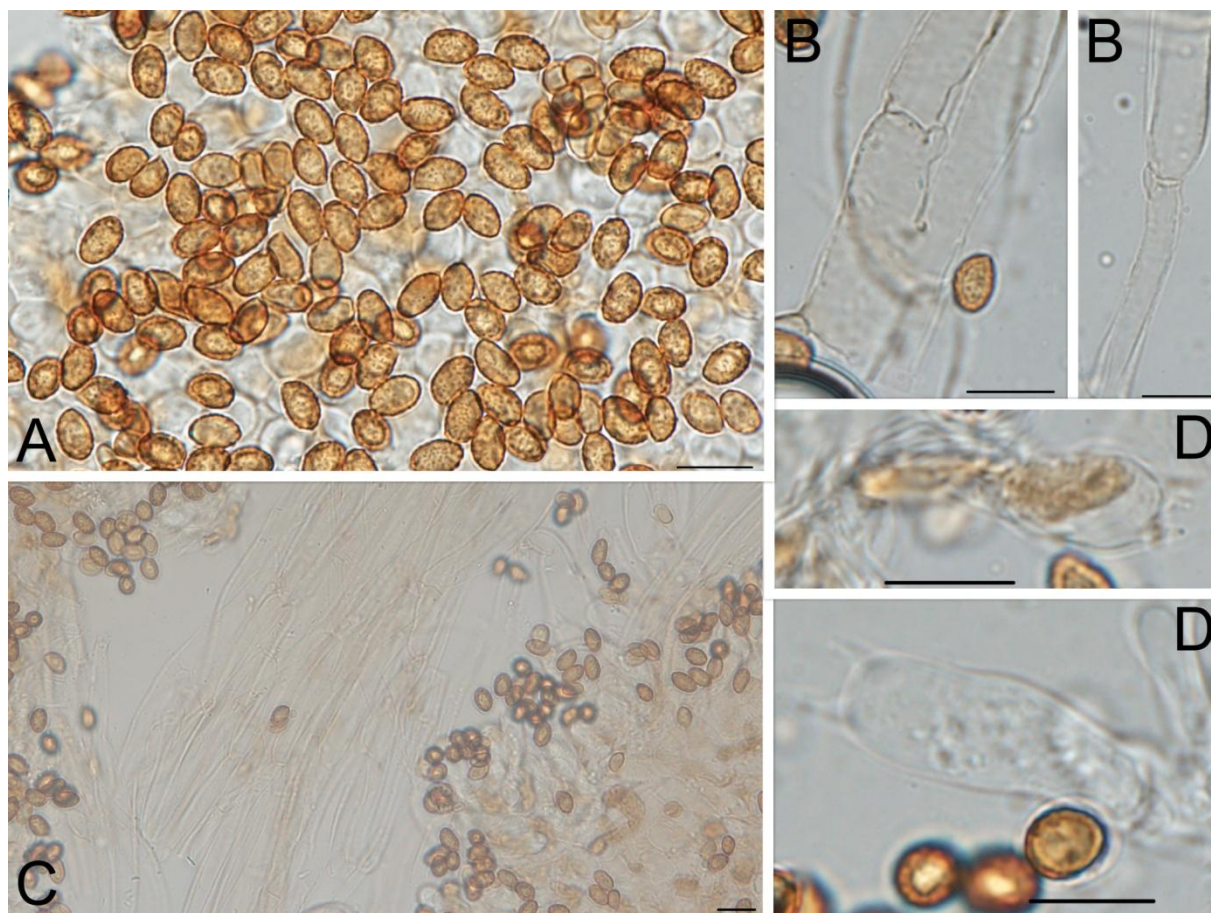
Poznámka:

Druh nápadný především ostrým hrbolem na klobouku, bělavým velem universale, mírně kořenujícím třeněm a slabým pachem po jodoformu, který je výraznější při zasychání. Mikroskopicky pak eliptickými nebo vzácně mírně mandlovitými výtrusy se středně silnou ornamentikou a středně až silně dextrinoidní reakcí v Melzerově činidle.

Od podobných druhů ze sekce *Obtusi* se pozná hnědými až hnědopurpurovými barvami v plodnicích. Viz podobně zbarvený *Cortinarius acutus* s delšími výtrusy (av. 9,0 μm).

Pravděpodobně dosud nepopsaný druh s neznámým rozšířením a ekologií. Jediná blízká ITS sekvence z veřejné databáze GenBank pochází z kořene smrku (Haug 2002).

Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položek F-2022-10-21-158 a F-2022-10-28-169.



Obr. 59 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius* sp. 3 (F-2022-10-28-169). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

5.3.26 *Cortinarius* sp. 4

Plodnice drobné. **Klobouk** 5–13 mm široký, hygrofánní, v mládí polokulovitý, s podehnutým okrajem, později kuželovitý, s nevýrazným hrbolem. Pokožka klobouku hladká, červenohnědá, na středu až tmavě červenohnědá. Velum universale bělavé, vláknité, brzy omezeno na okraj klobouku. Kortina hojná, bílá, do jisté míry přítomna i u starších plodnic. **Lupeny** úzce připojené, středně husté, 1–2 mm široké, zpočátku světle hnědé, postupně se barvící do rezavohněda. Ostrí lupenů nápadně světlejší. **Třeň** 40–80 mm dlouhý, válcovitý, brzy dutý, žlutohnědý, na bázi světlejší. Velum universale na třeni hojné, bělavé, podélně vláknité. **Dužnina** na řezu neměnná, poněkud pružná, žlutohnědá až světle hnědá, v klobouku červenohnědá. Pach nevýrazný. **Exsikáty** mají černý klobouk a šedý až šedohnědý třeň.

Bazidiospory (7,2) 7,4–8,4 (8,7) $\times$ (4,7) 4,9–5,6 (5,9) μ m; $Q = 1,4$ –1,7 (1,8) (průměrné hodnoty 8,0 $\times$ 5,2 μ m, $Q = 1,6$), eliptické, někdy mírně mandovitě, světle

červenohnědé, s hustou, slabě bradavčitou ornamentikou, která není nápadně výraznější v apikální části. Reakce v Melzerově činidle slabě až středně dextrinoidní.

