

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a ekologie výchovy

***Pečárkotvaré, holubinkotvaré a jejich využití  
ve školní praxi***

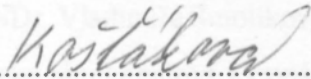
Autor : Veronika Košťáková  
Vedoucí práce : Doc. PhDr. Petr Dostál, CSc.

***Praha 2009***

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Doc. PhDr. Petr Dostál, CSc. a že jsem citovala všechny použité informační zdroje.

Praha, 7. července 2009



.....  
podpis

## **Poděkování**

Svému školiteli Doc. PhDr. Petr Dostál, CSc. děkuji za vedení mé diplomové práce, cenné rady a připomínky.

Dále chci poděkovat RNDr. Martinu Mazuchovi, Ph.D. za pomoc při zpracovávání výtrusů na elektronovém řádkovacím mikroskopu, RNDr. Martinu Košťákovi, Ph.D. za pomoc při zpracování geologické části a Radimu Dvořákovi, členu mykologické společnosti, za pomoc při určování nalezených druhů houbových organismů a vedoucí oddělení ochrany prostředí RNDr. Vladimíře Smolíkové za poskytnutí materiálů z městského úřadu v Jičíně. Také žáci Lepařova gymnázia v Jičíně pod vedením Mgr. Olgy Staré si zaslouží poděkování za spolupráci.

V neposlední řadě děkuji své rodině a manželovi za pomoc a porozumění, které mi poskytovali v průběhu celého studia.

## **Obsah:**

<b>Abstrakt</b>	<b>6</b>
<b>Úvod</b>	<b>7</b>
<b>A Odborná mykologická část</b>	<b>8</b>
1 Historie	8
2 Vznik houbových organismů	12
3 Obecná charakteristika říše Fungi	13
Buňka hub	13
Popis těla stopkovýtrusé houby	15
Výživa	23
4 Systematické členění říše Fungi	23
Biologický systém	23
Školní systém	24
Charakteristické znaky jednotlivých oddělení	25
5 Rozmnožování	26
Nepohlavní rozmnožování	26
Pohlavní rozmnožování	26
Typy pohlavního rozmnožování u hub	27
6 Basidiomycota	28
Systematické členění	28
Stavba vegetativní stélky	33
Druhy mycelií	33
Druhy stélek	34
<b>B Vlastní sběr</b>	<b>35</b>
1 Charakteristika sběrné lokality	35
Klimatické podmínky Českého ráje	35
Základní geologické a stratigrafické charakteristiky	35
2 Charakteristické složení fauny a flory	40
3 Metodika	41
Získ výtrusného prachu	41
Práce s elektronovým řádkovacím mikroskopem	42



4 Nalezení zástupci	43
5 Tabulky výskytů jednotlivých zástupců	95
6 Mapy výskytu jednotlivých čeledí	97
<b>C Didaktická část</b>	<b>109</b>
1 Naučná stezka	109
2 Klíč k určování holubinek v dané lokalitě	121
3 Vytvoření vlastního „herbáře“	123
4 Poskytování první pomoci při otravě	124
<b>Diskuze</b>	<b>130</b>
<b>Závěr</b>	<b>133</b>
<b>Literatura</b>	<b>134</b>

## **Abstrakt**

### **Agaricales, russulales and their application in school practise**

Agaricales and Russulales mushrooms have recently been evaluated from the locality of Čeřovka hill in the vicinity of Jičín town. The locality is also briefly characterized climatologically, geologically and biologically; short history of mycology, origin of mushrooms, systematics and taxonomy are also discussed .

Methodology is based on both – i. e. macro- and microphotography (complete specimens and sporas). Every-week sampling enabled a study on fungi abundance, seasonality and diversity. Basic characteristics of each taxa are enclosed like a distribution maps. Two working hypothesis are introduced: The first occurrences of Agaricales and Russulales mushrooms in southern slopes of the locality and the differenet diversity in northern and southern slopes.

Didactic part is divided into four parts – suggestion of natural trail, a key for mushroom species distinguishing, creating of personal collection and medical help in cases of poisoning. The school programm is established for secondary schools.

## Úvod

Ve své diplomové práci se zabývám výskytem pečárkotvarých a holubinkotvarých stopkovýtrosých hub na vybrané lokalitě lesopark Čeřovka v rámci katastru města Jičína.

Teoretická část této práce je zaměřena na historii mykologie, vznik houbových organismů, obecnou charakteristiku hub a jejich systematické členění, dále pak rozmnožování a podrobnější charakteristiky oddělení Basidiomycota.

Samotná lokalita je charakterizována klimaticky, geologicky, a stručně také faunisticky a floristicky. Metodika zpracování nálezů druhů hub je založena na fotografiích celých jedinců, porovnání donesených jedinců s atlasy a také na elektronové mikroskopii výtrusů. U jednotlivých taxonů jsou uvedeny základní charakteristiky, četnost, doba a mapy výskytu.

V rámci studia pečárkotvarých a holubinkotvarých jsem si stanovila dvě pracovní hypotézy. V první hypotéze předpokládám první výskyty těchto hub nejdříve na jižní straně. Druhá hypotéza předpokládá severní stranu jako vlhčí s větší druhovou diverzitou.

Didaktická část je především zaměřena na naučnou stezku, práci s klíčem k určování holubinek, které se vyskytují v dané lokalitě, vytvoření vlastní sbírky a poskytování první pomoci při otravách. Je zde i uvedeno propojení s rámcovým vzdělávacím programem pro gymnázia.

## A Odborná mykologická část

### 1 Historie

Původ latinského označení mycota (mycetes) je datován až do starého Řecka, kdy byl slovem mykos pojmenován žampion. Ve svých dílech o zmíněném zástupci píše otec botaniky **Teofrast** (3.-4. stol. př. n. l.). Tento řecký učenec se zabýval spíše velkými jedlými houbami (žampion, smrž či lanýž). Od slova mykos byl odvozen i název pro nauku o houbách, nebo-li mykologii. Pojmenování říše Fungi, je však odvozeno od podstatného jména fungus, pocházejícího z latiny.

Zmínky o houbách nalezneme i u antických učenců z 1.stol našeho letopočtu např. **Dioscoreos** a **Plinius**. Píší o velkých zástupcích a zabývají se i jejich vlastnostmi. Dioscoreos popsal léčebné účinky choroše modřínového na žaludeční nevolnosti a střevní choroby. Plinius starší měl první snahy o třídění hub. Jeho systematika byla jednoduchá a zahrnovala pouze dvě skupiny a to jedlé a nejedlé.

Ve středověku nalezneme jen malý zlomek údajů. Houby byly určité používány jak k přípravě chutných jídel chudiny, tak i jako smrtící nástroj travičů.

Období renesance je na studie velice bohaté. Rostl zájem o vědu, hlavně studium botaniky se stává intenzivnějším. Byly zachovány malované herbáře s důkladnými studiemi a popisy. Velký průlom vytvořil vynikající rakouský botanik **Clusius** (16. – 17.stol.), který popsal přes 100 druhů. Své dílo opatřil dokonalými kresbami (na svou dobu).



Obr. 1: Příklady aztéckých figurek (převzato z <http://www.botany.hawaii.edu>)

Zmínky o houbách nalezneme i v ranných rukopisech z Ameriky ze 16. a 17. stol. Dochovaly se popisy o rituálech zaniklé kultury **Mayů** a **Aztéků**, kde byly používány kloboukaté halucinogenní houby. Vyobrazení těchto zástupců bylo dochováno na stěnách starých chrámů. Jejich původ byl považován za božský. Také zde bylo dochováno několik kamenných figurek (obr. 1).

V Čukotské zápolární oblasti byly objeveny kresby na skalách, kde byly vyobrazeny muchomůrky podobající se lidským postavám (mj. muchomůrky byly na Dálném východě důležitým platidlem). Na Skandinávském poloostrově používali muchomůrky před bojem, kvůli jejich povzbuzujícím a halucinogenním účinkům. (Halucigenním účinkům červených muchomůrek se připisuje i zrod laponské legendy o Santa Klausovi).

O původu, rozmnožování a kam vlastně houby zařadit se vedly různé spekulace. V roce 1727 dokonce francouzský botanik **Vaillant** uvedl, že houby jsou vyrobeny d'ablem. Některé houby, které se často nalézají v kruzích (čarodějných kruzích), byly vysvětleny nočními tanci čarodějnic na těchto místech.

**Micheli**, italský vědec, roku 1729 objevil u kloboukatých hub výtrusy. Tyto výtrusy označil jako semena a určil je jako způsob rozmnožování. Mycelium popsal francouzský botanik **René Joachim Henri Dutrochet**. Do této doby se podhoubí považovalo za samostatný rod hub (tzv. byssus).

Velký průlom v zařazení učinil **Carl Linné**, který tyto organismy zařadil do rostlinné říše pod pojem tajnosnubné. Pod tento název zařadil všechny rostliny, které nemají květy a rozmnožují se výtrusy. Skupinu houbových organismů C. Linné považoval za zmatek, v němž není žádný systém, dokonce o ní napsal v díle *Systematika přírody* (rok 1735): „Fungorum ordo chaos est“, řád hub je chaotický.

Zlom nastal v 19. stol, kdy vědci odhalili, že houby způsobují mnoho závažných chorob a tím i velké škody na úrodě. O vytvoření systematiky se postaral především **E.**



**M. Fries.** Jeho systematika již zahrnovala i četné mikroskopické druhy a byla shrnuta v díle *Systema mycologicum* (1820-1822). Na systematice se podílel spolu s ním holandský lékař H. Persoon a jejich práce byla základem v oboru mykologie. E. M. Fries je dokonce nazýván otcem mykologie.

Stěžejní prací v mykologii se však stalo velice obsáhlé souborné dílo italského mykologa P. A. Saccarda. V jeho 25dílném díle bylo latinsky popsáno 80 tis. druhů, všech do té doby známých.

Dnešní systematice se velice přiblížil **Anton de Bary**, který se zabýval převážně výzkumem parazitických druhů (snětí, rzi, plísni bramborovou atd.)

Zmínky o houbách z našeho území jsou již v českém středověkém písemnictví. Nalezneme zde spoustu úryvků o použití. Houby byly rozšířeny do všech vrstev obyvatelstva. Hlavní zájem je soustředěn na jedlé zástupce, které nalézáme v různých herbářích. V kulinářském umění byly velice oblíbeny. Venkovský lid je dokonce nazýval maso z lesa nebo i maso chudých. Potravinový kodex upravující veřejný prodej hub byl již uzákoněn v Rakousku-Uhersku, byly zde i popsány základní druhy, které jsou povoleny k prodeji.

V 19. stol se u nás objevuje veliký zájem o studium mykologie. Nejvýznamnějším mykologem této doby byl **A. J. Corda**. Byl také velice významným paleontologem, bohužel zahynul velmi mladý při expedici do Mexika. Mezi dalšími průkopníky je třeba zmínit jméno přírodovědce **J. V. Krombholze** a botanika **F. M. Opize**. První české názvosloví vydal ve svém díle *Všeobecný rostlinopis* **J. S. Presl**, kde popisuje 200 zástupců.

Důležitou osobou české mykologie byl botanik **Jan Bezděk** (1858-1915), který získal své základní vědomosti na učitelském ústavu v Soběslavi. Tyto vědomosti rozšiřoval neustálým studiem. Byl světově uznávaným znalcem velkých hub. Mezi jeho studenty patřil i moravský mykolog **Jan Macek**, který je autorem prvního českého určovacího klíče, tedy spíše příručky, *Český houbař*.

Na jeho dílo navázala další velká osobnost české mykologie, **František Smotlacha** (1884-1956). Svou dizertační práci zaměřil na monografie českých hub hřibovitých (1911). V roce 1919 začal vydávat spolu s **B. Němcem** první český odborný mykologický list s názvem Časopis československých houbařů. V roce 1921 zakládají mykologickou organizaci pod názvem **Československá mykologická společnost**.

Po druhé světové válce (1948) se založila druhá odborná organizace **Československá vědecká společnost pro mykologii při ČSAV**. Tato organizace navazuje na dříve vzniklý mykologický klub. V této době vycházejí dva mykologické časopisy (Časopis československých houbařů, Česká mykologie – převážně vědecké texty). Začíná se vydávat mnoho barevných atlasů, klíčů i příruček. Mezi nejznámější autory patří O. Ušák, A. Pilát, R. Veselý, F. Kotlaba, K. Cejp a mnoho dalších.

Důležitý zlom pro celou mykologii nastal s významným objevem **A. Fleminga**. V roce 1929 popsal látku, která potlačuje vývoj některých choroboplodných bakterií. Tuto látku pojmenoval penicilin, narazil na ní při zkoumání houbového organismu *Penicillium notatum*.

O výsledcích svého výzkumu promluvil až v roce 1936. Průmyslová výroba tohoto léku byla zahájena v roce 1943.

Houby patří mezi heterotrofní eukaryotické organismy. Donedávna byla tato skupina považována v klasickém pojetí za rostliny. Do této skupiny patří i lišejníky, neboli lichenizované houby. Lišejníky jsou symbiotické organismy, tvořené houbou a řasou nebo sinicí. Lichenologie, která se zabývá studiem lichenizovaných hub, je považována za hraniční vědu mezi mykologií a botanikou.



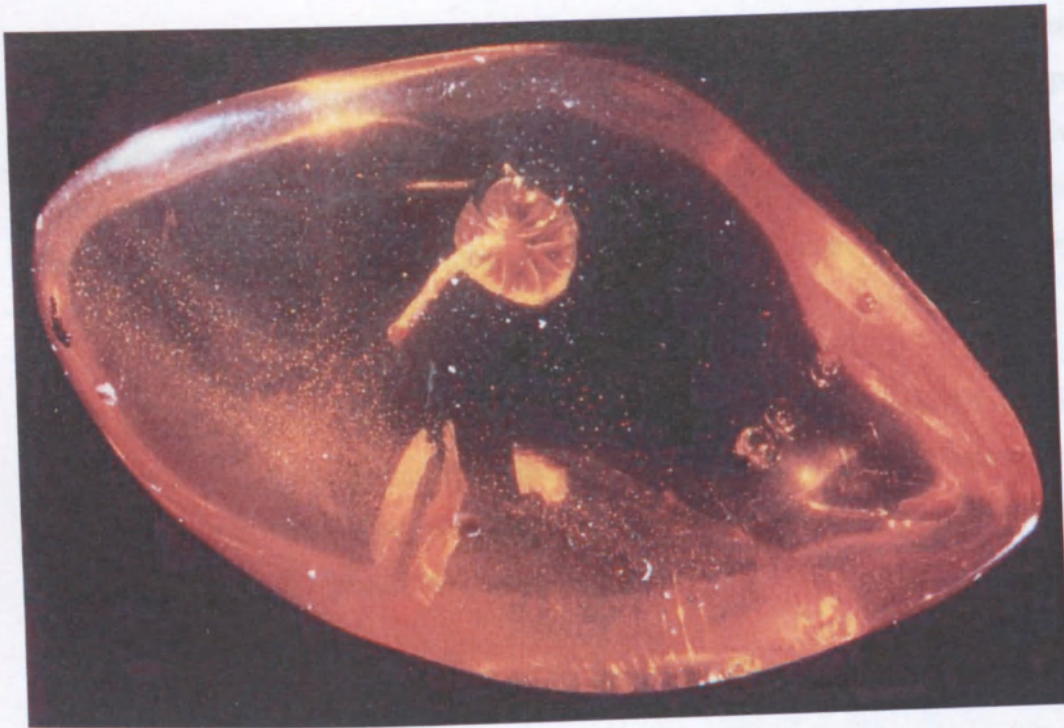
## 2 Vznik houbových organismů

Při určení stáří hub situaci paleontologům ztěžuje jejich jemná stélka. Fylogenetici dříve vycházeli převážně z morfologie rozmnožovacích orgánů. Když se začaly prohlubovat poznatky o pohlavním procesu a vývoji podhoubí a plodnic, začala se situace v pohledu na fylogenezi měnit. Houby byly dříve považovány za vývojovou větev nižších rostlin (sinic a řas). Dnes jsou však houby považovány za samostatnou říši. Prapředek vřeckovýtrusých hub byl koncem 19. stol. hledán u předka ruduch, díky podobné stavbě gametangií. Dnešní vědci se však shodli, že původ říše Fungi vychází z předka oddělení Chytridiomycota, avšak předek tohoto oddělení není blíže specifikován a jeho existence se odhaduje na proterozoické stáří.

Pomocí paleontologie, geologie a stratigrafie lze stanovit stáří houbových organismů. Záleží na úhlu pohledu, pokud bereme v úvahu houby z hlediska říše Fungi, datuje se jejich stáří na 1800 mil. let. Nejstarším paleontologickým nálezem jsou zbytky vláken mikroskopických hub společně se sinicemi v **ontarijských silicitech**. Prokazatelný nález konidiospor a hyf (pravděpodobně z oddělení Ascomycota) je z naleziště **Gotland ve Švédsku**. Tento nález je datován do období siluru (443,7 – 418,7 mil.let).

Stopy saprotrofních organismů (houbových) jsou doloženy v devonu (345 – 400 mil.let). Předci dnešních vřeckovýtrusých i stopkovýtrusých organismů se objevili až na počátku karbonu (300 mil.let). Když si představíme tehdejší situaci na naší planetě, byl jejich výskyt vázán na humidní oblasti s obrovskými přesličkami a plavuňovitými lesními porosty (dnešní typ přesliček by jim nesahal ani po „kotníky“). Z karbonu pocházejí také proplátky v černém uhlí, které jsou velmi bohaté na výskyt spor hub.

Obrovským překvapením byl nález amerických vědců. Na pobřeží města **New Jersey** objevili kousek jantaru, v němž byly zalaty plodnice hub velmi podobné recentním břichatkám (obr.2), datovaných na přelom miocénu a křídý (D. S. Hibbett a kol., 1997).



Obr.2 : *Protomyцена electra* – pojmenoval Hibbett, Grimaldi a Donoghue. Zařazena do říše Fungi – Basidiomycota.

(obr.2 převzat z pix.botany.org).

Doklady z třetihor byly nalezeny v uhelných vrstvách ( spíše chorošoviti). Zkameněliny plodnic hub se zachovávají extrémně vzácně, potenciál jejich mineralizace je velmi malý.

(Upraveno dle Kotlaba F. a kol. 2003)

### 3 Obecná charakteristika říše Fungi

#### Buňka hub

Povrch buňky tvoří **buněčná stěna**. Nevyskytuje se u některých primitivnějších parazitických zástupců (např. rod *Coelomyces*). Stěnu tvoří několik vrstev lamel. Na stavbě se podílí různé polysacharidy, mezi které patří především bílkoviny a tuky.

