

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM ZOOLOGICKÉ A
BOTANICKÉ ZAHRADY MĚSTA PLZNĚ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Petra Hajšmanová

Učitelství pro střední školy, obor Bi-Ge

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Kout, Ph.D.

Plzeň, 2014

(zadání práce)

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 2014

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Především děkuji svému školiteli Jiřímu Koutovi za odborné konzultace, pomoc při určování hub i občasný doprovod na lokalitu. Dále děkuji vedení Zoologické a botanické zahrady města Plzně za umožnění průzkumu tohoto území. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu při studiu.

OBSAH

1	ÚVOD	6
2	METODIKA	8
2.1	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....	8
2.1.1	<i>Geografické vymezení</i>	8
2.1.2	<i>Geologická a geomorfologická charakteristika</i>	8
2.1.3	<i>Klimatické a hydrologické poměry</i>	9
2.1.4	<i>Vegetační kryt</i>	9
2.2	METODIKA PRÁCE	10
3	VÝSLEDKY	12
3.1	MAKROMYCETY ZE ZOOLOGICKÉ A BOTANICKÉ ZAHRADY V PLZNI.....	12
3.2	KOPROFILNÍ DRUHY NA TRUSU VYBRANÝCH SAVCŮ ZOOLOGICKÉ ZAHRADY	33
4	DISKUZE	42
5	ZÁVĚR	48
6	RESUMÉ	49
7	LITERATURA	50
8	SEZNAM PŘÍLOH	57

1 Úvod

Na světě existuje zhruba 56 360 popsaných druhů hub. Velké množství je však neznámo a odhaduje se, že může existovat až 1,5 milionu druhů (Hawksworth et al., 1995). Podle nejnovějších molekulárních metod sekvenování se odhaduje, že existuje dokonce až 5,1 milionů druhů hub (Blackwell, 2011). Při takto velkém počtu by se dalo říci, že houby jsou všudypřítomné, mnohdy však jen ve formě výtrusů nebo hyf.

Makromycety hrají nezastupitelnou úlohu v přírodě; jejich základní funkcí je rozklad nahromaděné organické hmoty a převod na anorganické sloučeniny, které jsou opět využívány producenty. Podle ekologických požadavků dělíme houby do několika základních skupin. Saprotrofní druhy mohou rozkládat dřevo (lignikolní houby), listí, jehličí, zbytky rostlinných těl (detritikolní houby) nebo humusové látky v půdě (terestrické houby). Další velkou skupinou jsou mykorrhizní druhy hub, které žijí v prospěšném vztahu se stromy a bylinami. Rostlina od houby získává dusík, fosfor a vodu, v opačném případě si pak houba bere hotové organické látky. Parazitické skupiny hub získávají organické látky z živých nebo čerstvě uhynulých buněk organismů (Webster and Weber, 2007).

Teleomorfní stádia hub u makromycetů (tvz. plodnice) se vyskytují v mnoha neobyčejných tvarech a dosahují variabilních rozměrů od sotva viditelných apothecií až po značně objemné plodnice některých chorošů. Za největší houbu světa podle velikosti plodnice je považována houbaz čeledi kožovkovitých *Fomitiporia ellipsoidea* BK Cui & Y.C. Dai nalezena v jižní Číně (Dai and Cui, 2011), podle velikosti podhoubí (vlastní houby) však drží absolutní rekord václavka hlíznatá – *Armillaria bulbosa* (Barla) Kile & Watling (Smith et al., 1992).

V Plzeňském kraji probíhají mykologické průzkumy na nejrůznějších lokalitách například v rámci kvalifikačních prací na Západočeské univerzitě v Plzni (Čížková, 2011; Hajšmanová, 2012; Sádliková, 2012), mykologicky vyhledávaným územím je i Národní park Šumava (Lepšová and Matějka, 2009). Z tohoto pohledu jsou zajímavé také uzavřené areály s pravidelnou údržbou dřevin a rostlinného materiálu, což představuje území Zoologické a botanické zahrady města Plzně. Je zajímavé přítomností cizokrajných rostlin a dřevin, pod kterými by mohly eventuelně vyrůst i zajímavé druhy hub.

První zoologická zahrada v Plzni byla založena roku 1926 v Doudlevcích na základě rozhodnutí členů spolku IRIS a vydržela zde až do roku 1962. Dnešní zoologická zahrada na Lochotíně byla otevřena v roce 1963 jako provizorní stanoviště zoologické zahrady města Plzně. Rozloha celé areálu se postupně rozšiřovala. Zprvu zabírala okolo 3 ha a do dnešní doby se rozšířila na plochu 21 ha (Vobruba and Vogeltanz, 2006). První veřejná botanická zahrada v Plzni vznikla na místě dnešního náměstí Míru v roce 1899. Ovšem již na začátku 19. st. v Plzni vznikaly botanické zahrady při městských školách a gymnáziích na základě rozvoje školství. Pro zřízení dnešní botanické zahrady byla vybrána lokalita bývalé Kodetovy zahrady na Lochotíně. Po určitých úpravách a rozšíření rostlinných druhů byla v roce 1961 poprvé zpřístupněna veřejnosti. Zoologická a botanická zahrada se pak v 1981 sloučila v jeden administrativní celek. Od roku 1996 se začala realizovat myšlenka propojování zoologických a botanických expozic (Vobruba and Vogeltanz, 2006).

Areál zoologické a botanické zahrady v Plzni je členěn na jednotlivé biogeografické celky, podle kterých jsou rostlinné a živočišné druhy v areálu rozmístěny. Kromě toho zde najdeme uměle vytvořené přírodní biotopy (váté písky, rašeliniště, horské lesy apod.).

Cílem této práce bylo provést mykologický průzkum a zpracovat druhové zastoupení makromycetů v Zoologické a botanické zahradě města Plzně. Na základě zjištěných výsledků byl také vytvořen návrh informačních tabulí. Součástí této diplomové práce je i pokus pěstování koprofilních druhů hub na trusu vybraných savců chovaných v zoologické zahradě. Na zkoumaném území nebyl dosud takto zaměřený průzkum proveden, i ve světě jsou podobné expozice spíše ojedinělé. Mykologické expozice v rámci Evropy jsou nám známy například z Royal Botanic Garden Edinburgh nebo WWT London Wetland Centre.

2 Metodika

2.1 Charakteristika území

2.1.1 Geografické vymezení

Zkoumané území se nachází v severní části města Plzně (Plzeňský kraj, okres Plzeň-město) mezi 49°15'40'' s. š., 13°24'00'' v.d. a rozkládá se na ploše 21 ha v mírném terénu mezi 310–360 m n.m. (Mapy.cz) (Obr. 1). Jedná se o jižní až jihovýchodní svahy městského obvodu Plzeň 1.



Obr. 1. Geografická poloha Zoologické a botanické zahrady města Plzně, ohraničeno černým oválem (Mapy.cz).

2.1.2 Geologická a geomorfologická charakteristika

Území Plzně spadá do soustavy Českého masívu, Poberounské subprovincie. Oblast zoologické a botanické zahrady (tedy i převážná část Plzeňské pánve) vyplňuje mocné souvrství sedimentů svrchního paleozoika. Zkoumané území zoologické a botanické zahrady leží na zpevněných sedimentech kladenského (východní část zoologické zahrady) a týneckého (větší část území zoologické zahrady, převážně pak západní) souvrství, které tvoří hlavně pískovce, slepence, prachovce a jílovce (Geology.cz).

2.1.3 Klimatické a hydrologické poměry

Území Plzně patří do klimatické oblasti mírně teplé MW 11 s dlouhým a suchým létem, krátkými a mírně teplými přechodnými obdobími jara a podzimu a velmi suchou zimou (lednové teploty v průměru nad -3°C) s krátkým trváním sněhové pokrývky (50 – 60 dní). Průměrná roční teplota se pohybuje mezi $7,3\text{--}8,0^{\circ}\text{C}$, průměrné roční srážky mezi $518\text{--}530,6\text{ mm}$ (Quitt, 1971). Území dále charakterizuje podtyp podnebí listnatých lesů mírného pásma Cfb, který se vyznačuje průměrnými teplotami nejteplejšího měsíce nad 10°C (konkrétně teplota nejteplejšího měsíce nepřesahuje 22°C a zároveň alespoň čtyři měsíce mají větší průměr než 10°C) a nejchladnějšího měsíce mezi -3 až -18°C (Tolasz et al., 2007).

Během mykologického výzkum (zejména v roce 2013, jaro 2014) převažovala suchá období s nižším množstvím srážek, což se odrazilo i na růstu zdejší mykoflóry.

Oblast Zoologické a botanické zahrady města Plzně spadá do povodí řeky Mže, která je levostranným přítokem řeky Berounky. V samotném areálu se nacházejí uměle vytvořené vodní plochy a uměle rozvedený systém zavlažování.

2.1.4 Vegetační kryt

V rámci fytogeografického členění České republiky řadíme zkoumané území zoologické a botanické zahrady do mezofytika, které obecně tvoří největší fytogeografickou oblast ČR. Mezofytikum je charakterizováno přechody mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou. Území zoologické a botanické zahrady by se podle vegetačních stupňů mohlo zařadit do kolinního (výškové rozpětí $135\text{--}500\text{ m}$) až suprakolinního ($200\text{--}550\text{ m}$) stupně, která jsou součástí fytogeografické oblasti mezofytika. Ty představují charakter mírně až silně zvlněné krajiny nebo kotliny s původní vegetací teplomilné až chladnější řady habrových doubrav, březových doubrav často s buky a jedlemi (Skalický, 1988). Podle mapy potenciální přirozené vegetace České republiky (Neuhäuslová et al., 1998) by se na území Plzně měly vyskytovat acidofilní bikové doubravy s převahou dubu zimního (*Quercus petraea*) a slabší příměsí břízy (*Betula pendula*), habru (*Caprinus betulus*), buku (*Fagus sylvatica*) nebo borovicí (*Pinus sylvestris*) na sušších stanovištích.

Většina druhů ve zkoumaném areálu jsou rostliny uměle vysazené nejen v botanické zahrady ale i v rámci zoologicko-botanických expozic nebo uměle vytvořených biotopů. Roste zde přes 10 tisíc druhů rostlin (Peš and Vogeltanz, 2010),

kteře jsou rozděleny do jednotlivých botanických expozic (horské lesy Himaláje a Číny, lesy a prémie Severní Ameriky, atd.) nebo uměle vytvořených biotopů (rašeliniště, váté písky, atd.) (Pešková, 2009).

Západní část zoologické zahrady (podél výběhu s medvědy) zabírá teplomilná doubrava s příměsí borovic. Mezi zajímavosti tohoto území řadíme 450 let starý dub letní (*Quercus robur*) tzv. dub Körnerův, který byl v roce 1996 vyhlášen památným stromem. Dnes tato dominanta doplňuje asijskou zahradu v části botanické zahrady a symbolizuje ochránce města. Za zmínku stojí také sekvojovec obrovský (*Sequoiadendron giganteum*), jehož zhruba padesátiletý exemplář vyrůstá nad sukulentním skleníkem. Nově rostoucí sekvojovce byly vysazeny v části expozice rostlin Severní Ameriky a vedle Sonorské pouště (Zooplzeň.cz).

2.2 Metodika práce

Výzkum byl prováděn v období od října 2012 do března 2014. Návštěvy daného území jsou uvedeny v tabulce 1. Část Dinoparku byla navštívena pouze sporadicky při některých návštěvách. Sběr byl zaměřen z říše hub (Fungi) na zástupce z oddělení Ascomycota a Basidiomycota.

Determinace nasbíraných hub se prováděla podle makroskopických i mikroskopických znaků s pomocí odborné mykologické literatury (např. Breitenbach and Kränzlin, 1984, 1986, 2005; Breitenbach and Kränzlin, 1991, 1995, 2000; Horak, 2005; Ryvarden and Gilbertson, 1993; Ryvarden and Gilbertson, 1994).

Po zhodnocení makroskopických znaků byly položky hub často mikroskopovány pro přesné určení. Příprava mikroskopického preparátu probíhala nejprve pod binokulární lupou (OLYMPUS SZ 51). Z plodnice byl vypreparován potřebný vzorek a následně přenesen do kapky 5% roztoku KOH nebo Melzerova činidla na podložní sklíčko. K dispozici byl kvalitní mikroskop OLYMPUS BX 51 s maximálním zvětšením 1000× (za použití imerzního oleje).

Na mikroskopu bylo možné udělat snímky preparátu pomocí kamery (OLYMPUS DP 72 v programu QuickPHOTO CAMERA 2.3). Snímky velmi drobných plodnic byly pořízeny na binokulární lupě s fotoaparátem (OLYMPUS SZX 7) ve stejném programu jako mikroskopické snímky.

Některé plodnice byly porovnány s položkami z mykologického herbáře Oddělení biologie, CBG, Západočeské univerzity v Plzni. Fotografie použité v příloze

jsou pořízeny vlastním fotoaparátem. Většina vysušených plodnic je uložena ve vlastním mykologickém herbáři.

Pro zkrácení názvu zoologické a botanické zahrady se v textu používají zkratky ZOO (zoologická zahrady) a BZ (botanická zahrada).

Tab.1. Data sběrů hub od října 2012 do března 2014.

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dny sběrů v r. 2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.	9., 26.	7.
Dny sběrů v r. 2013	26.	22.	15.	18., 25.	24.	4.	1.	8., 15., 28.	8., 27.	4., 18,	8., 25.	30.
Dny sběrů v r. 2014	29.	23.	31.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pokus pěstování koprofilních druhů hub probíhal od července 2013 do listopadu 2013. V této experimentální části práce se sledovalo celkem pět vzorků trusu vybraných savců ze zoologické zahrady: žirafa Rothschildova (*Giraffa camelopardalis rothschildi*), kudu velký (*Tragelaphus strepsiceros*), nyala nížinná (*Tragelaphus angasi*), zebra Chapmannova (*Equus quaga chapmanni*) a nosorožec indický (*Rhinoceros unicornis*). Sebrané vzorky se vložily do uzavíratelných plastových krabiček s popisky (Obr. 32) a ponechaly se v laboratoři několik dní sukcesnímu vývoji koprofilní mykocenózy při pokojové teplotě 20°C. Trus byl vložen do uzavíratelných plastových krabiček bez vhlkého filtračního papíru a byl pravidelně rosen vodou (Richardson, 2002). Po dvou měsících byl trus ponechán delší dobu bez zalití (10 dní), jelikož nedocházelo ke změně sukcesního vývoje. Následně (po třech měsících) byly vzorky uloženy do termostatu na 30 °C, z důvodu stimulace fruktifikace hub s odlišnými nároky na teplotu. Dny jednotlivých kontrol jsou sepsány do tabulky 2, po každé kontrole byl substrát zalitý vodou. Plísně nebyly součástí výzkumu, přestože jsou při sukcesi zaznamenány.

Tab.2. Data kontroly pokusu koprofilních druhů hub (červenec 2013 až listopad 2013).

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dny kontroly v r. 2013	-	-	-	-	-	-	10., 15., 23., 29.	7., 20., 30.	2., 12., 30.	1., 8., 22.	12., 19.	-

3 Výsledky

3.1 Makromycety ze zoologické a botanické zahrady v Plzni

Bylo nalezeno 112 druhů hub, 18 z oddělení Ascomycota a 94 z oddělení Basidiomycota. Počet druhů v jednotlivých ekologických skupinách ukazuje tabulka 3.

Tab. 3. Celkový počet druhů hub v jednotlivých ekologických skupinách. N – celkový počet druhů, SAPter – saprofitní (terestrické), SAPlig – saprotrofní (lignikolní), MYK – mykorhizní, PAR – parazitické.

	SAPlig	SAPter	MYK	PAR	Celkem
N	65	26	15	6	112
%	58	24	13	5	100

Názvy tříd, řádů, čeledí a druhů hub jsou v jednotlivých taxonomických kategoriích řazeny podle abecedního pořadí, částečně se respektuje fylogenetické pořadí vyšších jednotek (třída Pezizales, řád Dacrymycetales a řád Auriculariales). Nomenklatura je podle Index Fungorum (Indexfungorum.org). Česká názvosloví jsou podle Encyklopedie hub a lišejníků (Antonín, 2006).

ODDĚLENÍ: ASCOMYCOTA

Třída: Pezizomycetes

Řád: Pezizales

Čeleď: Pyronemataceae

Aleuria aurantia (Pers.) Fuckel – mísenka oranžová

27.IX.2013 plodnice do 1 cm velikosti vyrůstala na okraji cesty v botanické zahradě. Přítomny rovné parafýzy, osmisporá vřečka, spory hrubé, síťované, 13,2–14,9 × 6,6–8,3 μm (Obr. 22).

I přes poměrně častý výskyt na Plzeňsku, kde tomuto druhu vyhovují rozšířené písčité půdy (Zelený et al., 2013) a kde bývá každoročně součástí výstav hub, je řazen v Červeném seznamu makromycetů do kategorie NT – téměř ohrožený druh (Svrček, 2006). Podobné druhy jako *Aleuria cestricea* (Ellis & Everh.) Seaver – mísenkachesterská se odlišuje menšími spory (10–11 × 5–7 μm) nebo *Aleuria bicucullata* Boud. – mísenka dvojkápná má více ostnité spory. Druh *Aleuria rhenia* Fuckel má vyvinutý menší třeň, dobře se odliší také mikroskopicky, jelikož má větší spory (18–22 × 9–11 μm) a rovné i zahnuté parafýzy (Hansen and Knudsen, 2000).

Třída: Leotiomycetes

Řád: Erysiphales

Čeleď: Erysiphaceae

Microsphaera alphitoides Griffon & Maubl. – padlí dubové

1.VII.2013 výskyt zejména na mladých dubech v botanické zahradě. V České republice napadá výhradně duby, padlí rostoucí na jiných dřevinách jsou jiné druhy (Soukup, 2003).

Řád: Helotiales

Čeleď: Bulgariaceae

Bulgaria inquinans (Pers.) Fr. – klihatka černá

26.XI.2012 na ležícím kmeni listnáče v části Dinoparku vyrůstalo několik hnědočerných miskovitých plodnic (Obr. 4). Druh vyhledává často čerstvě pokácené či padlé kmeny listnáčů (zejména dubů), které jsou ještě pokryty kůrou (Medardi, 2006).

Čeleď: Helotiaceae

Hymenoscyphus fructigenus (Bull.) Gray – voskovička žaludová

28.VIII.2013 vyrůstal na starém plodu žaludu. Apothecia nažloutlá, s třeněm, přítomny rovné, kyjovité parafýzy, dlouhé do 30 μm , osmisporá vřecka 100 \times 7,5 μm , spory cylindrické, neseptované, 17,5–19,9 \times 2,5–3,3 μm .

Pro určení jednotlivých druhů bývá často důležitý substrát (např. plody, mechy, jehličí, dřevo), mimo jiné v kombinaci s mikroskopickými znaky (Hansen and Knudsen, 2000).

Hymenoscyphus scutula (Pers.) W. Phillips – voskovička štítovitá

18.X.2012 naoranžovělá plodnice o velikosti 3 mm nalezená v části umělého biotopu smilkové louky na větvičce neznámého původu (Obr. 5). Přítomny rovné kyjovité parafýzy, do 30 μm dlouhé, spory kapkovitého tvaru s jednou přepážkou, 22,5–25 \times 3,7 μm .

Řád: Rhytismatales

Čeleď: Rhytismataceae

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. – svašťelka javorová

Výskyt druhu byl zaznamenáván během celého roku na spadném listí javoru klenu pouze v anamorfním stádium (*Melasmia acerina* Lév. – černovka javorová).

Podobný druh rostoucí na javorech *Rhytisma punctatum* (Pers.) Fr. – svašťelka tečkovaná se odlišuje tvorbou viditelně oddělených malých černých stromat nahloučených na jednom místě (Galloway, 2012).

Třída: Sordariomycetes

Řád: Hypocreales

Čeleď: Hypocreaceae

Hypomyces chrysospermus Tul. & C. Tul. – nedohub zlatovýtrusý

28.VIII.2013 porůstal plodnice z řádu Boletales, anamorfní stádium s hrubými tlustostěnnými suglobózními až globózními buňkami o průměru 12,5–14,5 μm , ornamentika buněk dlouhá 1,5–2 μm .

Odlišení od podobných druhů bylo na základě mikroskopických znaků (Põldmaa et al., 2014), kdy *Hypomyces boletiphagus* Rogerson & Samuels má tlustostěnné buňky

v průměru mezi 25–30 μm . *Hypomyces transformans* Peck má oproti zmíněným druhům jemně hrubé až hladké tlustostěnné buňky, patří mezi vzácné druhy s výskytem v Severní Americe (Pöldmaa et al., 2014).

Hypomyces microspermus Rogerson & Samuels

28.VIII.2013 anamorfní stádium tohoto druhu porůstalo plodnici *Xerocomus* sp. (hladké tlustostěnné fusiformní spory 15 \times 5 μm). Hrubé tlustostěnné subglobózní až globózní buňky o průměru 10–11,5 μm , ornamentika buněk 1 μm dlouhá (Obr. 23). *Hypomyces chrysospermus* od *Hypomyces microspermus* byl odlišen na základě větších tlustostěnných buněk s vyšší ornamentikou (Pöldmaa et al., 2014). Tento druh se vyskytuje například v Německu (Sahr et al., 1999).

Čeleď: Nectriaceae

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. – rážovka rumělková

18.X.2013 nález anamorfního stádia tohoto druhu na opadaných slabších větvičkách buku jako hlívenka obecná – *Tubercularia vulgaris* (Tode) Fr.