Bazidie (23,4) 23,9–34,9 (35,3) $\times$ 7,0–8,3 (8,5) μm (průměrné hodnoty 28,0 $\times$ 7,6 μm), tetrasporické, kyjovité, někdy téměř válcovité, hyalinní nebo lehce nahnědlé. Sterigmata dlouhá (1,7) 2,0–3,8 (4,0) μm , s průměrnou délkou 3,1 μm . **Cheilocystidy chybí.**

Hyfy: tramy lupenů široké (3,7) 4,2–7,6 (8,2) μm (průměrná šířka 5,9 μm), světle červenohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, slabě inkrustované; vela universale široké (2,9) 3,2–7,1 (7,5) μm (průměrná šířka 5,5 μm), hyalinní, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, bez inkrustace; povrchu třeně široké (4,0) 4,4–11,2 (13,0) μm (průměrná šířka 7,7 μm), bezbarvé nebo světle žlutohnědé, tenkostěnné až mírně tlustostěnné, nevýrazně nebo velmi slabě inkrustované; pokožky klobouku široké (3,6) 4,3–10,0 (10,9) μm (průměrná šířka 7,0 μm), světle žlutohnědé až žlutohnědé, mírně tlustostěnné, středně až silně inkrustované. Přezky na všech septech.

Druh byl zaznamenán dne 26. září 2022 na lokalitě Červené blato v nadmořské výšce 472 m n. m. Mykorhizní dřeviny v blízkosti sběru s potenciální ektomykorhizní vazbou: *Picea abies*, *Pinus rotundata*.



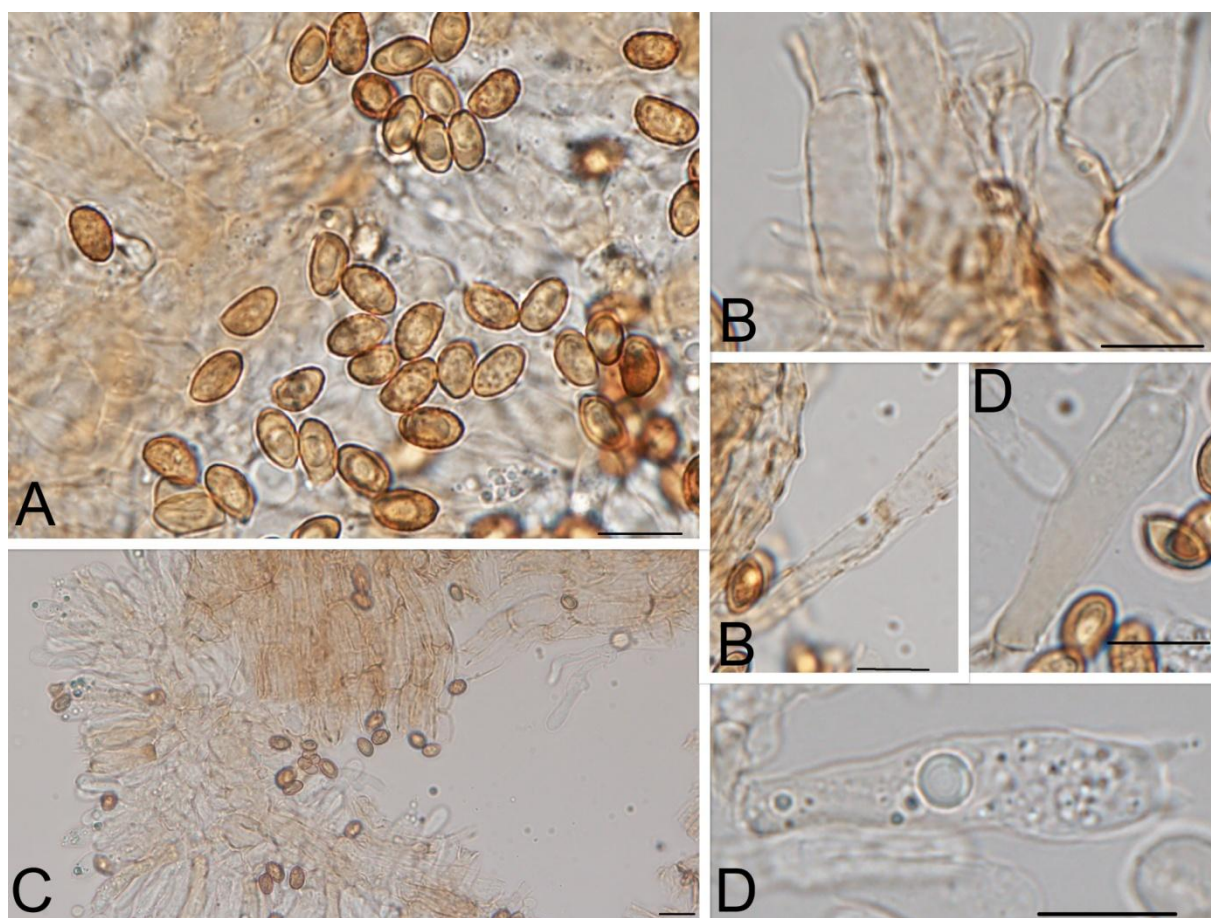
Obr. 60 *Cortinarius* sp. 4 (F-2022-09-26-87), Červené blato (472 m n. m.), 26.09.2022.

Poznámka:

Druh význačný drobnými plodnicemi, červenohnědým zbarvením pokožky klobouku, absencí středového hrbolu, bělavým velem universale a mikroskopicky eliptickými až mírně mandlovitými výtrusy.

Druh s neznámým rozšířením. Vizually podobné plodnice tohoto druhu se shodnou sekvencí ITS byly zaznamenány v Kanadě (Landry et al. 2021). Podrobnější makroskopický nebo mikroskopický popis a informace o okolnostech nálezů autoři ovšem neuvádějí.