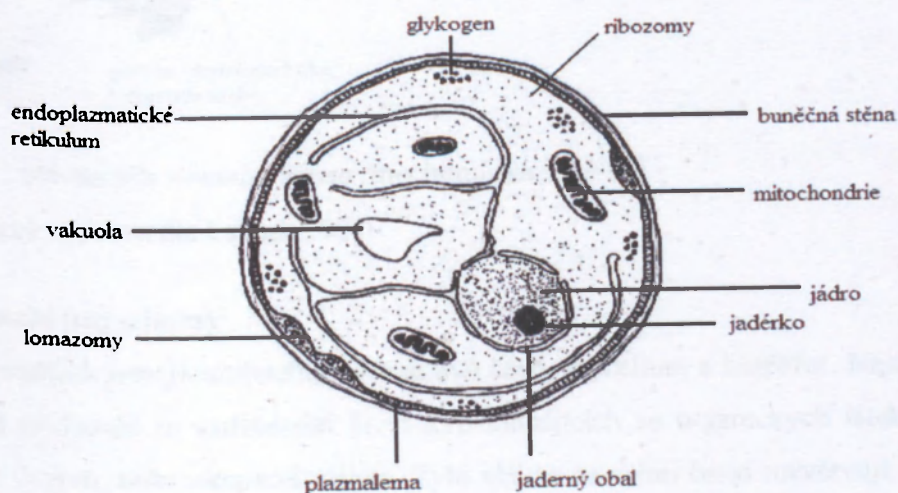


Chemické složení je u jednotlivých skupin odlišné. U skupiny Zygomycetes dominuje chitin a chitinosan, chitin a  $\beta$ -1,3-(1,6) -glukan převažuje zase u zástupců Chytridiomycota, většiny Euascomycotina a Basidiomycota. Některé primitivní skupiny Basidiomycota obsahují chitin a  $\beta$ -mannan. Výjimečně můžeme najít v akcesorickém množství i celulobiózu. Stavba buněčné stěny proto dnes není považována za charakteristickou pro tuto říši.

Pod buněčnou stěnou leží **plazmatická membrána** (plazmalema). Ta odděluje stěnu od cytoplazmy, kde jsou uloženy jednotlivé organely. Uvnitř buňky nejsou žádné plastidy ani fotosyntetická barviva. Z barviv jsou zastoupeny karoteny, xantofyly, a další doplňková barviva jako chinony, melaniny, fenologická barviva aj.

Většina hub má poměrně malé jádro složené z karyoplazmy, kde je jedno i více jadérek, a karyolemy.

Další organely obr. 3.

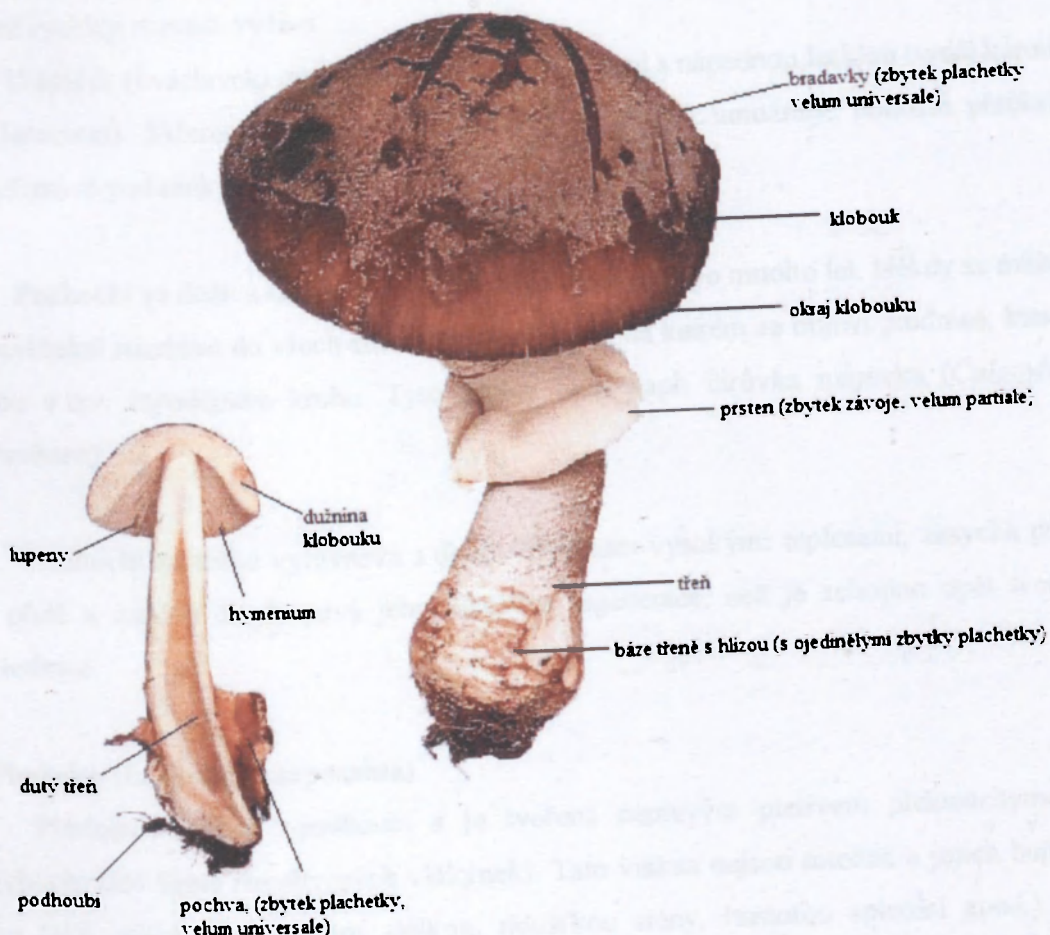


Obr. 3: Buňka hub (upraveno dle Kalina a Váňa 2005)

(Text upraven dle Kalina a Váňa 2005 a

<http://www.sci.muni.cz/botany/mycology/mykolog.htm> 5.12.2009)

## Popis těla stonkovitrusé houby



Obr.4 : Stavba těla *Amanita spissa* (muchomůrka šedivka).

(obrázek upraven dle Læssøe 2004)

### **Podhoubí (mycelium)**

U vyšších hub jsou zřetelně odlišné dvě části, mycelium a karpofor. Nejdůležitější funkcí podhoubí je vstřebávání živin z rozkládajících se organických látek. Jsou to velice drobná, mikroskopická vlákna. Tyto vlákna se velmi často rozvětvují. Viditelná jsou pouze ve větším množství, když se často splétají v tzv. myceliové provazce. Jejich vzhled se podobá plísňovitým, bělavým povlakům či vláskům.

Myceliové provazce mají i svou speciální anatomickou strukturu, záleží na tom, k jakému účelu mají sloužit. U dřevomorky tyto provazce napomáhají rychlejšímu



šíření přes překážky (substrát, kameny, zdi, aj.). Uvnitř provazce jsou vodivé hyfy, které rychleji rozvádí výživu.

U špiček (i václavek) mají provazce tmavé zbarvení s nápadnou lesklou tvrdší kůrou (sklerociem). Sklerocia slouží jako zásobárna živin, což umožňuje houbám přečkat nepříznivé podmínky (i zimu).

Podhoubí se dožívá různého stáří, od jednoho roku až po mnoho let. Někdy se může pravidelně rozrůstat do všech stran a vytvořit kruh, na kterém se objeví plodnice, které jsou v tzv. čarodějném kruhu. Tyto útvary tvoří např. čirůvka májovka (*Calocybe gambosa*).

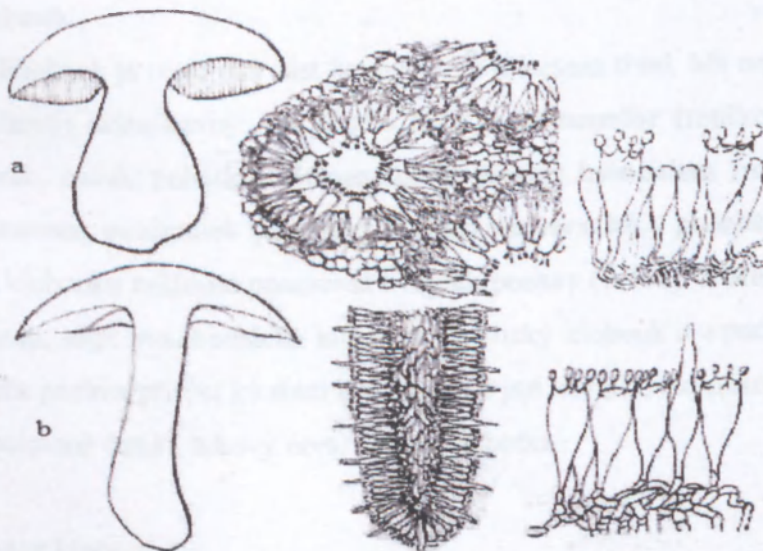
Podhoubí se těžko vyrovnává s dlouhotrvajícími vysokými teplotami, zasychá pak v půdě a značně dlouho trvá jeho následná regenerace, než je schopno opět tvořit plodnice.

### **Plodnice (karpofor, karposoma)**

Plodnice vyrůstá z podhoubí a je tvořena nepravým pletivem plektenchymem (chuchvalce četně rozvětvených vlákynek). Tato vlákna nejsou totožná a jejich buňky se také značně liší (tvarem, délkou, tloušťkou stěny, hustotou spletení apod.). O prozenchymu mluvíme tehdy, pokud pletivo pochází z hyfy. Pseudoparenchym je pletivo, které vznikne srůstem hyf. Po srůstu již jednotlivé hyfy nejsou patrné. Pravá pletiva nacházíme jen u plodnic vřeckovýtrusých, ale i u nich jen vzácně. Z plektenchymu se vytváří nejen plodnice, ale i různé somatické struktury. Do těchto struktur patří např. sklerocium, ve kterém přečkává organizmus nepříznivé podmínky.

Velikost plodnic není stejná, liší se u jednotlivých druhů, ale i u stejného druhu nalezneme různé velikosti (obr.4). U stejných druhů nalezneme i různé barevné varianty, což ztěžuje určování a zařazení v systému. Může vážit i několik kilogramů.

U zástupců nelupenitých hub se vyskytují plodnice se stále obnaženým rouškem (gymnokarpním). Oproti tomu jsou plodnice kloboukatých hub (obr.5) členěny na dvě části, třeň (stipes) a klobouk (pileus).



Obr.5: Výtrusorodé rouško: a) rourkatá plodnice stopkovýtrusých hub, b) lupenatá plodnice stopkovýtrusých hub (upraveno dle Semerdžieva, Veselský, 1986)

Plodnice nalezneme pouze za příznivých podmínek pro určitý druh (každý druh má své charakteristické). Nejhojnější nálezy jsou však za podzimního počasí, kdy je značná vlhkost vzduchu, ale teplota půdy musí být ještě dostačující.

### Třeň

Plodnice je tvořena třením s kloboukem, tyto dvě části se liší nejen vzhledem, ale i vnitřní stavbou. Třeň nese klobouk, tím dochází k lepšímu distribuci výtrusů po okolí. Jeho velikost a šířka může být různá. Je však pevnější než klobouk. Skládá se z hyf s tlustými stěnami a mají větší turgor než buňky klobouku. U nižších stopkovýtrusých hub není rozeznatelný (sněti a rzi).

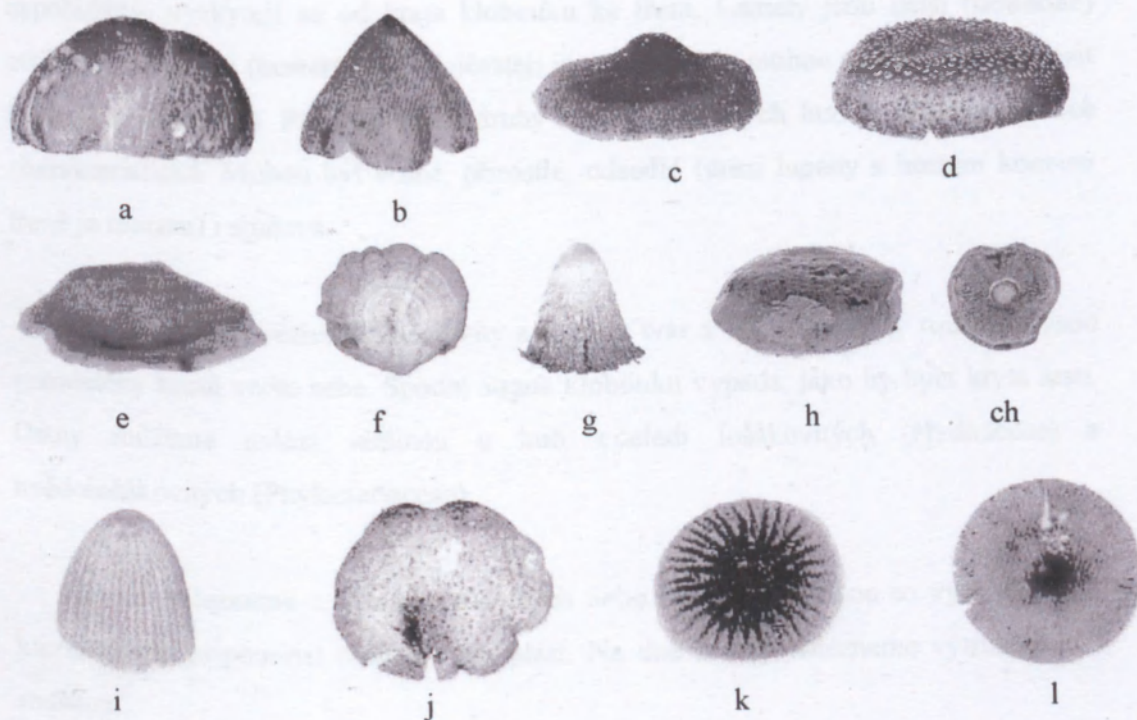
Muchomůrky mají jako pozůstatek vnitřního obalu (**velum partiale**) na tření prsten (**annulus**), na klobouku můžeme pozorovat zbytek pochvy (**volva**) na bázi třeně můžeme pozorovat pozůstatek plachetky (vnější obal – **velum universale**). Tvar plodnic je velmi rozmanitý.



## Klobouk

Klobouk je rozšířená část houby, která je nesena tření. Má nejrůznější tvary (obr.6), nejčastěji deštníkovitý. Na spodní části je **hymenofor** (rouškonoš), má tvar lupenů, rourek, ostnů, pohárků. Hymenofor je překryt **hymeniem** (rouškem). Na klobouku nalezneme pozůstatek plachetky (**velum universale**) v podobě bradavek (**verrucae**). Na klobouku můžeme pozorovat i zbytek pochvy (**volva**). Některé houby ale bradavky nemají, např. muchomůrka hlízovitá má slizký klobouk a z pochvy vyklouzne. Někdy může pochva přirůst ke tření a nalezneme její zbytek jako několik kroužků (někdy až v polovině třeně), takový útvar se nazývá botka.

## Tvary klobouků



Obr.6: Typy klobouků : a) vyklenutý, b) kuželovitý, c) pupkovitý, d) bradavčitý, e) nálevkovitý, f) se soustřednými zónami, g) střapatý, h) vyklenutý lepkavý, i) s podvinutým okrajem, j) šupinatý, k) rýhovaný, l) s rozpraskaným okrajem. (Upraveno podle Læssøe 2004)

Povrch klobouku tvoří pokožka (**cutis**), tvoří ji pokožkové hyfy, které jsou často hustě spletené a zeslizovatělé. Na svrchní straně můžeme nalézt i chlupy. Barviva



pokožkových hyf jsou velice dobře rozpustná ve vodném roztoku (častými dešti klobouk bledne).

Pod pokožkou se vyskytuje dužnina klobouku (**trama**), je různé tloušťky a hyfy jsou různého tvaru (tenkostěnné, tlustostěnné, nepravidelně spletené, paprskovité aj.).

### **Hymenofor (rouškonoš)**

Jsou to útvary, které slouží k nesení rouška. Mezi tyto útvary patří lupeny, ostny, rourky a tetřich.

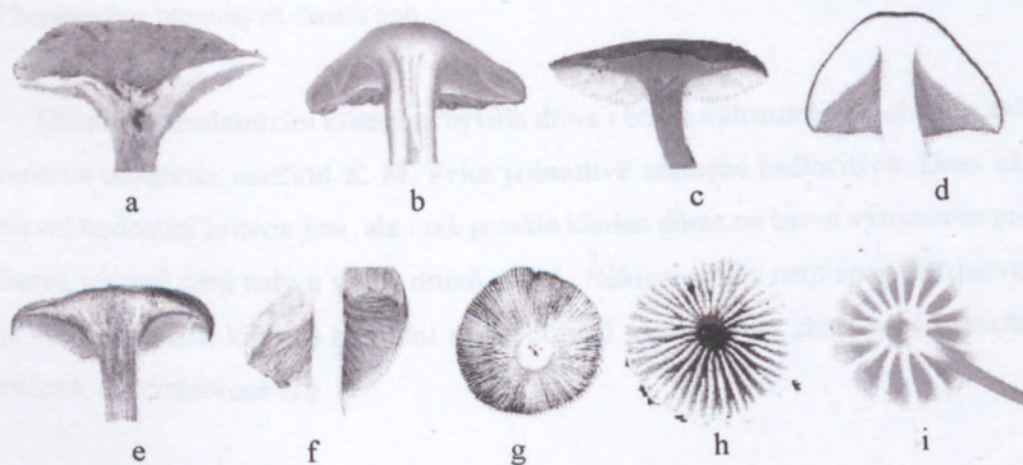
Lupeny (lamely) jsou plátky (obr.7), které bývají většinou ploché a radiálně uspořádány, vyskytují se od kraje klobouku ke třeni. Lamely jsou delší (**lamellae**) proloženy kratšími (**lamelullae**). Nejčastěji jsou volné, ale mohou se i vidličnatě větvit (**lamellae furcatae**). Pro jednotlivé druhy i rody lupenitých hub je připojení velice charakteristické. Mohou být volné, přirostlé, odsedlé (mezi lupeny a horním koncem třeně je mezera) i sbíhavé.

Ostny hub mají většinou kuželovitý a špičatý tvar a bývají pokryty rouškem. Jsou rozmístěny hustě vedle sebe. Spodní strana klobouku vypadá, jako by byla kryta srstí. Ostny můžeme nalézt většinou u hub z čeledi lošákovitých (Hydnaceae) a hnědološákovitých (Phylacteriaceae).

