



## **Středoškolská technika 2016**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **ASCOMYCETY NA ÚZEMÍ PR ÚDOLÍ KLÍČAVY**

**Kamila Mertlová**

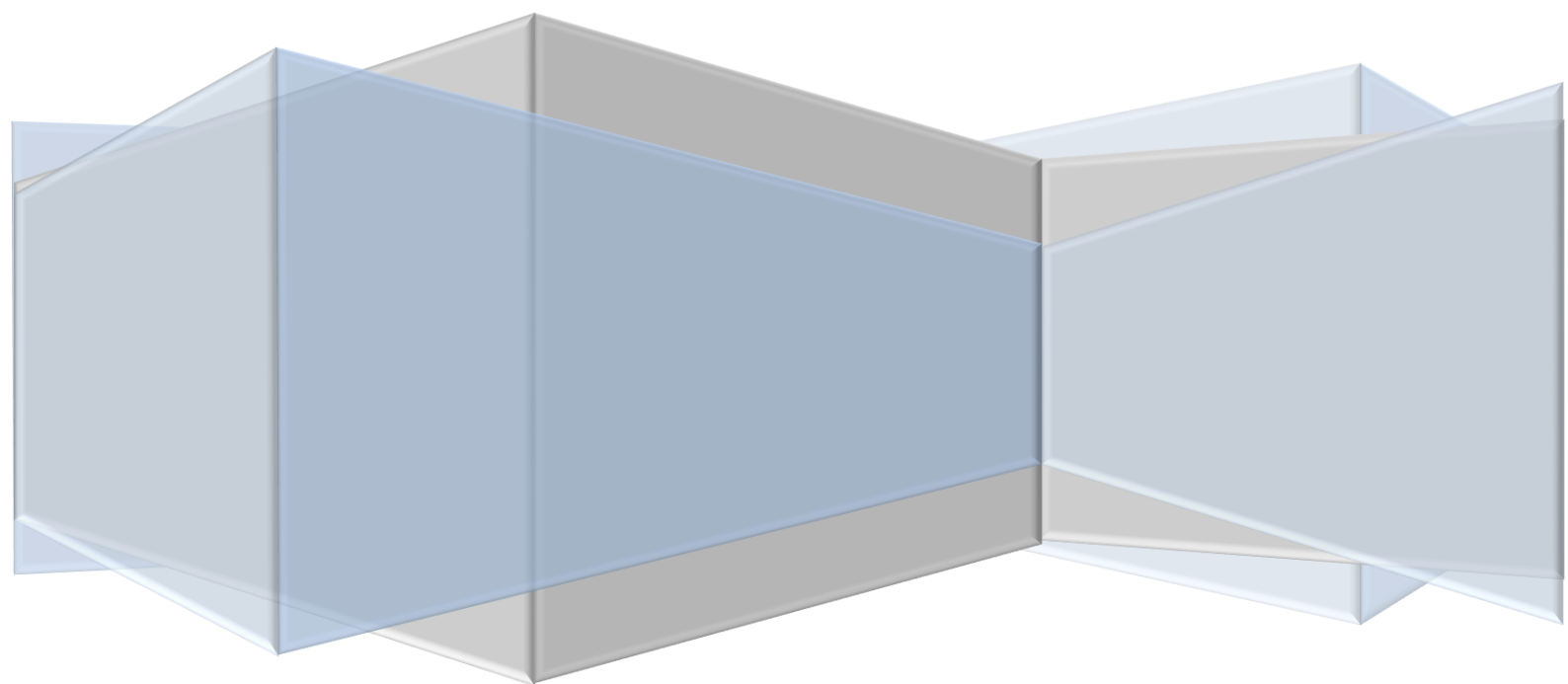
Gymnázium Kladno

Náměstí E. Beneše 1573, Kladno

Gymnázium Kladno, nám. Edvarda Beneše 1573, Kladno

# Ascomycety na území PR Údolí Klíčavy

Kamila Mertlová



Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala sama, pouze s použitím citované literatury.

Kamila Mertlová

V Brandýsku, 21. 3. 2016

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>4</b>
2.1	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA .....	4
2.2	SYSTÉM.....	7
2.3	SBĚR A URČOVÁNÍ.....	8
2.4	LOKALITA.....	9
<b>3</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	<b>18</b>

## 1 Úvod

Mikroskopické houby představují jen málo zkoumanou, pro laiky téměř neznámou skupinu organismů. Většina vědeckých studií prováděných v přírodních rezervacích se zaměřuje na populaci drobných živočichů nebo na populaci rostlin. Pokud nějaká studie zkoumá houby, jedná se většinou o houby makroskopické. Mikroskopické houby však tvoří větší, druhově mnohem rozmanitější skupinu hub.

Ve své práci se budu věnovat především houbám žijícím na dřevě (lignikolním). Této skupině hub se věnuje jen velmi málo vědců, jelikož jejich studium a určování je náročné a vyžaduje spoustu technického vybavení. Přesto je jejich studium velice důležité, protože hrají důležitou roli v daném biotopu. Také vytváří velkou řadu sekundárních metabolitů, které mohou mít zásadní vliv na lidský organismus.

Cílem této práce je především naučit se, jak se s těmito organismy pracuje, a popsat několik druhů sebraných na území PR Údolí Klíčavy.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Základní charakteristika

Oddělení vřeckovýtrusné houby je nejpočetnějším oddělením říše houby. Z celkových 70 000 druhů hub se jich přibližně 60 000 řadí mezi houby vřeckovýtrusné. Naprostá většina vřeckovýtrusných hub je mikroskopická.