Řád: Xylariales

Čeleď: Diatrypaceae

Diatrype undulata (Pers.) Fr. – korovitka březová

18.IV.2013 na bříze tvořící oplocení a naučnou tabuli nad voliérou se supy. Podobný druh *Diatrype stigma* (Hoffm.) Fr. – korovitka tečkovaná vyhledává jiné druhy listnáčů (Chlebicki and Chmiel, 2006).

Čeleď: Xylariaceae

Annulohyphoxylon multiforme (Fr.) Y.M. Ju, J.D. Rogers & H.M. Hsieh – dřevomor mnohotvarý

1.VII.2013 na větvičce dubu. Perithecia 0,6 \times 0,4 mm, KOH pigment oranžový, spory hnědé široce elipsoidní, s kapénkou uprostřed, 9,9–11,6 \times 3,8–4,9 μm .

Porůstá listnaté větve (převážně dřevo olší a bříž) (Hansen and Knudsen, 2000). Podobný *Hyphoxylon cohaerens* (Pers.) Fr. – dřevomor ranový má stromata více stažená směrem k bázi (Granmo, 1999).

Hypoxylon rubiginosum (Pers.) Fr. – dřevomor rezavý

4.VI.2013 nález tvrdé rezavě hnědé plodnice na větvi listnáče (Obr. 6). Ústí peritecií není vystouplé, KOH pigment oranžový s nádechem až do červené, spory široce elipsoidní, hnědé, $11,6 \times 4,9 \mu\text{m}$.

Druh *Hypoxylon vogesiacum* (Pers. ex Curr.) Sacc. – dřevomor fialový se dobře odlišuje hnědofialovými stromaty a většími výtrusy (Granmo, 1999) nebo *Hypoxylon macrocarpum* Pouzar – dřevomor velký má velká stromata s typickým kovovým leskem, KOH pigment se odlišuje olivovězelenou barvou (Fournier and Magni, 2004).

Kretzschmaria deusta (Hoffm.) P.M.D. Martin – dřevomor kořenový

26.XI.2012, 25.IV.2013 nález v zoologické zahradě za šimpanzi v australské části na rostoucím kmeni listnáče.

Xylaria carpophila (Pers.) Fr. – dřevnatka buková

31.III.2014 vyrůstala na bukvicích v botanické zahradě. Jde o běžný druh, ovšem často přehlížený.

Podobná dřevnatka hlohová – *Xylaria oxyacanthae* Tul. & C. Tul. roste na plodech hlohu (*Crataegus*) (Hansen and Knudsen, 2000).

Xylaria hypoxylon (L.) Grev. – dřevnatka parohatá

18.X.2013, 25.XI.2013 několik plodnic porůstaly odumřelý pařez listnatého stromu v japonské zahradě.

Xylaria longipes Nitschke – dřevnatka dlouhonohá

31.III.2014 vyrůstala na ztrouchnivělém pařezu nedaleko výběhu šimpanzů.

Xylaria polymorpha (Pers.) Grev. – dřevnatka mnohotvárná

25.IV.2013 výskyt 5 plodnic na odumřelém pařezu listnáče nad výběhem tygrů, dužnina bílá.

ODDĚLENÍ: BASIDIOMYCOTA

Třída: Agaricomycetes

Řád: Dacrymycetales

Čeleď: Dacrymycetaceae

Dacrymyces capitatus Schwein. – kropilka stopkatá

8.VIII.2013 oranžové rosolovité plodnice na oplocení v australské části, sebráno již v suchém stavu. Mírně hrubé hyfy bez přezek, spory oválné, tříseptované s kapénkami, 13,2–14,9 × 5–6,6 μm (Obr. 24).

Podobný druh *Dacrymyces minor* nemá hrubé hyfy (Malysheva, 2010). *Dacrymyces lacrymalis* se pak liší olivovým odstínem plodnic (Hansen and Knudsen, 1997), který zde nebyl patrný.

Dacrymyces stillatus Nees – kropilka rosolovitá

18.X.2013 nálezy plodnic zbarvených do oranžova na pařezu a větvi jehličnanu.

Řád: Auriculariales

Čeleď: Auriculariaceae

Auricularia auricula-judae (Bull.) Quél. – boltcovitka ucho Jidášovo

18.IV.2013, 1.VII.2013, 18.X.2013, 29.I.2014, 31.III.2014 typicky hnědé, skořicově hnědé rosolovité plodnice porůstaly listnaté větve použité k oplocení, dále na bambusovém oplocení v botanické zahradě, morušovníku bílém (*Morus alba*) stojící u schodiště vedoucího z botanické do zoologické zahrady nebo na javoru v porostu nedaleko voliéry se supy.

Exidia nigricans (With.) P. Roberts – černorosol bukový

Syn.: *Exidia glandulosa* (Bull.) Fr.

26.XI.2012, 1.VII.2013 typické hnědočerné rosolovité plodnice na bukových větvičkách.

Exidia pithya Fr. – černorosol smrkový

18.X.2012 výskyt na jehličnanu.

Řád: Agaricales

Incertae sedis

Plicaturopsis crispa (Pers.) P. Kumm. – měkkouš kadeřavý

18.X.2012 rostoucí ve skupinách na mrtvém dřevě – oplocení (neznámý původ dřeva).

Čeleď: Agaricaceae

Agaricus moelleri Wasser – pečárka perličková

18.X.2012 nález plodnice v trávě pod keři při cestě vedoucí nad skleníkem se sukulenty.

Báze plodnice po poranění žloutla, klobouk s nahnědlými šupinami. Bazidie se čtyřmi sterigmaty, spory oválné, hnědé s apikulem, $5,3\text{--}6,6 \times 3,3\text{--}4,2 \mu\text{m}$ (Obr. 25).

Agaricus sylvaticus Schaeff. – pečárka lesní

18.X.2012 nález pod mahónií cesmínolistou (*Mahonie aquifolium*), třeň po poranění červenal. Přítomny klavátní cheilocystidy, široké $12 \mu\text{m}$, spory oválné, $6,6\text{--}6,8 \times 3,3\text{--}3,6 \mu\text{m}$.

Agaricus sylvicola (Vittad.) Peck – pečárka hajní

4.VI.2013 výskyt v trávě pod listnáči. Přítomny subglobózní cheilocystidy, spory oválné, $6,9\text{--}7,9 \times 4,9\text{--}5,1 \mu\text{m}$.

Agaricus xanthermus Genev. – pečárka zápašná

8.IX.2013 plodnice vyrůstala pod listnáči u výběhu vlků, na poranění báze třeně žloutla (Obr. 7). Přítomny cheilocystidy $14,9 \times 11,6 \mu\text{m}$, spory nahnědlé, oválné tlustostěnné s apikulem, $5,3\text{--}6,6 \times 3,6\text{--}4,3 \mu\text{m}$. Je to mírně jedovatý druh s typickým rozlišovacím znakem, kterým je intenzivně žloutnoucí hlíza třeně po poranění a karbonylový zápach.

Chlorophyllum brunneum (Farl. & Burt) Vellinga – bedla červenající

18.X.2012 nález pod rují vlasatou (*Cotinus coggygria*) a jasanem úzkolistým (*Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*) nedaleko pavilonu Noční svět Madagaskaru. Klobouk výrazně šupinatý, mezi šupinami bílá místa (Obr. 8). Třeň hladký s dvojitým prstencem, po poranění červenal. Hyfy s přezkami, cheilocystidy subglobózní, $35 \times 12 \mu\text{m}$ (Obr. 26), bazidie $32,5 \times 10 \mu\text{m}$, spory oválné, $9,9 \times 5,8 \mu\text{m}$. Konkrétně se jedná o varietu (originální jméno) *Macrolepiota rachodes* var. *bohemica* (Wichanský) Bellù & Lanzoni

– bedlu červenající českou, tento název je dnes považován za synonymum (Vellinga, 2003).

Druh by se mohl zaměnit s bedlou jedovatou – *Macrolepiota venenata* Bon, která má výraznější šupiny na klobouku a roste v trsu (Candusso and Lanzoni, 1990). Dále v textu je používáno synonymum *Macrolepiota rachodes* var. *bohemica*.

Coprinus comatus (O.F. Müll.) Pers. – hnojník obecný

27.IX.2013, 4.X.2013 plodnice 15–20 cm velké, vyrůstaly u dřevěného ležícího oplocení na zemi a na louce pod indiánskou chýší. Spory $15 \times 7,5\text{--}8,3 \mu\text{m}$, nezralé spory byly menší $13,2\text{--}14 \times 6,6\text{--}7 \mu\text{m}$.

Crucibulum laeve (Huds.) Kambly – pohárovka obecná

30.XII.2013 na větvičce bez kůry několik otevřených i uzavřených plodnic (Obr. 9).

Cyathus olla (Batsch) Pers. – čišenka hrnečková

8.XI.2013 vyrůstala ze země (Obr. 10) pod *Cytisus absinthoides* ve spodní části zoologické zahrady naproti výběhu s kulany (asijský divocí oslí).

Lycoperdon lividum Pers. – pýchavka hnědá

4.X.2013 vyrůstala ze země v botanické zahradě (Obr. 11). Kapilicium tvořeno z užších i širších hyf místy s kapénky, někde přítomny sety. Hrubé kulovité spory o průměru $3,3 \mu\text{m}$ s delším apikulem ($0,83 \mu\text{m}$). Druh roste v teplejších oblastech (Sarasini, 2005).

Lycoperdon mammiforme Pers. – pýchavka závojová

27.IX.2013 nález zhruba 5 cm béžové plodnice u cesty v botanické zahradě pod buky. Velum je tvořeno na sebe navazujícími palicovitými buňkami (Obr. 27). Spory hnědé, kulovité, ostnité, $4,6\text{--}4,5 \times 4,5 \mu\text{m}$. V Červeném seznamu hub je zařazena do kategorie NT – téměř ohrožený druh (Kotlaba et al., 2006).

Od ostatních druhů se liší přítomností potrhaného bílého plstnatého závoje na vnější okrovce. Vyhledává také teplomilné doubravy (Pilát, 1958).

Lycoperdon molle Pers. – pýchavka čokoládová

27. IX. 2013 v trávě pod listnáči. Kapilicium tvořeno užšími i širšími hyfami, spory hrubě hrubé, ostnitě, kulovité, v průměru 4–5 µm.

Lycoperdon perlatum Pers. – pýchavka obecná

15.VIII.2013 na zemi pod zakrslými jehličnatými porosty v botanické zahradě.

Macrolepiota procera (Scop.) Singer – bedla vysoká

27.IX.2013 v trávě pod bukem (část pod indiánskou chýší). Oválné spory 14,9–16,2 × 9,9–10,8 µm.

Čeleď: Amanitaceae

Amanita muscaria (L.) Lam. – muchomůrka červená

18.X.2012, 4.X.2013 výskyt pod břízami v části zoologické zahrady na uměle vytvořeném biotopu smilkové louky.

Amanita rubescens Pers. – muchomůrka růžovka

29.VIII.2013 nález třech starých plodnic ve stráni pod javory.

Čeleď: Clavariaceae

Clavulinopsis helvola (Pers.) Corner – kyjovečka ostnovýtrusá

18.X.2013 vyrůstala v nízké trávě s mechem v botanické zahradě (Obr. 12). Bazidie se čtyřmi sterigmaty, kulovité hrubě bradavčité spory, 6,5 × 6 µm (Obr. 28).

Od podobných druhů se rozezná s jistotou pouze mikroskopicky (Holec and Adamčík, 2008).

Čeleď: Fistulinaceae

Fistulina hepatica (Schaeff.) With. – pstřeň dubový

9.XI.2012 nález staré plodnice na památném stromu dubu letním (*Quercus robur*), 27.IX.2013 mladé plodnice vyrůstaly při zemi na kmeni dubu letního u výběhu levharta sněžného i ve výběhu levharta čínského.

Čeleď: Hydnangiaceae

Laccaria laccata var. *pallidifolia* (Peck) Peck – lakovka obecná

4.X.2013 vyrůstala ze země mezi listím i jehličím v botanické zahradě, nedaleko vyrůstal javor dlanitolistý (*Acer palmatum*). Spory ostnité, kulovité, subglobózní, 8,7–7,5 × 7,5–6,2 μm, Q = 1,1 (Clémenton, 1984).

Čeleď: Inocybaceae

Crepidotus mollis (Schaeff.) Staude. – trepkovitka měkká

27.IX.2013 nález drobné plodničky na ztrouchnivělém dřevě. Hyfy bez přezek, bazidie se čtyřmi sterigmaty, spory hrubé, tlustostěnné, oválné s apikulem, 8,3–9,9 × 4,9 μm.

Čeleď: Marasmiaceae

Marasmius androsaceus (L.) Fr. – špička žíněná

27.IX.2013 nález několika plodnic na větvičce listnáče. Malé plodnice do 2 cm vysoké, rostou hojně na opadaném listí, jehličí nebo zbytcích dřeva.

Podobná špička provrtaná – *Marasmiellus perforans* (Hoffm.) Antonín, Halling & Noordel. má pýřitý treň a více zapáchá, nové pojetí pod názvem *Gymnopus* nebylo v této práci použito (Antonín and Noordeloos, 2010).

Čeleď: Mycenaceae

Mycena galericulata (Scop.) Gray – helmovka tuhonohá

18.X.2013 výskyt plodnic v části listnatého lesa (doubrava), vůně moučná.

Mycena rosea (Pers.) Sacc. – helmovka narůžovělá

18.X.2013 nález několika plodnic v horní části listnatého lesa (doubrava) u výběhu medvěďů.

Čeleď: Omphalotaceae

Gymnopus dryophilus (Bull.) Murrill – penízovka dubová

4.X.2013, 18.X.2013 nález v trávě pod bukem v japonské zahradě.

Jeden z velmi hojných druhů rostoucí zpravidla v opadu pod listnatými lesy (Hansen and Knudsen, 1992).

Marasmiellus ramealis (Bull.) Singer – špička větevná

8.VIII.2013 vyrůstala ze dřeva ležícího na zemi v botanické zahradě. Klobouk krémově bílý, v mládí gelatinozní, třeh k bázi nahnědlý.

Čeled': Physalacriaceae

Flammulina velutipes (Curtis) Singer – penízovka sametonohá

18.X.2012, 9.XI.2012 oranžová lupenatá plodnice vyrůstala na fíkovníku smokvoni (*Ficus carica*) a na ležícím listnatém kmeni v Dinoparku (Obr. 13). Hyfy s přezkami, přítomny pileocystidy, spory eliptické s apikulem, 7,5–8,3 × 2,5–3,7 μm.

Čeled': Psathyrellaceae

Coprinopsis atramentaria (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo – hnojník inkoustový
8.XI.2013 plodnice 20 cm velká vyrůstala pod borovicí himálajskou (*Pinus wallichiana*) (Obr. 14). Klobouk rýhovaný s hnědým velem v průměru 10 cm, třeh bílý, rýhovaný, k bázi zúžený. Velum tvořeno hyfy do šířky 10 μm, bazidie se čtyřmi sterigmaty, spory oválné, hnědé, 9,9–11,6 × 5–6,6 μm.

Podobný druh hnojník Romagnesiho – *Coprinopsis romagnesiana* (Singer) Redhead, Vilgalys & Moncalvo se odlišuje naoranžovělou barvou vela a větší šířkou hyf tvořící velum (Ulje, 2001).

Čeled': Pterulaceae

Radulomyces confluens (Fr.) M.P. Christ. – struhák splývavý

18.X.2012 porůstal listnatý pařez stojící u vodní strouhy podél výběhu s kulany (asijský divocí osli).

Radulomyces molaris (Chaillet ex Fr.) M.P. Christ. – struhák blanitý

18.X.2012, 25.XI.2013, 18.IV.2013, 29.VIII.2013, 31.III.2014 druh porůstal větev listnáčů (Obr. 15).

Čeled': Schizophyllaceae

Schizophyllum commune Fr. – klanolístka obecná

Hojně po celý rok v celém areálu zoologické zahrady na listnatých větvích tvořící oplocení a ležících kmenech listnáčů (Obr. 16).

Čeleď: Strophariaceae

Gymnopilus junonius (Fr.) P.D. Orton – šupinovka nádherná

18.X.2012 vyrůstala v trsu na pařezu listnáče ležícího u vodní strouhy podél výběhu s kulany (asijský divocí osli) (Obr. 17). Chrysocystidy a pleurocystidy nebyly nalezeny, bazidie se čtyřmi sterigmaty, spory více či méně eliptické, hrubé, 9–10 × 5 μm (Obr. 29).

Od podobných druhů šupinovek se liší dobře vyvinutým prstencem (Hansen and Knudsen, 1992). Šupinovky rozkládají tvrdá dřeva listnáčů (mrtvém pařezu, kmeny) nebo méně často i jehličnanů (Kuo, 2007).

Hypholoma fasciculare (Huds.) P. Kumm. – třepenitka svazčitá

27.IX.2013, 30.XII.2013 na dřevěném schodišti v listnatém lese u výběhů medvědů a na pařezu listnáče v části rašeliniště.

Čeleď: Tricholomataceae

Clitocybe nebularis (Batsch) P. Kumm. – strmělka mlženka

4.X.2013, 18.X.2013 mnoho plodnic vyrůstalo v listnatém lese (doubravy) u výběhu medvědů a v botanické zahradě pod tisem.

Lepista nuda (Bull.) Cooke – čirůvka fialová

18.X.2012 nález na zemi v bukovém listí, pod buky v australské části expozice, kde je dnes výběh se psy dingo.

Lepista saeva (Fr.) P.D. Orton – čirůvka dvoubarvá

9.XI.2012 výskyt na zemi pod jedlí. Spory oválné 7,5–12,5 × 5 μm.

Lepista sordida (Schumach.) Singer – čirůvka špinavá

18.X.2012 nález na zemi pod keřem ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare*).

Roste spíše mimo les zejména na otevřených travnatých plochách, pastvinách a v parcích (Hansen and Knudsen, 1992).

Řád: Boletales

Čeleď: Boletaceae

Xerocomus badius (Fr.) E.-J. Gilbert – suchohřib hnědý

Nálezy několika plodnic vždy od léta do podzimu v celém areálu.

Xerocomus chrysenteron (Bull.) Quél. – hřib žlutomasý

Nálezy několika plodnic vždy od léta do podzimu.

Čeleď: Paxillaceae

Paxillus involutus (Batsch) Fr. – čechratka podvinutá

27.IX.2013, 4.X.2013 častý výskyt plodnic v areálu.

Je to mykorrhizní druh v listnatých i jehličnatých lesích (zejména pod smrký a břízami), roste také v zahradách a parcích (Knudsen and Vesterholt, 2008).

Čeleď: Sclerodermataceae

Scloderma areolatum Ehrenb. – pestřec jamkatý

18.X.2012, 8.VIII.2013, 15.VIII.2013 nález velké plodnice do 10 cm vyrůstaly pod bezkolencem modrým (*Molinia caerulea*), funcí (*Hosta* sp.), smrkem sivým (*Picea glauca*) a jedlí stejnobarevnou (*Abies concolor*). Na bázi plodnice je vidět mírně nafialovělý odstín, spory kulovité, ostnitě, nesíťované, v průměru 9 µm.

Od podobného druhu *Scloderma verrucosum* (Bull.) Pers. se odlišuje žlutavými plodnicemi, někdy s fialovým až červeným nádechem a většími výtrusy (Sarasini, 2005).

Scloderma bovista Fr. – pestřec prášivkovitý

28.VIII.2013 plodnice rostla pod pěnišníkem (*Rhododendron* sp.). Spory kulovité, ostnitě, síťované, 10–12 × 10–12 µm. Peridie zcela hladká, na vrcholu řídce bradavčitá.

Scloderma cepa Pers. – pestřec cibulovitý

25.XI. 2013 vyrůstala ze země pod keři rostoucí v zoologické zahradě při cestě vedoucí pod Dinoparkem. Tloušťka peridia více než 1 mm, spory kulovité, ostnitě (délka ostnů 1,6 µm), nesíťované, 9–9,6 µm (Obr. 30).

Druh převážně s hladkou nebo mělce popraskanou peridíí, o tloušťce 1–3 mm, vyhledává hlavně teplejší nebo dobře osluněné oblasti, roste v lesích, parcích nebo holých půdách a není vázaný na konkrétní dřevinu (Sarasini, 2005).

Scloderma verrucosum (Bull.) Pers. – pestřec bradavčitý

18.X.2012 výskyt pod skalníkem (*Cotoneaster* sp.) u výběhu ibisů bílých a pelikánů.
Spory kulovité, ostnité, nesíťovité, 8,3–10 µm.

Čeleď: Serpulaceae

Serpula himantioides (Fr.) P. Karst. – dřevomorka lesní

18.X.2012, 26.XI.2012 rozlité plodnice na ztrouchnivělém dřevě (smrku) – dřevěné oplocení ležící na zemi.

Čeleď: Tapinellaceae

Tapinella panuoides (Batsch) E.-J. Gilbert – čechratice sklepní

18.X.2012 nález jedné plodnice na rozkládajícím se kmeni v části zahrady u výběhu s šimpanzi.

Řád: Geastrales

Čeleď: Geastraceae

Geastrum striatum DC. – hvězdovka límečková

29.VIII.2013 na zemi pod keřem (Obr. 18). Ústí je rýhované, přítomný límeček, kulovité spory 6,6 × 6,6 µm.