Rourky nalezneme u hub chorošovitých nebo hřibovitých. Jsou to vysoké síťky, které mohou připomínat drobný včelí plást. Na dně dutiny nalezneme výtrusorodým rouškem.

Gleba (tetřich) je plodný vnitřek, který nalezneme u břichatkových hub a je komůrkatý. Vnitřní stěny komůrek vystýlá rouško.

## Tvary lupenů



Obr.7: Příklady typů lupenů : a) sbíhavé, b) přirostlé, c) připojené, d) volné, e) vykrojené, f) zoubkem připojené, g) shodné, h) rozdílné, i) spojené límečkem. (Upraveno podle T. Læssøe 2004)

## Rouško (téciium, hyménium)

Je to plodná část na spodní straně klobouku, tvořena z plodných i neplodných orgánů. V plodných kyjovitých orgánech se vytváří po splnutí dvou jader výtrusy. Sterilní orgány (parafýzy) jsou mezi fertily a podírají je, jejich tvar je u vřecových výtrusů nitkovitý a ke konci paličkovitě ztloustlý. Většinou jsou sterilní orgány přehrádkované a rozvětvené. U stopkových výtrusů se neplodným orgánům říká bazidioly, ale tvarem se od plodných téměř neliší.

**Cystidy** jsou jednobuněčné, vzniklé hluboko pod hyménium. Jsou rozmanité tvarem i funkcí. Tenkostěnné s velkým množstvím plazmy slouží k vyměšování a často jsou propojeny s mléčnicemi. Jiný druh cystid je bez obsahu plazmy a ztloustlými stěnami mají spíše mechanickou funkci.

U vřecových výtrusů se rouško nazývá téciium, u stopkových výtrusů hyménium.

## Spory

Výtrusy (spory) vznikají v hymeniu (výtrusorodé rouško), které nese hymenofor. Hymenofor je reprodukčně nejdůležitější část plodnice. Askospory vřecových výtrusů hub vznikají ve vřecích a je jich obvykle 8. U stopkových výtrusů hub se tvoří na



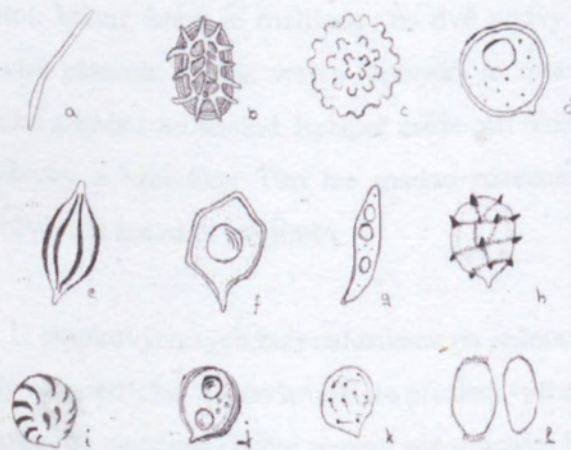
stopkách bazidií většinou 4 výtrusy (bazidiospory) - v rourkách u hřibovitých a v lupenech u lupenitých druhů hub.

Důležitým hodnotícím kritériem bývala dříve i barva výtrusného prachu. Na základě barevné odlišnosti rozřídil **E. M. Fries** jednotlivé zástupce bedlovitých. Dnes už jsou hlavní hodnotící kritéria jiná, ale i tak je stále kladen důraz na barvu výtrusného prachu. Barva výtrusů není tedy u všech druhů stejná. Některé druhy mají spory bezbarvé, pak je výtrusný prach křídově bílý, jiní zástupci mají však výtrusy zbarvené (rezavohnědé, růžové, hnědočervené aj.)

Lupeny bývají obarveny výtrusným prachem. U pečárek bývají mladé lupeny bílé, ale když začínají výtrusy dozrávat zbarvují lupeny zpočátku do růžova, později do čokoládového odstínu a nakonec jsou černé. U druhů, které mají výtrusy bezbarvé, můžeme pozorovat bílý prášek na zbarvených lupenech.

Výtrusy hub můžeme rozdělit na nepohlavní (obr.9) a pohlavní (obr.8), záleží na původu. Redukčním dělením jádra vznikají pohlavní výtrusy (v bazidiích či askách). Většinou bývají jednobuněčné, ale vzácně i mnohobuněčné výjimky.

Příklady pohlavních výtrusů :



Obr.8: Výtrusy : a) paličkovice nachová, b) lanýž letní, c) lošák jelení, d) služečka slizká, e) mechovka obecná, f) závojenka podtrnka, g) hřib smrkový, h) rytec černohlávek, i) rytec palčivý, j) pošvatka obecná, k) holubinka medovonná, l) smrž obecný. (Upraveno dle Semerdžieva a Veselovský 1986)

Nepohlavní výtrusy vznikají mitózou. Jedná se o doplňující způsob rozmnožování u mnoha zástupců vřeckovýtrusých, ale i některých dřevokazných stopkovýtrusých hub.

Příklady nepohlavních výtrusů :



Obr.9: Nepohlavní výtrusy : a) konidie šupinovky slizké, b) oidie penizovky sametonohé, c) chlamydostry klanolístky obecné - interkalární, d) chlamydostry klanolístky obecné - terminální, e) aleuriostry hlívy dubové. (Upraveno dle Semerdžieva a Veselovský 1986)

Pro každého zástupce jsou výtrusy charakteristické a to svou barvou, velikostí, tvarem a strukturou povrchu.

Výtrusy mají i svou buněčnou blánu, která je nejčastěji jen tenká. Nalezneme i tlustou blánu, která je rozlišena na dvě vrstvy. Vnitřní vrstva (endospor) je tenká a uzavírá plazmu. Vnější vrstva (epispor) je zpravidla tlustší. Většinou jsou tyto blány hladké a hůře rozlišitelné. Epispor může mít různé ztloustliny, ornamenty (síťky, ostny, bradavky a hřebínky. Tím lze snadno rozeznat od endosporu. Endospor ornamenty nemívá, ale lze najít i výjimky.

U stopkovýtrusých hub nalezneme na jednom konci hrbolku (apikulus, hilum). Jsou tedy asymetrické. Tímto hrbolkem přirůstá výtrus k bazidii. Naproti hrbolku bývá blána pupkovitě ztenčená (klíčnicí porus), zde prochází hyfa při klíčení výtrusem ven.

(Text upraven dle Kalina a Váňa 2005 a Pilát 1970)



## Výživa

Houbové organismy nemají chlorofyl, tudíž nejsou schopny fotosyntézy. Musí tedy organické látky přijímat již hotové, neboť si je neumí nasyntetizovat. Houby lze tedy rozdělit dle způsobu příjmu organických látek:

Saprophytické houby čerpají organické látky z tlejících těl rostlin (méně častěji z živočichů). Mycelium je převážně v lesním humusu, na opadané kůře, na pařezech, odumřelých lodyhách rostlin.

Parazitické druhy odebírají organické látky z živých těl rostlin (případně živočichů). Mezi tyto zástupce patří převážně mikroskopické druhy.

Sapro-parazitické jsou s výživou mezi parazitickými a saprophytickými. Nejprve tedy žijí jako saprofyty, po rozrůstání přecházejí na parazitický způsob výživy. Tímto druhem výživy se živí převážně mnoho druhů chorošů.

Jiným speciálním druhem výživy je mykorhiza. Jedná se o druh symbiózy, houba si od rostliny odebere organické látky a předá jí své odpadní látky, které jsou pro rostlinu přínosem. Jedná se tedy o vzájemně prospěšné soužití dvou organismů. Některé mykorhizy jsou pro určité druhy charakteristické, např. **E.Melin** dokázal u klouzku modřínového úzkou vazbu na kořeny modřínu.

(Text upraven dle Pilát 1970)

## 4 Systematické členění říše Fungi

### Biologický systém

Dříve se houby jako skupina (oddělení Eumycota) systematicky třídily do čtyř dobře odlišných tříd (Zygomycetes, Endomycetes, Ascomycetes a Basidiomycetes). Zmíněný systém byl navržen v roce 1968 holandským mykologem **J. A. von Arxem**.

Dnes už je uvedená představa překonána. Houby jsou samostatnou říší a jsou rozděleny do pěti oddělení. Nově byla přiřazeno dnešní oddělení Microsporidiomycota. Jako pomocné oddělení vznikly Deuteromycota, nebo-li houby imperfecti (tabulka č.1).

Tabulka č.1: Biologický systém

Systém		
Ríše	Oddělení	Pododdělení
Fungi	Chytridiomycota	
	Microsporidiomycota	
	Zygomycota	
	Ascomycota	Taphrinomycotina
		Saccharomycotina
		Pezizomycotina
Basidiomycota		
Deuteromycety (houby imperfekty)		

Tabulka převzata z Kalina a Váňa, 2005

### Školní systém

Třídění houbových organismů je v učebnicích pro gymnázia odlišný (tabulka č.2).

Tabulka č.2: Systém ve školních učebnicích

Členění ve školních učebnicích		
Říše	Oddělení	Třída
Houby (Fungi)	Hlenky (Myxomycota)	
	Chytridiomycety (Chytridiomycota)	
	Oomycety (Oomycota)	
	Eumycety = houby vlastní (Eumycota)	Zygomycety (Zygomycetes)
		Endomycety (Endomycetes)
		Vřeckovýtrusé houby (Ascomycetes)
		Stopkovýtrusé houby (Basidiomycetes)

Tabulka upravena dle Jelínek a Zicháček, 1999.



## Charakteristické znaky jednotlivých oddělení

**Chytridiomycota** se vyskytují jako jednobuněčné typy, pokud vytváří mycelia, tak cenocytická (nepřehrádkované, s větším počtem jader). Jsou zde přítomna bicikátá stádia. Chybí výskyt dikaryofáze.

**Microsporidiomycota** patří mezi výhradní parazity, kteří nemají buněčnou stěnu. U spor zástupců se vyskytuje chitinózní stěna. Dikaryofáze je přítomna pouze u některých zástupců.

**Zygomycota** se vyznačují cenocytickým myceliem . Při kopulaci gametangii vznikne zygosporangium, kde nalezneme jedinou zygospora. Chybí bičíkaté stádium i dikaryofáze.

**Ascomycota** (obr.10) mají již pokročilé přehrádkované mycelium. Bičíkaté stádium se nevyskytuje. U většiny zástupců tohoto oddělení nalezneme dikaryofázi. Na vršcích vznikají endogenně meiospory.



Obr.10 *Xylaria polymorpha*

**Basidiomycota** vytváří přehrádkované mycelium, ale nevyskytuje se u nich bičíkaté stádium. Meiospory jsou vytvořeny exogenně na bazidii.

**Deuteromycety** (houby imperfecti) je uměle vytvořená skupina pro nedokonalé houby.

Systém převzat z Kalina a Váňa, 2005.



## 5 Rozmnožování

U hub existují dva typy rozmnožování – pohlavní a nepohlavní (obr.11).

### Nepohlavní rozmnožování

Nepohlavní rozmnožování u mnoha druhů převládá nad pohlavním. Během vegetační sezóny může proběhnout i několikrát a výsledkem je vznik mnoha jedinců. Tento typ je velice důležitý u parazitických organismů. Mitosporickou houbou označujeme stádium nepohlavního rozmnožování, ale častěji se setkáme s názvem **anamorfa**. Toto stádium může být značně odlišné od stádia pohlavního rozmnožování, a to převážně u vrčkovýtrosých hub. Dlouhou dobu bylo u mnoha druhů známo pouze stádium anamorfy. Mitotická holomorfa, neplodící druh, je známa u lichenizovaných hub. Pokud se houba vyskytuje ve stádiu anamorfy i telomorfy (pohlavní stádium), nazýváme ji meiosporickou a celou houbu nazýváme holomorfo.

### Pohlavní rozmnožování

Pohlavní rozmnožování je založeno na změně počtu sad chromozómů, a to snížením na polovinu. Dochází zde ke splynutí plazmy (**plazmogamii**), splynutí jader (**karyogamii**) a redukčnímu dělení (**meióze**). Mezi plazmogamii a karyogamii může být různý časový i prostorový posun. Dikaryofáze ( $n + n$ ) může být různě dlouhá. Po splynutí plazmy dvou buněk jsou přítomna dvě kompatibilní jádra ve společné plazmě. Tomuto útvaru se říká dikaryon. Probíhají zde současně mitózy (tzv. konjugované). Pohlavní buňky jsou nepohyblivé, bez bičíků, s výjimkou oddělení Chytridiomycota. Tvorba aplanogamet však není u hub příliš rozšířena. Pokud k ní dochází, novotěme o vzniku spermacií, které jsou obdobou samčích gamet, které se většinou z gametangii neuvolňují.

## Typy pohlavního rozmnožování u hub

Gametogamie (izogamie, anizogamie, oogamie) – probíhá převážně u oddělení Chytridiomycota, u kterých jsou gamety schopny pasivního pohybu.

Gametangiogamie (izo-, anizo-, a oogametangiogamie) – vyskytuje se poměrně často, hlavně u zástupců Zygomycota a Ascomycota. Samčí gametangium se u těchto skupin nazývá anterídium, samičí oogonium nebo askogonium (u oddělení Ascomycota).

Gameto-gametangiogamie – je častá u oddělení Ascomycota, u kterých je samčí gametangium nahrazeno aplanogametami.

Somato-gametangiogamie – jde o splynutí somatické hyfy (hyfo.gametangiogamie), která je nediferencovaná a nahrazuje jádra anterídií. Tento způsob není příliš běžný a nalezneme jej u Ascomycota.

Somatogamii – můžeme rozdělit na hyfogamii (Zygomycetes, Basidiomycota) a hologamii, která je vzácnější (Microsporidiomycota, Schizosaccharomycetales, Pneumocystidales, Saccharomycotina).

Gameto-somatogamie – se vyskytuje ojediněle u řádu Uredinales.

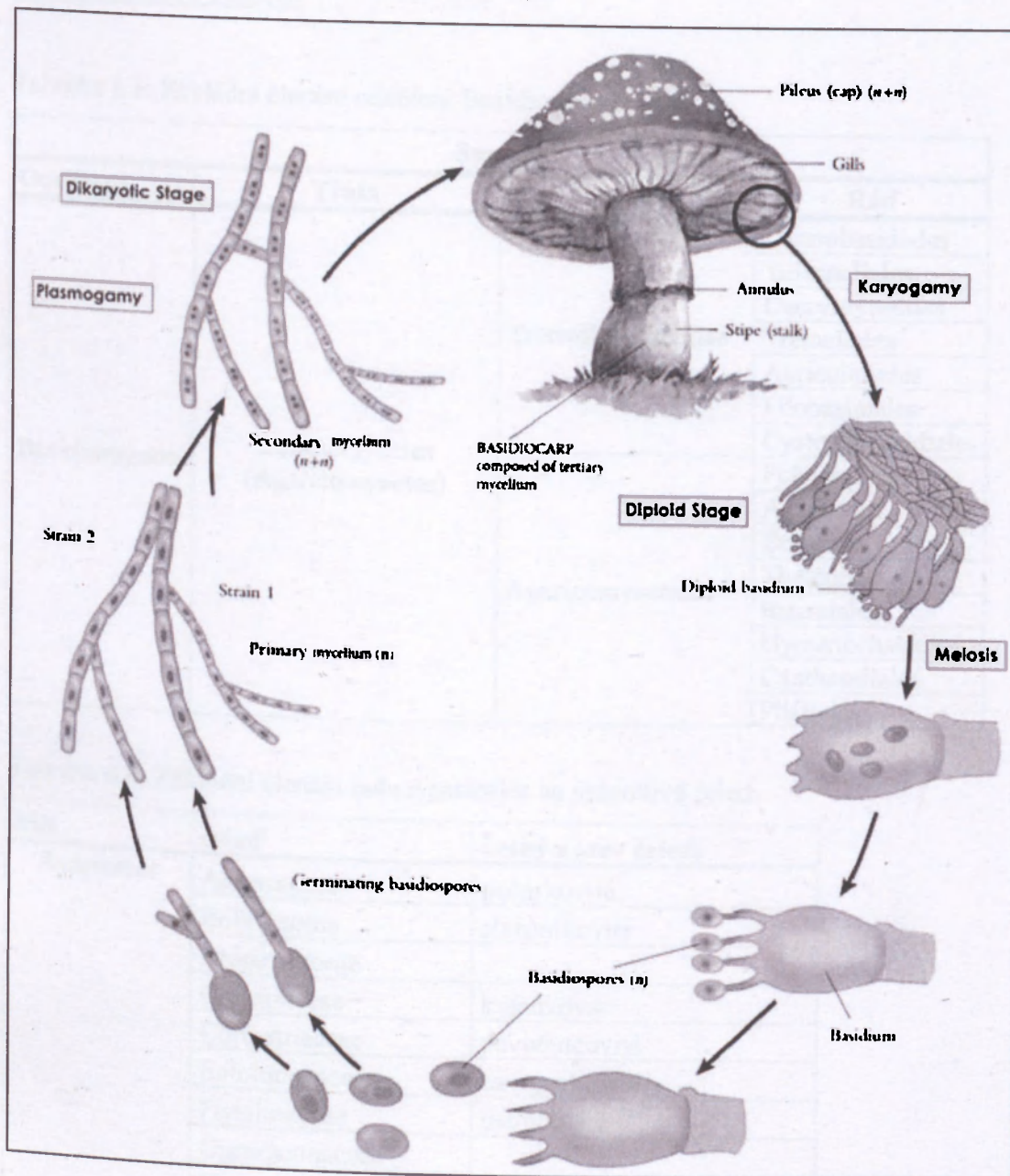
Autozamie – je známá pouze u oddělení Ascomycota, kde je pouze nahodilá.

Tvorba plodnic úzce souvisí s pohlavním rozmnožováním a jsou charakteristická pro Ascomycota a Basidiomycota.

(Upraveno dle Kalina a Váňa, 2005.)