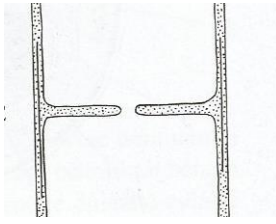
Základním znakem, společným pro celé oddělení, je tvorba vřecek (ascus). Vřecko je výtrusnice (sporangium) nejčastěji kyjovitého tvaru. Vzniká z tzv. askogenních hyf, které jsou tvořeny dvoujadernými (dikaryotickými) buňkami. V mladém vřecku probíhá karyogamie, při které dvě haploidní jádra splynou v jedno diploidní. U většiny zástupců je vřecko jedinou diploidní buňkou v celém životním cyklu. Diploidní jádro se následně meioticky dělí a vznikají 4 výtrusy (askospory). Díky tomuto dělení bývá vřecko také označováno jako meiosporangium. Ve většině případů se každá askospora ještě mitoticky dělí, a proto ve výsledku vřecko většinou obsahuje 8 askospor. Jelikož jsou výtrusy uloženy ve vřecku, jedná se o endospory.

Zásobními látkami hub jsou glykogen a lipidy. Jsou to heterotrofní organismy. Organické látky většinou získávají saprotrofně – rozkladem organických látek z odumřelých těl organismů. Díky svým exoenzymům dokáží rozložit i obtížně rozložitelný substrát (např. dřevo) a proto hrají v ekosystémech velice důležitou roli jako reducenti. Některé vřeckovýtrusné houby však žijí parazitickým způsobem života (např. rod padlí).

#### Stavba

Základní stavební jednotkou je eukaryotická buňka. Buněčnou stěnu tvoří chitin (až na několik výjimek, např. kvasinky). Buněčná stěna je propustná (permeabilní) a má funkci mechanické ochrany. Pod ní se nachází polopropustná (semipermeabilní) cytoplazmatická membrána, která je složená z fosfolipoproteinů. Cytoplazmatická membrána izoluje vnitřní prostředí buňky od vnějšího. Veškerý obsah buňky s výjimkou jádra se nazývá cytoplazma. Jedná se o roztok tvořený z většiny vodou, dále pak anorganickými a organickými látkami. V cytoplazmě se nachází orgány, mikroskopické orgány se specifickou funkcí. Mitochondrie zajišťují buněčné dýchání, při kterém se uvolňuje energie potřebná k průběhu veškerých dějů v buňce. Endoplazmatické retikulum a Golgiho komplex slouží k syntéze a úpravě látek. Vakuoly jsou především zásobní orgány. Ribozomy obsahují molekulu r-RNA a zajišťují proteosyntézu (syntézu bílkovin). Vyskytují se buď samostatně nebo vázané na endoplazmatické retikulum. Cytoskelet tvoří kostru buňky a zajišťuje také transport látek. V jádře je uložena DNA, která nese genetickou informaci. Hmota uvnitř jádra se nazývá karyoplazma. Karyoplazma společně s cytoplazmou tvoří protoplazmu.

Až na kvasinky se jedná o mnohobuněčné organismy. Tělo se nazývá stélka. Základem stélky je hyfa (houbové vlákno). Může být jednoduchá nebo se větví. Hyfa je dělena přehrádkami na úseky. V každé přehrádce se nachází jednoduchý pór, který zajišťuje komunikaci jednotlivých úseků hyf mezi sebou. Soubor volných hyfových vláken tvoří podhoubí (mycelium). Za vhodných podmínek tvoří plodnice – pletivo vzniklé seskupením a srůstem hyf, slouží k pohlavnímu rozmnožování.



Obrázek č. 1 – jednoduchý pór

Zdroj: KALINA, Tomáš a Jiří VÁŇA. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. Dotisk 1. Vyd. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 80-246-1036-8. Str. 229, Obr. 114 – 2

## Rozmnožování

Vřeckovýtrusné houby se rozmnožují jak pohlavně, tak nepohlavně. Stádium životního cyklu, které se rozmnožuje pohlavně, se nazývá teleomorfa, stádium rozmnožující se nepohlavně se nazývá anamorfa. Některé druhy ovšem známe jen v teleomorfní nebo anamorfní formě. Důvodem je fakt, že stádia se tvoří časově odděleně v závislosti na podmínkách daného prostředí. Některé stádium se proto může vyskytovat jen velmi krátkou dobu. Obě stádia navíc vypadají zcela odlišně, a proto je mnohdy obtížné určit, jaká je anamorfa dané teleomorfy a v minulosti bývala tato stádia mnohdy popsána jako dva odlišné organismy. V důsledku toho má mnoho anamorf odlišná druhová jména od svých teleomorf. Jedna teleomorfa navíc může mít i několik anamorfních stádií.

Nepohlavní rozmnožování je u vřeckovýtrusných hub velmi častým jevem. Převažuje u hub, kterým se vyplatí vyprodukovat velké množství spor při menší spotřebě energie a živin. Z mycelia se vytvoří nosiče (konidiofory), na nichž vznikají nepohlavní výtrusy – konidie. Ty jsou potom roznášeny do okolí a dopadnou-li na vhodné prostředí, vyklíčí v novou hyfu.