Roste ve smíšených lesích, v parcích a zahradách. Preferuje půdy bohaté na živiny (Sarasini, 2005).

Sphaerobolus stellatus Tode – hrachovec hvězdovitý

29.VIII.2013, 18.X.2013 nálezy několika drobných plodnic na ležících větvičkách bez kůry.

Řád: Gloeophyllales

Čeleď: Gloeophyllaceae

Gloeophyllum abietinum (Bull.) P. Karst. – trámovka jedlová

8.XI.2013 nález uvnitř pavilónu hrošíka liberijského na oplocení.

Gloeophyllum odoratum (Wulfen) Imazeki – anýzovník vonný

18.X.2012 nález na pařezu jehličnanu uvnitř uměle vytvořené expozice sibiřského lesa.

Plodnice intenzivně voní po anýzu.

Gloeophyllum sepiarium (Wulfen) P. Karst – trámovka plotní

18.X.2012, 1.VII.2013, 4.X.2013, 30.XII.2013 rostoucí na oplocení u výběhu emu hnědého a na pařezu jehličnanu v části s rašeliništěm.

Gloeophyllum trabeum (Pers.) Murrill – trámovka trámová

25.IX.2011 leg. et det. J. Kout, nález na suchém kmeni.

Řád: Hymenochaetales

Čeleď: Hymenochaetaceae

Fomitiporia punctata (P. Karst.) Murrill – ohňovec tečkovaný

18.X.2012 výskyt na vrbové větvi.

Fuscoporia contigua (Pers.) G. Cunn. – ohňovec dotýkavý

18.X.2012, 25.IV.2013, 1.VII.2013 nálezy na listnatých větvích.

Phellinus igniarius (L.) Quél. – ohňovec obecný

18.X.2012 nález vytrvalého druhu na mohutné rostoucí vrbě ve výběhu s labutěmi černými a kormorány velkými v dolní části zoologické zahrady nedaleko hlavního vchodu.

Xanthoporia radiata (Sowerby) Tura, Zmitr., Wasser, Raats & Nevo – rezavec lesknavý

Syn.: *Inonotus radiatus* (Sowerby) P. Karst.

9.XI.2012, 31.III.2014 vyrůstal ze země pod listnáčem v části Dinoparku (Obr. 19) a na kmeni listnáče naproti výběhu s žirafami.

Čeleď: Rickenellaceae

Rickenella fibula (Bull.) Raithelh. – kalichovka oranžová

28.VIII.2013, 18.X.2013 v mechu v trávě pod listnatým porostem v botanické zahradě a v části himálajského prameniště.

Čeleď: Schizoporaceae

Schizopora flavipora (Berk. & M.A. Curtis ex Cooke) Ryvarden – pórovitka drobnopórá

31.III.2014 porůstala větvi listnáče v části teplomilné doubravy zoologické zahrady.

Schizopora paradoxa (Schrad.) Donk – pórnovitka různopórá

15.VIII.2013 porůstala odumřelou listnatou větev. Hymenofor má 2–3 póry/mm, hyfy s přezkami, spory subglobózní až oválné, $6,6 \times 3,3$ – $3,6 \mu\text{m}$.

Schizopora radula (Pers.) Hallenb. – pórnovitka obecná

14.X.2013 nález na dřevě listnáče. Hymenofor s 3 póry/mm, hyfy s přezkami, spory oválné, $3,3$ – $4,9 \times 2,4$ – $3,3 \mu\text{m}$.

Řád: Polyporales

Čeleď: Atheliaceae

Byssoporia terrestris (DC.) M.J. Larsen & Zak – pórnovitka pozemní

Syn.: *Byssocorticium terrestre* (DC.) Bondartsev & Singer

29.VIII.2013 vyrůstala přímo ze země na okraji cesty vedoucí pod Dinoparkem z botanické zahrady (japonské zahrady) do zoologické zahrady (Obr. 20). Místo bylo zastíněno větvemi okolních listnatých stromů. Hyfy bez přezek, spory kulovité, hyalinní, $5 \times 4 \mu\text{m}$ (Obr. 31). Tento druh je řazen do Červeného seznamu hub pod výše zmíněným synonymem do kategorie DD – druh, o němž nejsou dostatečné údaje (Kotlaba et al., 2006).

Čeleď: Corticiaceae

Vuilleminia sp.

31.III.2014 nález na větvi listnáče v části teplomilné doubravy zoologické zahrady.

Čeleď: Fomitopsidaceae

Antrodia serialis (Fr.) Donk – outkovka řadová

18.X.2012, polorozlité plodnice na mrtvém kmeni jehličnanu (smrku), na povrchu nahnědlé, v pórech bílé.

Fomitopsis pinicola (Sw.) P. Karst. – troudnatec pásovaný

25.XI.2013 byl zřejmě přivezený na kmenech listnáčů ležících v horní části zoologické zahrady v uměle vytvořeném biotopu Šumava.

Piptoporus betulinus (Bull.) P. Karts. – březovník obecný

18.IV.2013 výskyt druhu jednotlivě nebo ve skupinách na odumřelých kmenech i větvích břízy v listnatém lese u výběhu s medvědy.

Čeleď: Ganodermataceae

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. – lesklokorka ploská

9.XI.2012 nález na ležícím kmeni listnáčev Dinoparku, spory vejčité, tlustostěnné, hnědé, $8,3 \times 5,8-6,6 \mu\text{m}$.

Od podobného druhu parazitického choroše lesklokorky tmavé – *Ganoderma adpersum* (Schulzer) Donk se liší světlejší, oříškově hnědou dužninou, v době přirůstání plodnic chybějí žlutavé proužky za růstovým okrajem na povrchu plodnic. Spory lesklokorky tmavé jsou delší než $9 \mu\text{m}$ a roste na různých vysazovaných listnácích, převážně pak na dubech (*Quercus* sp.), lípách (*Tilia* sp.) a jírovci maďalu (*Aesculus hippocastanus*) (Kotlaba and Pouzar, 2009b).

Čeleď: Meruliaceae

Bjerkandera adusta (Willd.) P. Karst. – šedopórka osmahlá

9.XI.2012, 26.XI.2012, 1.VII.2013, 30.XII.2013, 31.III.2014 nález na březovém oplocení ležící na zemi nebo na stojící vrbě u výběhu šimpanzů. Spory oválné, $4,5-4,9 \times 2,9 \mu\text{m}$.

Merulius tremellosus Schrad. – dřevokaz rosolovitý

30.XII.2013 nález na ztrouchnivělém kmeni břízy v dolní části zoologické zahrady.

Čeleď: Phanerochaetaceae

Antrodiella serpula (P. Karst.) Spirin & Niemelä – outkovečka Höehnelova

Syn: *Antrodiella hoehnelii* (Bres.) Niemelä

1.VII.2013 výskyt na šejíku. Vytváří rozlité až polorozlité plodnice nápadně žluté barvy. Může se nacházet ve společnosti rezavců (*Inonotus*) (Niemelä, 1995).

Lopharia spadicea (Pers.) Boidin – pevník kaštanový

Hojná nálezy během celého roku na dřevěch použitých k oplocení (pravděpodobně vrba nebo olše) po celé zoologické zahradě (Obr. 21).

Roste na odumřelých větvích a kmenech listnatých dřevin, vyhledává převážně teplejší oblasti nebo lokality s teplým a suchým mikroklimatem (Kotlaba, 1986).

Čeled': Polyporaceae

Corioloopsis gallica (Fr.) Ryvarden – outkovka francouzská

Syn.: *Trametes gallica* Fr.

18.X.2012 na ležícím kmeni listnáče u výběhu s kulany, spolu s outkovkou chlupatou (*Trametes hirsuta*) a pevníkem plstnatým (*Stereum subtomentosum*).

Od podobné outkovky Trogovy (*Trametes trogii*) se liší tmavší dužninou (hnědé barvy) a póry s fialovým nádechem (Kotlaba and Pouzar, 2001).

Corioloopsis trogii (Berk.) Domański – outkovka Trogova

Syn.: *Trametes trogii* Berk.

18.X.2012, 1.VII.2013 výskyt na ležícím kmeni listnáče u výběhu s kulany. Dužnina plodnice je bělavá.

Na Plzeňsku donedávna neznámá, dnes se tento druh synantropně rozšiřuje, o tom svědčí častější nálezy z Plzně a okolí nebo z Polabí (Kout and Vlasák, 2011).

Daedaleopsis confragosa (Bolton) J. Schröt – sítkovec načervenalý

28.VIII.2013, 8.XI.2013 na ztrouchnivělé bříze tvořící oplocení v botanické zahradě a na ležícím kmeni listnáče v dolní části zoologické zahrady naproti výběhu s žirafami, vyrůstal spolu s outkovkou rumělkovou (*Pycnoporus cinnabarinus*), outkovkou chlupatou (*Trametes hirsuta*) a šedopórkou osmahlou.

Fomes fomentarius (L.) J.J. Kickx – troudnatec kopytovitý

25.XI.2013 byl zřejmě přivezený na kmenech ležících v horní části zoologické zahrady, které jsou součástí uměle vytvořeného biotopu Šumava. Je to jeden z nejrozšířenějších chorošů na mrtvém dřevě listnáčů (Kotlaba, 1984).

Hapalopilus nidulans (Fr.) P. Karst. – hlinák červenající

1.VII.2013 výskyt na ležícím listnatém kmeni v Dinoparku. Měkké masité plodnice, skořicové až hlínově hnědé barvy, po otlačení tmavnoucí.

Lentinus sp.

15.VIII.2013 nález plodnic vyrůstající na pařezu listnáče v části doubravy zoologické zahrady. Plodnice sebrána již v suchém stavu. Klobouk tmavý, lupeny zežloutlé, třěň nažloutlý až nahnědlý. Přítomny skeletové hyfy s přezkami, široké 8,7 µm, spory podlouhle oválné 12,5 × 5 µm. Položku se pro značné stáří nepodařilo determinovat.

Polyporus brumalis (Pers.) P. Karst – choroš zimní

18.X.2013, 8.XI.2013, 25.XI.2013 vyrůstal v trsu po sedmi na trouchnivějícím kmeni břízy tvořící oplocení v části rašeliniště zoologické zahrady.

Pycnoporus cinnabarinus (Jacq.) P. Karst. – outkovka rumělková

8.XI.2013 druh porůstaležící kmen listnáče ve spodní části zoologické zahrady naproti výběhu s žirafami spolu se síťkovcem načervenalým, outkovkou chlupatou (*Trametes hirsuta*) a šedopórkou osmahlou. Plodnice byla typicky zbarvena do rumělkově červené barvy.

Trametes hirsuta (Wulfen) Lloyd – outkovka chlupatá

18.X.2012, 18.X.2013 vyrůstala na ležícím listnatém kmeni u výběhu s kulany, spolu s outkovkou francouzskou a pevníkem plstnatým, další výskyt na kmeni břízy tvoří oplocení v části rašeliniště.

Trametes suaveolens (L.) Fr. – outkovka vonná

18.IV.2013 na pařezu neznámého původu stojícím ve svahu u rozcestí nad výběhem pandou červenou.

Trametes versicolor (L.) Lloyd – outkovka pestrá

18.X.2012, 9.XI.2012, 18.IV.2013, 30.XII.2013 na smrkovém pařezu ležícím ve skalce naproti uměle vytvořeném biotopu sibiřského lesa nebo v botanické zahradě mezi funciemi (*Hosta* sp.).

Trichaptum abietinum (Dicks.) Ryvarden – bránovítec jedlový

18.IV.2013 výskyt na listnatých větvích tvořících oplocení. Polokloboukaté až kloboukaté plodnice s nafialovělymi slabě potrhanými rourkami.

Podobný druh bránovítec hnědofialový (*Trichaptum fuscoviolaceum* (Ehrenb.) Ryvarden) na této lokalitě nebyl nalezen. Od hojně rozšířeného bránovitce jedlového je snadno odlišitelný značně ostnitě potrhanými rourkami na okraji plodnice přeměněné v lišty (Bernicchia, 2005).

Řád: Russulales

Čeleď: Peniophoraceae

Peniophora incarnata (Pers.) P. Karst. – kornatka masová

18.IV.2013, 1.VII.2013 porůstala březovou větvičku.

Peniophora limitata (Chaillet ex Fr.) Cooke – kornatka jasanová

31.III.2014 výskyt na padlé větvi jasanu v části teplomilné doubravy zoologické zahrady.

Peniophora quercina (Pers.) Cooke – kornatka dubová

25.IV.2013 na větvičce listnáče.

Čeleď: Russulaceae

Lactarius blennius (Fr.) Fr. – ryzec zelený

18.X.2013 výskyt plodnice pod buky v botanické zahradě, po poranění vytékalo bílé mléko, po chvíli zelenající. Třeň směrem k bázi nazelenalý, na omak tmavne, klobouk s olivovým nádechem s nahnědlými místy. Přítomny cystidy, bazidie se čtyřmi sterigmaty, spory kulovité, ostnitě, amyloidní, 6,6 × 6,6 μm s výrazným apikulem (až 1,6 μm).

Lactarius deliciosus (L.) Gray – ryzec pravý

18.X.2013 nález v botanické zahradě pod borovicí. Po poranění vytékalo oranžové mléko.

Lactarius quietus (Fr.) Fr. – ryzec dubový

27.IX.2013 nález v listnaté části zoologické zahrady u výběhu s medvědy (doubrava).

Lactarius turpis (Weinm.) Fr. – ryzec šeredný

18.X.2012, 27.IX.2013 rostoucí pod břízami v části uměle vytvořeného biotopu horské louky.

Russula ochroleuca (Pers.) Fr. – holubinka hlínožlutá

18.X.2013 vyrůstala pod jehličnatým porostem v rašeliništní části zoologické zahrady. Dužnina je mírně pálivé chuti a nenápadné vůně.

Russula vesca Fr. – holubinka mandlová

1.VII.2013 vyrůstala pod listnáči.

Čeleď: Stereaceae

Stereum hirsutum (Willd.) – pevník chlupatý

1.VII.2013, 18.X.2013, 8.XI.2013 nálezy mladých typických plstnatých plodnic se žluto-oranžovým hymenoforem na listnatém kmeni ležícím na zemi v části Dinoparku a na kmeni břízy tvořící oplocení v části uměle vytvořeného biotopu rašeliniště.

Stereum subtomentosum Pouzar – pevník plstnatý

18.X.2012, 26.XI.2012, 1.VII.2013, 31.III.2014 na ležícím kmeni listnáče u výběhu s kulany (asijský divocí osli) spolu s outkovkou francouzskou a outkovkou chlupatou.

Řád: Thelephorales

Čeleď: Thelephoraceae

Thelephora caryophyllea (Schaeff.) Pers. – plesňák karafiátový

4.X.2013 vyrůstal na ztrouchnivělém pařezu zřejmě listnáče v zoologické zahradě v dolní části. Plodnice není resupinátní. Hyfy s přezkami, spory nepravidelně kulovitěho tvaru, $7,5 \times 6,2-7,5 \mu\text{m}$. Plesňák karafiátový je podle Červeného seznamu markomycetů řazen do kategorie CR – kriticky ohrožený druh (Čížek, 2006), patří mezi druhy narušených stanovišť (Zíbarová and Lepšová, 2013).

3.2 Koprofilní druhy na trusu vybraných savců zoologické zahrady

Při tomto pokusu byl zhodnocen nárůst koprofilních druhů hub na trusu vybraných savců ze zoologické zahrady (viz metodika) se zaměřením na makromycety. Plísňové organismy nebyly taxonomicky hodnoceny.

Trus žirafy Rothschildovy, zebry Chapmannovy, nyaly nížinné a kudu velkého byl podobné tuhé konzistence na rozdíl od trusu nosorožce indického, který obsahoval rostlinné zbytky. Všichni jsou krmeni senem, zeleným krmivem, kořenovou zeleninou. Konkrétně kopytníci dostávají ještě speciální granule, pšeničné otruby nebo pšeničný šrot. Nosorožec někdy dostává například ovoce (banán, meloun) nebo sušený chléb.

V následujících odstavcích je soupis postupného nárůstu koprofilních hub na jednotlivých vzorcích trusu. Mikroskopované položky jsou vždy seřazeny podle data nálezů.

ŽIRAFY ROTHSCILDOVY

- 10. 7. – bílá plíseň (konidie 2,5 µm), která se během dalších dnů rozšířila po celém trusu (viditelná až do konce pokusu).
- 15. 7. – vyrostlo pět mladých plodnic hnojníku – *Coprinus* sp.1.
- 23. 7. – rozrostly se plísně několika druhů: šedá plíseň (stejná jako u nyaly nížinné), bílá plíseň tvořící konidiofor do tvaru „bílých kytiček“, zelenobílý povlak, který se poté více rozšířil. Viditelné i kulovité útvary s černými chlupy („chuchvalce“) – *Chaetomium* sp.
- 29. 7. – vedle výše zmíněných druhů se objevily černé lahvicovité plodnice *Sordaria* sp.1, žluté ascoboloidní plodnice sp.1 (zejména na vlhkých místech), které se postupně rozšířily po celém substrátu a byly přítomny až do konce celého pokusu.
- 7. 8. – přibyly navíc žlutý a šedo-zelený povlak plísní. Plodnice *Coprinus* sp.1, ascoboloidní plodnice sp.1, *Sordaria* sp.1 stále přítomny.
- 20. 8. – sukcese se prozatím více neměnila.
- 30. 8. – stav zjištěných hub se opět výrazně neměnil, v jednom místě v horní části trusu přibyla oranžová plíseň, žlutozelený povlak ustupoval.
- 2. 9. – sukcese se více neměnila.

- 12. 9. – na substrátu chyběly plodnice *Sordaria* sp.1, naopak hojně vyrůstaly ascoboloidní plodnice sp.1, přibyl další druh hnojníku – *Coprinus* sp.2 (více hyalinní a menší plodnice). Oranžová plíseň se zbarvila do oranžově lososového odstínu.
- 30. 9. – hojně ascoboloidní plodnice sp.1, místy opět *Sordaria* sp.1, stále oranžová plíseň. Nově narostlé druhy – béžové kulovité útvary porostlé delšími černými chlupy a černá kulovitá plodnice (Pyrenomycetes).
- 1. 10. – výskyt *Coprinus* sp.3 (plodnice do 2 cm velká, bílý klobouk s velem, lupeny bílé, třeh bílý až průhledný) a oranžové rosolovité plodnice. Vzorek trusu uložen do termostatu na 30°C.
- 8. 10. – oranžově lososová plíseň se rozšířila a zbarvila více do červena. Vedle již dlouhodobě rostoucích druhů (*Sordaria* sp.1, ascoboloidní plodnice sp.1, *Coprinus* sp.3, výše zmíněné plísně) přibyl dva další druhy: hnědá nepravidelně kulovitá plodnice do 1mm s černými chlupy a v jednom místě plíseň s nádechem do modra.
- 22. 10. – na substrátu vyrůstaly mladé plodnice *Coprinus* sp.3, stále ascoboloidní plodnice sp.1 a stejné plísně.
- 12. 11. – došlo k rozšíření dalších druhů plísní - naředlá a nažloutlá plíseň osidlovala celý substrát, tyrkysová plíseň porůstala jen některá místa, červená (dříve oranžově lososová) plíseň se zbarvila do cihlově-červené barvy, dále se na těchto plísních místy objevila hladká vrstva bílé plísně vytvářející ohraničené bílé kruhové útvary (Obr. 33).
- 19. 11. – sukcese se více nezměnila.

Mikroskopované položky:

***Coprinus* sp.1**

10.VII.2013 vyrostla lupenatá plodnice svroubkovaným kloboukem s béžovým velem, spory hnědé, elipsoidní, $12,5 \times 5 \mu\text{m}$.

Šedá plíseň

15.VII.2013, hyfy s přepážky, spory elipsoidní, $7,4 \times 3,3 \mu\text{m}$.

Bílá plíseň tvořící konidiofor do tvaru „bílých kytiček“

15.VII.2013, kulovité konidie v řetízkách $1,6 \mu\text{m}$.

***Chaetomium* sp.**

23.VII.2013 nález kulovitých útvarů porostlých černými chlupy („tvořící chuchvalce“) (Obr. 38).

Černá kulatá plodnice (Pyrenomycetes)

30.IX.2013, osmisporá vřečka, spory oválné, hnědé, $15 \times 7,5 \mu\text{m}$.

Oranžová rosolovitá plodnice

1.X.2013, vícesporá vřečka, spory oválné, hyalíní, $11,6 \times 6,6-7,1 \mu\text{m}$.