Obr.11: Ukázka životního cyklu Basidiomycota  
 (převzato z <http://kentsimmons.uwinnipeg.ca>)



## 6 Basidiomycota

### Systematické členění

Tabulka č.3: Základní členění oddělení Basidiomycota

Systém			
Oddělení	Třída	Podtřída	Rád
Basidiomycota	Basidiomycetes (Agaricomycetes)	Tremellomycetidae	Ceratobasidiales
			Tulasnellales
			Dacrymycetales
			Tremallales
			Auriculariales
			Filobasidiales
			Cystofilobasidiales
			Polyporales
		Agaricomycetidae	Agaricales
			Boletales
			Thelephorales
			Russulales
			Hymenochaetales
			Cantharellales
			Phallales

Tabulka č.4: Základní členění řádu Agaricales na jednotlivé čeledi

řád	čeleď	český název čeledi
Agaricales	Agaricaceae	pečárkovité
	Bolbitiaceae	slzečnickovité
	Broomeiaceae	
	Clavariaceae	kyjankovité
	Cortinariaceae	pavučinovité
	Entolomataceae	závojenkovité
	Fistulinaceae	pstřeňovité
	Gigaspermaceae	
	Hemigasteraceae	
	Hydnangiaceae	lanýžovcovité
	Hygrophoraceae	šťavnatkovité
	Inocybaceae	
	Lycoperdaceae	pýchavkovité
	Marasmiaceae	špičkovité
	Mesophelliaceae	
	Mycenaceae	



	Mycenastraceae	škárkovité
	Niaceae	
	Nidulariaceae	hnízdovkovité
	Omphalotaceae	
	Phelloriniaceae	
	Physalacriaceae	
	Pleurotaceae	hlívovité
	Pluteaceae	štítovkovité
	Psathyrellaceae	křehutkovité
	Pterulaceae	štětinačkovité
	Schizophyllaceae	klanolístkovité
	Stromatoscyphaceae	
	Strophariaceae	límcovkovité
	Tapinellaceae	
	Tricholomataceae	čirůvkovité
	Tulostomataceae	palečkovité
	Typhulaceae	paluškovité
	Brunneocorticium	

Tabulka č.5: Základní rozdělení řádu Russulales na jednotlivé čeledi

řád	čeleď	český název čeledi
Russulales	Amylostereaceae	
	Auriscalpiaceae	lžičkovcovité
	Bondarzewiaceae	bondarcevkovité
	Echinodontiaceae	
	Gloeocystidiellaceae	kornatečkovité
	Hericiaceae	korálovcovité
	Hybogasteraceae	
	Lachnocladiaceae	
	Peniophoraceae	kornatkovité
	Russulaceae	holubinkovité
	Stephanosporaceae	
	Stereaceae	pevníkovité

Tabulka č.6: Příklady některých druhů řádu Agaricales

řád	čeleď	rod	český název rodu
Agaricales	Hygrophoraceae	<i>Hygrophorus</i>	šťavnatka
		<i>Hygrocybe</i>	voskovka
	Tricholomataceae	<i>Tricholomopsis</i>	šafránka
		<i>Tricholoma</i>	čirůvka
		<i>Clitocybe</i>	strmělka
		<i>Ompholina</i>	kalichovka
		<i>Callistosporium</i>	penízovka
	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	helmovka
	Marasmiaceae	<i>Armillariella</i>	václavka
		<i>Marasmius</i>	špička
		<i>Gymnopus</i>	penízovka
	Pluteaceae	<i>Amanita</i>	muchomůrka
		<i>Pluteus</i>	štitovka
		<i>Amanitopsis</i>	pošvatka
		<i>Chamaeota</i>	pretnatka
		<i>Limacella</i>	slizobedla
		<i>Volvaria</i>	kukmák
	Agaricaceae	<i>Agaricus</i>	pečárka/žampion
		<i>Lepiota</i>	bedla
	Coprinaceae	<i>Coprinus</i>	hnojník
	Strophariaceae	<i>Stropharia</i>	límcovka
		<i>Hypholoma</i>	třepenitka
		<i>Kuehneromyces</i>	opěnka
		<i>Pholiota</i>	šupinovka
		<i>Psilocybe</i>	lysohlávka
	Entolomataceae	<i>Entoloma</i>	závojenka
	Cortinariaceae	<i>Cortinarius</i>	pavučinec
	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	vláknice
	Fistulinaceae	<i>Fistulina</i>	pstřeň
	Clavariaceae	<i>Clavaria</i>	kyjanka
	Mycenastraceae	<i>Mycenastrum</i>	škárka
	Lycoperdaceae	<i>Lycoperdon</i>	pýchavka
		<i>Disciseda</i>	žaludice
<i>Calvatia</i>		pýchavka	
<i>Langermannia</i>		pýchavka	
<i>Borista</i>		prášivka	
Nidulariaceae	<i>Nidularia</i>	hnízdočka	
	<i>Crucibulum</i>	pohárovka	
	<i>Cyathus</i>	čišenka	
Tulostomaceae	<i>Tulostoma</i>	palečka	
Bolbitiaceae	<i>Bolbitius</i>	slzečník	
	<i>Agrocybe</i>	polnička	



	Hydnangiaceae	<i>Hydnangium</i>	lanýžovec
		<i>Laccaria</i>	lakovka
	Hygrophoraceae	<i>Hygrophorus</i>	
	Omphalotaceae	<i>Omphalotus</i>	hlíva
	Physalacriaceae	<i>Armillaria</i>	václavka
		<i>Flammulina</i>	penízovka
		<i>Xerula</i>	penízovka
		<i>Oudemansiella</i>	slizečka
	Pleurotaceae	<i>Pleurotus</i>	hlíva
		<i>Geopetalum</i>	liškovéc
	Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i>	křehutka
		<i>Lacrymaria</i>	křehutka
	Pterulaceae	<i>Pterula</i>	štětínáček
	Schizophyllaceae	<i>Auriculariopsis</i>	mušlovka
		<i>Schizophyllum</i>	klanolístek
Tapinellaceae	<i>Tapinella</i>	čechratka	
Typhulaceae	<i>Typhula</i>	paluška	

Tabulka č. 7: Příklady některých druhů řádu Russulales

řád	čeleď	rod	rod česky
Russulales	Russulaceae	<i>Russula</i>	holubinka
		<i>Lactarius</i>	ryzec
		<i>Elasmomyces</i>	lanýžovec
		<i>Martellia</i>	masovka
		<i>Zelleromyces</i>	masovka
	Bondarzewiaceae	<i>Heterobasidion</i>	kořenovník
		<i>Bondarzewia</i>	bondarceevka
	Peniophoraceae	<i>Peniophora</i>	kornatka
	Stereaceae	<i>Stereum</i>	pevník
		<i>Chondrosterum</i>	pevník
		<i>Aleurodiscus</i>	škodnatec
		<i>Conferticium</i>	kornateček
		<i>Vesiculomyces</i>	koroveček
	Hiericiaceae	<i>Hiericium</i>	korálovec
	Amylostereaceae	<i>Amylostereum</i>	pevník
	Auriscalpiaceae	<i>Auriscalpium</i>	lžičkovéc
		<i>Lentinellus</i>	houžovec
	Echinodontiaceae	<i>Laurilia</i>	pevník
	Lachnocladiaceae	<i>Asteronoma</i>	hvězdnatka
		<i>Scytinostoma</i>	kornatec
<i>Vararia</i>		vidlenka	

(Systém převzat z Kalina a Váňa, 2005 a doplněn z <http://www.biolib.cz>)



## **Stavba vegetativní stélky**

U pravých hub jsou hyfy tenké 3-10 μm a dlouhá až několik tisíc μm. Velmi dobře vyvinuté vláknité mycelium tvoří vegetativní stélku (obr. 12). Mycelium je tedy tvořeno propletenými hyfami. Pevné svazky hyf nazýváme rhizomorfy. Mycelium je přehrádkované. Ve stěně přehrádek jsou většinou vytvořeny složité diplopóry, které jsou důležité pro výměnu jader nebo dalších organel či jen iontů. Otvory se při stárnutí hyfy uzavírají. U některých rzí a snětí nejsou vytvořeny. Buněčná stěna se skládá z několika vrstev, které jsou relativně tenké. Chitin je hlavní součástí buněčné stěny. Při zařazování houbového organismu do tříd anebo k popisu jejich odlišnosti se v současné době používá stanovení uhlovodíkové složky. Barva mycelia je od bílého (přes žluté) až do oranžového zbarvení.

## **Druhy mycelií**

### **Primární mycelium**

Tento druh vzniká několika způsoby. Mezi způsoby vzniku patří klíčením přímo z bazidiospor, z kvasinkových buněk, sekundárních spor či mikrokomdií. Jeho výskyt je pouze v krátkém časovém úseku a bývá většinou již od počátku jednojaderný. Jsou i výjimky, kde je díky rychlému dělení mnohojaderné, pak se ale vytvářejí přehrádky, které jej rozdělí na jednojaderné haploidní buňky.

### **Sekundární mycelium**

V převážné části životního cyklu se vyskytuje právě sekundární dikaryotické mycelium. Vznik je podmíněn somatogamickou kopulací dvou buněk mycelia primárního. Díky této konjugované mitóze se vytváří prezky.

### **Terciární mycelium**

Jedná se o mycelium tvořící specializovaná pletiva, ale cytologicky se neliší od předchozího.

(Text upraven dle Kalina a Váňa, 2005)

## Druhy stélek

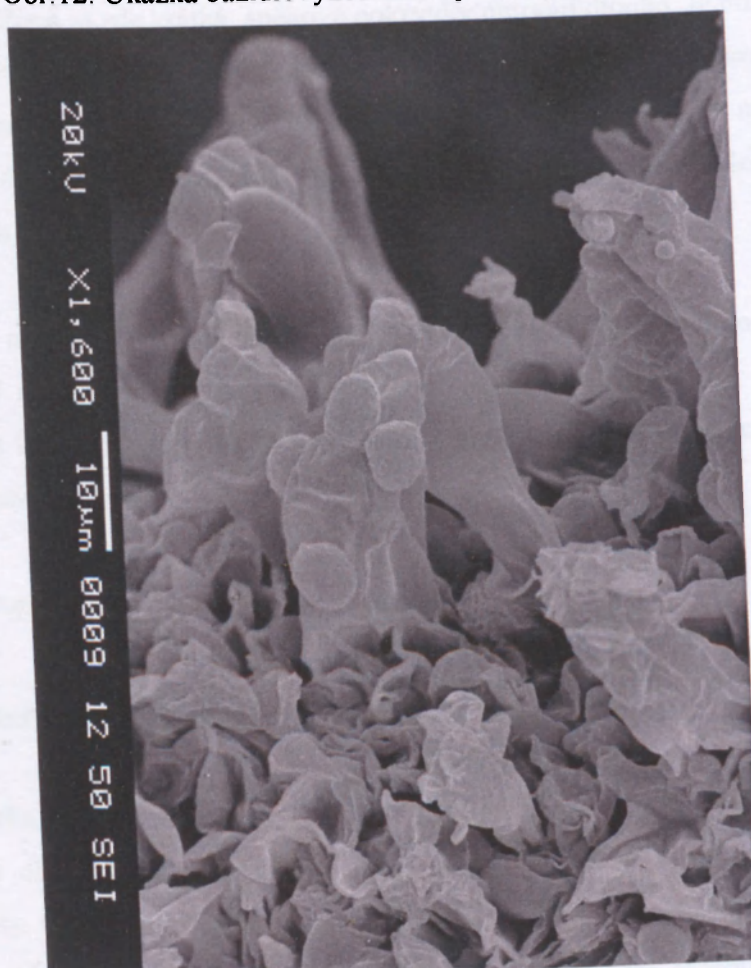
### **Monomorfická stélka**

Je to vegetativní stélka, jejíž mycelium je vláknité.

### **Dimorfická stélka**

V této stélce je primární mycelium nahrazeno kvasinkovitými buňkami nebo kvasinkovitým pučivým pseudomyceliem.

Obr.12: Ukázka bazidie ryzce zelenajícího (SEM PřF UK)





## **B Vlastní sběr**

### **1 Charakteristika sběrné lokality Čeřovka**

#### **Klimatické podmínky Českého ráje**

Český ráj leží na hranici mírně teplé klimatické oblasti a chladné oblasti. Chladná oblast převažuje v okolí Kozákova. Okolí Jičina je zařazeno do klimatické oblasti mírně teplé. Pro tuto oblast je typické teplé a mírně suché letní období, které přechází v mírně teplý podzim. Zima je zde krátká, sněhové pokrývky netrvají dlouho. Je mírně teplá, ale velmi suchá. Průměrná roční teplota se udává v rozmezí 7-8°C a průměrný roční úhrn srážek byl naměřen v rozpětí 550-700 mm. Ze statistiky lze zjistit, že na toto území připadá 110-140 dnů s úhrnem srážek nad 1 mm. Počet dní s úhrnem srážek nad 10 mm je v rozmezích 20-30 dní.

Změřený minimální roční úhrn srážek byl v roce 1947. V tomto roce spadlo pouhých 403 mm. Maximální úhrn srážek byl naměřen v roce 1941, jeho hodnota stoupla až na 927 mm. Nejvyšší měsíční úhrn srážek naměřili v červenci roku 1926 a dosáhl hodnoty 204 mm.

Upraveno z <http://www.atice.cz/encyklopedie>

#### **Základní geologické a stratigrafické charakteristiky**

##### **Období prekambria**

Z tohoto období jsou pouze kusé informace založené na strukturních vrtech do podloží křídý. V Sobčicích nalezneme takovýto strukturní vrt pod názvem KN-5, který je Jičinu nejbližší. V hloubce 197,4 – 439,4 byla zjištěna přítomnost svrchního proterozoika v břidličném a prachovcovém vývoji. Mocnost této formace byla odhadnuta až na několik tisíc metrů.

##### **Svrchní paleozoikum**

**Permokarbon (360 – 245 mil. let)**



V tomto období dochází ke kolizi kontinentálních desek, magmatickým a vulkanickým činnostem i orogenezím. V mladším karbonu se Český masiv přesouvá přes rovník a je přetvořen variským vrásněním. Je to důsledek srážky okraje severní Gondwany s Armorickými mikrokontinenty a Laurasií. Variské vrásnění působí v několika fázích o různé intenzitě. Současně se vznikem variských horstev dochází ke vzniku pánví, které jsou postupně vyplněny různými typy sedimentů. K ukládání sedimentů dochází poprvé ve svrchním karbonu a pokračuje až do spodního permu. Sedimentace je však západně ovlivněna tektonickou činností a systémem diagonálních zlomů. Kumburské souvrství je litostratigraficky charakteristické pro nejmžší členy.

V okolí Jičina je kumburské souvrství „transgresivního“ charakteru, s bazálními slepenci. V okolí Úlibic ho nalezneme pod křídovým pokryvem. V oblasti Jinolic bylo toto souvrství doloženo vrtem. Kumburské souvrství se skládá v okolí Jičina převážně z arkózových pískovců a arkóz, jílovců a prachovců (pestré až šedé). Nalezneme zde i fluviální (říční) slepence, které mají cyklické uspořádání, až aleuropelity, červené pískovce a pestrobarevné sedimentární vložky vulkanického původu.

Ve spodní části souvrství, které je hrubě klastické, můžeme nalézt zbytky silicifikovaných kmenů araukárií a vzácněji i psaronií. V jílovcových složkách se vyskytuje flóra stefanského stáří. Mocnost kumburského souvrství dosahuje okolo 650 m, je uloženo diskordantně na proterozoickém podloží a přechází do nadloží, kterému se říká syřenovské souvrství. Syřenovské souvrství je bohaté na uhelné slojky. Severní linie od Jičina (Dřevěnice, Železnice, Libuň) je charakteristická především červenohnědými sedimenty, jsou to jemnozrnné psamity, aleurity, pelity. Litostratigraficky patří k semilskému a libštátskému souvrství a lomnickým vrstvám.

Tyto sedimenty ukazují na jezerní prostředí. Toto jezero bylo mělké, dokládají to nálezy sedimentárních textur v podobě otisků dešťových kapek, bahenních prasklin, čeřin či stop stegocefalů. Mohlo to být jen mělké průtokové jezero.

Vulkanismus v této oblasti je především melafyrového typu, ale je zde i kyselejší vulkanismus a to v podobě paleoryolytů. Vulkanismus zde proběhl v různých etapách.

Nejstarší je v okolí Stavu, který je datován do období ukládání sedimentů kumburského souvrství. Nejmladší melafyry nalezneme v lomnických vrstvách v okolí Levína.

## **Mesozoikum**

### **Svrchní křída**

Svrchní křída transgreduje na permokrbonské klastické uloženiny. Perucko-korycanské souvrství je v oblasti charakterizováno bazálními slepenci, které do nadloží přecházejí do pískovců a lokálně i prachovců. Zpočátku kontinentální sedimentace říčních, až divočících toků přechází přes hrubozrnné pískovce do facií přechodných, s mořskými vlivy. Nad touto facií je vyvinuto již prokazatelně mořské patro s charakteristickou faunou svrchního cenomanu. Celková mocnost perucko-korycanského souvrství dosahuje v okolí Jičina okolo 40 m (Malkovský et al., 1974). Na lokalitě Čerovka lze v západní části lomu objevit xenolity pískovců v nefelinitu. Jedná se pravděpodobně o cenomanské pískovce vytažené z větších hloubek magmatem.

Perucko-korycanské souvrství přechází do nadloží do bělohorského souvrství stáří spodního až středního turonu, tvořeného převážně slínovci. Celková mocnost se udává okolo 20m.

Plošně největší zastoupení z křídových uloženin na Jičínsku zaujímají sedimenty jizerského souvrství. Jsou stáří středního a svrchního turonu. Většina výchozů v bezprostředním okolí Jičina je svrchnoturonského stáří. Jedná se převážně o jílovitopísčité slínovce s různou vápnitou příměsí a bohatou faunou.

### **Tektonika**

Rovenské zlomové pásmo vede v bezprostřední blízkosti Jičínska. Pásmo se rozkládá ze SZ od Rybniště, Hamr, Rovensko pod Troskami, přes Hořice, Ústí nad Orlicí, Moravskou Třebovou a dále směrem k Nectavě. Je zde vysoká koncentrace zlomových linií a pásmo charakterizuje důležité geologické rozhraní, které se podílí při formování krajinného reliéfu.



## Kontaktní metamorfóza

Vápnitější polohy byly na vrchu Čeřovka postiženy kontaktní metamorfózou spojenou s intenzivní vulkanickou činností v období miocénu.

Přestože se jedná o metamorfované horniny, intenzita metamorfózy v některých částech Čeřovky nedosáhla vysokých hodnot. Svědčí o tom mj. vzácné nálezy (obr.15) svrchnoturonských zkamenělin.

*Lithodomus spatulatus* Reuss, *Tellina* sp.(obr.13), *Pecten curvatus* Geinitz, *Inoceramus* cf. *perplexus* (obr.14), *Scaphites geinitzi* d'Orbigny aj.



Obr.13: Nalezená zkamenělina v dané lokalitě *Tellina* sp.