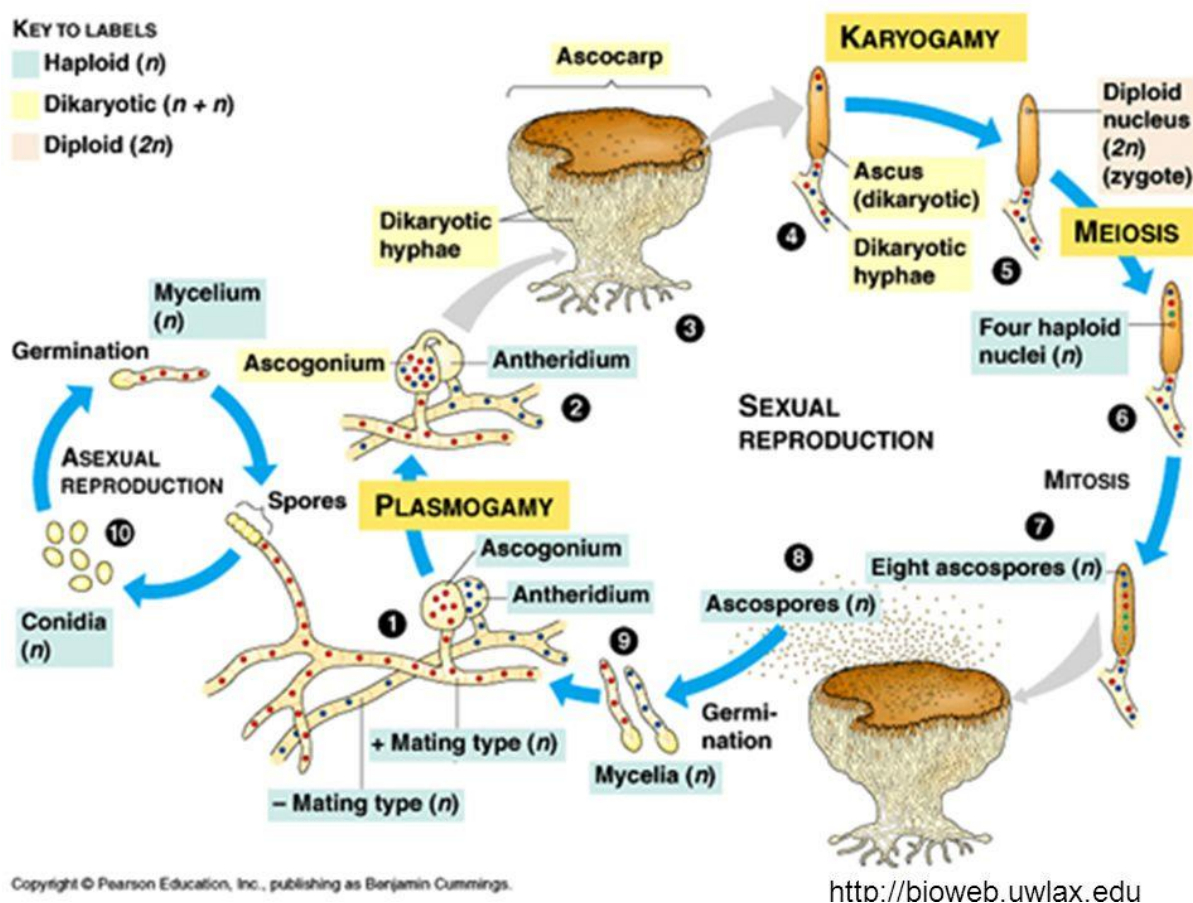
Obrázek č. 2 – příklad konidií

Zdroj: Vesmír. <http://casopis.vesmir.cz/> [online]. Vesmír, spol. s r. o., 2006 [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: [http://casopis.vesmir.cz/files/obr/nazev/2006\\_672\\_03:jpg/type/html](http://casopis.vesmir.cz/files/obr/nazev/2006_672_03:jpg/type/html)

Za nepohlavní rozmnožování lze také považovat fragmentaci stélky.

Pohlavní rozmnožování spočívá v splynutí dvou fyziologicky odlišných hyf (označovaných +,-). Na hyfě se vytvoří pohlavní útvar (gametangium), samčí anteridium (menší) a samičí askogonium (větší). Přiložením těchto útvarů k sobě dojde k přechodu obsahu anteridia do askogonia a dochází k plazmogamii (splývání cytoplazmy, jádra nesplyvají). Jádra se dále dělí a tvoří se askogenní hyfy. V každém úseku hyfy se vždy nachází dvojice jader, jedno samičí a jedno samčí. Konce hyf se zakřivují a tvoří se háky, v nichž dochází ke karyogamii (splývání jader). Po karyogamii nastává jediná fáze v životním cyklu vřeckovýtrusných hub, kdy je jádro diploidní. Z háků se následně tvoří vřečka, v nichž

jádra prodělávají meiózu a následně mitózu a vzniká 8 (nejčastěji) výtrusů (askospor). Vřecko může vznikat samostatně nebo se vytvoří na plodnici. Ta se zakládá na místě oplodněného askogonia. Askogenní hyfy se v plodnici proplétají s haploidními hyfy okolního mycelia. Vřečka se pak vytváří na povrchu plodnice (u některých druhů uvnitř). Askospory jsou následně roznášeny do okolí a za vhodných podmínek vyklíčí v novou hyfu.



Obrázek č. 3 – schéma rozmnožování

Zdroj: Lesnická botanika speciální přednáška 4 Houbové organizmy, část I. SlidePlayer [online]. SlidePlayer.cz Inc., 2016 [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2351900/>

### Sekundární metabolity

Sekundární metabolity jsou látky, které nejsou nezbytně nutné pro základní metabolismus hub. Obvykle se začínají produkovat až po proběhnutí růstové fáze a tvoří se v souvislosti s rozmnožováním nebo v reakci na okolní podmínky. Obecně mají za úkol houby chránit před nepříznivými vlivy.

Struktura sekundárních metabolitů je založena na kyselině octové (polyketidové metabolity), aminokyselinách nebo na stereoidech a terpenech. Polyketidy jsou většinou toxické (označované jako mykotoxiny), produkují se na potravinách a člověku mohou způsobovat onemocnění. Aflatoxin B<sub>1</sub> je dokonce karcinogenní. Látky založené na aminokyselinách



mohou mít halucinogenní účinky (námelové alkaloidy), ale mohou mít i antibiotickou povahu (např. penicilin). Mezi látky založené na steroidech a terpenech patří například kyselina gibberelová podporující růst rostliny, ze které pak může houba čerpat více živin.