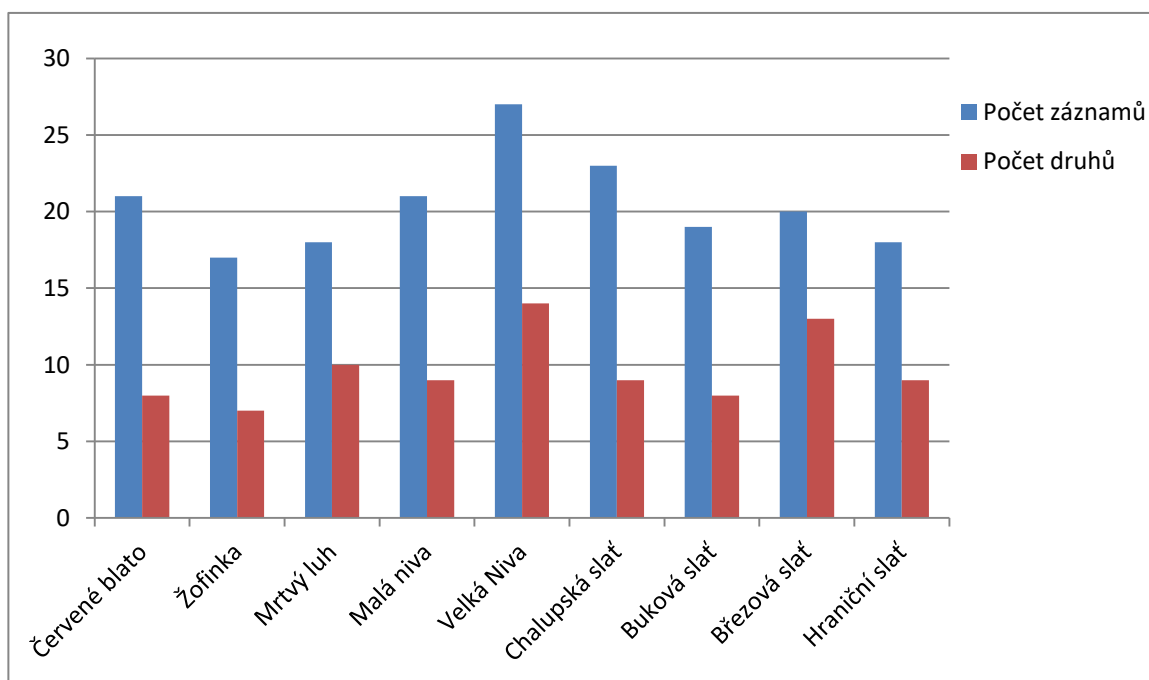
Podrobný mikroskopický popis byl vyhotoven na základě studia položky F-2022-09-26-87.



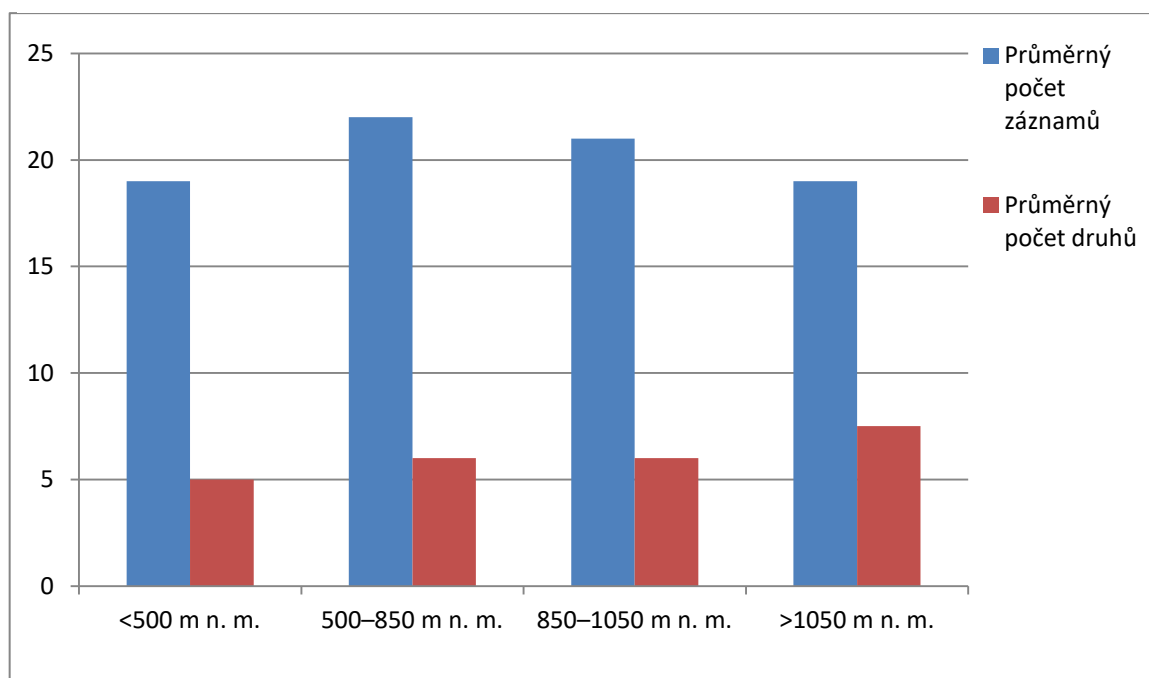
Obr. 61 Mikroskopické znaky druhu *Cortinarius* sp. 4 (F-2022-09-26-87). A – bazidiospory; B – hyfy tramy lupenů, C – svazky hyf v tramě lupenů; D – bazidie. 5% KOH. Měřítko 10 μ m.

5.4 VAZBA NA NADMOŘSKOU VÝŠKU

V rámci výzkumu nebyl pozorován výraznější trend ve vazbě na nadmořskou výšku. Nejvíce sběrů a zároveň nejvíce druhů bylo zaznamenáno na lokalitě Velká Niva, naopak nejméně sběrů a nejméně druhů na lokalitě Žofinka (**Obr. 62**). **Obr. 63** demonstruje průměrné hodnoty počtu druhů a počtu záznamů ve stanovených rozmezích nadmořské výšky tak, aby nedošlo ke zkreslení v důsledku většího počtu lokalit v rozmezí 500–850 m n. m. I zde není patrná výraznější změna v diverzitě nebo abundanci nálezů s měnící se hodnotou nadmořské výšky.



Obr. 62 Počet záznamů a počet druhů na jednotlivých lokalitách.



Obr. 63 Průměrný počet záznamů a průměrný počet druhů ve stanovených rozmezích nadmořské výšky.

5.5 VAZBA NA EKTOMYKORHIZNÍ DŘEVINY

Z celkového počtu 26 druhů se u 17 druhů podařilo stanovit alespoň jednoho ektomykorhizního partnera (**Tab. 5**). U 16 druhů byla zjištěna vazba na *Picea* a u 5 druhů vazba na *Pinus*. U druhů *Cortinarius flabellus*, *Cortinarius fulvescentoides*, *Cortinarius kauffmanianus* a *Cortinarius* sp. 2 byla pozorována vazba na obě zmíněné dřeviny.

Tab. 5 Počty zjištěných ektomykorhizních vazeb u nalezených druhů.