ZEBRA CHAPMANNOVA

- 10. 7. – na substrátu se objevila bílá plíseň, která se během dalších dnů rozšířila po celém trusu (viditelná až do konce pokusu).
- 15. 7. – vyrostla plodnice hnojníku – *Coprinus* sp.1 (vzhled podobný jako *Coprinus* sp.1 na nosorožci – vroubkovaný klobouk s velem, třeh průhledný), dále porůstaly substrát plodnice ascoboloidní plodnice sp.1.
- 23. 7. – přibyl nárůst bílého a šedého povlaku plísní, černé plodnice lahvicovitého tvaru do 1 mm, s chlupy – *Sordaria* sp.1.
- 29. 7. – přibyl malé (0,5 mm) nahnědlé kulovité plodnice, zároveň je viditelný dočasný zánik ascoboloidních plodnic sp.1.
- 20. 8. – opět vyrostly ascoboloidní plodnice sp.1, *Sordaria* sp.1, *Coprinus* sp.1, plísně nijak výrazných barev ani rozsahu (konidiofor vytvářející „našedlé kytičky“ a nažloutlý povlak). Zřetelné bylo zřejmě anamorfní stádium *Coprinus* sp.1 (narůžovělé kulovité útvary, v daném místě poté vyrostla plodnice). V horní sušší vrstvě trusu přibyl černé a hnědé kulovité plodnice do 0,5 mm.
- 30. 8. – přibyla menší tmavá lupenatá plodnice do 0,5 mm (asi *Coprinus* sp.2), substrát stále porůstaly staré plodnice *Sordaria* sp.1, plísně málo rozšířené.
- 2. 9. – objevila semalá oranžově hnědá kulovitá plodnice v průměru do 0,5 mm, rozšířeny zejména černé lahvicovité plodnice bez chlupů *Sordaria* sp.2.
- 12. 9. – vyrostla malá hyalinní houbička (klobouk a třeh průhledný), *Coprinus* sp.3 (hnědý klobouk s měděným nádechem, asi do 3 mm velký) a černá kulovitá plodnice s tvrdým obalem (Pyrenomycetes) (Obr. 34), do 0,5 mm velká.

- 30. 9. – přítomny byly *Sordaria* sp.2, *Coprinus* sp.3 (i anamorfní stádia), naoranžovělé rosolovité plodničky a malá oranžová kulovitá plodnice.
- 1. 10. – bez změny, vzorek vložen do termostatu na 30°C.
- 8. 10. – přibyla bílá a žlutá plíseň, malá plodnice *Thecotheus* sp.1 do 1 mm velká, *Coprinus* sp.4 (klobouk světle hnědý, rýhovaný, třeň nahnědlý s velem, báze světlejší, do 0,5 cm).
- 22. 10. – žádné výrazné změny, plísně ubyly, přítomny staré plodnice *Coprinus* sp., přibyl hnědý kyjovitý útvar neznámého původu a *Sordaria* sp.3 s chlupy.
- 12. 11. – na substrátu vyrostla malá plodnice – klobouk a třeň (jako *Coprinus*). Stále přítomny dva druhy *Sordaria* sp.2 (bez chlupů) a *Sordaria* sp.3 (s chlupy), plísně nijak výrazně rozšířeny.
- 19. 11. – stav se více nezměnil.

Mikroskopované položky:

Bílá plíseň

10.VII.2013, hyfy s přepážkami, neseptované, konidie nepravidelně kulovité, průhledné, nazelenalé, 4,1–4,9 × 3,3–4,9 μm.

Oranžově hnědá plodnice

2.IX.2013, malá kulovitá ascoboloidní plodnice do 0,5 mm, pileocystidy, 16,6–41,5 × 5,8–8,3 μm, kaulocystidy, 54,7 × 5,8 μm, spory nezřetelné.

Malá hyalinní lupenatá houba

12.IX.2013, spory hnědé, s jednou až dvěma kapénkami, 11,6 × 5,8 μm, nápadné cystidy, kaulocystidy.

Černá kulovitá plodnice s tvrdýmobalem

12.IX.2013, spory rohlíčkovité, až 3 septátní, 25–28,7 × 5 μm (Obr. 35).

Hnědý kyjovitý útvar

22.X.2013, nejsou vřečka, plodnice plné kulovitých spor v průměru 1 μm.

NOSOROŽEC INDICKÝ

- 10. 7. – vyrostlo několik desítek plodnic *Coprinopsis radiata*.
- 15. 7. – místy se objevila bílá plíseň a černá lahvicovitá plodnice, do 1 mm velká – *Sordaria* sp.1.
- 7. 8. – výskyt druhů se do této doby neměnil, přibyly jen hnědé kulovité útvary na stopce.
- 20. 8. – byl zřetelný nárůst bílé plísně na starých plodnicích *Coprinopsis radiata*, stále přítomnost *Sordaria* sp.1, anamorfního stádia *Coprinus* sp. (narůžovělé kulovité útvary) i hnědé kulovité útvary na černé stopce.
- 30. 8. – bílá plíseň se rozrostla po celém trusu ve formě jemného poprašku, místy viditelná béžová plíseň.
- 2. 9. – nové plodnice nespátrány, stále přítomny *Sordaria* sp.1, hnědý kulovitý útvar na černé stopce (porůstá zejména vlhčí vrstvy ve spodní části trusu). V nejsvrchnější části trusu narostl nazelenalý chlupatý povlak (plíseň).
- 12. 9. – bez výrazné změny.
- 30. 9. – stále se vyskytovaly plodnice *Sordaria* sp.1 (Obr. 40), stále hnědé kuličky na stopce, bílá a béžová plíseň. Plodnice *Coprinopsis radiata* ani jiných druhů nejsou viditelné.
- 1. 10. – vyrostla bílá rosolovitá plodnička *Coprotus sexdecimsporus* na rozkládající se plodnici *Sordaria* sp.1, dále přítomny hnědé plodnice neznámého původu. Vzorek trusu uložen do termostatu na 30°C.
- 8. 10. – bez výrazné změny.
- 22. 10. – neprojevil se další výrazné změny, přibyl černý kulovitý útvar na černé stopce.
- 12. 11. a 19. 11. – nevyrostly nové druhy.

Mikroskopované položky:

***Coprinopsis radiata* (Bolton) Redhead, Vilgalys & Moncalvo – hnojník rýhovaný**

10.X.2013, klobouk rýhovaný s bezbarvým velem, průhledný třeh s ožíněnou bází. Velum tupě zakončené, bazidie se čtyřmi sterigmaty, spory hnědé, elipsoidní, 12,5–13,2 × 7,5 μm (Obr. 39).

***Sordaria* sp.1**

30.IX.2013, černá lahvicovitá plodnice nebyla vnořena do substrátu. Osmisporá vřečka, 150 x 25 µm, spory jednostěnné, hnědé až černé, bez přívěsku, neornamentované, pigmentované – síťka (u nezralých ano, u zralých není tolik zřetelná), 23,2–26,5 × 14,9–16 (Obr. 41), Q = 1,46. Mohlo by se jednat o *Sordaria fimicola* (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not., ovšem nesouhlasila šířka vřečka a spor, vyloučena byla i *Sordaria superba* De Not., která má větší vřečka (Doveri, 2004).

***Coprotus sexdecimsporus* (P. Crouan & H. Crouan) Kimbr. & Korf**

1.X.2013 malá (do 0,5 mm) hyalinní plodnice na rozkládající se *Sordaria* sp.1. Amyloidní 16spora vřečka, spory 11,3 × 7,5 µm (Obr. 42).

Hnědé plodnice lahvicovitého tvaru

1.X.2013, zřejmě stará *Sordaria* sp., plodnice nemá lupeny, uvnitř roztroušené oválné hnědé útvary (hnědé hrubé s rýhou uprostřed, tlustostěnné), 42,5–50 × 22,5 µm.

Černý kulovitý útvar na černé stopce

20.X.2013, černá třeh 800 µm dlouhá, černý kulovitý útvar 275 µm, spory uvnitř mají v průměru 7,5 µm.

NYALA NÍŽINNÁ

- 10.7. – na povrchu substrátu se objevila bílá plíseň, plodnice *Ascobolus* sp.1 do 0,4 mm velké (osídlily zejména nejspodnější části trusu, kde převládá větší vlhkost), přítomna i mladá plodnice *Coprinus* sp.1.
- 15. 7. – rozšířily se plodnicemi *Ascobolus* sp.1, bílý povlak plísně, plíseň s našedlými pohárky, černé kulovité plodničky s chlupy.
- 23. 7. – přibyla žlutá plodnička *Ascobolus* sp.2.
- 29. 7. – nárůst plodnic se pozastavil, plodnice zaznamenaných druhů nenalezeny, přítomny jen plísně.
- 7. 8. – bez výrazně změny.
- 20.8. – objevily se opět plodnice *Coprinus* sp.1; více se rozšířil bílý, béžový a růžový povlak plísně. V jednom místě se vyskytly velmi malé plodnice *Ascobolus* sp.2 a černá lahvicovitá plodnice bez chlupů – *Sordaria* sp.1.

- 30. 8. – v dolní vlhké části trusuhojně rozšířeny *Ascobolus* sp.2, substrát stále porůstal *Coprinus* sp.1, z plísni byly rozšířeny: bílý povlak; na jednom místě viditelná plíseň v podobě dlouhého bílého vlákna.
- 2. 9. – vyrostly drobné hyalinní plodnice s bílým až průhledným kloboukem (1–2 mm) a 1,5 mm dlouhou průhlednou tření. Stále přítomny výše zmíněné druhy hub a plísni.
- 12. 9. – stále viditelné plodnice *Ascobolus* sp.2, *Sordaria* sp.1, navíc přibyly žluté kulovité útvary 225 µm a hnědé kulovité útvary.
- 30. 9. – substrát porůstaly žluté rosolovité plodnice *Ascobolus* sp.2, dále hnědé kulovité útvary (jako u kudu velkého), žluté kulovité útvary (více rozšířeny), černé kulovité útvary. Vzorek trusu umístěn do termostatu na 30°C.
- 1. 10. – nález další malé černé kulovité plodnice (měkké).
- 8. 10. – bez výrazné změny.
- 22. 10. – stále přítomny žluté kulovité útvary, místy *Ascobolus* sp.3, přibyly šedočerné útvary porostlé chlupy – *Chaetomium* sp. a rozšířil se bílý povlak.
- 12. 11. a 19. 11. – vyskytovaly se hlavně velmi rozšířené žluté kulovité útvary, *Chaetomium* sp., poprašek bílé plísně, ve vlhčích místech *Ascobolus* sp.3 a hnědé nepravidelně kulovité lesklé plodničky, které byly zřejmě anamorfou (po zmikroskopování bez spor).

Mikroskopované položky:

***Ascobolus* sp.1**

10.VII.2013, nažloutlé plodnice do 0,4 mm velké. Vřečka neamyloidní, osmisporá, 147,5 × 17,5 µm, spory 16,3 × 8,7 µm.

***Ascobolus* sp.2**

23.VII.2013 vyrostly žluté plodničky. Rovné parafýzy 2,5 µm, osmisporá vřečka, 87,5 × 17 µm, spory fusiformní, 7,5 × 7,5–8,7 µm (Obr. 43).

***Ascobolus* sp.3**

30.IX.2013 výskyt žluté rosolovité plodnice velikost 160 µm, osmisporá vřečka 100 × 32,5 µm, spory nazelenalé průhledné, 19,9–20,7 × 8,3 µm.

Černá kulovitá plodnice

1.X.2013 nález měkké černé kulovité plodničky do 0,5 mm velké. 16spora neamyloidní vřecka, spory široce oválné, nazelenalé s černým pórem, $4,9 \times 3,3 \mu\text{m}$.

Malé černé kulovité plodnice (měkké)

22.X.2013, ascoboloidní černé plodnice, spory $5 \times 3,7 \mu\text{m}$.

KUDU VELKÝ

- 10. 7. – substrát porůstal bílý povlak plísň.
- 15. 7. – vyrostl *Coprinus* sp.1 (klobouk s velem, třeh průhledný) a narůžovělá plíseň s pohárky, objevuje se také žluté ascoboloidní plodnice sp.1 (podobné jako u nyaly nížinné) a *Sordaria* sp.1 s chlupy (jiná než u nosorožce indického).
- 23. 7. – bez výrazné změny.
- 29. 7. – vyskytovaly se stále stejné druhy (výše zmíněné), rozšířeny byly pouze plísně – narůžovělá a naředlá plíseň s pohárky.
- 7. 8. – stále přítomny ascoboloidní plodnice sp.1, *Sordaria* sp.1, *Coprinus* sp.1, z plísní přibývá nazelenalý povlak.
- 20. 8. – rozrostl se *Coprinus* sp.1, stále *Sordaria* sp.1, z plísní byl viditelný nažloutlý, růžový, hráškově zelený a fialově růžový povlak, dále pak černé kulovité útvary s chlupy – *Chaetomium* sp.
- 30. 8. – narostly ascoboloidní plodnice sp.2, stále hojně *Coprinus* sp.1 a *Sordaria* sp.1 (staré plodnice jsou potažené šedou plísní). Přítomny hnědé kulovité útvary, z plísní se jen místy vyskytoval béžový, růžový a bílý povlak, na něm místy zelený povlak.
- 2. 9. – rozšířily se plodnice *Sordaria* sp.1, začaly vyrůstat mladé plodnice *Coprinus* sp.1 a tři hyalinní rosolovité plodnice. Na celém substrátu se nacházely: růžový povlak s pohárky, bílý a béžový povlak, v jednom místě se vyskytl fialový povlak porostlý nazelenalým povlakem.
- 12. 9. – objevily se tři hyalinní rosolovité plodnice *Thecotheus pelletieri* do 1 mm (Obr. 36), viditelné již při minulé kontrole. Ostatní druhy byly stále přítomny, viditelná byla opět také ascoboloidní plodnice sp.2.

- 30. 9. – stále výskyt druhu *Thecotheus pelletieri* (dvě plodnice), hojně *Sordaria* sp.1, hnědé kulovité útvary (již dříve pozorovány, zřejmě anamorfní stádium – bez spor) a nafialovělá plíseň. Vzorek trusu vložen do termostatu na 30 °C.
- 1. 10. – navíc se objevily plodnice *Saccobolus* sp.1; více se rozrostly plodnice *Sordaria* sp.1.
- 8. 10. – na substrátu se stále hojně nacházely ascoboloidní plodnice sp.2, *Thecotheus pelletieri* (2 plodnice), *Sordaria* sp.1 a navíc došlo k nárůstu oranžové plísně.
- 22. 10. – v horní (sušší) vrstvě trusu se objevila oranžově lososový povlak (plíseň), na celém substrátu převažoval bílý povlak (stejně jako po celou dobu pokusu). K výše zmíněným druhům (viz 8.10.) přibyla malá plodnička *Coprinus* sp.2 a malá (do 1 mm) hyalinní rosolovitá plodnice miskovitého tvaru (nepohlavní stádium – bez spor).
- 12. 11. a 19.11. – výskyt černé plodnice lahvicovitého tvaru bez chlupů *Sordaria* sp.2 a oranžového kulovitého útvaru o velikosti 95 µm.

Mikroskopované položky:

Bílá plíseň

10.VII.2013, hyfy s přezkami, konidie v průměru 0,83 µm.

***Sordaria* sp.1**

15.VII.2013 černá lahvicovitá plodnice do 1 mm velká, s chlupy, parafýzy 115 × 17,5 µm, čtyřsporá vřečka 175 × 21,2 µm, spory hnědé až černé, elipsoidní, s přívěskem, 58,7 × 20 µm (Obr. 44), (35 × 20 µm bez přívěsku).

***Thecotheus pelletieri* (P. Crouan & H. Crouan) Boud.**

12.IX.2013 výskyt třech hyalinních rosolovitých plodnic, do 1 mm velké (Obr. 36), 32sporá vřečka, spory 42,5–43,7 × 17,5 µm (Obr. 37).

***Saccobolus* sp.1**

1.X.2013 výskyt třech rosolovitých oranžově žlutých plodnic. Vřečka s osmi sporami spojenými dohromady gelatinózním obalem, spory hnědé, 17,5–20 × 8–8,7 µm (Obr. 45).

4 Diskuze

Diskuze k makromycetům nalezených na území Zoologické a botanické zahrady města Plzně

V roce 2012 až 2014 při mykologické inventarizaci Zoologické a botanické zahrady města Plzně bylo nalezeno 112 druhů hub vytvářejících plodnice. Převažují saprofytní lignikolní druhy (58 %), což je pravděpodobně dáno větší zkušeností školitele s těmito skupinami hub. Další početnou skupinou jsou saprofytní terestrické houby (24 %) díky ponechání rostlinných zbytků a humusu v určitých místech (mezi rostlinami, pod stromy). Mykorrhizní a parazitické druhy hub mají daleko menší zastoupení ve zkoumaném areálu, což zřejmě bylo dáno nepříznivými klimatickými podmínkami v období výzkumu a parazitické druhy eliminuje člověk svojí činností v rámci údržby porostu. Zastoupení jednotlivých ekologických skupin je početně i procentuálně vyjádřeno v tabulce (Tab. 3).

Pro šíření a růst hub obecně platí ponechání dostatečného množství vhodného substrátu (větvě, kmeny, rostlinné zbytky), což na tomto území nelze přímo uplatnit, vhodný substrát pro růst např. saprotrofních lignikolních druhů představuje zdejší oplocení nebo ležící kmeny tvořící bariéry. Určitý prostor pro výskyt a šíření některých druhů hub bude pak vytvořen v rámci plánované mykologické expozice.

Většina druhů patří k běžným zástupcům naší mykoflóry např.: dřevnatka parohatá, boltcovitka ucho Jidášovo, pýchavka obecná, muchomůrka červená, helmovka tuhonohá, klanolístka obecná, čirůvka fialová, holubinka hlínožlutá, z chorošů např.: trámovka plotní, bránovítec jedlový nebo hojně outkovka pestrá.

Návštěvníci zahrady zde mají samozřejmě možnost narazit i na jedlé druhy hub jako např. boltcovitka ucho Jidášovo, suchohřib hnědý, suchohřib žlutomasý, muchomůrka růžovka, strmělka mlženka nebo čirůvka fialová. Vyskytují se zde ale i jedovaté houby: pečárka perličková, muchomůrka červená nebo mírně jedovatý druh pečárka zápašná (Callac et al., 2005). Důležité upozornění pro případné sbírání hub na území ZOO a BZ představuje výskyt jedovatého druhu bedly. Jedná se o bedlu červenající českou (*Macrolepiota rachodes* var. *bohemica*), která by mohla být zaměněna nejen s jinými druhy ze skupiny bedly červenající (*Macrolepiota rachodes* var. *rachodes*). Vzhledově je dosti podobná velkým běžně sbíraným bedlám, např. bedle vysoké (*Macrolepiota procera*).

Druhá skladba se výrazně neliší od hub rostoucích v okolních lesích (mezofytikum), avšak lokální klimatické podmínky zoologické zahrady se spíše podobají teplejším oblastem. Areál ZOO a BZ má jižní až jihovýchodní orientaci. Výsledné lokální klima území je pak teplejší než okolí. Potvrzuje to i přítomnost některých druhů na lokalitě. Za zmínku stojí častý výskyt pevníku kaštanového na listnatých větvích použitých na oplocení nebo k různým úpravám terénu. Obecně platí pevník kaštanový za druh teplejších lokalit (Kotlaba, 1986), a proto v lesích okolo Plzně není příliš hojným druhem. Teplomilné druhy z rodu pýchavky (*Lycoperdon*) byly na území ZOO a BZ Plzeň nalezeny pýchavka hnědá nebo pýchavka závojeová vyhledávající teplomilné doubravy (Pilát, 1958). Hvězdovka límečková rostoucí na holé půdě a opadu představuje taktéž teplomilný druh (Hansen and Knudsen, 1997; Sarasini, 2005).

Zajímavé mohou být na území ZOO druhy hub vyhledávající člověkem narušená stanoviště. Názorný příklad synantropního druhu reprezentuje nalezená outkovka Trogova (*Trametes trogii*), choroš z listnatého dřeva, který ještě před několika lety nebyl z Čech známý (Kotlaba and Pouzar, 2001). V současnosti se tento druh na Plzeňsku začíná více šířit (Kout and Vlasák, 2011). Podle přibývajících lokalit výskytu outkovky Trogovy se dá říci, že jde o expanzivní druh (Kout and Vlasák, 2013). Mezi další synantropní druhy hub můžeme zařadit mísenku oranžovou. Často vyhledává právě narušená stanoviště zejména holých písčitých nebo hlinitých lesních cest a příkopů (Zelený et al., 2013). Hojný druh vyhledávající také synantropní místo, parky, křoviny je pečárka zápašná (*Agaricus xanthodermus*), často rostoucí v bezprostředním okolí velkých měst (Knudsen and Vesterholt, 2008). Bedla červenající česká roste na člověkem ovlivněných až ruderalních (rumištní podklad, prostředí člověkem pozměněné) místech (Vellinga, 2008), tedy například na hnojených loukách, v parcích, hřbitovech, kompostech nebo ve sklenících (Bas et al., 2001). Zástupce z čeledi pestřecovité (Sclerodermataceae) pestřec prášivkovitý upřednostňuje taktéž kromě listnatých a jehličnatých lesů i parky, stromořadí, zahrady nebo okraje lesních cest (Sarasini, 2005). Ve městech tento druh vyrůstá na trávnících podél chodníků (osobní sdělení J. Kout, viz herbář CBG).

Velmi lákavá je na sledovaném území myšlenka potencionálního výskytu cizokrajných druhů hub díky pěstování exotických dřevin a rostlin. Zajímavé je rovněž sledovat přítomnost našich běžně rozšířených druhů pod nepůvodními dřevinami. Například kosmopolitní klanolístka obecná (vyskytuje se na všech kontinentech kromě

Antarktidy) vyrůstala na bambusovém oplocení; celkově porůstá až přes sto druhů různých dřevin (Fuller et al., 2013). Boltcovitka ucho Jidášovo taktéž porůstala bambusové oplocení a ještě morušovník bílý. Penízovku sametonohou bylo možné najít na fikovníku smokvoni. Nálezy tohoto druhu z jiných exotických dřevin byly zaznamenány například v Íránu, kde porůstal tomel obecný (*Diospyros lotus*) či zelkovu habrolistou (*Zelkova carpinifolia*) (Borhani et al., 2011). Pod borovicí himálajskou vyrůstal hnojník inkoustový (*Coprinopsis atramentaria*).