## 2.2 Systém

Oddělení vřeckovýtrusných hub bylo v minulosti tradičně členěno na dvě třídy – primitivnější Hemiascomycetes a odvozenější Ascomycetes. Přes různé nesrovnalosti a občasné vyčlenění některých skupin do taxonomicky jiných jednotek toto rozdělení přetrvávalo prakticky ve všech systémech. V některých literaturách byl používán pouhý výčet řádů.

Na základně molekulárních analýz byla v roce 1994 navrhuta další třída, Archiascomycetes, která zahrnovala skupinu pěti navzájem biochemicky příbuzných rodů. Tyto rody byly údajně fylogeneticky starší než ostatní rody tříd Hemiascomycetes a Ascomycetes.

V roce 1997 vytvořili Eriksson a Winka zcela nový systém oddělení vřeckovýtrusné houby. Systém byl dostupný na internetu a průběžně doplňován. Autoři přichází se systémem tří pododdělení. Původní klasické názvy Archiascomycotina, Hemiascomycotina a Euascomycotina byly nahrazeny jmény odvozenými od názvů existujících rodů – Taphrinomycotina, Saccharomycotina a Pezizomycotina. Toto uspořádání bylo postupně přijato a uznáno. V pododděleních však bude v budoucnu pravděpodobně docházet k úpravám v závislosti na molekulových analýzách jednotlivých rodů.

### Pododdělení Taphrinomycotina (Archiascomycotina)

Skupina zahrnuje saprofytické i parazitické druhy. U většiny zástupců chitin v buněčných stěnách chybí, nebo je zastoupen je velmi málo. Anamorfy mají kvasinkovitý charakter, u teleomorf chybí askogenní hyfy. Zástupci byly dříve většinou řazeni do třídy Hemiascomycetes.

Pododdělení je členěno na čtyři třídy: Neoelectomycetes, Pneumocystidomycetes, Schizosaccharomycetes a Taphrinomycetes. Třída Neoelectomycetes jako jediná z celého pododdělení vytváří plodnice. Třída Schizosaccharomycetes je morfologicky velice podobná pravým kvasinkám, avšak molekulární analýza ukázala, že se od pravých kvasinek výrazně liší.

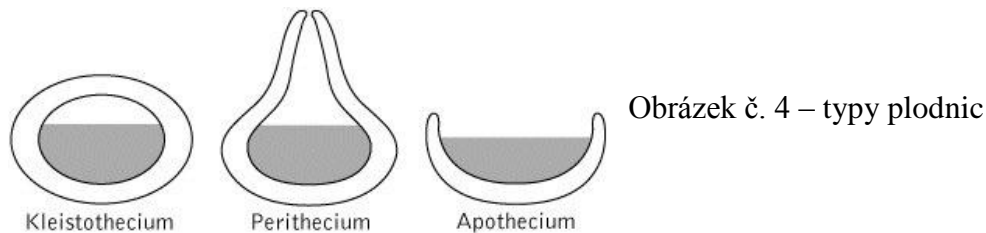
### Pododdělení Saccharomycotina (Hemiascomycotina)

Pododdělení obsahuje jedinou třídu – Saccharomycetes a většina systémů uznává jen jediný řád – Saccharomycetales neboli pravé kvasinky.

Kvasinky jsou obvykle jednobuněčné organismy množící se pučením. Mají velký hospodářský význam, používá se k výrobě kvasných nápojů. V přírodě se vyskytuje především v prostředí s vyšším obsahem cukru.

### Pododdělení Pezizomycotina (Ascomycotina)

Pododdělení zahrnuje tzv. pravé vřeckovýtrusné houby, které vytváří askogenní hyfy a plodnice. Plodnice může být dvou základních typů – perithecium a apothecium. Perithecium je kulovitá či hruškovitá plodnice s úzkým, kanálkovitým ústím. Vřečka jsou uspořádána v hymeniu (výtrusorodá vrstva). Jedním typem perithecia je kleistothecium, které někteří autoři vyčleňují jako samostatný typ plodnice. Kleistothecium je plodnice uzavřená ze všech stran. Otevírá se rozpadem či vydrolením stěny. Vřečka většinou ještě nejdou uspořádána. Apothecium je miskovitá plodnice, která může mít vytvořenou stopku. Vřečka jsou uspořádána v hymeniu.



Zdroj: Kompaktlexikon der Biologie. <http://www.spektrum.de/> [online]. Heidelberg: Spektrum CP, 2016 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: [https://www.spektrum.de/lexika/showpopup.php?lexikon\\_id=11&art\\_id=955&nummer=110](https://www.spektrum.de/lexika/showpopup.php?lexikon_id=11&art_id=955&nummer=110)

Zástupci tohoto pododdělení tvoří více než polovinu všech známých hub. Jsou všeobecně rozšířené, vyskytují se i v mořích. Jedná se převážně o saprofyty. Několik zástupců má mykorrhizní vztah (symbiotický vztah s kořeny vyšších rostlin). Asi třetina druhů patří k lichenizovaným houbám a tvoří tedy v symbióze s řasou či sinicí lišejníky. Řada druhů se využívá v průmyslu na produkci potravin (podporují zrání), antibiotik (rod *Penicillium*) a dalších látek využívaných v lékařství. Několik makroskopických druhů je sbíráno ke konzumaci. Zástupci tohoto pododdělení jsou také původci chorob, především na rostlinách.