Latinské jméno	Sekce	<i>Picea</i>	<i>Pinus</i>
<i>Cortinarius abiegnus</i>	<i>Firmiores</i>	1	
<i>Cortinarius acutus</i>	<i>Obtusi</i>		
<i>Cortinarius anomalus</i>	<i>Anomali</i>	3	
<i>Cortinarius armillatus</i>	<i>Armillati</i>		
<i>Cortinarius comptulus</i>	<i>Rubricosi</i>		
<i>Cortinarius flabellus</i>	<i>Flexipedes</i>	3	2
<i>Cortinarius flexipes</i>	<i>Flexipedes</i>	3	
<i>Cortinarius fragrantissimus</i>	<i>Flexipedes</i>		
<i>Cortinarius fulvescentoides</i>	<i>Fulvescentes</i>	6	1
<i>Cortinarius gentilis</i>	<i>Brunnei</i>	2	
<i>Cortinarius glandicolor</i>	<i>Brunnei</i>	3	
<i>Cortinarius kauffmanianus</i>	<i>Firmiores</i>	8	1
<i>Cortinarius latiodistributus</i>	<i>Anomali</i>	1	
<i>Cortinarius lindstroemii</i>	<i>Flexipedes</i>		1
<i>Cortinarius malachius</i>	<i>Malachii</i>	1	
<i>Cortinarius mammillatus</i>	<i>Obtusi</i>	1	
<i>Cortinarius pholideus</i>	<i>Pholidei</i>		
<i>Cortinarius praestigiosus</i>	<i>Praestigiosi</i>		
<i>Cortinarius sphagnoravus</i>	<i>Ravi</i>	5	
<i>Cortinarius subfloccopus</i>	<i>Fulvescentes</i>	1	
<i>Cortinarius tortuosus</i>	<i>Tortuosi</i>	2	
<i>Cortinarius umbrinolens</i>	<i>incertae sedis</i>		
<i>Cortinarius</i> sp. 1	<i>incertae sedis</i>		
<i>Cortinarius</i> sp. 2	<i>Fulvescentes</i>	3	1
<i>Cortinarius</i> sp. 3	<i>Obtusi</i>		2
<i>Cortinarius</i> sp. 4	<i>Obtusi</i>		

6 DISKUZE

6.1 ZHODNOCENÍ DIVERZITY A ČETNOSTI NALEZENÝCH DRUHŮ

Na sledovaných vrchovištích bylo zaznamenáno 26 druhů rodu *Cortinarius* podrodu *Telamonia*. Mezi nejběžnější druhy patřily *Cortinarius flexipes*, *Cortinarius flabellus*, *Cortinarius kauffmanianus*, *Cortinarius sphagnoravus* a obtížně odlišitelné druhy ze sekce *Fulvescentes*. Zbylé druhy byly sbírány méně, ale nelze vyloučit jejich hojnější výskyt na jiných podobných lokalitách. Charakter lokality přímo ovlivňoval diverzitu a celkový počet sběrů. Příkladem může být NPR Žofinka, která byla z dosud neznámých důvodů pro růst studované skupiny málo vhodná, přestože se zde vyskytují souvislé porosty ektomykorhizních dřevin. Na druhou stranu NPR Velká Niva byla z hlediska diverzity a četnosti nálezů nejvhodnější. Důvodem bude patrně celková rozloha této lokality a fakt, že jsou zde přítomny poměrně rozsáhlé okrajové části, kde se vyskytuje větší počet ektomykorhizních dřevin.

Druhy, které byly nalezeny pravidelně a daly by se hodnotit jako běžné, byly sbírány na většině lokalit a celkový počet záznamů převyšoval hodnotu 10. Některé druhy (např. *Cortinarius acutus* nebo *Cortinarius pholideus*), které nemají vysoký počet záznamů, byly na jednotlivých lokalitách hojné, ale vyskytovaly se především mimo rašeliník. Zbylé druhy se vyskytovaly spíše v rašeliníku a mimo něj sporadicky (např. *Cortinarius flexipes* a *Cortinarius flabellus*). Výjimku tvořily druhy ze sekce *Fulvescentes*, které se vyskytovaly striktně v rašeliníku a mimo něj nebyly pozorovány.

6.2 VYMEZENÍ NALEZENÝCH DRUHŮ

Všechna morfologická určení nalezených druhů byla ověřena pomocí molekulárních metod. Výjimku tvořil druh *Cortinarius armillatus*, který je dobře vymežitelný vůči příbuzným druhům ze sekce *Armillati* na základě morfologických znaků (např. Knudsen & Vesterholt 2008, Niskanen et al. 2011). *Cortinarius gentilis* a *Cortinarius tortuosus* představují další dobře identifikovatelné druhy popsané již Friesem v 19. století (Fries 1838). Dalším morfologicky dobře poznatelným druhem je *Cortinarius pholideus*, ačkoliv Bidaud et al. (2005) uvádí druh *Cortinarius subpenicillatus* a Henry (1992) druh *Cortinarius subpholideus* jako podobné druhy. Liimatainen et al. (2020) ovšem obě jména synonymizuje s druhem *Cortinarius pholideus*. Podobně byly na základě fylogenetických metod těmito autory synonymizovány další druhy z okruhu nalezených druhů: *Cortinarius umbrinolens* (syn. *Cortinarius sericeofibrillosus*), *Cortinarius malachius* (syn. *Cortinarius cinereoviolascens*; *Cortinarius malachius* f. *cholagogus*; *Cortinarius malachius* f. *crinitus*;

Cortinarius ochraceus) a *Cortinarius comptulus* (syn. *Cortinarius fistularioides*; *Cortinarius griseosulcatus*; *Cortinarius hemitrichus* var. *americanus*, *Cortinarius inolens* var. *parvinolens*; *Cortinarius jacobii*; *Cortinarius laniatus*; *Cortinarius sublatisporus*). Naopak některé druhy dříve široce pojímané jsou nyní chápány v užším pojetí. Jedná se např. o druh *Cortinarius praestigiosus* (Liimatainen et al. 2020), který byl Friesem popsán jako varieta morfologicky nepříliš podobného a fylogeneticky vzdáleného druhu *Cortinarius paragaudis* (Fries 1874). Dalším příkladem může být *Cortinarius subglandicolor*, který byl popsán jako nový druh, ale od morfologicky prakticky totožného druhu *Cortinarius glandicolor* se liší pouze molekulárně (Liimatainen et al. 2017).

Při určování činí značné problémy velmi variabilní druhy *Cortinarius kauffmanianus* a *Cortinarius sphagnoravus*. Jedná se o molekulárně dobře vymezené druhy, ale k identifikaci na základě morfologických znaků je nutná zkušenost pozorovatele. O identifikačních znacích obou druhů je blíže pojednáváno v **Kap. 5.3.** *Cortinarius kauffmanianus* lze pod jménem *Cortinarius biformis* dohledat v některé určovací literatuře (např. Brandrud et al. 2012). Právý *Cortinarius biformis* je ovšem starším synonymem druhu *Cortinarius testaceofolius* a s druhem *Cortinarius kauffmanianus* je nepříbuzný (Liimatainen et al. 2020).

U patnácti druhů z pěti sekcí podrodu *Telamonia* bylo určení upřesněno pomocí fylogenetických metod (**Kap. 5.2.**). *Cortinarius abiegnus* náležící do sekce *Firmiores* tvoří sesterskou linii druhu *Cortinarius circinans*. Ve veřejných databázích ovšem chybí sekvence typového materiálu a v této práci je druh vymezen na základě morfologických a molekulárních dat v pojetí Bidaud et al. (2017).