Během kontaktní metamorfózy se projeví i hydrotermální procesy spojené vzácně s fluoritovou mineralizací převážně na puklinách hornin.

Obr.14: Nalezená zkamenělina v dané lokalitě *Inoceramus* cf. *perplexus*



Obr.15: Nalezená zkamenělina v dané lokalitě benthická foraminifera *Frondicularia* sp.



## Kenozoikum

### Terciérní vulkanismus

Geomorfologie vrchu Čeřovka je výsledkem vulkanické aktivity před 17 mil. lety (Rapprich et al., 2007) a následné eroze. Nová datování stáří neovulkamitů na Jicmsku prokázala miocénní stáří Čeřovky a blízkého Zebína. Na rozdíl od Zebína, kde se předpokládá povrchový vulkanismus strombolského typu, je Čeřovka dokladem vulkanismu podpovrchového. Velmi řídké, patrně značně diferenciované magma proniklo i do mezivrstevních ploch vápnitých sedimentů a způsobilo poměrně rozsáhlou kontaktní metamorfózu turonských slínovců.

Složením toto magma odpovídá olivinickému nefelinitu (obr.17). Kontaktní metamorfóza silně pozměnila charakter původně měkkých hornin. Došlo k vypálení a vzniku štípaného materiálu. Zjistil to i neolitický člověk a porcelanit (obr.16) z Čeřovky byl jedním z vyhledávaných materiálů (Šrein et al. 2000).



Obr.16: Pohled na porcelanitu (vpravo).



Obr.17: Olivinický nefelinit (bazanit)

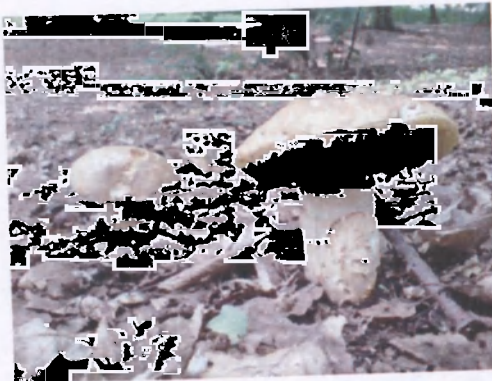
### Kvartér

Kvartérní pokryv v bezprostředním okolí Čeřovky tvoří uloženiny v podobě štěrkových říčních teras Cidliny (mohou být už neogénního stáří) a různých půd. V terasách je zastoupen písek a valouny z permských uloženin a sopek, včetně achátů, chalcedonu, jaspisu, karneolu, ametystu ad. Podstatnou složkou jsou i valouny bazických hornin z okolních neovulkanitů.

## 2 Charakteristické složení flóry a fauny lesa a okolí

Ve studované lokalitě se rozkládá listnatý les, až na pár výjimek smrků a modřinu. Z listnatých stromů zde nalezneme převážně duby, buky, olše, habr, jilm, lípy a jeřáby. Mezi keřovitými rostlinami převažuje bez černý. Z bylinných rostlin se zde vyskytuje hojně na jaře sasanka, lecha jarní, sleziník červený, který je chráněný, a orsej jarní. V bývalém lomu narazíme na podběl lékařský.

Půda je z největší části pokryta spadným listím a místy travinátým porostem. Vyskytuje se zde i ne moc častý druh hříbu plavého (obr.18). K dalším zástupcům hub patří hřib kovář, hřib dubový a plstnatý, klouzek sličný a kozák březový.



Obr.18: Hřib plavý z dané lokality



Z chorošů se objevuje velice často síťkovec dubový (obr.19), pevník chlupatý, troudnatec páskovaný a lesklokorka ploská.

Obr.19: Síťkovec dubový z dané lokality

Ze skupiny ascomycetů můžeme nalézt např. dřevnatku mnohotvarou.



Z ptactva zde můžeme nejčastěji spatřit kosa černého a sojku obecnou. Nedávno se zde vyskytoval i výr velký. Z hmyzích zástupců byl zachycen mrchožrout znamenáný (obr.20), který je svým způsobem života vázán na hadovku smrdutou. K velice hojně vyskytujícímu se druhu patří ruměnice pospolná. Často lze zahlédnout veverku obecnou a to jak formu černou, tak i zrzavou.

Obr.20: Mrchožrout znamenáný na hadovce smrduté (daná lokalita)



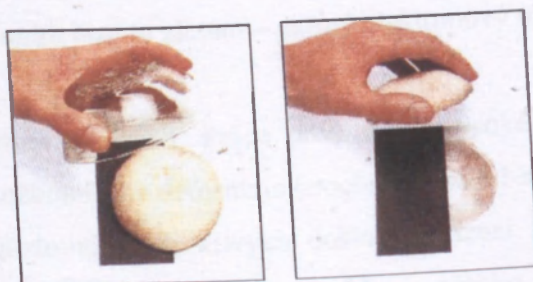
### 3 Metodika

Metodika je založena na vlastním systematickém sběru, zapisování údajů, četnosti a době výskytu. K fotografování jsem použila digitální fotoaparát Panasonic DMC – FZ30 s rozlišením 10 megapixelů. Nalezené houby byly fotografovány v místě nálezů. Sebrané houby byly porovnány s atlasy, internetovým portálem [damyko.cz](http://damyko.cz) a dále byly konzultovány s členem mykologické společnosti R. Dvořákem. Získané plodnice se použily při analýze výtrusů.

#### Získání výtrusného prachu

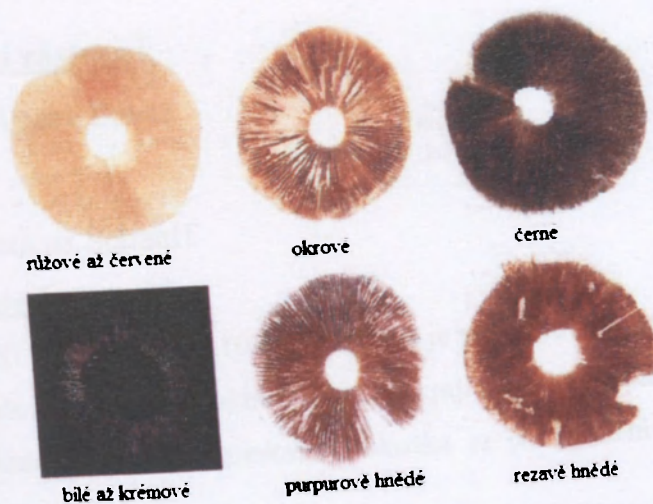
Jedním z velice důležitých určovacích znaků jsou výtrusy a barva výtrusného prachu. Pro houbový organismus má však velmi důležitý význam při rozmnozování. V jedné plodnici dozrává několik miliard výtrusů. Okem jsou patrné jen jako prach, který má určitou barvu. K distribuci výtrusů houba využívá vítr, déšť a zvířata. U některých zástupců je vytvořen vystřelovací aparát, např. rod *Xylaria*.

U lupenitých hub lze z usazeného prachu zjistit jak barvu výtrusů, tak i postavu lupenů. Nejprve se musí oddělit klobouk od třeně právě sebraného zástupce. Spodní stranou klobouku položíme houbu na list papíru (pokud by měl být výtrusný prach bílý či krémový (obr.21), zvolíme papír černý, pokud nevíme, měli bychom zvolit papír z poloviny černý a z poloviny bílý). Klobouk překryjeme sklenicí (obr.20), aby nedošlo k roznosu výtrusů do okolí.



Obr.20: Usazení výtrusů (upraveno dle Læssøe 2004)





Obr.21. Příklady výtrusného prachu (upraveno dle Læssøe 2004)

### Práce s elektronovým řádkovacím mikroskopem

Při zkoumání povrchu výtrusů byl použit řádkovací elektronový mikroskop (REM, angl. SEM). Nejprve připravený vzorek (kousek lupenu) připevníme na stup (hliníkový držák). Poté dochází k pokovení čistým zlatem (obr.22), které trvá přibližně 3 minuty a na preparátu se vytvoří nm vrstvička kovu.



Obr.22: Pokovování vzorku čistým zlatem – patrný elektronový oblouk

Poté stup připevníme do ŘEM. Práce probíhá ve vysokém vakuu. To bohužel výtrusy se slabou pokožkou lehce deformuje (trochu zploští). Na jednotlivých snímcích jsou vždy uvedeny podmínky, při kterých došlo k pořízení snímku. Jako první je uvedena hodnota napětí, dále pak urychlovací zvětšení, měřítka, pracovní vzdálenost od detektoru, průměr paprsku a nakonec typ detekovaných elektronů (v tomto případě sekundární).

#### 4 Nalezení zástupci

### **Agaricales : Agaricaceae**

#### **Pečárka lesní**

*Agaricus sylvaticus* Schaeff.

#### Obecná charakteristika

Klobouk měří v průměru 3 – 10 cm, nejdříve je polokulovitý, později vyklenutý až plochý, na středu hedvábitý až skoro lysý, k okraji na bílém podkladu jemně tmavě skořicově až hnědě vláknitě šupinkatý. Pokožka je po otlačení oranžově červená, později hnědně.

Lupeny jsou volné a husté, nejdříve růžové, později čokoládově hnědé s bělavě vločkatým ostrím. Výtrusný prach purpurově černohnědý, výtrusy elipsoidní, barvy hnědé, velikosti 5 – 6 x 3 – 3,5 μm (obr.23 a 24).

Třeň bývá 6 – 12 cm vysoký a široký 1 – 1,5 cm, válcovitý, na bázi mírně ztloustlý, často zahnutý, hladký, někdy jemně vločkatý, barvy bílé, narůžovělé až našedlé. Dužnina dosti tenká, bělavá až krémová, po otlačení a při poranění oranžově červená, později však hnědně, chuť příjemně nasládlá, vůně též příjemně kořená. Prsten má převislý, bělavý, blanitý a opadavý. Je jedlá.

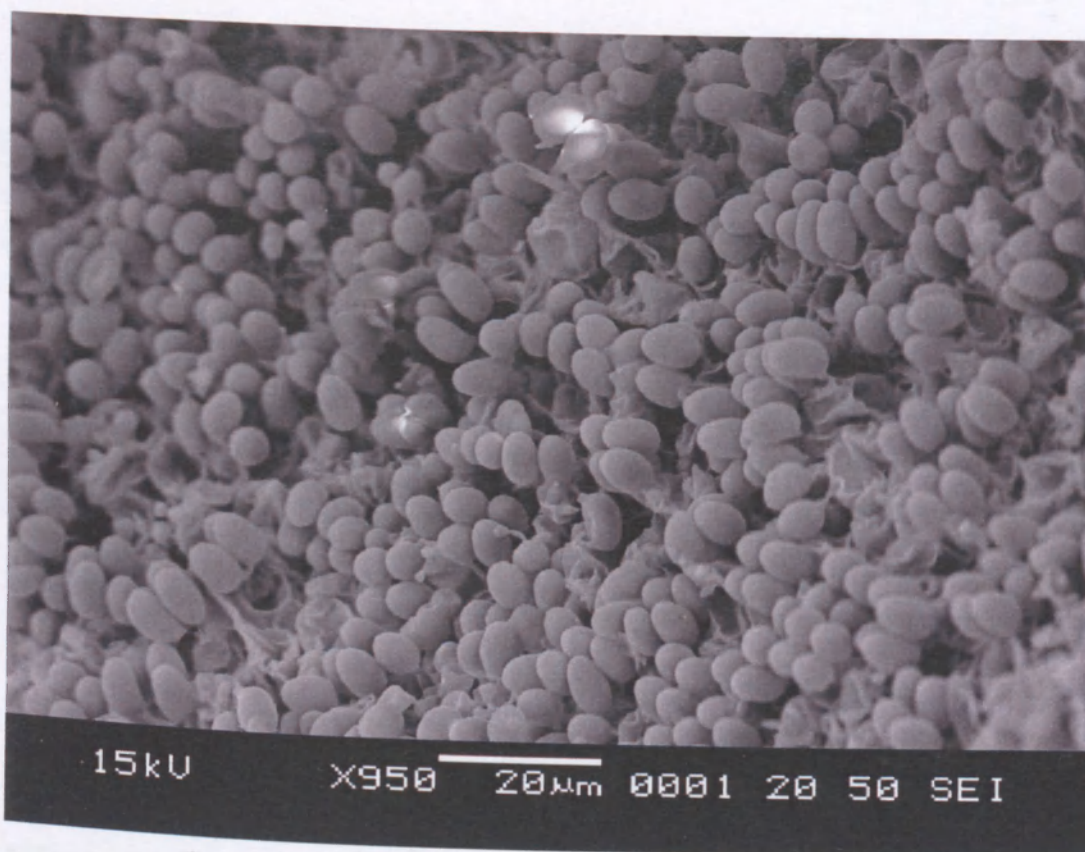
Vyskytuje se od července do října ve smrkových, vzácně i listnatých monokulturách v rovině i pahorkatině, upřednostňuje smrky a borovice na bazických půdách.

Rozkládá humus. Někteří autoři pečárku lesní ztotožňují s pečárku krvavou, kterou někdy uvádějí jako formu nebo varietu pečárky lesní. Je to trend poslední doby a používáný i ve Fungoru. Někteří naši autoři uznávají ještě pečárku lesní bledou *Agaricus silvaticus* var. *pallens*.

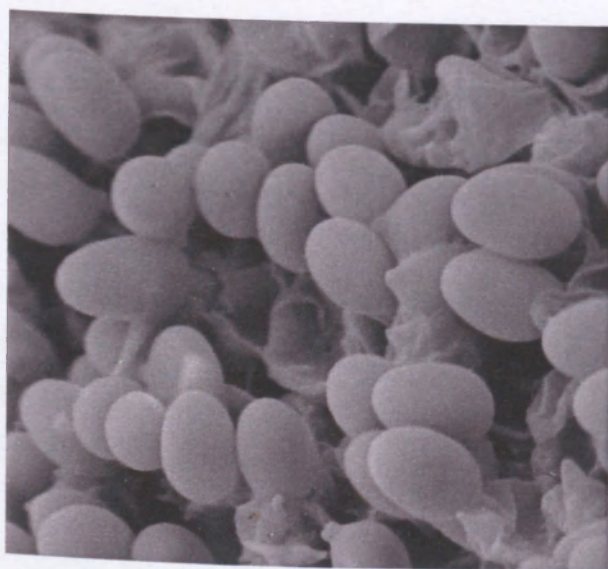
#### Záměna

Je možné si ji splést s pečárkou Langeovou (*Agaricus langei*), která je také jedlá nebo s pečárkou tmavovláknitou (*Agaricus fuscofibrillosus*), jedlou.





Obr.23: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.24: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Pečárka ovčí

*Agaricus arvensis* Schaeff.



Obr. 25: Pečárka ovčí

### Obecná charakteristika

Klobouk je velký 5 – 25 cm, v mládí vejcovitý, později může být polokulovitý až vyklenutý, ve stáří až plochý, často najdeme i nízký hrbolek. Povrch má většinou lysý, hedvábný, na okraji šupinkatý a ověncený zbytky vela. Barva je bílá až krémová (obr.25). Po otlačení žloutne a pokožka je z větší části sloupitelná.

Lupeny jsou volné a husté. Bývají dlouho světlé, později šedě masové (obr.26) a ve stáří černohnědé, ostří mají bělavé. Výtrusný prach má purpurově hnědé zbarvení, výtrusy jsou hladké, elipsoidní, hnědé a velikosti 6-9 x 4-5  $\mu\text{m}$  (obr. 27 a 28). Je jedlá, ale může obsahovat velké množství kadmia.

Třeň je 5 – 15 cm vysoký a 1 – 3 cm tlustý, vylomitelný, hladký. V mládí bývá plný, později dutý, válcovitého tvaru, na bázi se rozšiřující a výjimečně hliznatý. Na vrcholu je vláknitý a na bázi šupinkatý, barvy bílé, otlačení žloutne.

Bílá dužnina se ve stáří stává na řezu žlutá. Chuť je nasládlá až oříšková, vůně anýzová nebo hořkomandlová. Prsten bývá tenkoblanný, dvouvrstvý, bílý, přepislý a na spodní straně hrubě bělavě až nažloutle zubatý.

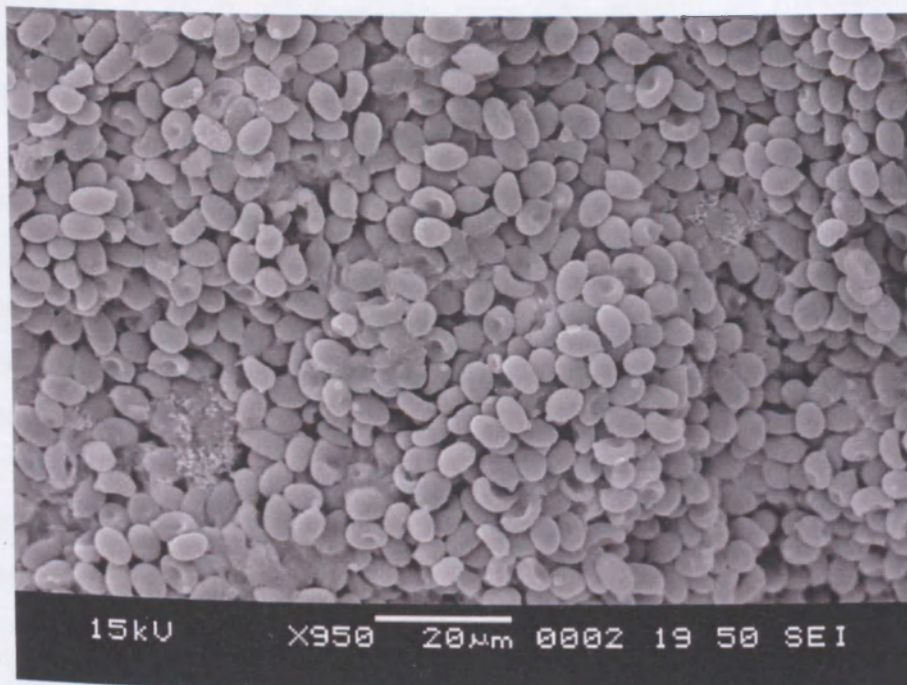
Vyskytuje se od květena do října. Nalezneme ji ve smrkových monokulturách, vápenatých i nevápenatých půdách, v trávě na loukách, zahradách, křovinách a ve světlých lesích, hlavně na jejich okrajích ve skupinách nebo jednotlivě.