Pododdělení je členěno na více než 40 řádů (počty se však liší dle zdroje). Vědci se snaží seskupit tyto řády do systematických skupin. Nejvýznamnější jsou dvě pojetí. První, klasické pojetí člení řády morfologicky dle typu plodnice na tři umělé skupiny: *Plectomycetes* s plodnicemi typu kleistothecií, *Pyrenomycetes* (česky též tvrdohouby) s plodnicemi typu perithecií a *Discomycetes* (česky též terčoplodé houby nebo discomycety) s plodnicemi typu apothecií. Druhé, spíše moderní pojetí vychází z molekulárních charakteristik jednotlivých řádů.

### 2.3 Sběr a určování

Mikromycety lze najít prakticky kdekoli v přírodě, nejvíce v lesích. Laik si jich ale běžně nevšimne a považuje je jen za jakési „tečky na dřevě“, kterým nevěnuje větší pozornost. Obecně ovšem platí, že mikromycety, stejně jako všechny ostatní houby, preferují vlhká stanoviště a nesvědčí jim teplotní výkyvy. Lze je najít téměř po celý rok, některé druhy dokonce rostou i v zimě (pokud nejsou silné mrazy). Vyhovuje jim pravidelný přísun srážek.

Při sběru mikromycetů postupujeme lesem pomalu a všímáme si veškerého spadaneho dřeva kolem sebe. Jelikož jsou plodnice malé, rozměry se obvykle pohybují zhruba do 0,5 cm, ke sběru potřebujeme silnou lupu, která dokáže zvětšit objekt minimálně 10x. Dřevo si důkladně prohlédneme pod lupou. Houba se mnohdy vyskytuje jen na určité části dřeva a je proto zbytečné odnášet z terénu celý nalezený kus. Do terénu tedy nosíme také sekyrku a dlátko, abychom mohli část, kde se houba nachází, oddělit. Oddělenou část poté vložíme do papírového sáčku, který opatříme informacemi o nález – číslo nález (o kolikátý nález se daný den jedná), datum a čas nález, místo nález a substrát (dřevo, na kterém se houba nachází). Eventuálně můžeme přidat nějakou další poznámku, která nám usnadní pozdější práci.

Po návratu z lesa musíme dřevo nejprve nechat vyschnout. Rozložíme ho na suchém, dostatečně teplém místě. Doba, za kterou materiál vyschne, záleží na obsahu vody ve dřevě.

Po usušení materiálu je potřeba nalezené houby prozkoumat pod mikroskopem. Mikromycety nelze jednoznačně určit podle morfologických znaků, determinace se provádí podle tvaru a velikosti vrceček a výtrusů, nebo konidií. Substrát si nejprve prohlédneme pod binokulární lupou. Nalezneme vhodné místo, ze kterého budeme vytvářet mikropreparát, a zakápneme ho vodou. Chvilí počkáme, aby se voda nasákla dovnitř houby. Poté žiletkou odřízneme ústní plodnice, abychom odhalili hymenium (jedná-li se o pyrenomycet). Na podložní sklíčko umístíme kapku Melzerova roztoku (vytváří pod mikroskopem lepší pozorovací prostředí než voda). Pomocí jehly nabere obsah hymenia a přeneseme ho do kapky Melzerova roztoku. Přikryjeme krycím sklíčkem, vložíme pod mikroskop a sledujeme.

Mikroskop by měl být vybaven okulárovým měřítkem, abychom mohli změřit velikost vrceček a výtrusů důležitých pro určování.

Určený vzorek potom uložíme do papírové obálky, kterou opět opatříme informacemi o nález spolu s názvem houby, popisem plodnice a mikroskopickými znaky.

## 2.4 Lokalita

Sběr vzorků jsem prováděla na území přírodní rezervace Údolí Klíčavy. Přírodní rezervace byla vyhlášena roku 2008 za účelem ochrany zachovalých společenstev nivních luk, lesních porostů a samotného potoka Klíčavy. Klíčava pramení na jižním okraji Džbánů a u obce Zbečno se vlévá do Berounky. Délka toku činí 22,6 km. Na Klíčavě byla v letech 1949 až 1955 vybudována přehrada, která slouží jako zdroj pitné vody pro Kladno a okolí.

PR Údolí Klíčavy se rozkládá na ploše 33.02 ha v nadmořské výšce 337 – 388 m.n.m. Nachází se na rozhraní okresů Kladno a Rakovník, v katastrálním území obcí Lány a Ruda v severní části CHKO Křivoklátsko a spadá tedy pod Správu CHKO Křivoklátsko. Jedná se o území nivy potoka a přilehlých svahů. Jižní hranici tvoří silnice číslo 236 vedoucí z Lán na Křivoklát, na severu rezervace hraničí s Pílským rybníkem.

V lokalitě je velká koncentrace zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. Vyskytuje se zde například kosatec sibiřský, vstavač kukačka, vstavač osmahlý, prstnatec

májový, bledule jarní, ostřice Davallová, rak říční, rak kamenáč, mihule potoční, čolek horský, čolek obecný, zmije obecná, užovka hladká, ještěrka obecná, ještěrka živorodá, ropucha obecná, slepýš křehký a otakárek fenyklový.

Území rezervace je velmi členité, potoční niva je rovinatá a zaujímá většinou jen velmi malou oblast kolem potoka. Niva je zřetelně ukončena strmými svahy, jejichž převýšení je řádově v desítkách metrů. Geologicky je území tvořeno břidlicemi, které v nivě překrývají potoční naplaveniny (převážně hlinité a písčitohlinité). Nivní půdy obsahují velké množství spodní vody. Ačkoliv má rezervace poměrně malou rozlohu, nalezneme tu mnoho různých biotopů – například potok, niva podél potoka, několik olšin na pravém břehu potoka, habrová javořina, paseky. Svahy na pravém břehu potoka pokrývají převážně husté jehličnaté lesy, na levém břehu nalezneme smíšený les.