Ze vzácných druhů byly zaznamenány ve sledované území tři druhy z Červeného seznamu hub (Holec and Beran, 2006) – plesňák karafiátový (*Thelephora caryophyllea*), pórnovitka pozemní (*Byssoporia terrestris*) a pýchavka závojevá (*Lycoperdon mammiforme*). Plesňák karafiátový je zařazený v Červeném seznamu do skupiny CR – kriticky ohrožený druh (Čížek, 2006). V západních Čechách je evidován výskyt tohoto druhu například z Podkrušnohorské výsypky u Sokolova (Karlovarský kraj) (Mykologie.net). Z Plzeňského kraje jsou známé nálezy u Stoda a u PR Petrovka (mykologický herbář CBG). Pórnovitka pozemní představuje dosti vzácný druh chorošovitě houby rostoucí mimo dřevní substrát neobvykle i na holé zemi. Červený seznam hodnotí pórnovitku pozemní kategorií DD – druh, o němž jsou nedostatečné údaje. Plodnice tohoto druhu nejsou nijak nápadné, rozlité po substrátu bez tvorby klobouků. Zaznamenány jsou nálezy ze středních Čech podél Vltavy (Kotlaba, 1984), z jižních Čech (Vlasák, 2013) nebo konkrétně z NPR Žofínský prales (leg. et det. J. Kout, herbář CGB). Pravděpodobně se jedná o nový druh pro západní Čechy. Pýchavka závojevá náleží podle Červeného seznamu hub do kategorie NT – téměř ohrožený druh. Roste nejčastěji v listnatých lesích rovin až vysočin, zejména v dubohabrových lesích (Pilát, 1958). Za vzácnější druh můžeme považovat i nalezenou kyjovečku ostnovýtrusou, přestože chybí v Červeném seznamu. Houba roste přirozeně v mechatých trávnících, loukách či pastvinách, vytváří nevětvené plodnice kyjovitého tvaru a nápadné žluté barvy. Můžeme jí považovat za indikátor kvalitních luk (Egertová and Kříž, 2009), které dnes ubývají díky nadměrnému hnojení půd, a proto je tento druh ohrožený.

Na území Zoologické a botanické zahrady města Plzně ani v jiných zoologických zahradách České republiky nebyl dosud proveden podobný mykologický průzkum. V zahraničních zoologických a botanických zahradách nebo areálech podobného typu mají již záznamy o mykoflóře provedené, například v Royal Botanic Garden Edinburgh, WWT London Wetland Centre nebo Chicago Botanic Garden

(Chicago Botanic Garden, 2013). Výsledky ZOO a BZ v Plzni mohou být porovnány se získaným seznamem nalezených druhů z WWT London Wetland Centre. Jde o území londýnské přírodní rezervace, kde byl mykologický průzkum zahájen zřejmě již v roce 2003 a další zaznamenané nálezy jsou pak od roku 2010 do roku 2013, zároveň se jedná o území zabírající plochu přibližně 40 ha (o polovinu větší než areál ZOO a BZ v Plzni). Důležité je také dodat, že celkový charakter londýnské přírodní rezervace je převážně mokřadní společenstvo s přítomností vodního ptactva (Wildfowl and Wetlands Trust, 2014). Zatím zde bylo nalezeno celkem 218 hub. Porovnáním se ZOO a BZ v Plzni je to přibližně o 100 druhů makromycetů více. Shodu zde najdeme zejména v běžných hojně rostoucích druzích (např. hnojník obecný, hnojník inkoustový, penízovka sametonohá, pestřec jamkatý, trámovka plotní, sířkovec načervenalý, outkovka pestrá, pevník chlupatý, boltcovitka ucho Jidášovo, padlí dubové, svašťelka javorová, dřevnatka parohatá, dřevomor mnohotvarý). Na obou lokalitách jsou hojné nálezy z rodu pečárka (např. pečárka zápašná) nebo z rodu pýchavka (např. pýchavka hnědá, pýchavka obecná). Přítomnost nehnojených mechatých trávníků dokazují na obou lokalitách zástupci z čeledi kyjankovitých (Clavariaceae). Nalezené druhy v londýnské rezervaci voskovka kuželovitá (*Hygrocybe conica* (Schaeff.) P. Kumm.) a voskovka panenská (*Hygrocybe virginea* (Wulfen) P.D. Orton & Watling) se vyskytují převážně mimo les, v nehnojených trávnících, na pastvinách a rašeliništích (Boertmann, 2010), mají tak potenciál růstu i v ZOO a BZ Plzeň. Zajímavé nálezy z londýnské rezervace (oproti plzeňské zoologické zahradě) představují druhy z čeledi pazoubkovité (Geoglossaceae) – jazourek srstnatý (*Trichoglossum hirsutum* (Pers.) Boud.) a pazoubek Cookeův (*Geoglossum cookeanum* Nannf.). Jsou to velmi vzácné vřeckovýtrusé houby a patří mezi ohrožené druhy české mykoflóry (Kříž and Skála, 2006). Oba druhy jsou u nás zařazeny do Červeného seznamu makromycetů České republiky. V zoologické zahradě v Plzni se vyskytovaly například jiné druhy z rodu pečárka (*Agaricus*) (pečárka perličková, pečárka lesní nebo pečárka hajní) nebo z rodu plesňák (*Thelephora*) (plesňák karafiátový). Jednotlivé rozdíly v nalezených druzích (např. vlhkomilné druhy z londýnské rezervace) potvrzují jiný charakter území. Zoologická a botanická zahrada v Plzni má spíše sušší lokální klima, kde je zejména v určitých obdobích potřeba závlahy.

Porovnáním s mykologickým průzkumem na území Plzeňského kraje konkrétně zámeckého parku v Dolní Lukavici a okolí (okres Plzeň-jih, Plzeňský kraj) provedený v roce 2008 až 2011 (Čížková, 2011) se počet a druhová biodiverzita hub poměrně

shodují. Jedná se o lokalitu s podobnou nadmořskou výškou (346 m n.m.) a přibližně stejnou rozlohu (16 ha). Skladba vegetace se charakteristicky přibližuje zoologické a botanické zahradě v Plzni – původní (dub letní, dub zimní, lípa malolistá, apod.) i cizokrajné dřeviny (např. tisovec dvouřadý), s přítomností louky. Navíc zde vyrůstala hadovka smrdutá (*Phallus impudicus*), voskovka panenská, druhy řazené do Červeného seznamu hub hlíva chlupatá (*Panus lecomtei*) jako EN – ohrožený druh (Hrouda, 2006a) a hlíva hnízdovitá (*Phyllotopsis nidulans*) jako NT – téměř ohrožený druh (Hrouda, 2006b), dále pak lesklokorka pryskyřičnatá (*Ganoderma resinaceum*), která patří mezi vzácnější druhy rostoucí na dřevě listnáčů (Kotlaba and Pouzar, 2009a).

Diskuze k pokusu koprofilních druhů hub

Experimentální část v podobě pěstování koprofilních druhů hub na trusu vybraných savců (žirafa Rothschildova, kudu velký, nyala nížinná, zebra Chapmannova, nosorožec indický) sledovala výskyt hub na exotickém substrátu. Růst mnoha koprofilních druhů je podmíněn průchodem trávicího traktu býložravce (Richardson, 2002).

Nárůst koprofilních druhů hub při tomto pokusu lze shrnout do zobecněného sukcesního vývoje, kdy se po týdnu nejprve objevily plísňe (první bílá plíseň), ty se zpravidla při inkubaci koprofilních druhů objevují jako první a je pravděpodobné, že rozkládají jednoduché škroby a cukry (Richardson, 2002). Nejlépe se plísním dařilo na sušší svrchní vrstvě trusu žirafy Rothschildovy, který byl velmi tuhé konzistence a tak se vlhkost držela spíše ve spodní části plastové nádobky, časem dosahovaly nejrůznějších barev (viz výsledky 3. 2). Naopak nejméně viditelných plísní bylo na trusu nosorožce indického. Ten obsahoval nestrávené zbytky rostlin (sena) více než ostatní vzorky trusu, které byly tuhé konzistence. Po 12 dnech následovaly druhy z rodu *Coprinus* sp. (trus žirafy, zebry a, kudu). Zajímavostí je, že po prvních sedmi dnech byl na trusu nosorožce indického determinován hnojník rýhovaný (*Coprinopsis radiata*), alevětšina druhů z rodu *Coprinus* se objevuje zhruba do jednoho měsíce (Richardson, 2002). Hnojník rýhovaný se zde uchytil za takto krátkou dobu pravděpodobně díky konzistenci tohoto substrátu (vzdušnost, rychlejší vypařování vody). Tento druh se vyskytuje kromě Evropy i v Severní Americe, kde byl nalezen na koňském trusu (Keirle et al., 2004). V Evropě je však považován za vzácnější druh (Uljé, 2014). Na trusu nosorožce se ovšem neuchytily plodnice *Ascobolus* nebo *Saccobolus* vyhledávající místa s větší vlhkostí (pozorováno při tomto pokusu), které se obecně vyskytly po 12

dnech (trus kudu, nyaly, zebry) spolu se *Sordaria* sp. (trus nosorožce). Po třech měsících zde vyrostl na trusu nosorožce indického výkálník šestnáctivýtrusý (*Coprotus sexdecimsporus*), který se objevuje relativně v pozdní fázi za rody *Ascobolus* a *Saccobolus*. Druhy rodu *Thecotheus* se vyskytují spíše později při koprofilních sukcesích (za 6,5 týdne) (Richardson, 2002); po dvou měsících byl pozorován schránkovec Pelletierův (*Thecotheus pelletieri*) na trusu kudu velkého. Tvrdohouby byly nalezeny na trusu žirafy a zebry zhruba po dvou měsících, obecně vyžadují minimální dobu zrání jednoho měsíce (Richardson, 2002). Průběžně se na substrátu vyskytovaly zřejmě anamorfní stádia v podobě různých kulovitých plodnic (černé, hnědé, žluté), zajímavé pro svoji barvu byly žluté kulovité útvary (velké 225 μm , neobsahovaly spory) na trusu nyaly nížinné, které se postupně více rozrůstaly. Plodnice vřekovýtrusé houby z rodu *Chaetomium* sp. se na první pohled mohou podobat plísni, jelikož se jedná o malé kulovité plodnici porostlé chlupy, které se objevily po 20 dnech na trusu žirafy (téměř stejné kulovité útvary s chlupy vyrostly i na trusu nyaly). Spolehlivě se podařily určit tři druhy, determinace koprofilních druhů je poměrně náročná.

V příloze 1 této diplomové práci jsou navrženy informační tabule k místním druhům (Obr. 2 a Obr. 3) a jmenovky zejména ke stálým druhům (choroše). Informační tabule by měly stát u plánované expozice hub, tak aby si návštěvníci mohli případné druhy prohlédnout. Konkrétní jmenovky obsahují vždy jméno (česky i latinsky), zařazení do systému (čeleď) a nejčastější výskyt druhu.

5 Závěr

Během více než jednoletého (říjen 2012 až březen 2014) mykologického výzkumu v Zoologické a botanické zahradě Plzeň, se podařilo najít celkem 112 druhů makromycet, z toho 18 druhů z oddělení Ascomycota a 94 druhů z oddělení Basidiomycota. Počet druhů vyskytujících se v areálu však není konečný nejen díky tomu, že některé měsíce v roce 2013 nebyly příliš příznivé na srážky (zejména v jarních a letních měsících 2013 s přesahem do podzimu, jaro 2014), kdy se zde nedařilo druhům například z čeledí hřibovité, holubinkovité nebo helmovkovité. Počet hub z oddělení stopkovýtrusých (Basidiomycota) by vzrostl podrobnějším studiem taxonomicky obtížných skupin hub (*Corticaceae* s.l., *Cortinariaceae* s.l.). Celkový charakter mykocenózy zoologické a botanické zahrady odpovídá majoritnímu biotopu sledované lokality (listnatým porostům s příměsí jehličnanů).

Zoologická a botanická zahrada se svým celkovým charakterem podobá teplejších oblastem. Dokládají to abiotické podmínky (jižní až jihovýchodní svahy) a druhové zastoupení nalezených druhů makromycet. Druh rozšířený spíše v teplejších lokalitách *Lopharia spadicea* je na území zoologické a botanické zahrady velmi hojný. Z dalších zde rostoucích teplomilných druhů jsou to např. *Lycoperdon lividum*, *Lycoperdon mammiforme* i *Scleroderma cepa*.

Ze vzácných hub byly nalezeny tři druhy řazené do Červeného seznamu makromycetů: *Byssoporia terrestris*, *Lycoperdon mammiforme* a *Thelephora caryophyllea*. Za vzácnější druh, přesto nezařazený do Červeného seznamu hub, je považován i *Clavulinopsis helvola*, který indikuje přirozené nehnojené mechaté trávničky.

V rámci této diplomové práce byl vytvořen návrh informačních tabulí a jmenovek k vytrvalým druhům.

Součástí práce byl malý experimentální pokus růstu koprofilních druhů hub na trusu vybraných druhů savců zoologické zahrady. Spolehlivě byly determinovány tři koprofilní druhy: *Coprinopsis radiata*, *Thecotheus pelletieri* a *Coprotus sexdecimsporus*. *Coprinopsis radiata* a *Coprotus sexdecimsporus* vyrůstaly na trusu nosorožce indického, *Thecotheus pelletieri* byl zaznamenán na trusu kudu velkého.

6 Resumé

Mycological research in the Zoological and botanical garden in Pilsen was realized since October 2012 until March 2014. I found 112 species of macromycetes; 18 species of them are included in Ascomycota and 94 belong to Basidiomycota. Most of the identified fungi are common species of our mycoflora, for example: *Xylaria hypoxylon*, *Auricularia auricula-judae*, *Lycoperdon perlatum*, *Amanita muscaria*, *Mycena galericulata*, *Schizophyllum commune*, *Lepista nuda*, *Russula ochroleuca*, from Polypores *Gloeophyllum sepiarium*, *Trichaptum abietinum* or abundant *Trametes versicolor*.

Three rare species were found in this locality: *Lycoperdon mammiforme*, *Thelephora caryophyllea* and *Byssoporia terrestris*. These are mentioned in Red list of fungi (macromycetes) of the Czech Republic. *Lycoperdon mammiforme* is classified as NT – near threatened, *Thelephora caryophyllea* as CR – critically endangered and *Byssoporia terrestris* as DD – data deficient.

One part of the research was a small experiment with cultivation of coprophilous fungi on the dung of zoo's mammals (*Giraffa c. rothschildi*, *Tragelaphus strepsiceros*, *Tragelaphus angasi*, *Equus burchelli chapmanni*, *Rhinoceros unicornis*). Three species were reliably determined: *Coprinopsis radiata*, *Thecotheus pelletieri* and *Coprotus sexdecimsporus*.

7 Literatura

- Antonín, V. 2006. Encyklopedie hub a lišejníků. – Academia, 471 s., Praha.
- Antonín, V. and Noordeloos, M.E. 2010. A monograph of marasmioid and collybioid fungi in Europe. – IHW – Verlag, 480 s., Eching.
- Bas, C., Noordeloos, M.E., Kuyper, TH.W. and Vellinga, E.C. 2001. Flora agaricina neerlandica – 5. – Taylor and Francis, 220 s., Netherlands.
- Bernicchia, A. 2005. *Polyporaceae*. I. Fungi Europaei. Edizioni Candusso, 808 s., Italia.
- Blakewell, M. 2011. The Fungi: 1, 2, 3...5,1 milion species?. – *American Journal of Botany* 98(3): 426–438.
- Boertmann, D. 2010. Fungi of Northern Europe, Volume 1: The Genus *Hygrocybe*. – Danish Mycological Society, 184 s., Denmark.
- Borhani, A., Badalyan, S.M., Garybian, N.N. and Mosazadeh, S.A. 2011. *Flammulina Velutipes* (Curt.: Fr.) Singer: An Edible Mushroom in Northern Forest of Iran and its Antagonistic Activity Against Selected Plant Pathogenic Fungi. – *International Journal of Biology* 2: 162–167.
- Breitenbach, J. and Kränzlin, F. 1984, 1986, 2005. Fungi of Switzerland 1,2,6. – Luzern, 310, 411, 317 s., Switzerland.
- Breitenbach, J. and Kränzlin, F. 1991, 1995, 2000. Pilze der Schweiz 3, 4, 5. – Luzern, 364, 372, 349 s., Switzerland.
- Callac, P., Guinberteau, J. and Rapior, S. 2005. New Hypotheses from Integration of Morphological Traits, Biochemical Data and Molecular Phylogeny in *Agaricus* spp. – *Proceedings of the fifth international conference on mushroom biology and mushroom products* vol. 12 (Supplement): 37–44.
- Candusso, M. and Lanzoni, G. 1990. Fungi Europaei 4 – *Lepiota* s.l. – Candusso Edizioni, 743 s., Italy.
- Chlebicki, A. and Chmiel, M.A. 2006. Microfungi of *Carpinus betulus* from Poland I. Annotated list of microfungi. – *Acta mycologica* 41(2): 253–278.
- Clémençon, H. 1984. Kompendium der Blätterpilze VI. *Laccaria*. – *Zeitschrift für Mykologie* 50(1): 3–13.
- Čížek, K. 2006. *Thelephora caryophyllea* (Schaeff.) Pers. – In: Holec, J and Beran, M. [eds.], Červený seznam hub (makromycetů) České republiky, Příroda, Praha, 24: 231.

- Čížková, P. 2011. Makromycety v zámeckém parku v Dolní Lukavici a okolí (Plzeň-jih). – *MS, Bakalářská práce, Západočeská univerzita*, 1–53, Plzeň.
- Dai, Y.C. and Cui, B. 2011. *Fomitiporia ellipsoidea* has the largest fruiting body among the fungi. – *Fungal biology* 115: 813–814.
- Doveri, F. 2004. Fungi fimicoli italici: a guide to the recognition of basidiomycetes and ascomycetes living on faecal material. – Associazione micologica Bresadola, 1104s., Trento.
- Egertova, Z. and Kříž, M. 2009. Průzkum mykoflóry Bredovské zahrady v roce 2008. – *Mykologické Listy no. 106*: 24–29.
- Fuller, R.J.M., Johnston, P.R. and Pearson, M.N. 2013. *Schizophyllum commune*: a case study for testing the potential introduction of non-native strains into New Zealand. – *Journal of Botany* 51(4): 286–296.
- Granmo, A. 1999. Morphotaxonomy and chorology of the genus *Hypoxylon* (Xylariaceae) in Norway. – Botanical Garden and Museum, University of Oslo, 81 s., Norway.
- Hajšmanová, P. 2012. Mykologický průzkum PR Borek u Velhartic. – *MS, Diplomová práce, Západočeská univerzita*, 1–55., Plzeň.
- Hansen, L. and Knudsen, H. [eds.] 1992. Nordic macromycetes, Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. – Nordswamp, 474 s., Copenhagen.
- Hansen, L. and Knudsen, H. [eds.] 1997. Nordic macromycetes, Vol. 3. Heterobasidioid, Aphyloporoid and Gasteromycetoid Basidiomycetes. – Nordswamp, 444 s., Copenhagen.
- Hansen, L. and Knudsen, H. [eds.] 2000. Nordic macromycetes, Vol. 1. Ascomycetes. – Nordswamp, 312 s., Copenhagen.
- Hawksworth, D. L., Kirk, P. M., Sutton, B. C. and Pegler, D. N. 1995. Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi. 8.ed. – University Press, 771 s., Cambridge.
- Holec, J. and Adamčík, S. 2008. Zajímavé a vzácné druhy travních společenstev, zejména kyjankovité, nalezené během Setkání mladých mykologů na Kokořínsku v říjnu 2007. – *Mykologické Listy no. 104*: 13–21.
- Holec, J. and Beran, M. [eds.] 2006. Červený seznam hub (makromycetů) České republiky. – *Příroda* 24: 1–282.

- Horak, E. 2005. Röhrlinge und Blätterpilze in Europa. – 555 s., Zürich.
- Hrouda, P. 2006a. *Panus lecomtei* (Schwein.) Corner. – In: Holec, J and Beran, M. [eds.], Červený seznam hub (makromycetů) České republiky, Příroda, Praha, 24: 176.
- Hrouda, P. 2006b. *Phyllostopsis nidulans* (Pers.: Fr.) Singer. – In: Holec, J and Beran, M. [eds.], Červený seznam hub (makromycetů) České republiky, Příroda, Praha, 24: 185.
- Keirle, M.R., Hemmes, D.E. and Desjardin, D.E. 2004. Agaricales of the Hawaiian Islands. 8. Agaricaceae: *Coprinus* and *Podaxis*; Psathyrellaceae: *Coprinopsis*, *Coprinellus* and *Parasola*. *Fungal Diversity* 15: 33–124.
- Knudsen, H. and Vesterholt, J. 2008. Funga Nordica: Agaricoid, Boletoid, Clavarioid, Cyphelloid and Gastroid Genera. Svazky 1–2. – Nordswamp, 1083 s., Denmark.
- Kotlaba, F. 1984. Zeměpisné rozšíření a ekologie chorošů (*Polyporales* s.l.) v Československu. – Academia, 240 s., Praha.
- Kotlaba, F. 1986. Ekologie a rozšíření pevníku kaštanového – *Lopharia spadicea* (Aphyllophorales) v Československu. – *Česká mykologie* 40(4): 223–233.
- Kotlaba, F. and Pouzar, Z. 2001. Outkovka Trogova v Čechách. – *Mykologické Listy no.78*: 1–5.
- Kotlaba, F. and Pouzar, Z. 2009a. Ekologie leklorky pryskyřičnaté – *Ganoderma resinaceum* – a její šíření v Čechách. – *Mykologické Listy no. 107*: 14–19.
- Kotlaba, F. and Pouzar, Z. 2009b. Ekologie choroše leklorky tmavé – *Ganoderma adpersum* – v Čechách. – *Mykologické Listy no. 109*: 11–15.
- Kotlaba, F., Pouzar, Z. and Šutara, J. 2006. *Lycoperdon mammiforme* Pers. – In: Holec, J and Beran, M. [eds.], Červený seznam hub (makromycetů) České republiky, Příroda, Praha, 24: 83.
- Kotlaba, F., Pouzar, Z. and Vampola, P. 2006. *Byssocorticium terrestre* (DC.) Bondartsev & Singer. – In: Holec, J and Beran, M. [eds.], Červený seznam hub (makromycetů) České republiky, Příroda, Praha, 24: 83.
- Kout, J. and Vlasák, J. 2011. Nové nebo vzácné chorošovitě houby z Plzeňska. – *Erica* 18: 85–94.