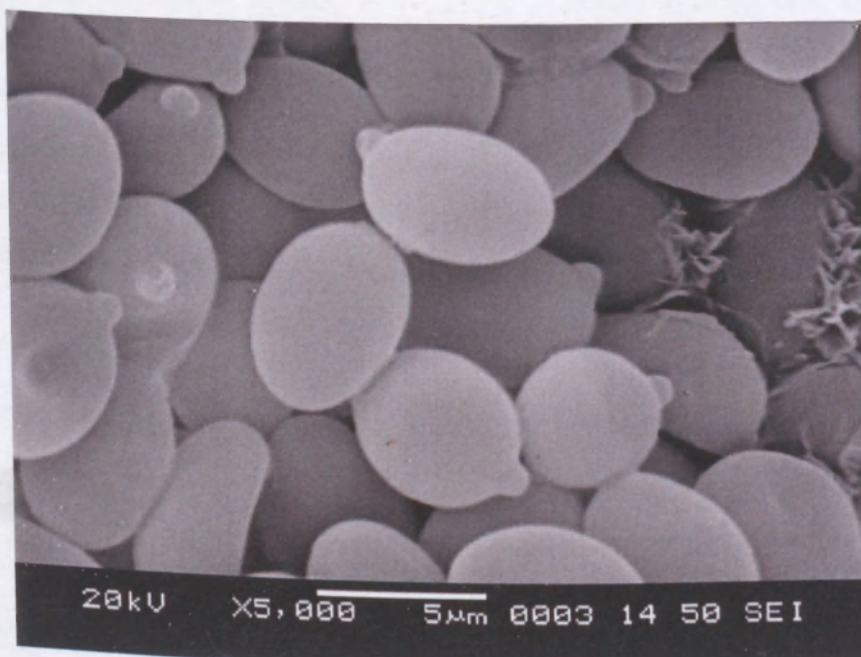
Obr.26. Pohled na lupeny

### Záměna

Je možné ji zaměnit s pečárkou hajní (*Agaricus silvicola*), která nemá tak masité plodnice, má menší výtrusy a lupeny dlouho červenorůžové, je také jedlá.



Obr.27: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.28: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Pečárka zápašná

*Agaricus xanthodermus* Genevier

### Obecná charakteristika

Klobouk je u mladé houby polokulovitý, poté sklenutý až rozloženého tvaru (obr.29). Povrch klobouku je hladký, nejprve bílý, ve stáří uprostřed šedivý (někdy i nahnědlé). Po dotyku lehce žlutne a olovově šedne. Jeho velikost se pohybuje mezi 5 – 12 cm.



Obr.29: Pečárka zápašná

Lupeny jsou zpočátku růžové, ve stáří mají čokoládovou barvu. Výtrusy mají hnědou barvu a na povrchu jsou hladké. Jejich tvar je elipsoidní (5 – 7  $\mu\text{m}$  na 3 – 6  $\mu\text{m}$ ).

Délka třeně je v rozmezí 5 – 12 cm a šířka je v intervalu od 1 do 2 cm. U báze při poranění rychle chromově žlutne. Jeho povrch je hladký a barva hílá. U báze lze pozorovat hlízovité ztloustnutí.

Vyskytuje se velice hojně od července do října v lesích všeho druhu, ale i v parcích, zahradách či na hřbitovech. Místa výskytu jsou převážně travnatá. Je slabě jedovatá. Charakteristický je pro ni fenolový zápach.

### Záměna

Pečárka zápašná je zaměnitelná s pečárkou ovčí (*Agaricus arvensis*), která se liší pomalejším a neměnným žloutnutím. Třeň je u báze kyjovitý a má příjemnou anýzovou vůni.



## Agaricales : Bolbitiaceae

### Polnička polokulovitá

*Agrocybe pediades* (Fr.) Fayod 1889

#### Obecná charakteristika

Klobouk je široký od 1 do 4 cm. Tvar bývá zpočátku polokulovitý, později zaobleně sklenutý. Na povrchu není patrný zbytek závoje (hladký), ale na pohmat je trochu lepkavý a za vlhka se leskne. Barvu má zemlově žlutou až světle okrovou (obr.30).

Lupeny jsou vysoké (obr.31) a neprosvítají kloboukem. Bývají široce přirostlé. Zabarvení se mění se stářím, nejprve světle šedé a ve stáří až kávově hnědavé (s bílým ostřím).



Obr.31: Pohled na lupeny

Výtrusný prach je rezavě hnědé barvy. Výtrusy jsou kulovité až lehce elipsoidní 12 – 13  $\mu\text{m}$  na 7-8  $\mu\text{m}$ . Povrch je hladký (obr.32 a 33).

Třeň má délku 3 – 6 cm a tloušťka se pohybuje v rozmezí 1,5 – 3 mm. Bývá jemně vláknitý světle žluté barvy. Dužnina je bílá a slabé anyzové vůně. Nejedlý zástupce.

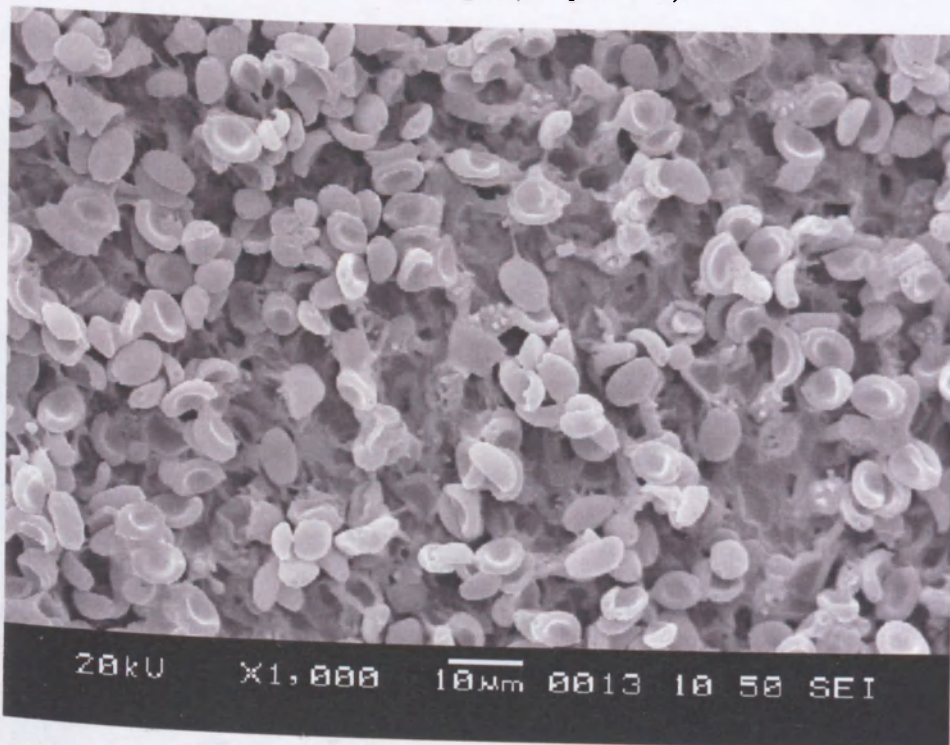
Nalezneme ji od května do října při polních cestách, pastvinách či suchých lukách.



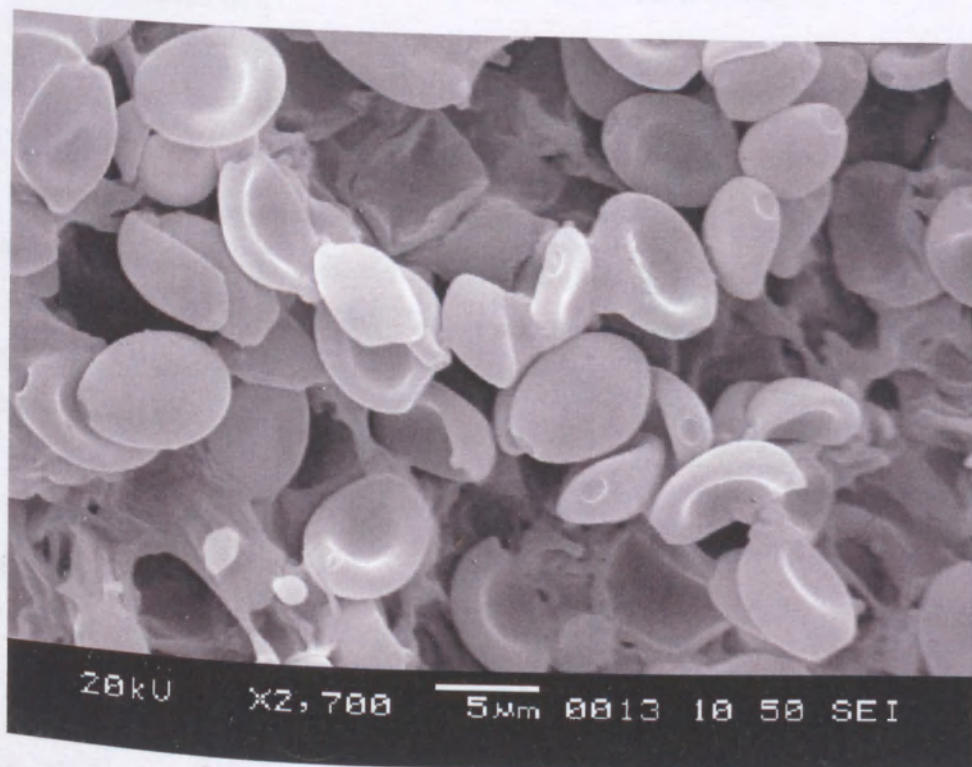
Obr.30: Polnička polokulovitá

Záměna

Lze ji zaměnit za polničku rannou (*Agrocybe praecox*).



Obr.32: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.33: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Agaricales : Inocybaceae

### Kržatka zimní

*Tubaria hiemalis* Romagn. Ex Bon. 1973



Obr.34: Kržatka zimní

Výtrusný prach je okrově hnědý. Výtrusy jsou kulovité 5,5 – 6,5  $\mu\text{m}$  (obr.36).

Třeň má délku v intervalu od 1 do 4 cm a tloušťka se pohybuje v rozmezí 0,1 – 0,3 cm. Barva je stejná jako u klobouku (obr.34). Tvar bývá nepravidelně válcovitý a pokřivený. Okrově hnědá dužnina nenápadně voní. Patří k jedlým zástupcům.

Vyskytuje od podzimu do jara (říjen – duben) v lese i mimo něj na odumřelých větvkách a jiném detritu.

#### Záměna

Velice podobná jí je kržatka otrubičná (*Tubaria furfuracea*) a kržatka Romagnesi (*Tubaria romagnesia*), které jsou také jedlé.

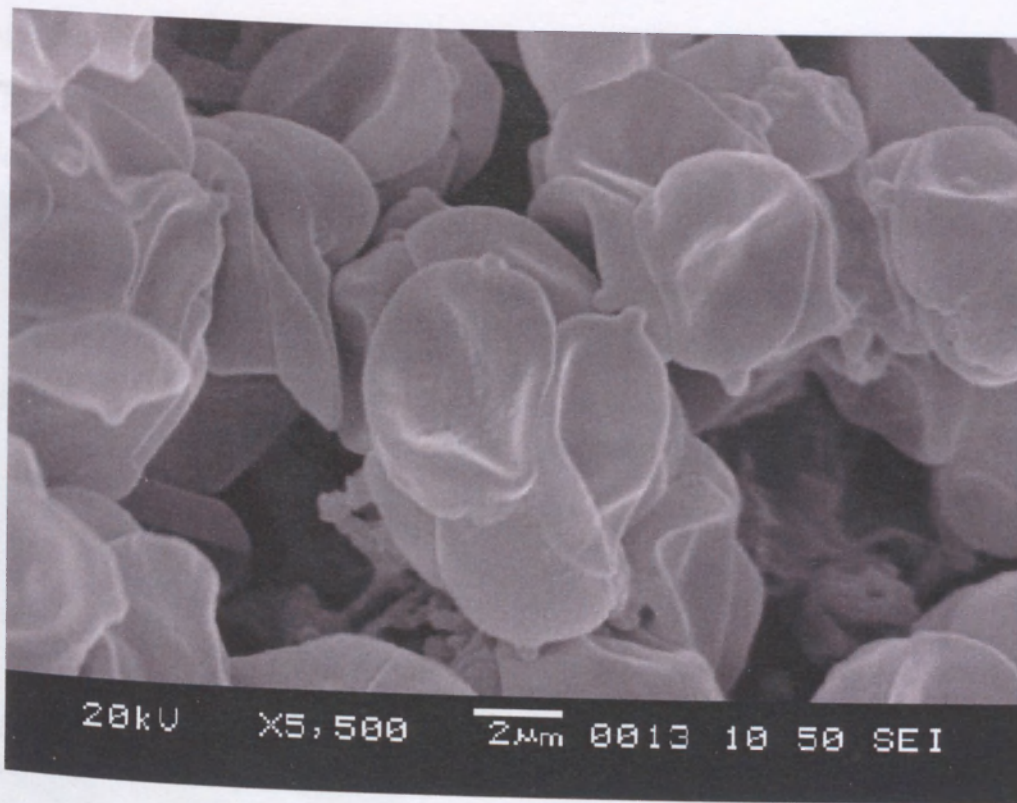
#### Obecná charakteristika

Klobouk měří v průměru 1 – 2,5 cm. V mládí je polokulovitý, stářím se rozkládá a prohlubuje. Na okraji nalezneme vroubkování. Za vlhkého počasí má plavou až tmavě rezavou barvu, při suchém počasí je průsvitný.

Lupeny jsou mírně sbíhavé a prořídle. Jejich tloušťka se pohybuje okolo 3 mm. Barva bývá skořicová. Ostrí je bělavé (obr.35).



Obr.35: Pohled na lupeny



Obr.36: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Agaricales : Lycoperdaceae

### Pýchavka (Plešivka) palicovitá

*Calvatia excipuliformis* (Scop.: Pers.) Perdeck



#### Obecná charakteristika

Plodnice je palicovitého nebo kyjovitého tvaru (obr.37). Bývají 3-15 cm vysoké a 3-8 cm široké, zrnkovitý až ostnitý, od bílého až po tabákově hnědé zbarvení. V mládí je uvnitř bílý, s přibývajícím časem žlutohnědý a ve stáří tmavě hnědý.

Výtrusný prach je olivově hnědý. Výtrusy jsou temně hnědého zbarvení a osténkatého až kulovitého tvaru. Jsou 10-16  $\mu\text{m}$  velké.

Obr.37: Pýchavka palicovitá

Vyskytuje se celkem hojně od června do září v listnatých, jehličnatých i smíšených lesích (obr.38).

V mládí je jedlá.

#### Záměna

Splést si ji můžeme s pýchavkou (plešivkou) dlabanou (*Calvatia utriformis*), která je kulovitá, shora stlačená.



Obr.38: Pýchavka palicovitá

## Agaricales : Marasmiaceae (špičkovité)

### Špička kolovitá

*Marasmius rotula* (Scop.: Fr.) Fr.



#### Obecná charakteristika

Klobouk je bílý, polokulovitě sklenutý, okraje jsou zřaseně hrbolaté a připomínají tím tvar bábovky. Uprostřed malinkatého kloboučku je drobná prohlubeň, vmáčknutí. Klobouk je drobný 0,5 – 1,5 cm široký (obr. 39).

Obr.39. Špička kolovitá

Lupeny mají charakteristický znak, nepřirůstají totiž přímo k třeni, ale kolem třeně je vytvořen kolárek (límeček), který je tenký. Lupínky jsou řídké, tlusté, bílého zabarvení. Výtrusy mají elipsoidní tvar, na povrchu jsou hladké a jsou bezbarvé. Velikost je okolo 7-10 $\mu$ m na 3,5 - 5 $\mu$ m.

Třen je velice tenký (šířoký 0,5-1mm) a lesklý, pod kloboučkem světlý, postupně směrem k podhoubí přechází přes odstíny hnědé do černé. Jeho délka je mezi 1,5 – 7 cm.

Tato houba se vyskytuje celkem hojně. Nalezneme ji od června až do listopadu. Vyřůstá na spadlých větvičkách listnatých stromů, kořincích i pařezech. Když ji rozetřeme mezi prsty, zapáchá po starém sýru. Patří k nejedlým zástupcům.

#### Záměna

Je podobná vzácně se vyskytující špičce travní (*Marasmius curreyi*). Liší se barvou svých kloboučků. Špička travní ho má červenohnědý a roste na starých odumřelých travích.



## Špička obecná

*Marasmius oreades* (Bolt.) Fr. 1836

### Obecná charakteristika

Klobouk měří v průměru 1,5 – 5 cm. Na povrchu je hladký, lysý a za vlhkého počasí lesklý (obr.40). Mladá špička jej má polokulovitý až kuželovitý, stářím se stává vyklenutý až plochý uprostřed s malým hrbolem. Barevná variabilita je od okrově hnědé (v mládí) až po žemlově okrovou (ve stáří). Okraj je ostrý, později nalezneme vroubkování.



Obr.40: Špička obecná

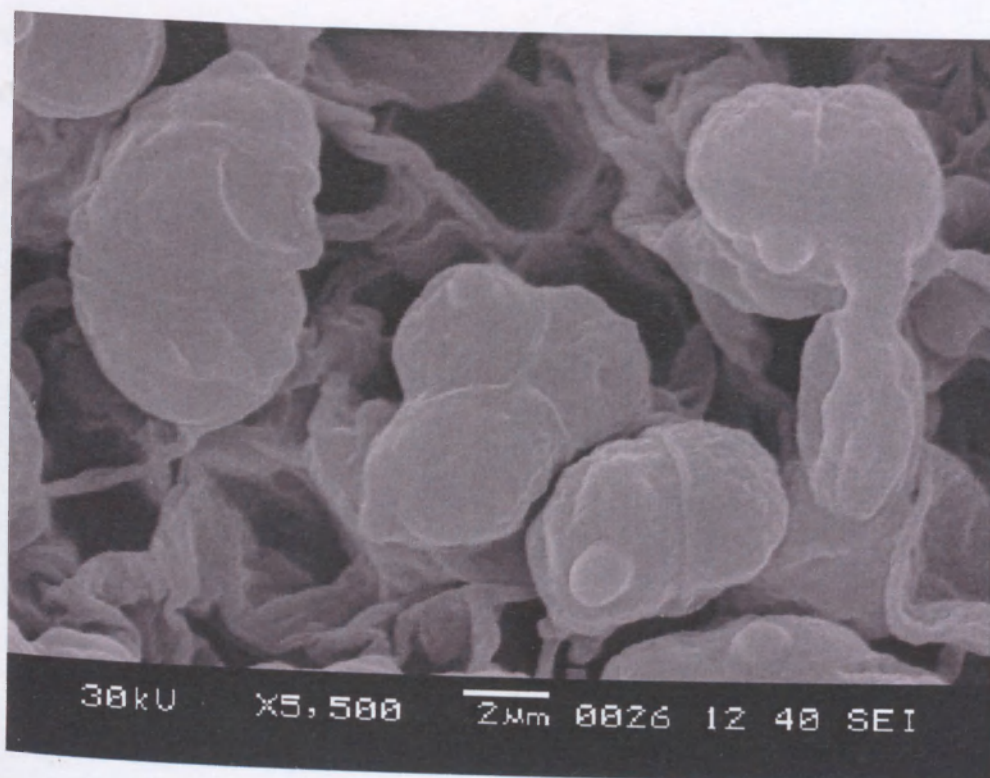
Lupeny jsou velmi řídké a tlusté. U třeně bývají vykrojené. Barva se pohybuje od krémové po béžovou. Výtrusný prach má bělavé zbarvení. Velikost elipsoidních výtrusů nalezneme v intervalu 7 – 9  $\mu\text{m}$  na 4 – 5  $\mu\text{m}$  (obr.41 a 42).