Území bylo v minulosti hojně využíváno jako pastviny a k těžbě dřeva. Poblíž rezervace stávaly dvě pily, jedna v oblasti dnešní Pílské hájovny, druhá na jižním okraji rezervace (tzv. Brejlská pila). Přes území rezervace také vedla Pražsko-lánská koněspřežná dráha, která sloužila především k přepravě dřeva. Jednalo se o čtvrtý a zároveň poslední zhotovený úsek trati, která měla původně pokračovat až do Plzně. Úsek vedl z Píni k Brejlské pile. Na jižním konci rezervace v tzv. Myší díře se nachází brána, která sloužila jako vstup do Lánské obory v dobách, kdy byla obehnaná kamennou zdí. Jedná se o jedinou bránu, která se zachovala, protože stojí mimo silnici a nepřekáží provozu.



Obrázek č. 5 – mapa Údolí Klíčavy  
zdroj: [www.google.cz/maps](http://www.google.cz/maps)



Obrázek č. 6 – turistická mapa Údolí Klíčavy a okolí  
zdroj: [mapy.cz](http://mapy.cz)



Obrázek č. 7



Obrázek č. 8

Obrázky č. 7 a 8 - Přírodní rezervace  
Údolí Klíčavy  
vlastní foto



Obrázek č. 9 – těleso konězpřežky

zdroj: Pražsko-lánská koněspřežní železnice. *GeoKladno* [online]. GeoKladno, 2012 [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: <http://geokladno.cz/konesprezka/>



Obrázek č. 10 – detail tělesa konězpřežky



Obrázek č. 11 – brána  
do obory  
vlastní foto

### 3 Praktická část

V praktické části jsem na území PR Údolí Klíčavy nasbírala vzorky, které jsem následně prozkoumala pod školním mikroskopem a pokusila se je určit. Lokalitu jsem za účelem sběru navštívila dvakrát.

První sběr jsem provedla 21. května 2015 společně s mým konzultantem, panem Prášilem, a s paní profesorkou Klibániovou. Provedli jsme průzkum lokality, která obsahovala dostatek spadaného dřeva pro sběr. Sebrali jsme 6 vzorků, ze kterých se mi jeden nepodařilo promikroskopovat (jednalo se patrně o starý, již neplodný vzorek bez spor).

Druhý sběr jsem provedla 26. září 2015 společně se svými rodiči. Na lokalitě jsme sebrali 10 vzorků, z nichž se ovšem polovina ukázala jako stará a již neplodná, tudíž nebyla možnost je určit. Tento fakt zapříčinilo velmi suché a horké léto s teplotami dosahujícími 40°C a naprosto minimálními srážkami. Houby jsou závislé na jarním a letním namočení dřeva, aby mohly růst a zakládat nové plodnice.

K určování jsem použila diplomovou práci Mileny Tůmové Lignikolní pyrenomycety a jejich anamorfy na vybraných lokalitách NP České Švýcarsko z roku 2006. Vzorky, které se mi nepodařilo určit dle této diplomové práce, jsem potom dohledala a určila s pomocí internetu.<sup>1</sup>

U určených druhů uvádím název (latinský, pokud existuje český název, uvádím ho v závorce, neboť se v odborné mykologii nepoužívá), substrát (dřevo, na němž se daný druh vyskytuje), datum sběru, popis (makroskopický a mikroskopický). Ke každému druhu přikládám také obrázek makroskopického vzhledu a vřecek.

#### **Ceratosphaeria**

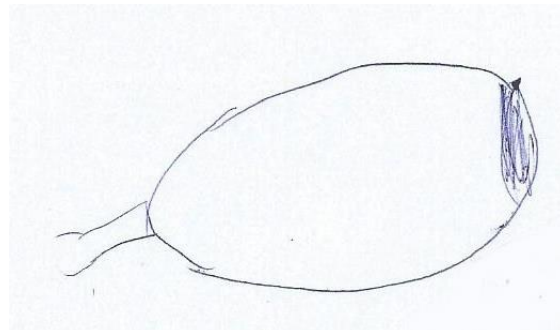
Substrát: dub (*Quercus*)

Datum sběru: 21. 5. 2015

Popis: Drobná černá houba s dlouhým výběžkem, tvořící kolonie. Vřečka jsou světlá, oválného tvaru, na vrcholu tmavší. Jedná se o rozšířený druh vyskytující se od jara do podzimu.



Obrázek č. 12; vlastní foto



Obrázek č. 13; vlastní kresba

<sup>1</sup> Pozn.: Některé vzorky nelze jednoznačně druhově určit, proto u nich uvádím jen rodové jméno. Některé vzorky se nedaly identifikovat s naprosto jistotou a zařadila jsem je tedy pod druh, který se zdál nejpravděpodobnější (v závislosti na období, místě růstu a dalších kritériích).

### **Mollisia sp. (Terčenka sp.)**

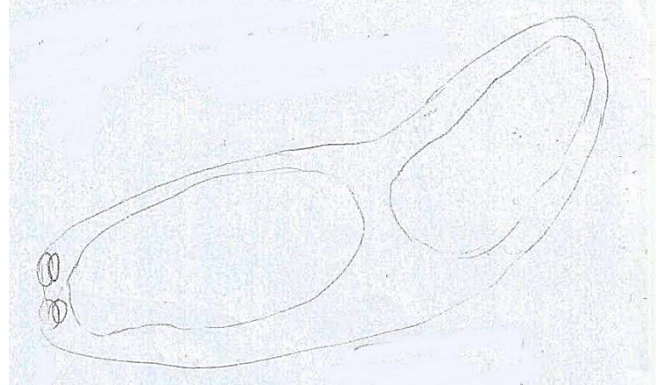
Substrát: dub (Quercus)

Datum sběru: 21. 5. 2015

Popis: Černá až šedá houba s plodnicemi miskovitěho tvaru. Vřečka jsou světlá a obsahují útvar sloužící k otvírání vřečka, tzv. askoapikální aparát. Vyskytuje se především na jaře.