Sekce *Obtusi* představuje málo prozkoumanou skupinu s narůstajícím počtem popisovaných druhů (např. Liimatainen & Niskanen 2021), což podporuje i fakt, že v rámci výzkumu byly nalezeny dva pravděpodobně prozatím nepopsané druhy (viz **Kap. 5.2.** a **5.3.**). Např. dříve dobře identifikovatelný druh *Cortinarius acutus* lze spolehlivě určit pouze na základě molekulárních znaků díky existenci nově popsaneho a morfologicky takřka identického druhu *Cortinarius pseudoacutus* (Liimatainen & Niskanen 2021). K odhalení skutečné diverzity skupiny/sekce je potřebná rozsáhlejší taxonomická revize.

Cortinarius subfloccopus tvoří dobře vymezenou linii v rámci sekce *Fulvescentes* lišící se od ostatních druhů sekce většími výtrusy (Hyde et al. 2016, Knudsen & Vesterholt 2008). Další druhy sekce *Fulvescentes*, druhy náležící do komplexu *Cortinarius fulvescens* agg. (*Cortinarius tenuifulvescens*, *Cortinarius fulvescens* s. str. a *Cortinarius fulvescentoides*) tvoří dle Hyde et al. (2016) dobře podpořené linie, které jsou interpretovány jako samostatné druhy. V rámci této práce byl autorem vymezen další druh, který tvoří

sesterskou linii k druhům *Cortinarius fulvescens*, *Cortinarius tenuifulvescens* a *Cortinarius fulvescentoides*. Tento druh byl v minulosti na našem území již sbírán na Malé Nivě a u Staňkovského rybníka na Třeboňsku (**Příloha 4**) a pravděpodobně se jedná o roztroušeně se vyskytující druh. Vzhledem k minimálním morfologickým odchylkám a relativně vysoké podobnosti úseků ITS (>98,5 %) se nabízí eventualita spojení těchto druhů do jediného variabilního druhu.

Poslední dosud nepopsaný druh uvedený v **Kap. 5.3.** jako *Cortinarius* sp. 1 morfologicky připomíná některé zástupce ze sekce *Anomali*, ale pravděpodobně tvoří samostatnou sekci (viz **Kap. 5.2.**). Tento druh je již z literatury znám, ale jen jako *Cortinarius* sp. IUMQ3518 (Landry et al. 2021), kde je společně s druhem *Cortinarius brunneotinctus* vymezen v samostatné skupině. V rámci sekce *Anomali* se v Evropě tradičně rozlišují čtyři druhy (*Cortinarius albocyaneus*, *Cortinarius caninus*, *Cortinarius anomalus* a *Cortinarius tabularis*). Skutečný počet druhů je asi mnohem vyšší. Např. Dima et al. (2021) zmiňuje 14 nových druhů pro vědu ze Severní Ameriky. Situace by mohla být podobná i na našem území, což odráží i fakt, že byl autorem nalezen druh *Cortinarius latiodistributus*, který byl popsán právě ze Severní Ameriky.

Tradičně vymezované druhy *Cortinarius flexipes* a *Cortinarius flabellus* pravděpodobně představují druhové komplexy, čemuž nasvědčuje jejich široká ekologie (růst pod listnáči i jehličnany na podmáčených i suchých stanovištích) a relativně velká morfologická variabilita. Porovnávání samotného úseku ITS ovšem nestačí k odlišení kryptických druhů a potenciální rozdíly je potřeba hledat v jiných částech genomu. Jediným dobře vymežitelným druhem komplexu *Cortinarius flabellus* agg. je druh *Cortinarius lindstroemii*, který má s tímto druhem překryv sekvence ITS menší než 98,5 % a liší se i morfologicky barvou klobouku.

6.3 VAZBA NA NADMOŘSKOU VÝŠKU

Studium diverzity na výškovém gradientu se ukázalo jako problematické. Počty záznamů a počty druhů nebyly ovlivněny nadmořskou výškou a lišily se i mezi lokalitami v rámci jednotlivých rozmezí nadmořské výšky. Dalším problémem byl omezený počet dat u většiny druhů. Na základě několika sběrů nebylo možné odhadnout, zda druh opravdu daný typ preferuje (např. *Cortinarius abiegnus*) nebo se jedná o náhodný výskyt. Druhy hojně, u kterých počet záznamů převyšoval hodnotu 10, nevykazovaly preferenci pro určitou nadmořskou výšku a vyskytovaly se napříč výškovým gradientem.

6.4 POTENCIÁLNÍ MYKORHIZNÍ PATRNEŘI NALEZENÝCH DRUHŮ

Vazba na smrk byla zjištěna u 16 druhů. U běžnějších druhů, jako je *Cortinarius gentilis*, *Cortinarius glandicolor*, *Cortinarius malachius*, *Cortinarius subfloccopus* a *Cortinarius tortuosus*, zjištění souhlasí s literárními údaji (např. Calleda et al. 2021, Kibby & Tortelli 2022, Knudsen & Vesterholt 2008). *Cortinarius anomalus* je autory uváděn především pod listnáči (*Quercus*, *Fagus*, *Tilia*, *Betula*), vzácněji pod jehličnany (Dima et al. 2021, Knudsen & Vesterholt 2008). *Cortinarius flexipes* a *Cortinarius flabellus* jsou příklady druhů, které lze nalézt pod různými dřevinami, od jehličnatých po listnaté. Důvodem bude pravděpodobně přítomnost kryptických druhů, které mají za následek zdánlivě široké ekologické niky. *Cortinarius latiodistributus* byl v Evropě zaznamenán pod *Pinus* i *Picea*, v Severní Americe navíc pod *Tsuga* a *Abies* (Dima et al. 2021). Podobnou vazbu na jehličnany vykazuje dle údajů uvedených v Bidaud et al. (2017) druh *Cortinarius abiegnus* nalézáný v Evropě pod *Pinus* a *Picea* a nedávno popsáný druh *Cortinarius mammillatus* (Boonmee et al. 2021). Druh *Cortinarius sphagnoravus* známý z Evropy a ze Severní Ameriky tvoří ektomykorhizní vazbu s *Picea*, *Tsuga*, *Pseudotsuga* a *Abies* (Liimatainen 2017). Dosud nepopsaný druh *Cortinarius* sp. 3 byl sekvenován z kořenů *Picea abies* (Haug 2002), což potvrzuje vazbu na smrk zjištěnou v rámci této práce.