Třeň bývá 2 – 1 cm vysoký a jeho tloušťka 0,2 – 0,6 cm. Při bázi je jemně plstnatý a vrchol lehce ojíněný. Barva se pohybuje od bělavé po světle nahnědlou. Je jedlá.

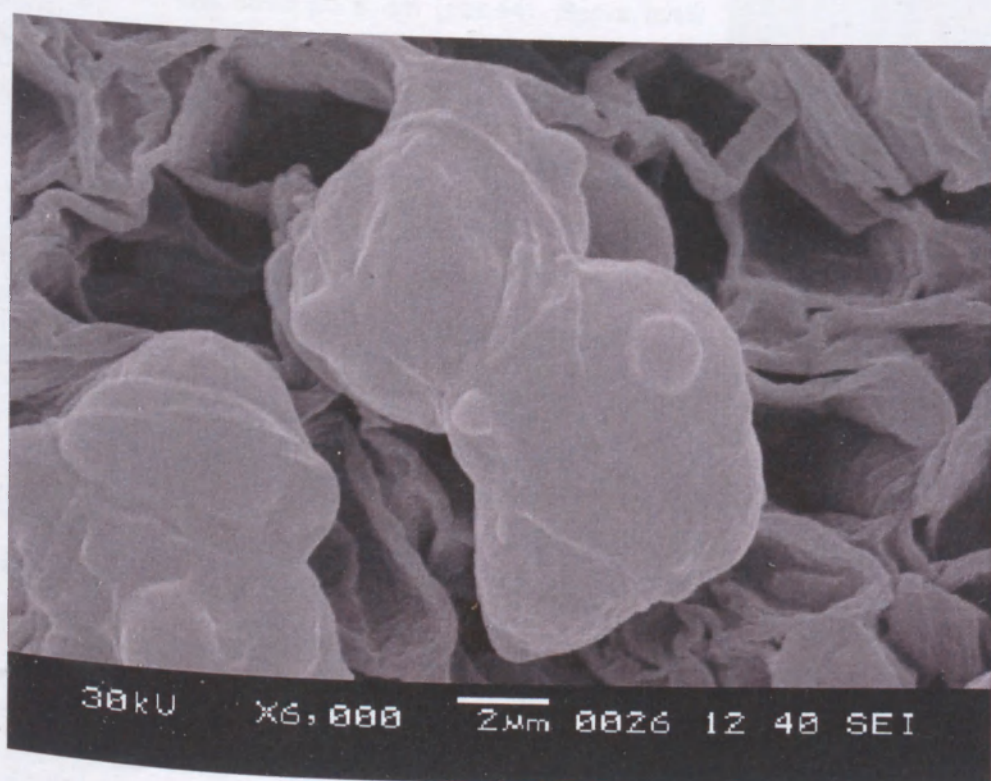
Nalezneme ji od května do října, hojně na trávnících, sádkách i parcích. Tvoří „čarodějné kruhy“.

### Záměna

Lze ji snadno zaměnit za špičku chlumní (*Marasmius collinus*), která má tenké hustší lupeny a rouškatý třeně nebo za špičku kožovou (*Marasmius torquescens*) lišící se černým třeněm.



Obr.41: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.42: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Penízovka vřetenonohá

*Collybia asema* (Fr.) Kumm



Obr.43: Penízovka vřetenonohá

### Obecná charakteristika

Klobouk je hladký, maximálně 8 cm široký, u mladého zástupce zvonkovitý, po čase rozložený. Jeho barva je kaštanová, ale časem bledne. Je tuhý a tenkomasý (obr.43).

Lupeny jsou vysoké, lehce prořídle, bělavě masové barvy.

Výtrusy mají elipsoidní tvar (4 – 6  $\mu\text{m}$  na 3 – 4  $\mu\text{m}$ ), jsou hladké a bezbarvé.

Třeň je charakteristicky prodloužený a vřetenovitý. Jeho délka je 8 – 15 cm, šířka do 2 cm (obr.44). Barva bývá červenohnědá. Třeň má rýhování a u báze kořinkovité protažení.

Vyskytuje se od srpna do října v listnatých lesích, především na pařezech či na spodu dubů a buků, v oblastech teplomilné květeny. Tato penízovka je jedovatá.



Obr.44: Pohled na třeň

### Záměna

Penízovku vřetenonohou lze zaměnit jedlé penízovce máslové (*Collybia butyracea*), je však křehčí, její lupeny jsou bílé a třeň je válcovitý.

## Agaricales : Mycenaceae

### Helmovka ředkvičková

*Mycena pura* (Pers.: Fr.) P. Kumm

#### Obecná charakteristika

Šířka klobouku je od 2 do 4 cm, mladý zástupce jej má zvonkovitý, později se narovnává. Okraj je vroubkovaný. U tohoto druhu je obrovská barevná variabilita.



Obr.45: Helmovka ředkvičková

Lupeny jsou řídké a vysoké, světle narůžovělého nebo nafialovělého zbarvení (obr.45).

Výtrusy jsou elipsoidního tvaru (5 – 7  $\mu\text{m}$  na 3 – 4  $\mu\text{m}$ ), amyloidní, bezbarvé a hladké.



Obr.46: Pohled na třeň

Má ředkvičkový zápach!

Třeň je tenký a dutý. Jeho zbarvení je podobné jako klobouku, ale může být i tmavší, avšak v odstínech fialové či růžové (obr.46). Jeho délka je 3 – 4 cm a šířka dosahuje 2 – 4 mm.

Najdeme ji od července do listopadu ve skupinách i jednotlivě, v listnatých, smíšených i jehličnatých lesích a jiné hrabance. Je jedovatá.

#### Záměna

Helmovku ředkvičkovou je možné zaměnit za podobný druh helmovky narůžovělé (*Mycena rosea*). Helmovka narůžovělá má vždy pouze barvu růžového odstínu a třeň je vždy bílý.



## **Helmovka narůžovělá**

*Mycena rosea* Gramberg

### **Obecná charakteristika**

Klobouk je 3 – 6 cm široký, mladý je zvoncovitě sklenutý, ve stáří rozložený. Povrch je hladký, růžově zbarvený (bez fialového nádechu) (obr.47).

Lupeny jsou světle růžové barvy, jsou dosti vysoké a prořídle (obr.48). Bezbarvé výtrusy jsou na povrchu hladké, amyloidní a elipsoidní 5 – 7  $\mu\text{m}$  na 3 – 4  $\mu\text{m}$  (obr.49 a 50).

Třeň je štíhlý a bělavý. Je dlouhý 4 – 8 cm a široký 3 – 5 mm.



Obr.48: Pohled na lupeny

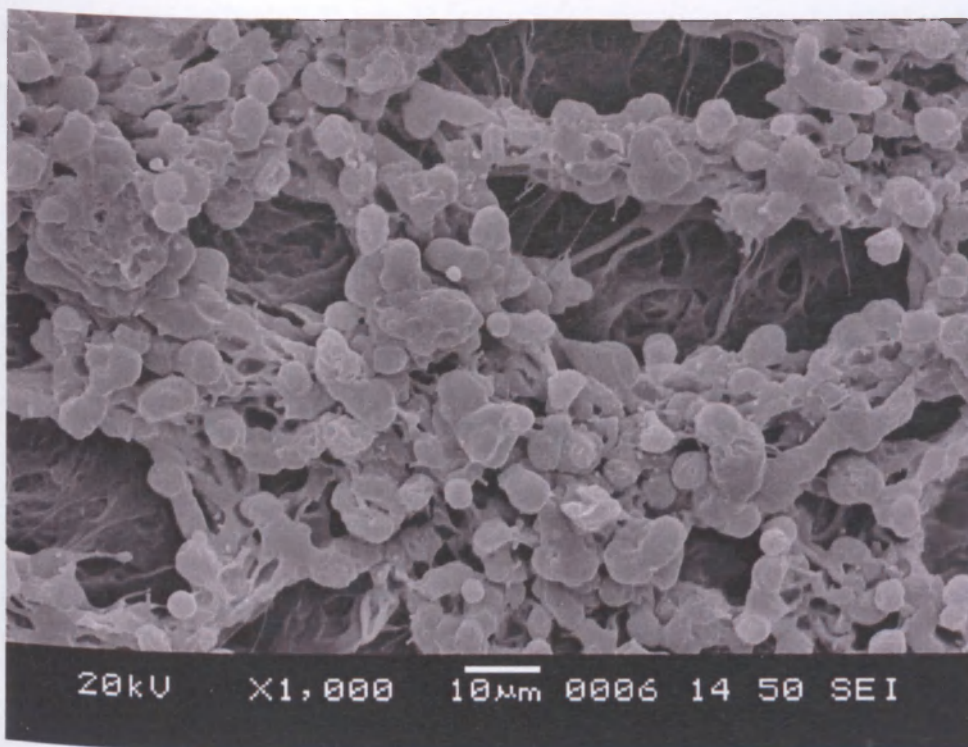


Obr.47: Helmovka narůžovělá

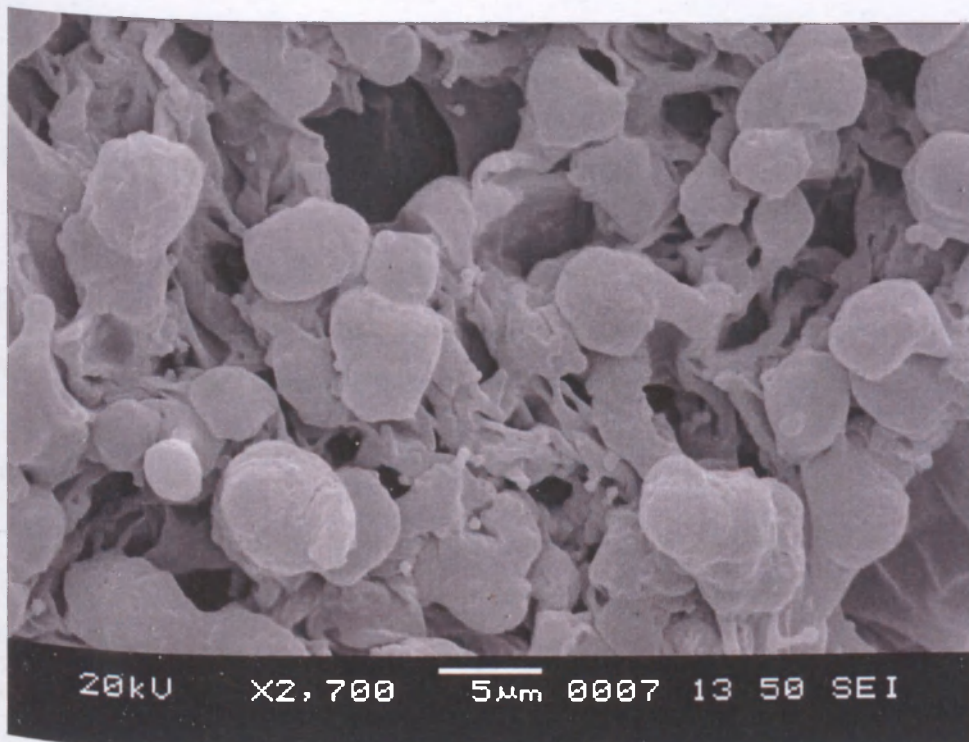
Vyskytuje se hojně od července do listopadu v lesích listnatých a smíšených v listové hřabance. Nejčastěji ji nalezneme pod buky a duby. Roste ve skupinách i jednotlivě. Je slabě jedovatá.

### **Záměna**

Helmovku narůžovělou lze zaměnit za helmovku ředkvičkovou (*Mycena pura*). Helmutovka ředkvičková má menší plodnice a modrofialovou barvu klobouku. Roste i pod jehličnany.



Obr.49: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.50: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Agaricales : Nidulariaceae (hnízdovkovité)

### Pohárovka obecná

*Crucibulum crucibuliforme* (Scop.) V.S.White 1902



Obr.51: Pohárovka obecná

#### Obecná charakteristika

Jedná se o drobný druh břichatkovité houby. Tento zástupce má okrově oranžové plodnice, které uvnitř skrývají „pecičky“ (peridioly) čočkovitého tvaru (někdy až 20 peciček v jedné plodnici), ve kterých jsou ukryty výtrusy. Plodnice je okolo 1 cm vysoká a v průměru měří až 8 mm (obr.51). V mládí jsou plodnice

nejprve kuličkovité, postupem času válcovité. Vnější okraj je hnědý a plstnatý, uvnitř hladký. Víčko, které při stárnutí odpadá, má okrouhlý tvar.

Peridioly jsou bílé, jejich šířka se pohybuje v intervalu od 1,2 do 1,4 mm a tloušťka od 0,2 do 0,4 mm. V peridiolách jsou uloženy výtrusy, které mají elipsoidní tvar (8 – 10 na 4 – 6  $\mu\text{m}$ ). Jejich povrch je hladký a jsou bezbarvé.

Vyskytuje se velice hojně od července do října v listnatých, smíšených a jehličnatých lesích, ale nalezneme je i mimo lesní porosty. Nalezneme je na zbytcích těl rostlin, tlejícím dřevu i hromadách klestí. Tento druh je nejedlý.

#### Záměna

Pohárovku obecnou lze zaměnit za nejedlý druh čišenky rýhované (*Cyathus striatus*). Čišenka se liší plodnicemi, které jsou větší s vnitřním rýhováním, zevně jsou chlupaté a rezavé barvy.

## Agaricales : Pluteaceae (štitkovité)

### Muchomůrka růžovka

*Amanita rubescens* Pers.: Fr

#### Obecná charakteristika

Klobouk je nejprve polokulovitý, posléze polosklenutý až plochý. Jeho barva je masově růžová až červeněhnědá. Klobouk je pokryt bílými až červeně šedými zbytky plachetky, bradavkami. V průměru měří až kolem 18 cm (obr.52).



Lupeny jsou husté, u třeně volné, zpočátku bílé, později mohou být červenavě skvrnité, amyloidní (v Mezlerově činidle se barví do modra).

Obr.52. Muchomůrka růžovka

Výtrusný prach je bílý. Elipsoidní výtrusy jsou bezbarvé a hladké, jejich velikost je 9 $\mu$ m na 7 $\mu$ m (obr.53 a 54).

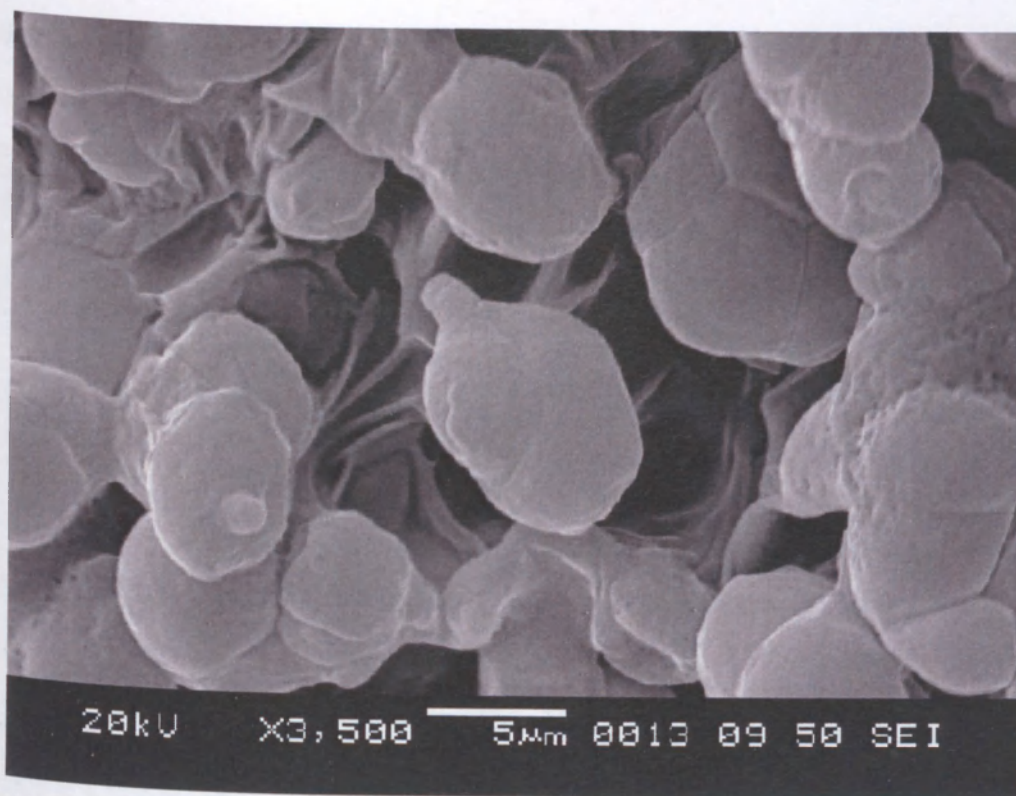
Třen je 6-15 cm dlouhý, 1-3 cm široký, bělorůžové barvy. U báze je hlízovitě ztloustlý s bradavkami. Dužnina se při poranění barví do růžové. Prsten na třeni je bílý s pravidelným rýhováním.

Vyskytuje se hojně v listnatých, smíšených i jehličnatých lesích, ale můžeme ji i nalézt na hrázích rybníků a v parcích. Patří mezi jedlé druhy.