- Kout, J and Vlasák, J. 2013. Nové nebo vzácné chorošovitě houby z Plzeňska – 2. část. – *Erica* 20: 55–66.
- Kříž, M. and Skála, E. 2006. Vzácné vřeckovýtrusé houby čeledi Geoglossaceae v severozápadních Čechách. – *Mykologické Listy no.* 98: 15–19.
- Lepšová, A. and Matějka, K. 2009. Mykologický průzkum lesních ekosystémů na příkladu výškového transektu Plechý (Šumava). – *Příroda* 28: 163–183.
- Malysheva, V.F. 2010. Rare and interesting species of heterobasidiomycetes from Russia. – *Fungi non delineati* 53: 1–92.
- Medardi, G. 2006. Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia. – Fondazione Centro Studi Micologici. 454 s., Vincenza.
- Miettinen, O., Niemelä, T. and Spirin, W. 2006. Northern *Antrodiella* species: the identity of *A. semisupina*, and type studies of related taxa. – *Mycotaxon* 96: 211–239.
- Niemelä, T., Renvall P. and Penttilä R. 1995. Interactions of fungi at late stages of wood decomposition. – *Annales Botanici Fennici* 32: 141–152.
- Neuhäuslová, Z., Blažková, D., Grulich, V., Husová, M., Chytrý, M., Jeník, J., Jirásek, J., Kolbek, J., Kropáč, Z., Ložek, V., Moravec, J., Prach, K., Rybníček, K., Rybníčková, E. and Sádlo, J. 1998. Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. – Academia, 341 s., Praha.
- Peš, T. and Vogeltanz, J. 2010. Zahrada plná pokladů: genofond Zoologické a botanické zahrady města Plzně. – Městské knihy s. r. o., 219 s., Žehušice.
- Pilát, A. 1958. Flora ČSR. Gasteromycetes. Houby – břichatky. Řada B, Svazek 1. Československá akademie věd, 862 s., Praha.
- Quitt, E. 1971. Klimatické oblasti Československa. – Academia, 73 s., Brno.
- Richardson, M.J. 2002. The coprophilous succession. – In: Hyde, K.D. and E.B.G. Jonec, E.B.G. Fungal Succession. – *Fungal Diversity* 10: 101–111.
- Ryvarden, L. and Gilbertson, R.L. 1993. European polypores 1. – *Synopsis Fungorum* 6: 1–387.
- Ryvarden, L. and Gilbertson, R.L. 1994. European polypores 2. – *Synopsis Fungorum* 7: 388–743.
- Sádlíková, 2012. M. Mykologický průzkum PR Dlouhý vrch v Českém lese. – MS, *Diplomová práce, Západočeská univerzita*, 1–44., Plzeň.

- Sahr, T., Ammer, H., Besl, H., and Fischer, M. 1999. Infrageneric classification of the boleticolous genus *Sepedonium*: species delimitation and phylogenetic relationships. *Mycologia* 91: 935–943.
- Sarasini, M. 2005. Gasteromiceti epigei. – Associazione Micologica Bresadola, 406 s., Trento.
- Skalický, V. 1988. Regionálně fytogeografické členění. – In: Hejný S. and Slavík B., Květena ČSR I., Academia, 103–121 s., Praha.
- Smith, M.L., Bruhn, J.N. and Anderson, J.B. 1992. The fungus *Armillaria bulbosa* is among the largest and oldest living organism. – *Nature* 356(2): 428–431.
- Soukup, F. 2003. *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl. – Padlí dubové. – *Lesnická Práce* 5: 1–4.
- Svrček, M. 2006: *Aleuria aurantia* (Pers.) Fuckel. – In: Holec, J. and Beran, M. [eds.], Červený seznam hub (makromycetů) České republiky, Příroda, Praha, 24: 47.
- Tolasz, R., Brázdil, R., Bulíř, O., Dobrovolný, M., Dubrovský, M., Hájková, L., Halášová, O., Hostýnek, J., Janouch, M., Kohout, M., Krška K., Křivancová, S., Květoň, V., Lepka, Z., Lipina, P., Macková, J., Metelka, L., Míková, T., Mrkvica, Z., Možný, M., Nekovář, J., Němec, L., Pokorný, J., Reitschläger, J.D., Richterová, D., Rožnovský, J., Řepka, M., Semerádová, D., Sosna, V., Stříž, M., Šerch, P., Škáchová, H., Štěpánek, P., Štěpánková, P., Trnka, M., Valeriánová, A., Valter J., Vaníček, K., Vavruška, F., Voženílek, V., Vráblík T., Vysoudil, M., Zahradníček, J., Zusková, I. Žák, M. and Žalud, Z. 2007. Atlas podnebí Česka. – Český hydrometeorologický ústav, 255 s., Praha.
- Vampola, P. 2011. Poznámky k evropským druhům rodu outkovečka – *Antrodiella*. – *Mykologické Listy* no. 116: 1–23.
- Vesterholt, J. 2008. *Laccaria*. – In: Knudsen, H. and Vesterholt, J. (eds.): *Funga Nordica*, 658–660.
- Vellinga, E-C., Kok, R.P.-J. and Bruns, T.-D. 2003. Phylogeny and taxonomy of *Macrolepiota* (Agaricaceae). – *Mycologia* 95(3): 442–456.
- Vobruba, M. and Vogeltanz, J. 2006. ZOO Plzeň 80 let. – Starý most s. r. o., 131 s., Plzeň.
- Webster, J and Weber, R. 2007. Introduction of Fungi. – Cambridge university press, 841 s., New York.

- Zíbarová, L. and Lepšová, A. 2013. Macrofungi in Post-Mining sites. – In: Frouz, J. [eds.] 2013. Soil Biota and Ecosystem Development in Post Mining Sites. – CRC Press: 133–152.
- Zelený, L., Holec, S., Kout, J., Kučera, T.Č. and Sadílek, Z. 2013. Vzácné houby Plzeňského kraje. – Krajský úřad Plzeňského kraje, Odbor životní prostředí, 83 s., Plzeň.

Internetové zdroje

- Chicago Botanic Garden. [online]. 2013 [citováno dne 13. 4. 2014]. Dostupné z www: <<http://www.chicagobotanic.org/conservation/fungi>>
- Česká geologická služba. Geologická mapa 1 : 50 000. [online]. 2014 [citováno dne 1. 3. 2014]. Dostupné z www: <<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>>
- Fournier, J and Magni, J. F. Pyrenomycetes. [online]. 2004 [citováno dne 25. 3. 2014]. Dostupné z www: <<http://pyrenomycetes.free.fr/index.htm>>
- Galloway, H. Tar Spot, *Rhytisma acerinum* & *R. punctatum*. – Mountain Lake Biological Station. University of Virginia. [online]. 2012. [citováno dne 25. 3. 2014]. Dostupné z www: <<http://www.mlbs.virginia.edu/organism/rhytisma>>
- Index Fungorum. [online]. 2011 [citováno dne 20. 11. 2013]. Dostupné z www: <<http://www.indexfungorum.org/>>
- Kuo, M. *Gymnopilus junonius* "*Gymnopilus spectabilis*". [online]. 2007. [citováno dne 7. 4. 2014]. Dostupné z www: <http://www.mushroomexpert.com/gymnopilus_junonius.html>
- Mapy.cz. [online]. 2014 [citováno dne 27. 1. 2014]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/>>
- Mycobank. [online]. 1999 – 2014 [citováno dne 25. 10. 2013]. Dostupné z www: <<http://www.mycobank.org/>>

- Mykologie.net. [online]. 2014 [citováno dne 26. 3. 2014]. Dostupné z www:
<http://www.mykologie.net/index.php/houby/podle-morfologie/kuratka/item/422-clavulinopsis_helvola>
- Pešková, V. Naše zahrady a parky: Zoologická a botanická zahrada města Plzně. [online]. 2009 [citováno dne 29. 3. 2014]. Dostupné z www:
<<http://botany.cz/cs/plzen-botanicka-zoo/>>
- Põldmaa, K., Farr, D.F. and McCray, E.B. *Hypomyces*. [online]. 2014 [citováno dne 3. 3. 2014]. Dostupné z www:<<http://nt.ars-grin.gov/taxadescriptions/keys/FrameKey.cfm?gen=Hypomyces>>
- Uljé, K. Coprinus – Studies in Coprinus – key to subsections and species in Coprinus. [online]. 2001 [citováno dne 22. 3. 2014]. Dostupné z www:
<<http://www.grzyby.pl/coprinus-site-Kees-Uljee/species/Coprinus.htm>>
- Vellinga, E. C. Chlorophyllum. [online]. 2008 [citováno dne 5. 4. 2014]. Dostupné z www: <<http://nature.berkeley.edu/brunslab/ev/CHLOROPHYLLUM.pdf>>
- Vlasák, J. Polypores – list of species. [online]. 2013 [citováno dne 8. 4. 2014]. Dostupné z www: <<http://mykoweb.prf.jcu.cz/polypores/>>
- Wildfowl and Wetlands Trust. [online]. 2014 [citováno dne 5. 4. 2014]. Dostupné z www: <<http://www.wwt.org.uk/wetland-centres/london/>>
- Zooplzeň.cz. [online]. 2014 [citováno dne 29. 3. 2014]. Dostupné z www:
<<http://www.zooplzen.cz/rostliny/botanicke-zajimavosti/>>

8 Seznam příloh

Příloha 1: Návrh informačních tabulí a jmenovek k vybraným druhům nalezeným v Zoologické a botanické zahradě města Plzně.

Příloha 2: Fotografie druhů z oddělení Ascomycota.

Příloha 3: Fotografie druhů z oddělení Basidiomycota.


Příloha 4: Mikroskopické fotografie vybraných druhů.


Příloha 5: Fotografická dokumentace k pokusu s koprofilními houbami.

Příloha 1: Návrh informačních tabulí a jmenovek k vybraným druhům nalezených v Zoologické a botanické zahradě města Plzně.

Makromycety v ZOO a BZ Plzeň

V areálu Zoologické a botanické zahrady města Plzně můžete vidět kromě zástupců z rostlinné a živočišné říše i další známé organismy – houby (Fungi). Houby jsou jednou z nepočtenějších skupin organismů. Jen v České republice se udává kolem 4000 druhů hub (makromycetů). V přírodě mají nepostradatelnou funkci a to rozklad dřevní hmoty a rostlinných zbytků.



V areálu Zoologické a botanické zahrady města Plzně se ze zástupců našich běžných druhů hub vyskytují například: **dřevnatka parohatá** (*Xylaria hypoxylon*), **muchomůrka červená** (*Amanita muscaria*), **pstířník dubový** (*Fistulina hepatica*), **helmovka tuhonohá** (*Mycena galericulata*), **klanoštica obecná** (*Schizophyllum commune*), **čirůvka fialová** (*Lepista nuda*), **holubinka hlínožlutá** (*Russula ochroleuca*), **hnojník obecný** (*Coprinus comatus*), z chorošů např.: **trámovka plotní** (*Gloeophyllum sepiarium*), **pevník chlupatý** (*Stereum hirsutum*) nebo **hojně outlovka pestrá** (*Trametes versicolor*).


Areál je situován na jižních až jihovýchodních svazích. Je zde tedy teplejší lokální klima, ve kterém se daří teplomilnému druhu **pevníku kaštanovému** (*Lopharia spadicosa*), dále také **pýchavce hnědé** (*Lycoperdon lividum*) nebo **hvězdovce límečkového** (*Geastrum striatum*).


Obr.2. Návrh informační tabule 1.

Jedlé a jedovaté druhy hub v ZOO a BZ Plzeň

Jedovaté druhy se od jedlých druhů hub liší přítomností jedů (toxinů), které například pro plzeň nemusi být jedovaté. Proto i naši nejjedovatější houbu **muchomůrku zelenou** (*Amanita phalloides*) můžeme vidět okousanou.

Pozorní návštěvníci si jistě všimnou jedlých druhů hub rostoucích pod zdejšími dřevinami nebo v rostlinných zbytcích jako symbionti nebo saprofitové. Např. **boltočivka ucho Jidášovo** (*Auricularia auricula-judae*), **suchohřib hnědý** (*Xerocomus badius*), **suchohřib žlutomasý** (*Xerocomus chrysenteron*), **pýchavka obecná** (*Lycoperdon perlatum*), **muchomůrka růžovka** (*Amanita rubescens*), **strmělka mlženka** (*Clitocybe nebularis*) nebo **čirůvka fialová** (*Lepista nuda*).






Vyskytují se zde ale i jedovaté houby: **pečárka perličková** (*Agaricus moelleri*) nebo **muchomůrka červená** (*Amanita muscaria*), mírně jedovatý druh **pečárka zápašná** (*Agaricus xanthodermus*), který se vyskytuje zejména ve městech a má silně žlutnoucí bázi třené na poranění. Zdejší výskyt jedovatého druhu **bedly červenající české** (*Macrolepiota rachodes* var. *bohemica*) by mohl být zaměněn s jinými jedlými druhy. Vzhledově je dosti podobná velkým běžně sbíraným bedlám – **bedle vysoké** (*Macrolepiota procera*).

Nesbírejte proto v areálu žádné houby!!!

Obr. 3. Návrh informační tabule 2.

Dřevnatka parohatá

Xylaria hypoxylon (L.) Grev.

Čeleď: dřevnatkovité (Xylariaceae)

Výskyt: Velmi hojná, na pařezech, větvích a rozkládajícím se dřevě různých druhů listnáčů.

Klanolístka obecná

Schizophyllum commune Fr.

Čeleď: klanolístkovité (Schizophyllaceae)

Výskyt: Hojná, na živých, odumřelých kmenech, větvích a pařezech listnáčů (hlavně buků), vzácněji pak jehličnanů.

Lesklokorka ploská

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.

Čeleď: Ganodermataceae

Výskyt: Hojně, na živých i odumřelých kmenech, větvích a pařezech listnáčů, méně často na jehličnanech.

Ohňovec obecný

Phellinus igniarius (L.) Quél.

Čeleď: kožovkovité (Hymenochaetaceae)

Výskyt: Hojný, na živých i mrtvých kmenech vrb, vzácně topolu černého.

Outkovka Trogova

Trametes trogii Berk.

Čeleď: chorošovité (Polyporaceae)

Výskyt: Vzácně, na dřevě listnáčů, zejména topolů. Vyhledává synantropní stanoviště (narušená člověkem).

Outkovka vonná

Trametes suaveolens (L.) Fr.

Čeleď: chorošovitě (Polyporaceae)

Výskyt: Roztroušeně, na živých i odumřelých kmenech, větvích listnáčů (převážně vrb, topolů). Vyhledává také lužní lesy, místa podél vodních toků a rybníků.

Outkovka rumělková

Pycnoporus cinnabarinus (Jacq.) P. Karst.

Čeleď: chorošovitě (Polyporaceae)

Výskyt: Roste roztroušeně, na mrtvých kmenech, pahýlech a větvích listnáčů (hlavně buků, třesně, jeřábu a bříz). Vyhledává také čerstvě padlé stromy v přirozených lesích nebo pokácené kmeny.

Pevník kaštanový

Lopharia spadicea (Pers.) Boidin

Čeleď: chorošovitě (Polyporaceae)

Výskyt: V teplejších oblastech poměrně hojný, roste na odumřelém dřevě listnáčů.

Trámovka plotní

Gloeophyllum sepiarium (Wulfen) P. Karst

Čeleď: trámovkovité (Gloeophyllaceae)

Výskyt: Velmi hojná, na mrtvém dřevě jehličnanů, na padlých kmenech, odkorněných kládách, pařezech a opracovaném, často silně osluněném dřevě (ploty, hradby, sloupy).

Příloha 2: Fotografie druhů z oddělení Ascomycota.



Obr. 4. *Bulgaria inquinans* (26.XI.2012).



Obr. 5. *Hymenoscyphus scutula* (18.X.2012).



Obr. 6. *Hypoxylon rubiginosum* (2.VII.2013).

Příloha 3: Fotografie makromycet z oddělení Basidiomycota



Obr. 7. *Agaricus xanthodermus* (8.IX.2013).



Obr. 8. *Macrolepiota rachodes* var. *bohemica* (18.X.2012).



Obr. 9. *Crucibulum laeve* (30.XII.2013).



Obr. 10. *Cyathus olla* (8.XI.2013).



Obr. 11. *Lycoperdon lividum* (4.X.2013).



Obr. 12. *Clavulinopsis helvola* (18.X.2013).



Obr. 13. *Flammulina velutipes* (26.XI.2012).



Obr. 14. *Coprinopsis antramentaria* (8.XI.2013).



Obr. 15. *Radulomyces molaris* (29.VIII.2013).



Obr. 16. *Schizophyllum commune* (25.IV.2013).



Obr. 17. *Gymnopilus junonius* (18.X.2012).



Obr. 18. *Geastrum striatum* (29.VIII.2013).



Obr. 19. *Xanthoporia radiata* (25.IV.2013).



Obr. 20. *Byssoporia terrestris* (29.VIII.2013).

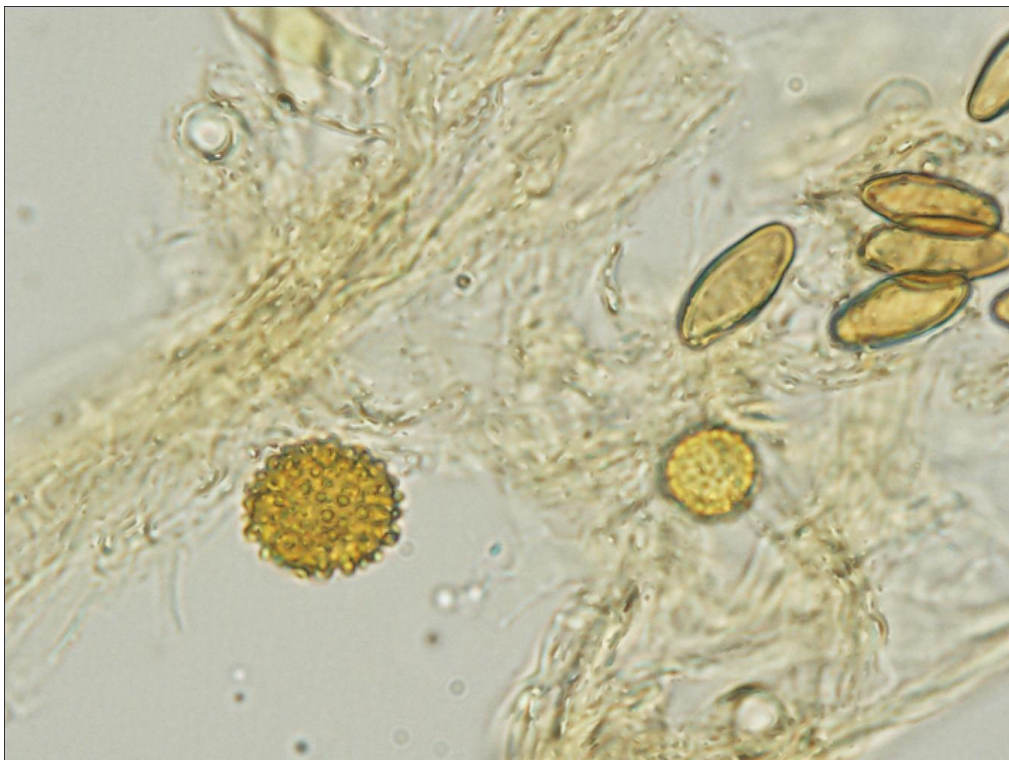


Obr. 21. *Lopharia spadicea* (1.VII.2013).