Obrázek č. 14; vlastní foto



Obrázek č. 15; vlastní kresba

### **Ophiostoma**

Substrát: dub (Quercus)

Datum sběru: 21. 5. 2015

Popis: Drobná, na povrchu téměř neznatelná houba černé barvy. Vřečka a spory jsou tyčinkovitěho tvaru.



Obrázek č. 16; vlastní foto

### **Cytospora**

Substrát: lípa (Tilia)

Datum sběru: 21. 5. 2015 a 26. 9. 2015

Popis: Drobná, na povrchu kůry světlá až bílá houba, s černými plodnicemi pod kůrou. Spory jsou malé, úzké a světlé.





Obrázek č. 17 – sběr z 26. 9. 2015; vlastní foto

Obrázek č. 18; vlastní kresba



## Rhamphoria

Substrát: habr (Carpinus)

Datum sběru: 21. 5. 2015

Popis: Povrchová nebo zanořená černá houba, tvoří shluky. Vřecko má oválný tvar, často je strukturované, zakončené stopkou.



Obrázek č. 19;  
vlastní foto

Obrázek č. 20;  
vlastní kresba



## Hypoxylon fragiforme (Dřevomor červený)

Substrát: jilm (Ulmus)

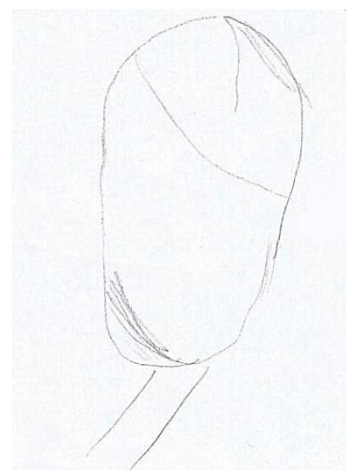
Datum sběru: 26. 9. 2015

Popis: Poměrně velká houba bochníkovitého tvaru, červené barvy. Od ostatních druhů rodu Hypoxylon se odlišuje dle substrátu. Spory jsou oválné a tmavé.



Obrázek č. 21; vlastní foto

Obrázek č. 22;  
vlastní kresba



### **Nectria cinnabarina (Rážovka rumělková)**

Substrát: jilm (Ulmus)

Datum sběru: 26. 9. 2015

Popis: Drobná houba oranžové barvy, za vlhka měkká, za suchá tvrdá a drolivá. Spory jsou válcovitě protáhlé, hladké a bezbarvé



Obrázek č. 23; vlastní foto



Obrázek č. 24; vlastní kresba

### **Diatrype disciformis (Korovitka terčovitá)**

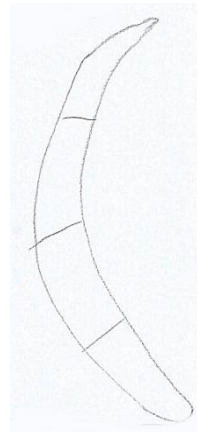
Substrát: jilm (Ulmus)

Datum sběru: 26. 9. 2015

Popis: Černá čtyř až šestihránná houba prorážející při svém růstu kůru, na vrchní straně zploštělá. Spory jsou válcovitě a zakřivené, mohou mít přepážku



Obrázek č. 25; vlastní foto



Obrázek č. 26;  
vlastní kresba

## 4 Závěr

Mikroskopické houby hrají důležitou roli v ekosystémech, kde jako destruenti pomáhají rozkládat odumřelé dřevo. Mohou mít také klíčový význam pro člověka, neboť produkují řadu sekundárních metabolitů, které by se mohly dát využít jako léčiva. Proto je důležité zkoumat jejich výskyt a ekologii. Práce s mikroskopickými houbami je však značně složitá, vyžaduje velké množství vybavení a také mnoho zkušeností. Z tohoto důvodu se jejich výzkumem zabývá jen malé množství vědců.

Během svých dvou návštěv na území PR Údolí Klíčavy jsem se naučila provádět terénní sběry materiálu. Sebrala jsem celkem 16 vzorků. Materiál jsem nechala vyschnout a poté jsem vzorky prozkoumala pod mikroskopem. Některé ze sebraných vzorků se ukázaly jako staré, neplodné a tudíž nemožné určení ještě před mikroskopováním, některé vzorky se ukázaly jako neplodné během mikroskopování. Celkem se mi podařilo promikroskopovat 9 vzorků. Promikroskopované vzorky jsem se potom pokusila určit. Určování bylo náročné, jelikož mnohé druhy ascomycetů vypadají velmi podobně (makroskopicky i mikroskopicky) a k jejich určení jsou potřeba roky praxe. Nakonec se mi podařilo všech 9 vzorků určit alespoň do rodů, ačkoliv u některých vzorků se jedná jen o nejpravděpodobnější určení. Pro jisté určení by bylo třeba podrobněji prozkoumat daný vzorek, popřípadě použít molekulární analýzu.

Seznam všech mnou identifikovaných ascomycetů: *Ceratospaeria*, *Mollisia* sp. (*Terčenka* sp.), *Ophiostoma*, *Cytospora*, *Rhamphoria*, *Hypoxylon fragiforme* (*Dřevomor červený*), *Nectria cinnabarina* (*Rážovka rumělková*), *Diatrype disciformis* (*Korovitka terčovitá*).