U čtyř druhů byla zaznamenána vazba na *Pinus* i *Picea* (*Cortinarius fulvescentoides*, *Cortinarius kauffmanianus*, *Cortinarius lindstroemii* a *Cortinarius* sp. 2). Hyde et al. (2016) uvádí u druhu *Cortinarius fulvescentoides* vazbu na *Picea* a *Tsuga*. Jeden ze sběrů *C. fulvescentoides* (F-2022-09-23-79) byl nalezen pouze pod *Pinus*, ale jedná se o molekulárně neověřený sběr. Vazba na smrk i borovici byla pozorována i u nově vymezeného druhu *Cortinarius* sp. 2. Nález druhu *Cortinarius kauffmanianus* pod *Picea* i *Pinus* souhlasí s Calleda et al. (2021). Druh *Cortinarius lindstroemii* byl zaznamenán pouze pod *Pinus*, přičemž v popisu druhu je uveden obecně růst pod jehličnany (Niskanen 2020).

Vyšší počet vazeb na smrk lze vysvětlit častým výskytem juvenilních stádií smrku v centrálních částech vrchovišť, kde dominuje borovice. V okrajových částech se borovice vyskytují sporadicky a místa s čistým výskytem smrku jsou zde mnohem častější.

Cortinarius armillatus, *Cortinarius pholideus* a *Cortinarius umbrinolens* jsou druhy obecně uváděné v asociaci s *Betula*. V rámci výzkumu se nepodařilo zaznamenat tyto druhy pouze pod *Betula*, ale ve všech případech byla v blízkosti přítomna.

7 ZÁVĚR

Na sledovaných vrchovištích se podařilo zaznamenat a identifikovat 26 druhů z 13 různých sekcí podrodu *Telamonia*. Z celkového počtu druhů byly vymezeny čtyři druhy potenciálně nové pro vědu a čtyři další druhy byly poprvé zaznamenány na území České republiky. U všech druhů vyjma druhu *Cortinarius armillatus* byla navíc srovnána sekvence úseku ITS s referenčními sekvencemi ve veřejné databázi GenBank. U blízce příbuzných nebo problematických druhů ze sekcí *Obtusi*, *Fulvescentes*, *Flexipedes*, *Firmiores* a *Anomali* byly vyhodnoceny vztahy vůči příbuzným druhům pomocí bayesiánské inference. Ke všem zjištěným druhům byl vyhotoven podrobný morfologický popis doplněný fotografiemi plodnic a mikroskopických struktur.

V rámci průzkumu nebyl pozorován vztah mezi diverzitou studované skupiny a nadmořskou výškou. Na úrovni jednotlivých druhů se jednalo buď o relativně hojné druhy (více než 10 sběrů), které se vykytovaly napříč gradientem nadmořské výšky a nevykazovaly zjevnou preferenci, nebo o druhy, jejichž preferenci nebylo možné vzhledem k nízkému počtu sběrů hodnotit.

U 17 druhů se na základě terénního pozorování podařilo stanovit alespoň jednoho ektomykorhizního partnera. U 16 druhů byla zjištěna vazba na smrk a u 5 druhů vazba na borovici, přičemž druhy *Cortinarius flabellus*, *Cortinarius fulvescentoides*, *Cortinarius kauffmanianus* a *Cortinarius* sp. 2 byly zjištěny jako ektomykorhizní se smrkem i borovicí.

8 LITERATURA A ZDROJE

8.1 LITERATURA

- Bastl, M., Burian, M., Kučera, J., Prach, K., Rektoris, L. & Štech, M. 2008. Central European pine bogs change along an altitudinal gradient. *Preslia* 80, 349–363.
- Bidaud, A., Moëgne-Loccoz, P., Reumaux, P., Henry, R., Carteret, X., Eyssartier, G. & Bellanger, J.M. 1990–2017. *Atlas des Cortinaires*. Fédération Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie. Marlioz.
- Bödeker, I.T.M., Clemmensen, K.E., de Boer, W., Martin, F., Olson, Å. & Lindahl, B.D. 2014. Ectomycorrhizal *Cortinarius* species participate in enzymatic oxidation of humus in northern forest ecosystems. *New Phytologist* 203(1), 245–256.
- Boonmee, S., Wanasinghe, D.N., Calabon, M.S. et al. 2021. Fungal diversity notes 1387–1511: taxonomic and phylogenetic contributions on genera and species of fungal taxa. *Fungal Diversity* 111(1), 1–335.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Dima, B. 2015. Some new and little known telamonioid *Cortinarius* species from Norway. *Agarica* 36, 11–42.
- Brandrud, T.E., Dima, B., Schmidt-Stohn, G. & Bellu, F. 2014. *Cortinarius* subgenus *Phlegmacium* section *Multiformes* in Europe. *Journal des JEC* 16, 162–199.
- Brandrud, T.E., Gorbunova, I.A., Ageev, D.V., Dahlberg, A., Dima, B., Morozova, O.V. & Svetasheva, T.Y. 2019. New data on *Cortinarius* funga (Agaricales, Basidiomycota) from Altaiskiy Nature Reserve and Gorno-Altaysk area (sw Siberia, Russia). *Mikologiya/Fitopatologiya* 53(6), 325–341.
- Brandrud, T.E., Lindström, H., Marklund, H., Melot, J. & Muskos, S. 1990. *Cortinarius* – *Flora Photographica*. Vol. I. *Cortinarius* HB. Matfors.
- Brandrud, T.E., Lindström, H., Marklund, H., Melot, J. & Muskos, S. 1992. *Cortinarius* – *Flora Photographica*. Vol. II. *Cortinarius* HB. Matfors.
- Brandrud, T.E., Lindström, H., Marklund, H., Melot, J. & Muskos, S. 1994. *Cortinarius* – *Flora Photographica*. Vol. III. *Cortinarius* HB. Matfors.
- Brandrud, T.E., Lindström, H., Marklund, H., Melot, J. & Muskos, S. 1998. *Cortinarius* – *Flora Photographica*. Vol. IV. *Cortinarius* HB. Matfors.
- Brandrud, T.E., Lindström, H., Marklund, H., Melot, J. & Muskos, S. 2012. *Cortinarius* – *Flora Photographica*. Vol. V. *Cortinarius* HB. Matfors.
- Calledda, F., Campo, E., Floriani, M. & Riccardo, M. 2021. *Guida introduttiva al genere Cortinarius in Europa*. Edizioni Osiride, 296 s. Rovereto.