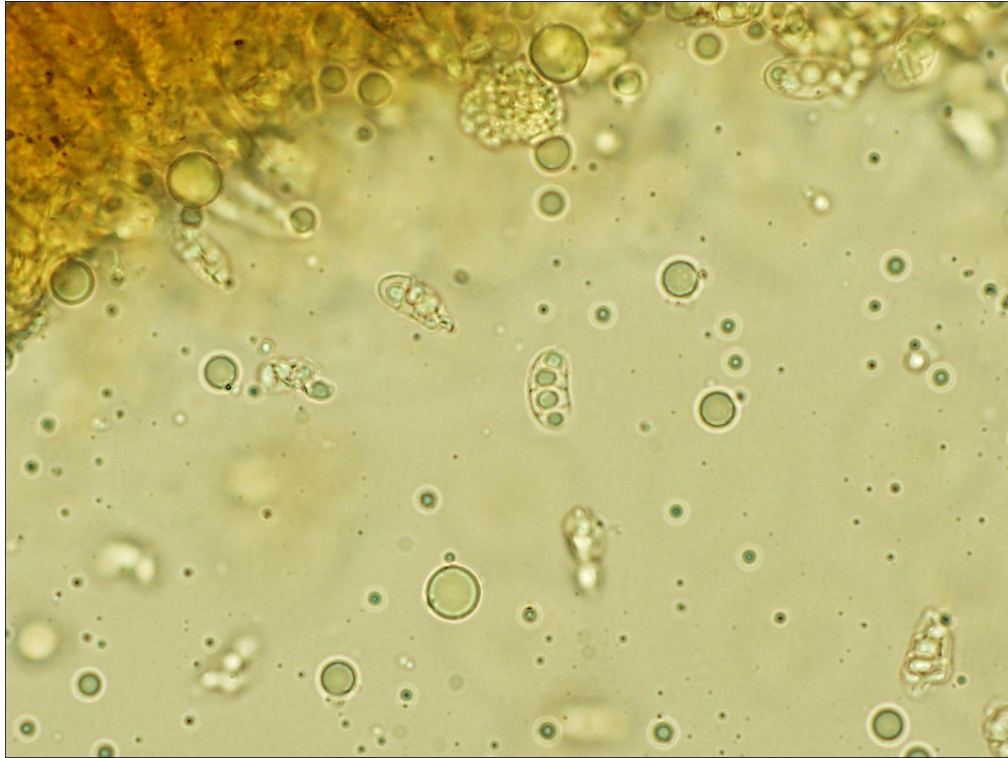
Příloha 4: Mikroskopické fotografie druhů nalezených v ZOO a BZ Plzeň.



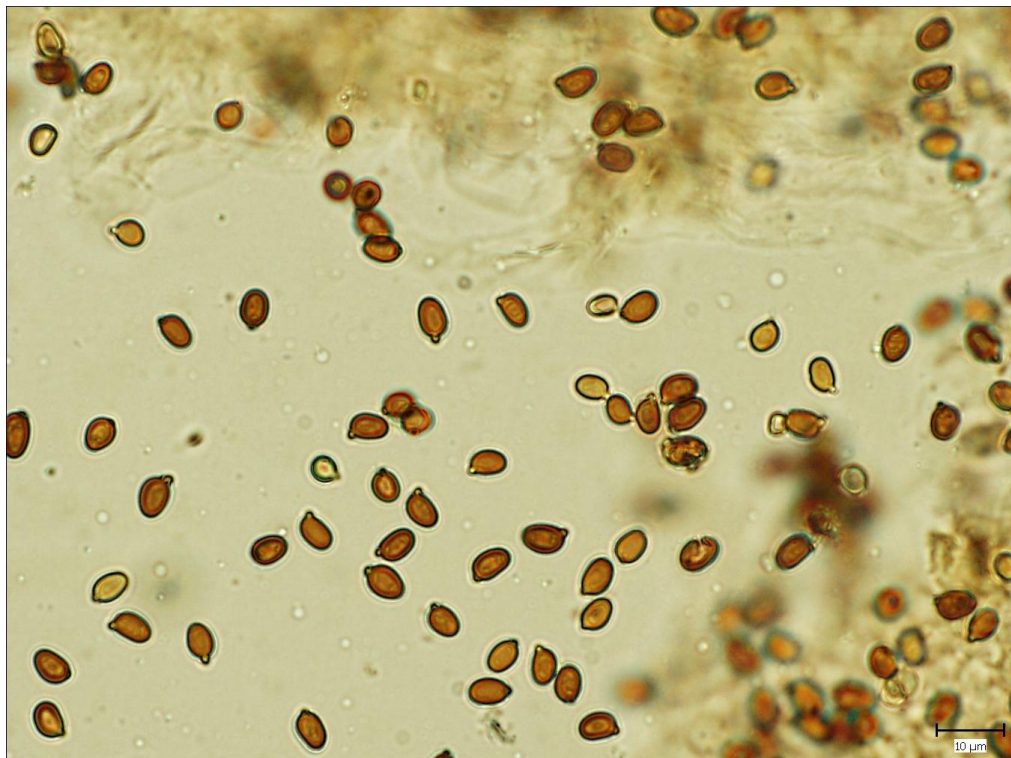
Obr. 22. Hrubé síťované spory *Aleuria aurantia*.



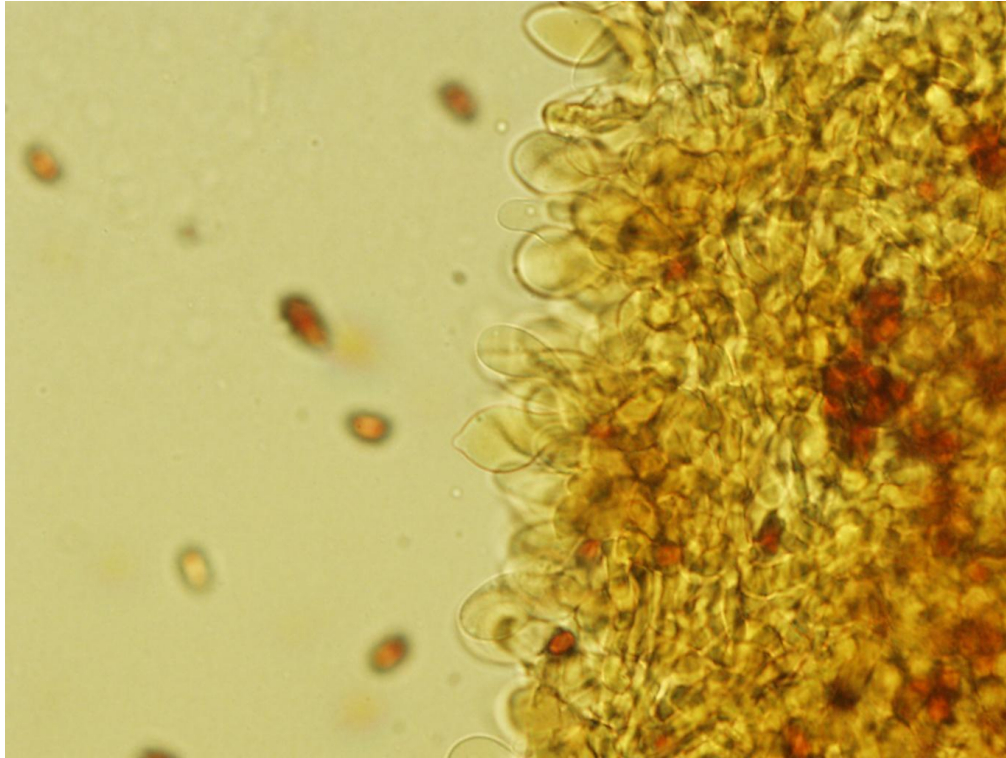
Obr. 23. Hrubé tlustostěnné nepohlavní buňky *Hypomyces microspermus*, v pravé části obrázku spory *Xerocomus* sp.



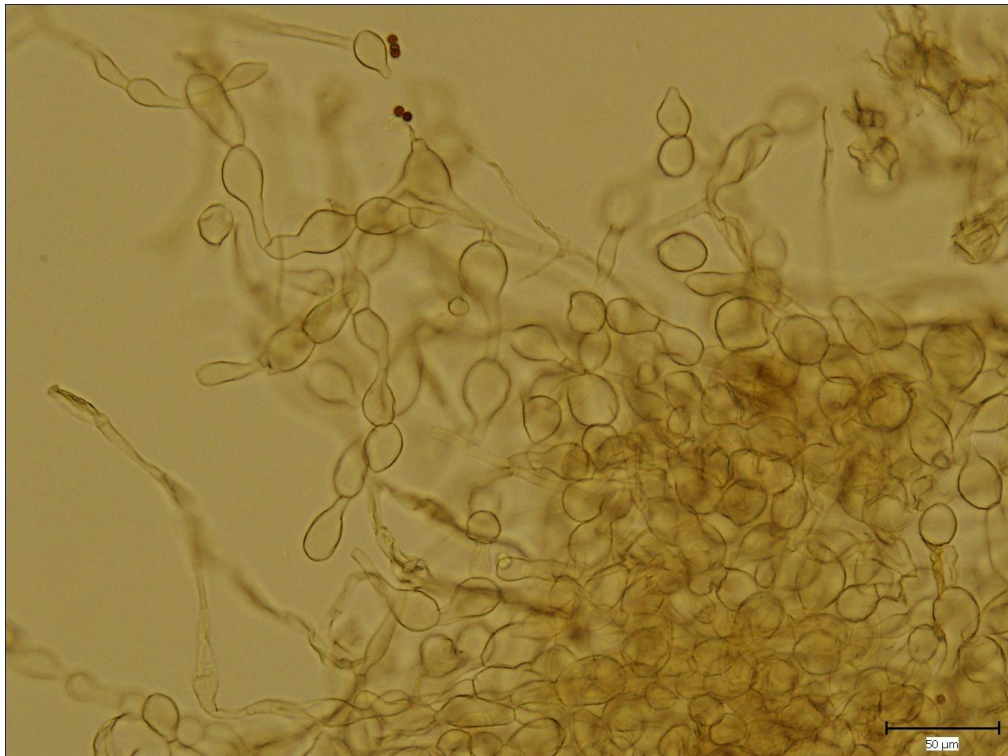
Obr. 24. Tříseptátní spory *Dacrymyces capitatus* kapénkami.



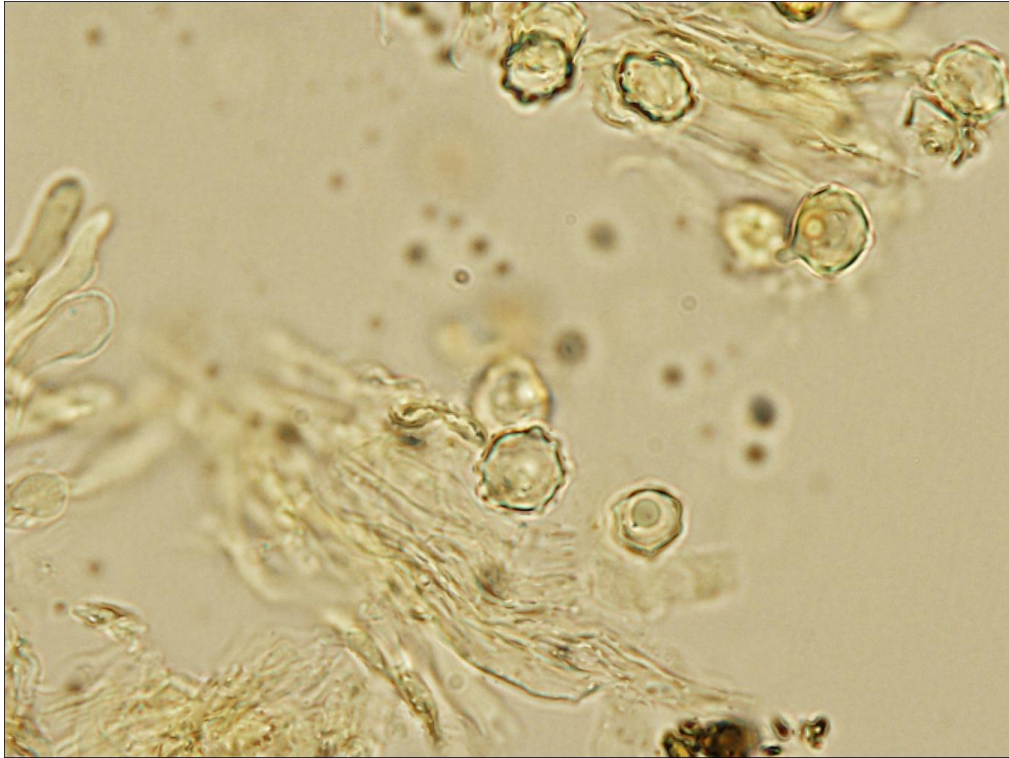
Obr. 25. Oválné hnědé spory *Agaricus moelleris* apikulem.



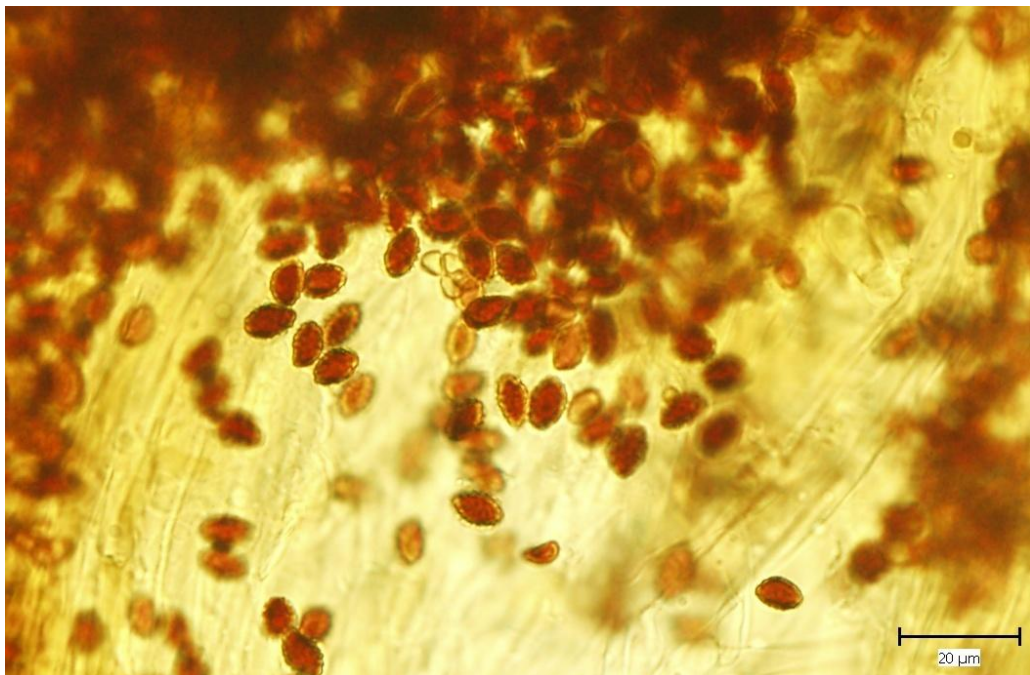
Obr. 26. Cheilocystidy *Macrolepiota rachodes* var. *bohemica*.



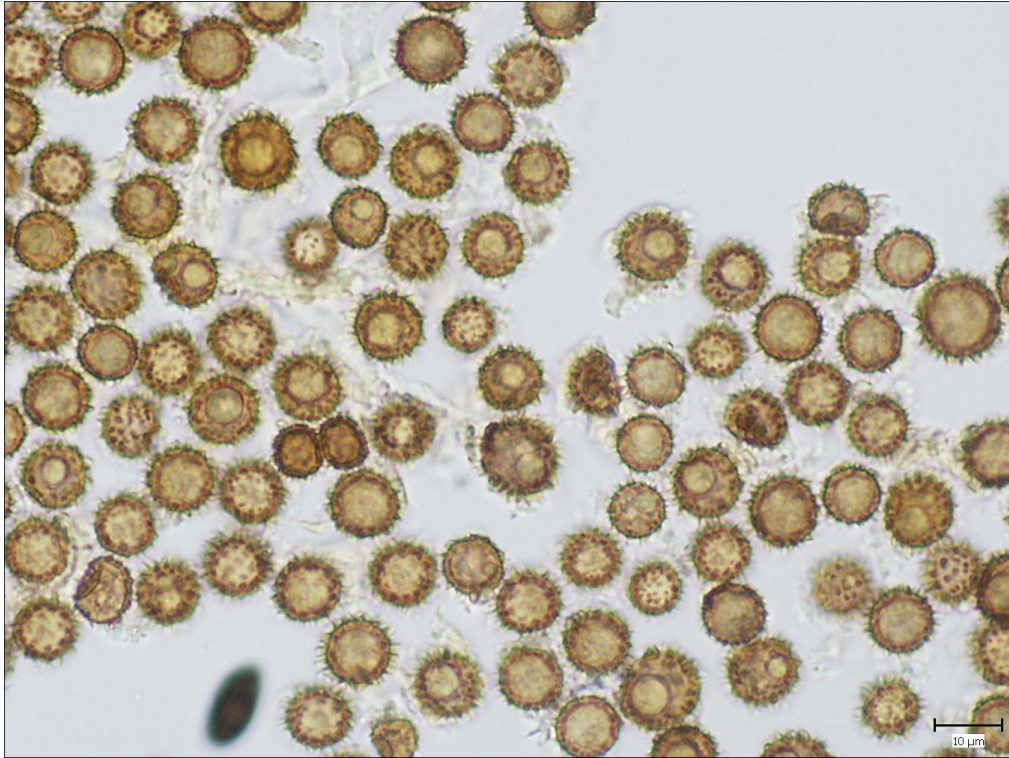
Obr. 27. Velum *Lycoperdon mammiforme* tvořené zevzájemně navazujících palicovitých buněk.



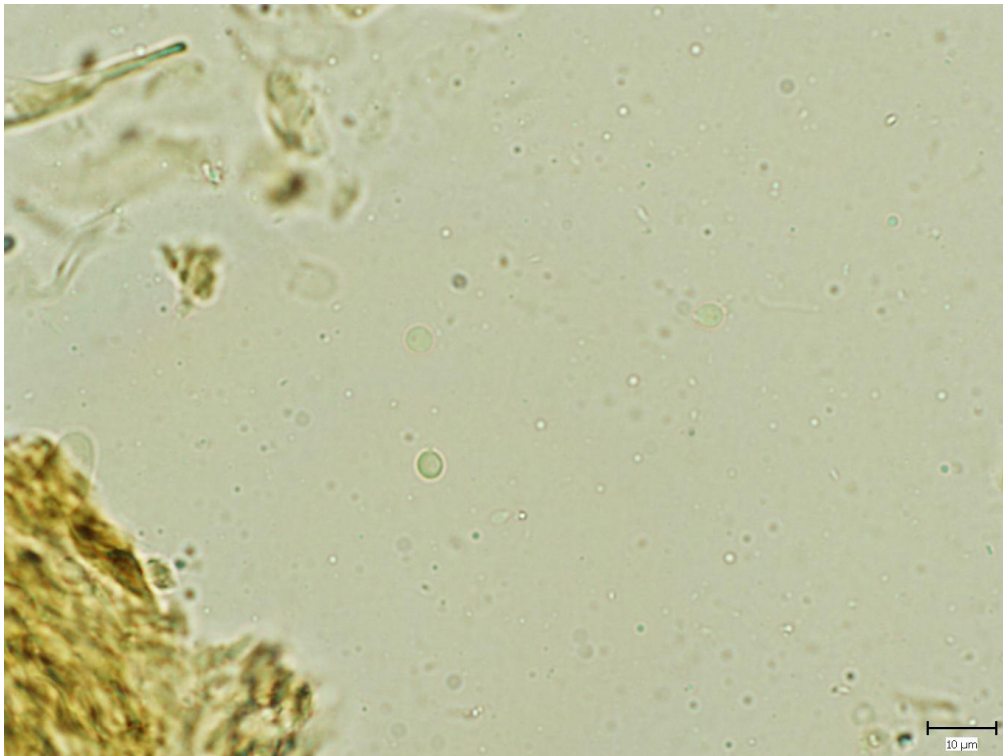
Obr. 28. Kulovité hrubě bradavčité spory *Clavulinopsis helvola*.



Obr. 29. Hrubé eliptické spory *Gymnopilus junonius*.



Obr. 30. Ostnité nesíťované spory *Scleroderma cepa*.



Obr. 31. Kulovitá hyalinní spora *Byssoporia terrestris*.

Příloha 5: Fotodokumentace k pokusu s koprofilními druhy hub.



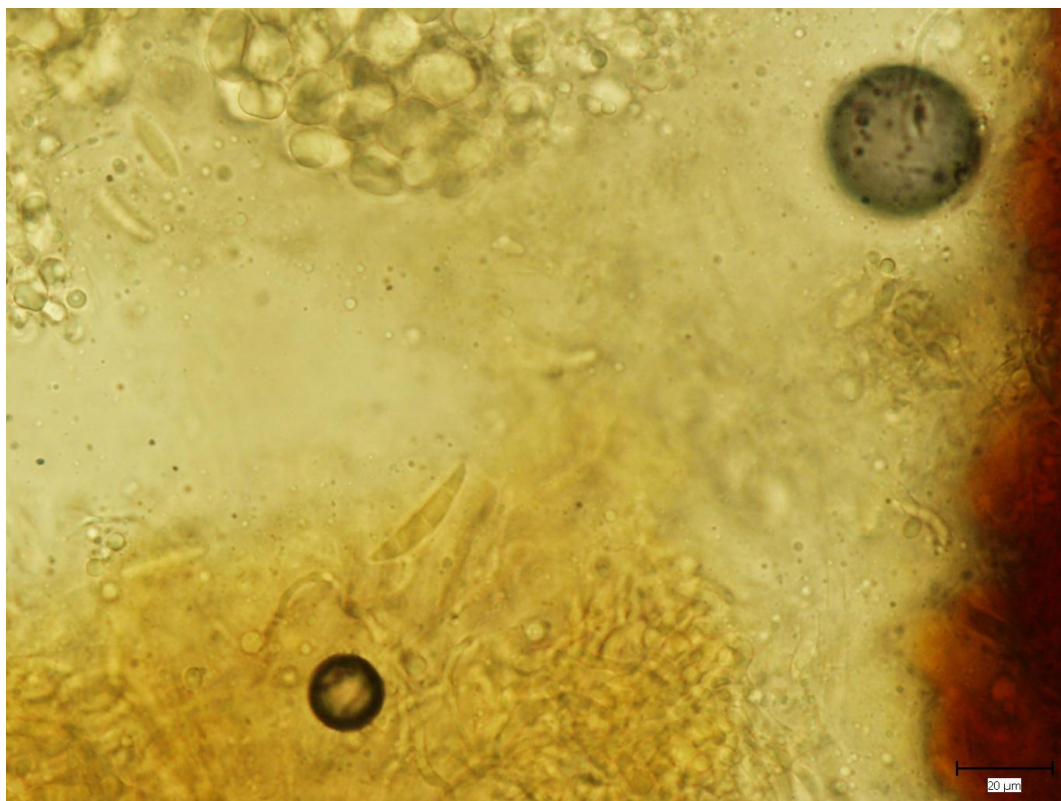
Obr. 32. Uspořádání pokusu s koprofilními houbami v plastových krabičkách.