## 5 Zdroje a použitá literatura

KALINA, Tomáš a Jiří VÁŇA. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. Dotisk 1. Vyd. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1036-8.

BENEŠOVÁ, Marika. *Odmaturuj! z biologie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2013. Odmaturuj!. ISBN 978-80-7358-231-9.

SVRČEK, Mirko a Bohumil VANČURA. *Houby*. 2. vyd. Praha: ARTIA, 1988. ISBN 3/13/06/12-01.

TŮMOVA, Milena. *Lignikolní pyrenomycety a jejich anamorfy na vybraných lokalitách NP České Švýcarsko*. Praha, 2006. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky. Vedoucí práce Prom. biol. Karel Prášil, CSc.

Úvod - houby. *Vysoká škola chemicko-technologická v Praze* [online]. Praha: VŠCHT Praha [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: <http://old.vscht.cz/obsah/fakulty/fpbt/ostatni/miniatlas/uvod-h.htm>

Mikroskopické vláknité houby: Účinky mykotoxinů na lidské zdraví. *Vesmír* [online]. Praha: Vesmír, spol. s r. o., 2000 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://casopis.vesmír.cz/clanek/mikroskopicke-vlaknite-houby>

Obecná mykologie. *Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta* [online]. Brno: Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, 2015 [cit. 2016-03-20].

Dostupné z: <http://www.sci.muni.cz/botany/mycology/mykolog.htm>

PR Údolí Klíčavy. *AOPK ČR* [online]. Praha: AOPK ČR [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW\\_ONE=1&ID=13019](http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=13019)

Křivoklátsko, Údolí Klíčavy – přírodní rezervace. *BOTANY.cz* [online]. www.botany.cz, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/udoli-klicavy/>

Pražsko-lánská koněsprežní železnice. *GeoKladno* [online]. GeoKladno, 2012 [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: <http://geokladno.cz/konesprezka/>

Brána do obory. *Geocaching* [online]. Seattle: Groundspeak, Inc, 2009 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [https://www.geocaching.com/seek/cache\\_details.aspx?wp=GC1WH42&title=brana-do-obory](https://www.geocaching.com/seek/cache_details.aspx?wp=GC1WH42&title=brana-do-obory)

Údolí Klíčavy. *Wikipedie* [online]. San Francisco: Wikimedia Foundation, Inc., 2014 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/%C3%9A%C3%AD\\_Kl%C3%AD%C4%8Davy](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C3%9A%C3%AD_Kl%C3%AD%C4%8Davy)

Vodní nádrž Klíčava. *Wikipedie* [online]. San Francisco: Wikimedia Foundation, Inc., 2015 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD\\_n%C3%A1dr%C5%BE\\_Kl%C3%AD%C4%8Dava](https://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD_n%C3%A1dr%C5%BE_Kl%C3%AD%C4%8Dava)

Anamorfa. *Wikipedie* [online]. San Francisco: Wikimedia Foundation, Inc., 2013 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Anamorfa>

Obecná mykologie. *Masarykova univerzita* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1431/jaro2015/Bi7525/um/mykolog\\_3a\\_bunka-cytopl\\_organely.txt](https://is.muni.cz/el/1431/jaro2015/Bi7525/um/mykolog_3a_bunka-cytopl_organely.txt)

Houby vřeckovýtrusé (Ascomycota). *Zoologie* [online]. eStránky.cz, 2010 [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://www.zoologie-puchnerova.estrancky.cz/clanky/houby/houby-vreckovytruse--ascomycota-.html>

Oddělení houby vřeckovýtrusé Ascomycota Caval.-Sm.: Profil taxonu. *BioLib.cz* [online]. BioLib [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id14900/#system>

Kvasinky. *IKEM* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.dlouhovestkostbezleku.cz/mod/forum/discuss.php?d=211>

Metodiky studia vřeckovýtrusných hub, část I. *Houby v okolí Olbramic* [online]. Blog.cz, 2015 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://houbyolbramic.blog.cz/1509/metodiky-studia-vreckovytrusnych-hub-cast-i>

Metodiky studia vřeckovýtrusných hub, část III. *Houby v okolí Olbramic* [online]. Blog.cz, 2015 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://houbyolbramic.blog.cz/1510/metodiky-studia-vreckovytrusnych-hub-cast-iii>

Mollisia ventosa. *Asturnatura.com* [online]. asturnaturaDB, 2009 [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: <http://www.asturnatura.com/fotografia/setas-hongos/mollisia-ventosa-p-karst-p-karst-3/7243.html>

Cytospora. *Wikipedia* [online]. San Francisco: Wikimedia Foundation, Inc., 2015 [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Cytospora>

Atlas hub. *O houbách* [online]. [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: <http://www.ohoubach.cz/atlas-hub/>

Vřeckaté houby. *Nahuby.sk* [online]. profesia.sk [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: [http://www.nahuby.sk/fotogaleria\\_autora.php?galeria\\_id=31458](http://www.nahuby.sk/fotogaleria_autora.php?galeria_id=31458)

Long-necked pyrenomycete. *ASCOfrance.fr* [online]. Villiers-en-Bois: ASCOFrance, 2013 [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: <http://www.ascofrance.com/forum/26408/long-necked-pyrenomycete>

Ceratosphaeria lampadophora. *Mycodb* [online]. 2013 [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: <http://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Ceratosphaeria&espece=lampadophora&source=list&filter=&numfiche=411>

Terčěnka sp. *Houbaření* [online]. Praha [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: <http://www.houbaření.cz/houba.php?id=723>

Dřevokazné houby: Atlas saprofytických a parazitických dřevokazných hub. *Dřevokazné houby* [online]. Dřevokazné houby [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: <http://ohoubach.blogspot.cz/>