- Consiglio, G., Antonini, D. & Antonini, M. 2003–2012. *Il genere Cortinarius in Italia*. Associazione Micologica Bresadola. Trento.
- Dima, B., Liimatainen, K., Lindström, H., Soop, K., Ammirati, J., Geml, J., Niskanen, T. & Kovács, M.G. 2017. Phylogenetic species diversity of *Cortinarius* sect. *Anomali*. *Mikol Közlem Clusiana* 56(1), 34–36.
- Dima, B., Liimatainen, K., Niskanen, T., Bojantchev, D., Harrower, E., Papp, V., Nagy, L.G., Kovács, G.M. & Ammirati, J. 2021. Type studies and fourteen new North American species of *Cortinarius* section *Anomali* reveal high continental species diversity. *Mycological Progress* 20, 1399–1439.
- Dima, B., Lindström, H., Liimatainen, K., Olson, A., Soop, K., Kytövuori, I., Dahlberg, A. & Niskanen, T. 2016. Typification of Friesian names in *Cortinarius* section *Anomali*, *Spilomei*, and *Bolares*, and description of two new species from northern Europe. *Mycol Prog* 15, 903–919.
- Fries, E.M. 1838. *Epicrisis systematis mycologici seu synopsis hymenomycetum*. Typographia Academica, 610 s. Uppsala.
- Fries, E.M. 1874. *Hymenomycetum Europaei sive epicriseos systematis mycologici*. Blanchard Librairie des sciences et des ATS, 755 s. Uppsala.
- Frøslev, T.G., Jeppesen, T.S., Læssøe, T. & Kjøller, R. 2007. Molecular phylogenetics and delimitation of species in *Cortinarius* section *Calochroi* (Basidiomycota, Agaricales) in Europe. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44(1), 217–227.
- Garnica, S., Schön, M.E., Abarenkov, K., Riess, K., Liimatainen, K., Niskanen, T., Dima, B., Soop, K., Frøslev, T.G., Jeppesen, T.S., Peintner, U., Kuhnert-Finkernagel, R., Brandrud, T.E., Saar, G., Oertel, B. & Ammirati, J. 2016. Determining threshold values for barcoding fungi: lessons from *Cortinarius* (Basidiomycota), a highly diverse and widespread ectomycorrhizal genus. *FEMS Microbiol Ecol* 92(4), 1–16.
- Hagara, L. 2014. *Ottova encyklopedie hub*. Ottovo nakladatelství, 1 152s. Praha.
- Hall, T.A. 1999. BioEdit: A User-Friendly Biological Sequence Alignment Editor and Analysis Program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series* 41, 95–98.
- Haug, I. 2002. Identification of *Picea*-ectomycorrhizae by comparing DNA-sequences. *Mycological Progress* 1, 167–178.
- Harrington, T.J. & Mitchell, D.T. 2002. Colonization of root systems of *Carex flacca* and *C. pilulifera* by *Cortinarius* (*Dermocybe*) *cinnamomeus*. *Mycological Research* 106(4), 452–459.

- Harrower, E., Ammirati, J., Cappuccino, A.A., Ceska, O., Kranabetter, J.M., Kroeger, P., Lim, S., Taylor, T. & Berbee M.L. 2011. *Cortinarius* species diversity in British Columbia and molecular phylogenetic comparison with European specimen sequences. *Botany* 89(11), 799–810.
- Henry, R. 1992. Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France. *Société mycologique de France* 108(4), 216.
- Hofmeister, J. & Hošek, J. 2016. Seznamy indikačních druhů živočichů a hub pro jednotlivé typy přírodních stanovišť podle katalogu biotopů ČR. Ekologické služby s.r.o.
- Høiland, K. & Holst-Jensen, A. 2000. *Cortinarius* Phylogeny and Possible Taxonomic Implications of ITS rDNA Sequences. *Mycologia* 92(4), 694–710.
- Holec, J., Bielich, A. & Beran, M. 2012. *Přehled hub střední Evropy*. Academia, 624 s. Praha.
- Hyde, K.D., Hongsanan, S., Jeewon, R. et al. 2016. Fungal diversity notes 367–490: taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa. *Fungal Diversity* 80(1), 1–270.
- Chytrý, M. 2011. *Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace*. Academia, 828 s. Praha.
- Izzo, A., Agbowo, J. & Bruns, T.D. 2005. Detection of plot-level changes in ectomycorrhizal communities across years in an old-growth mixed-conifer forest. *New Phytologist* 166(2), 619–629.
- Katoh, K., Rozewicki, J. & Yamada, K.D. 2019. MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. *Briefings in Bioinformatics* 20(4), 1160–1166.
- Kibby, G. & Tortelli, M. 2022. *The genus Cortinarius in Britain*. Geoffrey Kibby, 150 s. Londýn.
- Knudsen, H. & Vesterholt, J. 2008. *Funga Nordica: agaricoid, boletoid and cyphelloid genera*. Nordsvamp, 965 s. Kodaň.
- Kokkonen, K. 2020. Diversity of boreal small species of *Cortinarius* subgenus *Telamonia* with *Salix*. *Karstenia* 58, 60–117.
- Krejčíková, J. 2019. Vývoj společenstva ektomykorhizních hub na 4 trvalých plochách horských smrčín NP a CHKO Šumava narušených disturbancemi [Development of ectomycorrhizal fungal communities at 4 plots in the disturbed mountain spruce forests in the National Park and Protected Landscape Area Šumava, Mgr. Thesis, in Czech.] 47 pp, Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

- Landry, J., Lamoureux, Y., Lebeuf, R., Paul, A., Lambert, H. & Labbé, R. 2021. *Répertoire des cortinaires du Québec*. MycoQuébec, 252 s. Québec.
- Li, G.J., Hyde, K.D., Zhao, R.L. et al. 2016. Fungal diversity notes 253–366: taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa. *Fungal Diversity* 78(1), 1–237.
- Liimatainen, K. 2017. Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 344, 3.
- Liimatainen, K. & Ainsworth, M. 2018. Fifteen *Cortinarius* species associated with *Helianthemum* in Great Britain: results of a DNA-based analysis. *Field Mycology* 19(4), 119–135.
- Liimatainen, K. & Niskanen, T. 2021. Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 487, 1–7.
- Liimatainen, K., Niskanen, T., Dima, B., Ammirati, J., Kirk, P.M. & Kytövuori, I. 2020. Mission impossible completed: unlocking the nomenclature of the largest and most complicated subgenus of *Cortinarius*, *Telamonia*. *Fungal Diversity* 104(2), 291–331.
- Liimatainen, K., Niskanen, T. & Kytövuori, I. 2017. Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 439, 3.
- Liimatainen, K., Kim, J.T., Pokorny, L., Kirk, P.M., Dentinger, B. & Niskanen, T. 2022. Taming the beast: a revised classification of Cortinariaceae based on genomic data. *Fungal Diversity* 112, 89–170.
- Lindström, H. & Soop, K. 1999. Quelques petits *Telamonia* calciphiles. *Journal JEC* 1, 40–60.
- Morris, H.M., Smith, M.E., Rizzo, D.M., Rejmánek, M. & Beldsoe, C.S. 2008. Contrasting ectomycorrhizal fungal communities on the roots of co-occurring oaks (*Quercus* spp.) in a California woodland. *New Phytologist* 178(1), 167–176.
- Niskanen, T. 2020. Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 438, 1.
- Niskanen, T., Kytövuori, I. & Liimatainen, K. 2008. *Cortinarius* sect. *Brunnei* (Basidiomycota, Agaricales) in North Europe. *Mycological Research* 113(2), 182–206.
- Niskanen, T., Kytövuori, I., Liimatainen, K. & Lindström, H. 2013. The species of *Cortinarius*, section *Bovini*, associated with conifers in northern Europe. *Mycologia* 105(4), 977–993.
- Niskanen, T., Liimatainen, K. & Kytövuori, I. 2011. *Cortinarius* sect. *Armillati* in northern Europe. *Mycologia* 103(5), 1080–1101.
- Niskanen, T., Liimatainen, K., Kytövuori, I. & Ammirati, J. 2012. New *Cortinarius* species from conifer-dominated forests of North America and Europe. *Botany* 90(8), 743–754.