Obr. 33. Konečná fáze sukcese na trusu žirafy Rothschildovy (19.XI.2013).



Obr. 34. Pyrenomycetní plodnice na trusu zebry Chapmannovy (12.IX.2013).



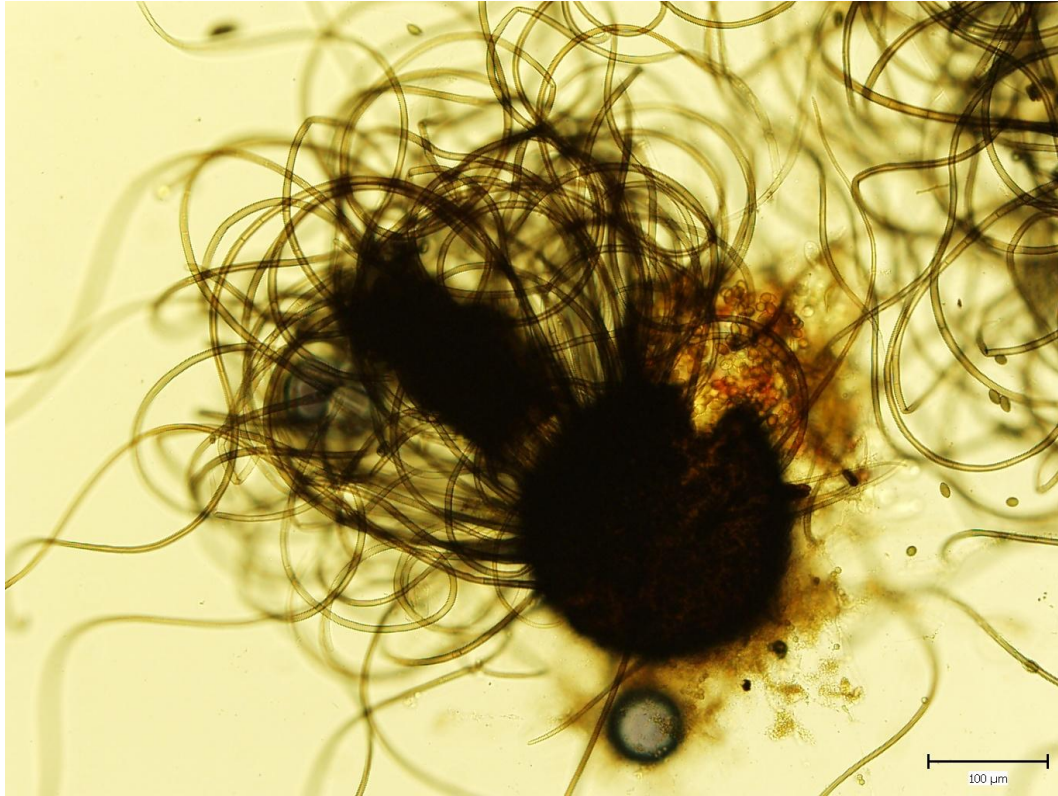
Obr. 35. Spory černé pyrenomycetní plodnice (Obr. 34) na trusu zebry Chapmannovy.



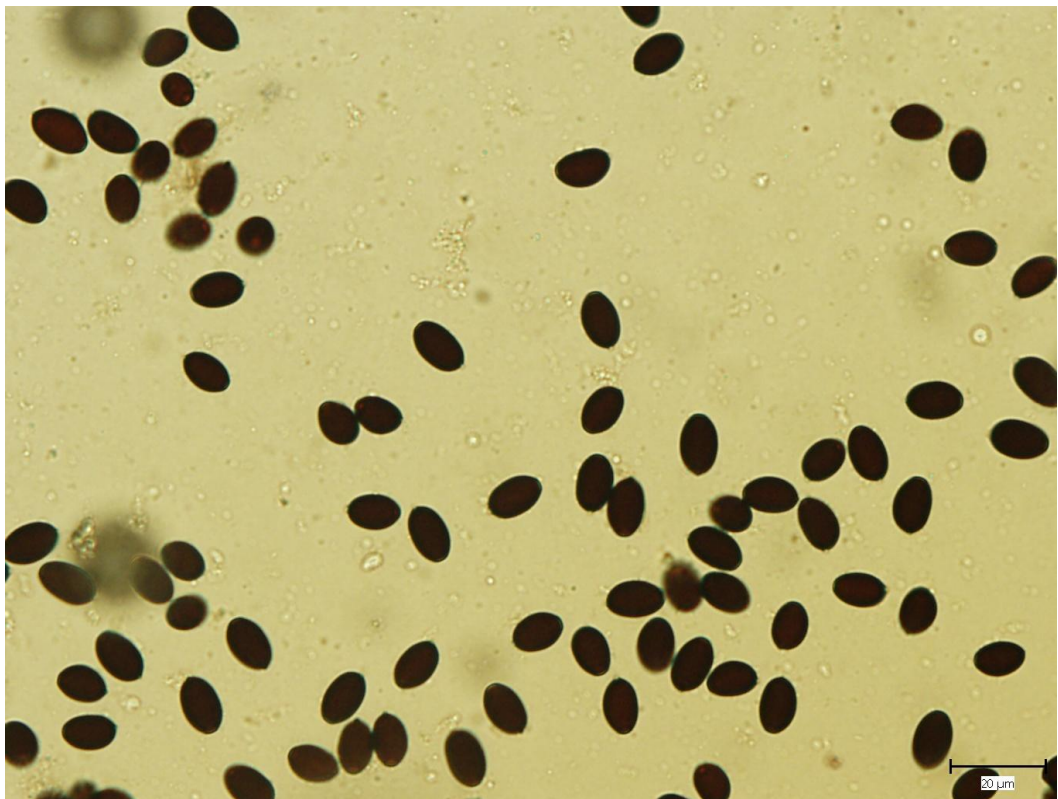
Obr. 36. *Thecotheus pelletieri* na trusu kudu velkého (12.IX.2013).



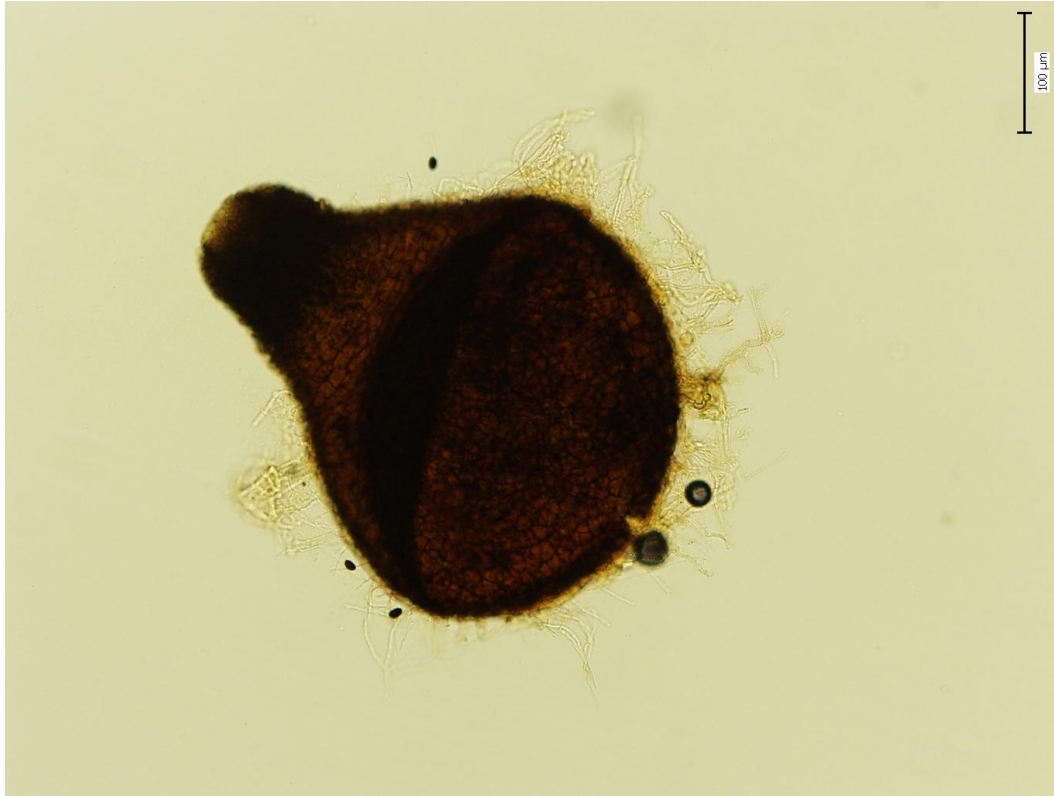
Obr. 37. 32sporá vřečka *Thecotheus pelletieri*(Obr. 36) na trusu kudu velkého.



Obr. 38. *Chaetomium* sp. na trusu žirafy Rothschildovy (23.VII.2013).



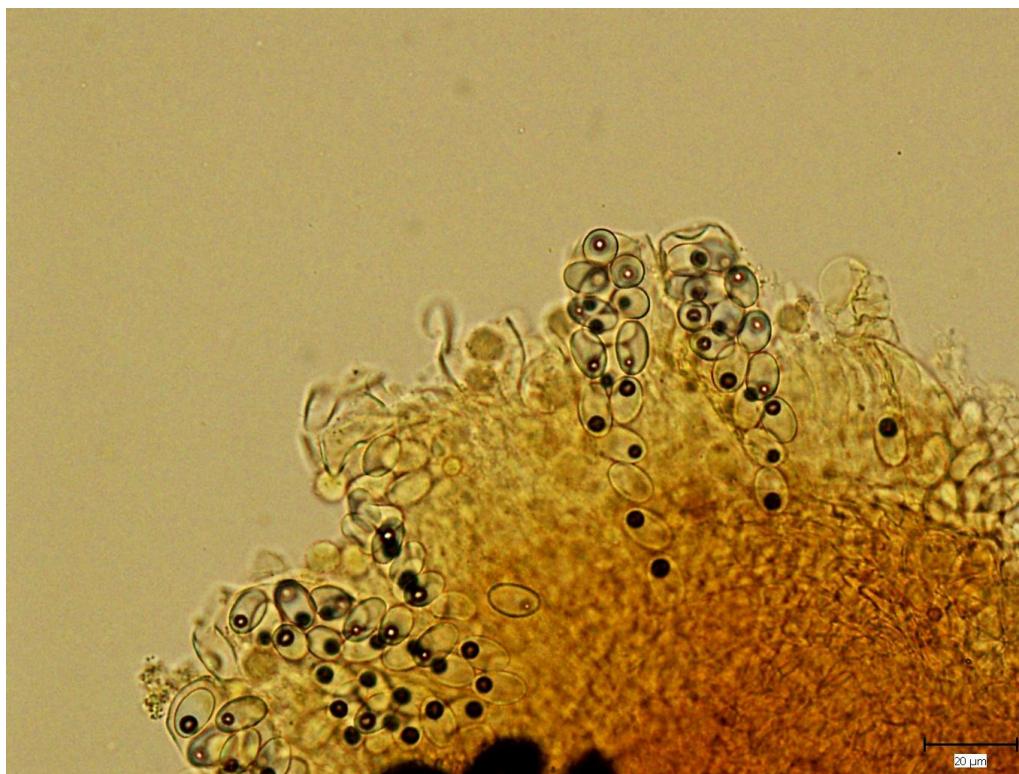
Obr. 39. Hnědé oválné spory *Coprinopsis radiata*.



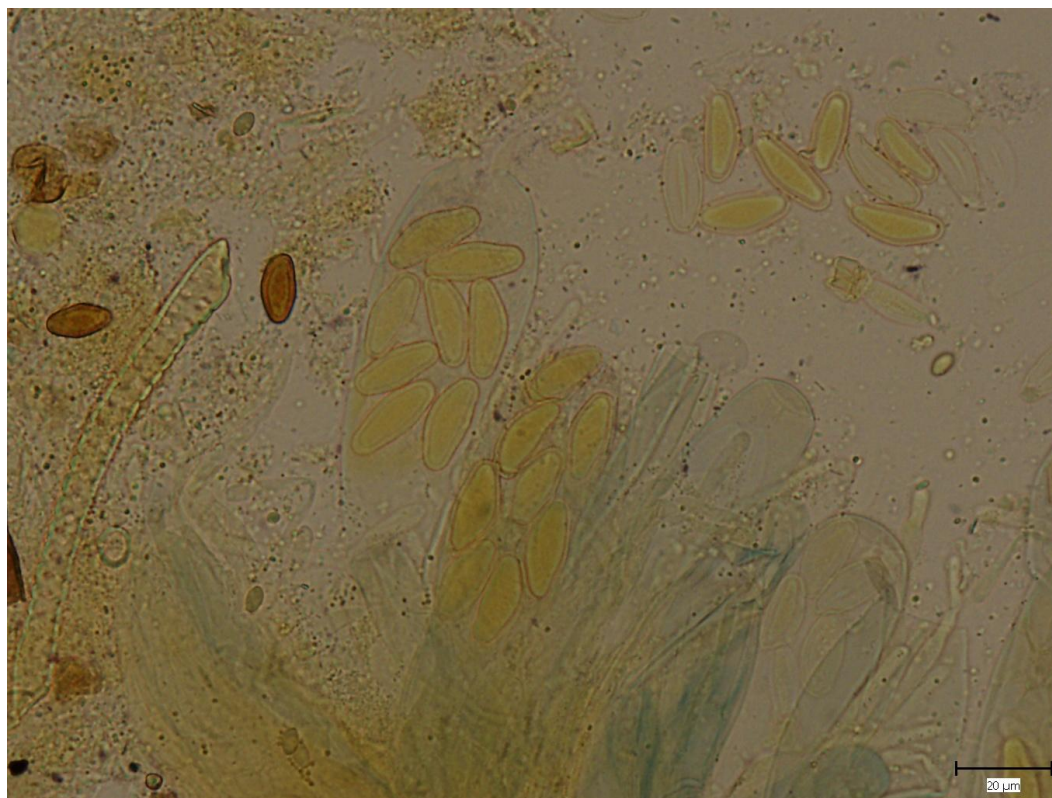
Obr. 40. Plodnice *Sordaria* sp.2 na trusu nosorožce indického (16.VII.2013).



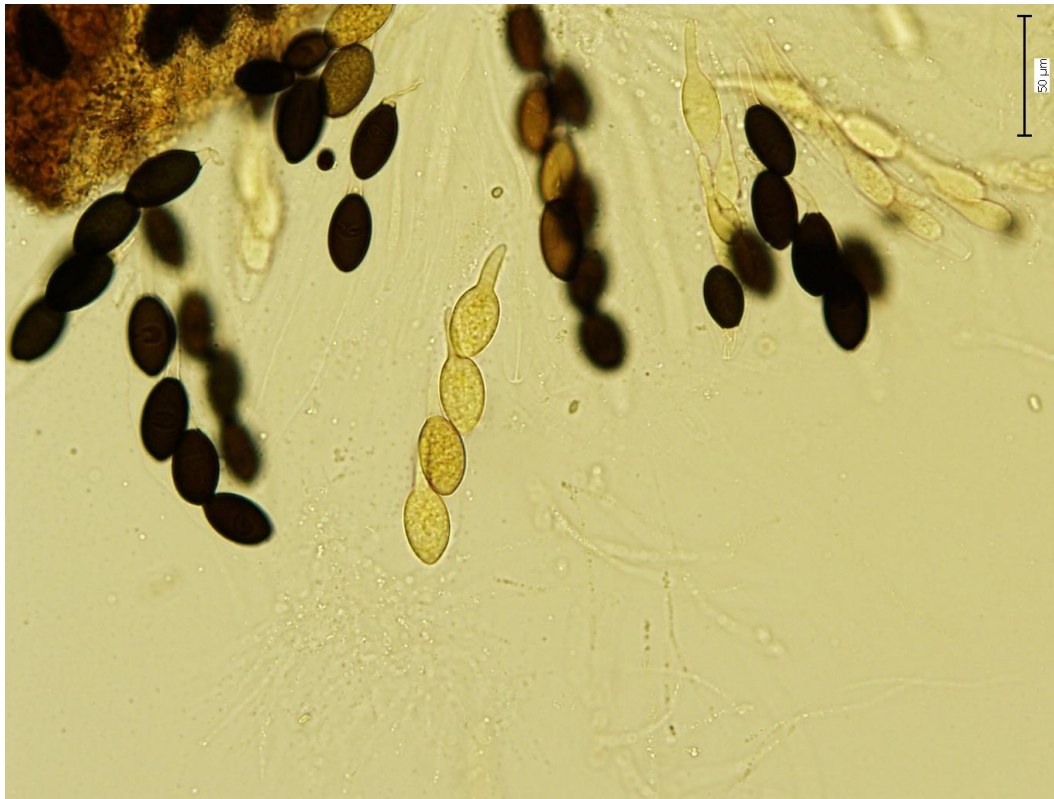
Obr. 41. Vřecka se sporami druhu *Sordaria* sp.2 (Obr. 40) na trusu nosorožce indického.



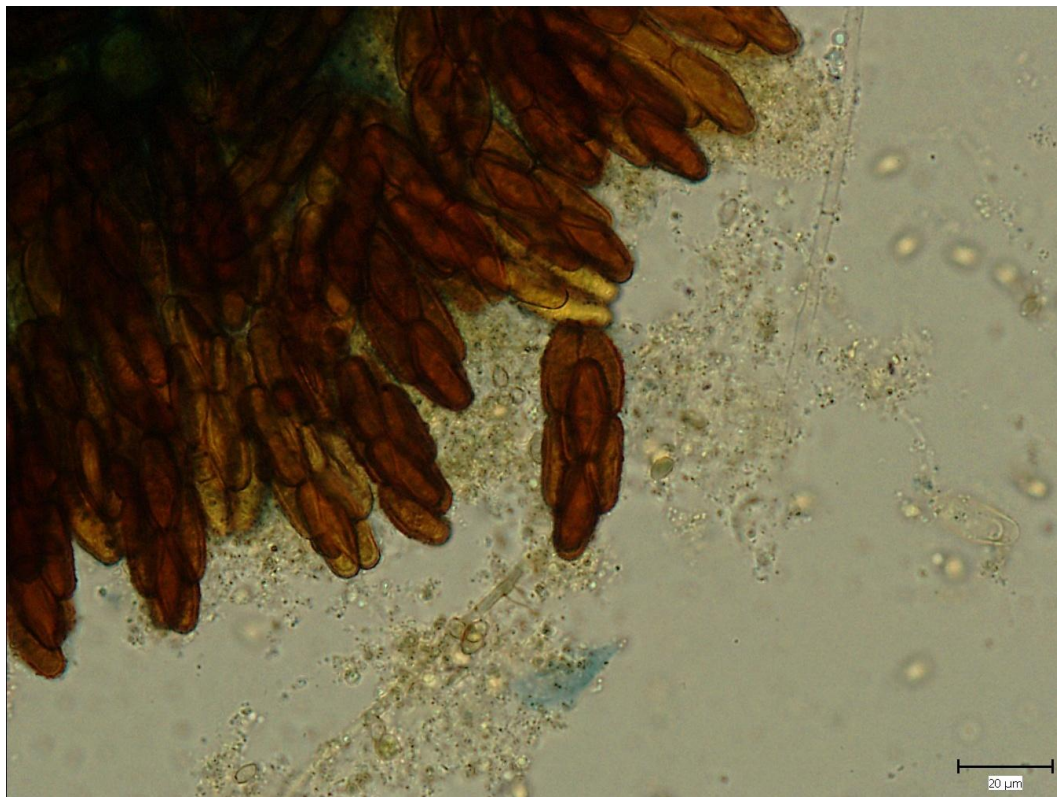
Obr. 42. 16sporá vřecka *Coprotus sexdecimsporus* na trusu nosorožce indického (1.X.2013).



Obr. 43. Osmiporá vřecka *Ascobolus* sp.2 na trusu nyaly nížinné.



Obr. 44. Čtyřsporá vřecka a spory s přívěsky *Sordaria* sp.1 na trusu kudu velkého.



Obr. 45. Osmisporá vřecka *Saccobolus* sp.1 na trusu kudu velkého.