- Niskanen, T., Liimatainen, K., Kytövuori, I. & Lindström, H. 2008. Subgen. *Telamonia* (Fr.) Trog. In: Knudsen, H. & Vesterholt, J. *Funga Nordica: agaricoid, boletoid and cyphelloid genera*. Nordsvamp, 965 s. Kodaň.
- O'Brien, H.E., Parrent, J.L., Jackson, J.A., Moncalvo, J-M. & Vilgalys, R. 2005. Fungal community analysis by large-scale sequencing of environmental samples. *Applied and Environmental Microbiology* 71(9), 5544–5550.
- Oubrahim, H., Richard, J.M., Cantin-Esnault, D., Seigle-Murandi, F. & Trécourt, F. 1997. Novel methods for identification and quantification of the mushroom nephrotoxin orellanine Thin-layer chromatography and electrophoresis screening of mushrooms with electron spin resonance determination of the toxin. *Journal of Chromatography* 758(1), 145–157.
- Persoon, C.H. 1801. *Synopsis methodica fungorum*. Henricum Dieterich, 706 s. Göttingen.
- Pilát, A. 1969. *Houby Československa ve svém životním prostředí*. Academia 264 s. Praha.
- Ronquist, F., Teslenko, M., van der Mark, P., Ayres, D.L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M.A. & Huelsenbeck, J.P. 2012. MrBayes 3.2: Efficient Bayesian Phylogenetic Inference and Model Choice Across a Large Model Space. *Systematic Biology* 61(3), 539–542.
- Ryberg, M., Nilsson, R.H., Kristiansson, E., Töpel, M., Jacobsson, S. & Larsson, E. 2008. Mining metadata from unidentified ITS sequences in GenBank: a case study in *Inocybe* (Basidiomycota). *BMC Evolutionary Biology* 8(1), 50–64.
- Schoch, C.L., Seifert, K.A., Huhndorf, S., Robert, V., Spouge, J.L., Levesque, C.A., et al. 2012. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for *Fungi*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 6241–6246.
- Simmons, M.P. & Ochoterena, H. 2000. Gaps as Characters in Sequence-Based Phylogenetic Analyses. *Systematic Biology* 49, 369–381.
- Smith, M.E., Douhan, G.W. & Rizzo, D.M. 2007. Ectomycorrhizal community structure in a xeric *Quercus* woodland based on rDNA sequence analysis of sporocarps and pooled roots. *New Phytologist* 174(4), 847–863.
- Soop, K. 2002. A review of the *Cortinarius suberi* complex. *Boll. Micol. Bresadola* 44(3), 5–30.
- Soop, K., Dima, B., Cooper, J.A. & Park, D. 2019. A phylogenetic approach to a global supraspecific taxonomy of *Cortinarius* (Agaricales) with an emphasis on the southern mycota. *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 42(1), 261–290.

- Stensrud, Ø., Orr, R.J.S., Reier-Røberg, K., Schumacher, T. & Høiland, K. 2014. Phylogenetic relationships in *Cortinarius* with focus on North European species. *Karstenia* 54, 57–71.
- Stöver, B.C. & Müller K.F. 2010. TreeGraph 2: Combining and visualizing evidence from different phylogenetic analyses. *BMC Bioinformatics* 11, 7.
- Suz, L.M., Barsoum, N., Benham, S., Dietrich, H.P., Fetzer, K.D., Fischer, R., García, P., Gehrman, J., Kristöfel, F., Manninger, M., Neagu, S., Nicolas, M., Oldenburger, J., Raspe, S., Sánchez, G., Schröck, H.W., Schubert, A., Verheyen, K., Verstraeten, A. & Bidartondo, M.I. 2014. Environmental drivers of ectomycorrhizal communities in Europe's temperate oak forests. *Mol Ecol.* 23(22), 5628–5644.
- Svobodová, H., Soukupová, L. & Reille, M. 2002. Diversified development of mountain mires, Bohemian Forest, Central Europe, in the last 13,000 years. *Quaternary International* 91, 123–135.
- Tedersoo, L., Mikryukov, V., Zizka, A. et al. 2022. Global patterns in endemism and vulnerability of soil fungi. *Global Change Biology* 28(22), 6696–6710
- Vítovcová, K., Lipárová, J., Manukjanová, A., Vašutová, M., Vrba, P. & Prach, K. Biodiversity restoration of formerly extracted raised bogs: vegetation succession and recovery of other trophic groups. *Wetlands Ecology and Management* 30, 207–237.
- Walker, J.F., Miller, O.K. Jr. & Horton, J.L. 2008. Seasonal dynamics of ectomycorrhizal fungus assemblages on oak seedlings in the southeastern Appalachian Mountains. *Mycorrhiza* 18(3), 123–132.

8.2 INTERNETOVÉ ZDROJE

Mykologie.net. [online]. Dostupné z: <https://www.mykologie.net/> [cit. 2023-03-29].

Myko.cz. [online]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/> [cit. 2023-03-29].

Hlasek.com. Mushrooms [online]. Dostupné z: <https://hlasek.com/cchouby1an.html> [cit. 2023-03-29].

9 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Seznam studovaných položek.

Příloha 2 – Popisový list.

Příloha 3 – Databáze sekvencí použitých v rámci fylogenetických metod.

Příloha 4 – Přehled úspěšně osekvenovaných sběrů a jejich dvou nejbližších sekvencí uložených ve veřejné databázi GenBank.

Příloha 5 – Fotografie lokalit.