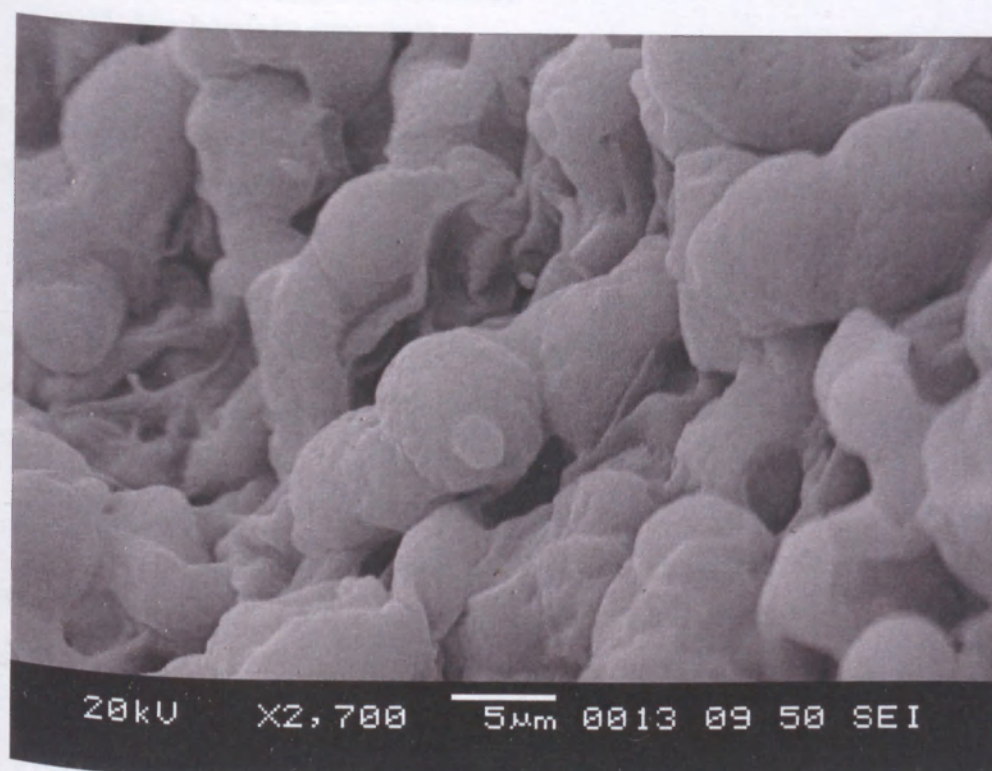
#### Záměna

Lze ji zaměnit s podobným druhem muchomůrky tygrované (*Amanita pantherina*). Liší se barvou klobouku, který je u muchomůrky tygrované žloutohnědý a její prsten není rýhovaný.





Obr.53: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.54: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## Muchomůrka stroupkatá

*Amanita ceciliae* (Berk. & Broome) Bas



### Obecná charakteristika

Plodnice vyrůstá z křehké pochvy, která je na povrchu bílá a uvnitř hnědavá. Pochva se brzy rozpadává na bradavky a vločky (obr.55).

Klobouk měří 5-20 cm v průměru a je hladký, do čtvrtiny rýhovaný, špinavě žlutý, plavě hnědý, tmavohnědý až červenohnědý. Okraje bývají světlejší, vzácně celé bílé a vroubkované. Na povrchu jsou patrné tlusté, nepravidelné, nahnědlé, našedlé později černavé bradavky.

Obr.55: Muchomůrka stroupkatá

Lupeny volné nebo slabě přirostlé ke třeni. Jsou špinavě bílé barvy a na ostří nahnědlé. Výtrusný prach je barvy bílé, výtrusy kulovité, někdy široce eliptické, hladké, neamyloidní velikost 9,5-14,9 x 8,6-14,3  $\mu\text{m}$ . Je nejedlá.

Třen je 10-20 cm vysoký, 1-3 cm tlustý, dutý, skoro válcovitý a křehký, obklopený botičkou (pozůstatek pochvy), která vytváří nad ztlustlou bází 1 - 3 kroužky. Jinak je žlutavě hnědý, v dolní polovině šedě, hnědě až černavě šupinkatý. Dužnina bývá bílá, vůně jemná až nezřetelná.

Vyskytuje se v období od června až do října, vzácně jednotlivě nebo v malých skupinkách v lesích a parcích pod listnáči i jehličnany na neutrálních nebo vápemých půdách. Většinou pod duby a v horských a podhorských jehličnatých lesích.

Druh je z hlediska ohrožení řazen do kategorie EN (ohrožený).

Záměna s jinými zástupci je málo pravděpodobná.



## Muchomůrka šedivka

*Amanita spissa* (Fr.) Opiz

### Obecná charakteristika

Klobouk je 5 – 12 cm široký. Mladá muchomůrka ho má polokulovitý a ve stáří sklenutý až rozložený. Barva bývá od šedé po hnědou s bělošedou bradavičnatou strukturou (obr. 56).

Lupeny jsou bílé (obr. 57). Bílý výtrusný prach obsahuje bezbarvé výtrusy, které mají hladký povrch a elipsoidní tvar (9 – 10 na 7 – 8  $\mu\text{m}$ ) (obr. 58 a 59).

Třeň je bílý a nese rýhovaný prsten. U báze bývá řepovitě ztloustlý a hnědého zabarvení. Jeho délka se pohybuje v intervalu 6 – 10 cm a šířka 1 – 2,5 cm. Patří mezi jedlé zástupce.



Obr. 56: Muchomůrka šedivka – rýhovaný prsten

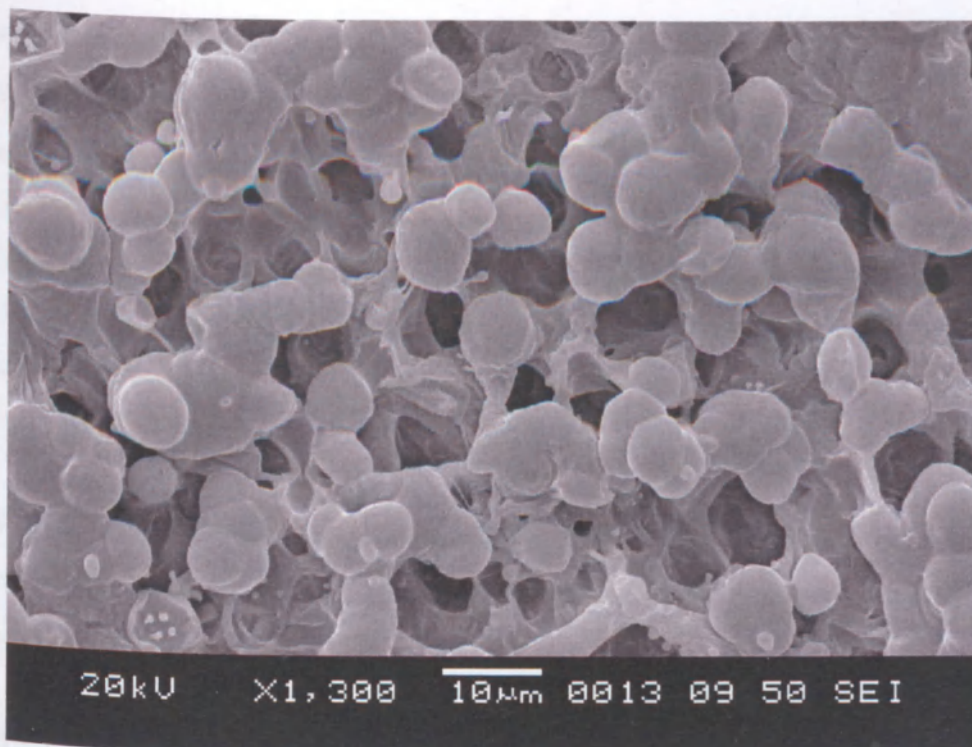


Obr. 57. Muchomůrka šedivka

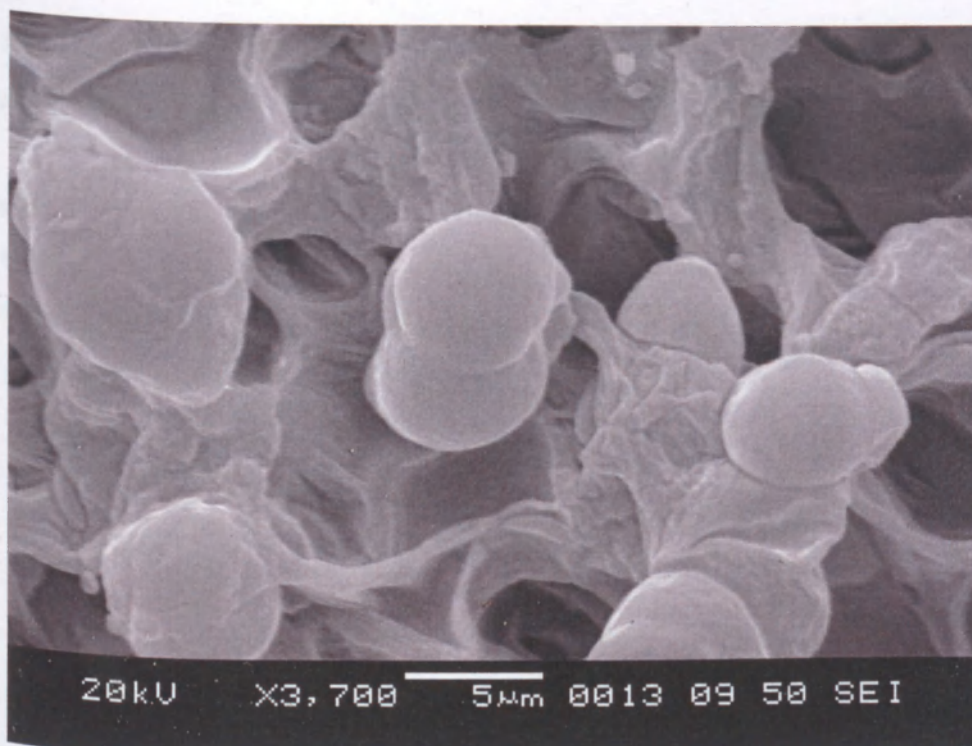
Roste velice hojně od června až do listopadu v lesích listnatých, jehličnatých i smíšených. Nalezneme ji i v parcích či stromořadí. Vyskytuje se často ve větším množství.

### Záměna

Splést si ji můžeme s prudce jedovatou muchomůrkou tygrovanou (*Amanita pantherina*), která nemá rýhovaný prsten.



Obr.58: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.59: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Muchomůrka žlutoolivová

*Amanita battarrae* (Boud.) Bon, 1985

### Obecná charakteristika

Masitý klobouk měří v průměru 6 – 12 cm. V mládí bývá kuželovitě zvoncovitý, stářím se narovnává a stává plochým uprostřed s hrbolem. Mladá muchomůrka jej má obalen bílou plachetkou, později se stává lysý někdy se zbytkem plachetky. Je zde velká barevná variabilita od okrově šedé po okrově šedou s okrajem hřebemtě rýhovaným a světlejším.

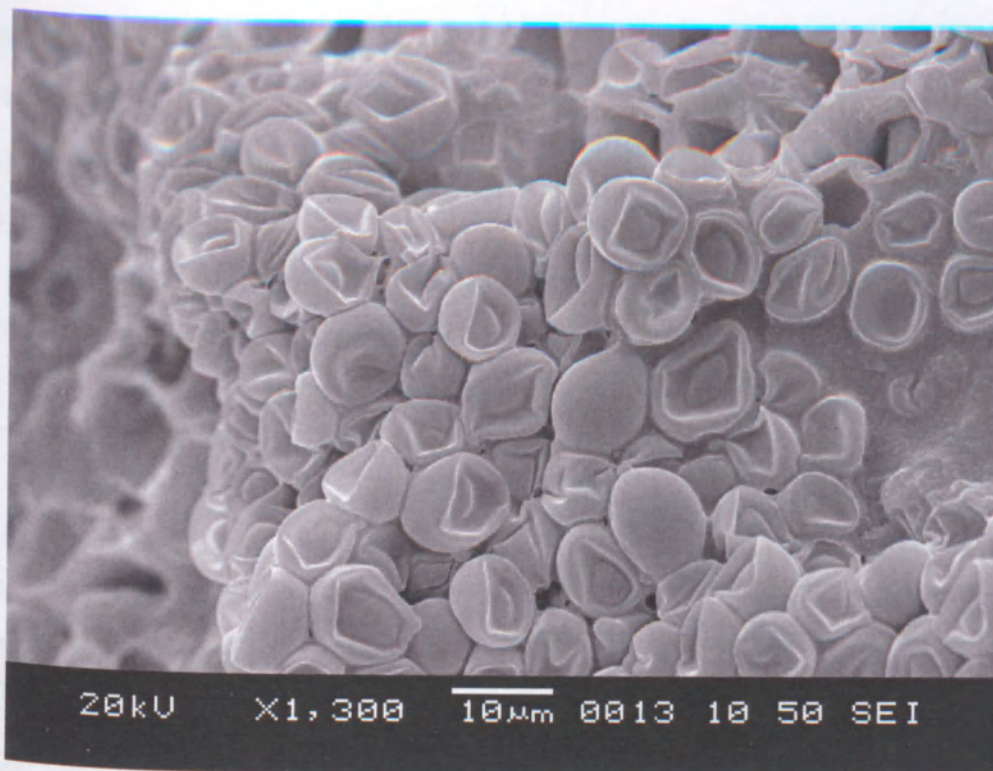
Lupeny jsou bílé a husté, u třeně volné. Okraj bývá tmavěji šedě zbarvený. Výtrusný prach má bílou barvu. Elipsoidní hladké bezbarvé výtrusy nejsou amyloidní. Velikost se pohybuje v rozmezí 11 – 16  $\mu\text{m}$  na 9,5 – 13  $\mu\text{m}$  (obr.60 a 61).

Třeň je vysoký 5 – 20 cm s tloušťkou mezi 0,5 – 2 cm. Ve stáří se stává dutým se světle šedohnědými nebo žlutými skvrnami. K bázi bývá ztloustlý. Je jedlá.

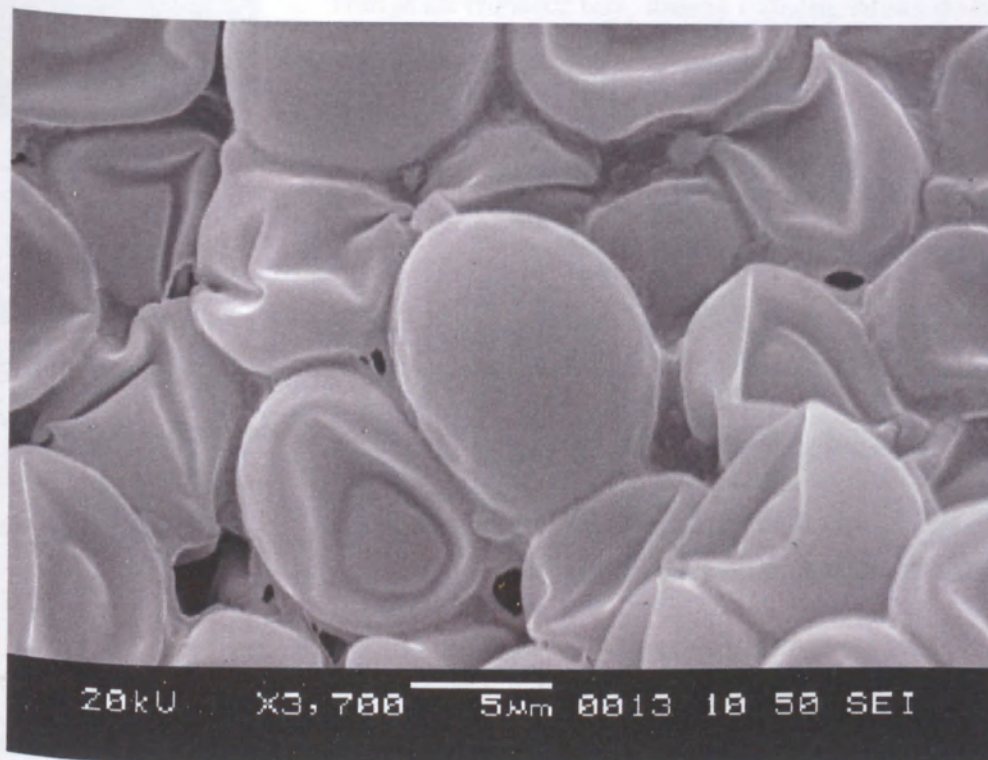
Nalezneme ji od června do října v lesích jehličnatých i listnatých. Pod buky, smrky, borovicemi a jedlemi.

### Záměna

Můžeme ji zaměnit za nejedlou muchomůrku blanitou (*Amanita submembranaceae*), která má výrazné rýhování a vždy zbytek plachetky.



Obr.60: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.61: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Agaricales : Physalacriaceae

### Penízovka ocasatá

*Xerula radicata* (Relhan) Dörfelt

#### Obecná charakteristika

Klobouk je 3 až 15 cm široký, nejprve sklenutý, později pak rozložený s radiálními vráskami, slizký. Jeho barva je od okrové, přes světle hnědou až šedohnědou (obr.62).

Lupeny jsou široké a břichaté. Barva lupenů je mezi bílou a světle okrovou.



Obr.63: Výtrus

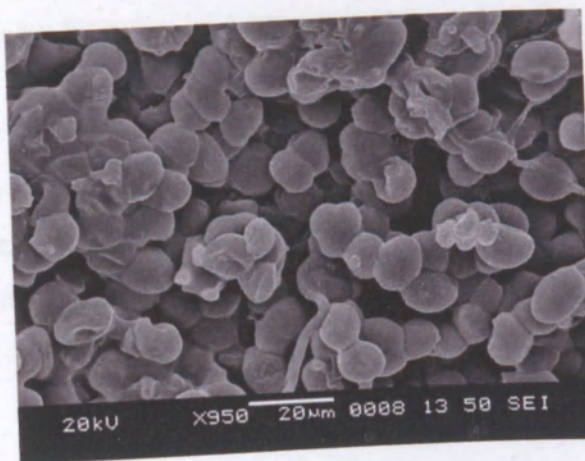
Vyskytuje se v listnatých a smíšených lesích od června až do listopadu. Nalezneme je na starých pařezech či kořenech některých listnatých stromů (duby, habry) a v jejich okolí. Tato houba je jedlá.



Obr.62: Penízovka ocasatá

Výtrusy jsou elipsoidního tvaru (13 – 15,5  $\mu\text{m}$  na 9 – 10,5  $\mu\text{m}$ ). Povrch je hladký a jsou bezbarvé (obr.63 a 64).

Třeň je na vrcholku bílý, dlouhý i 20 cm, široký do 8 mm. Na dolním konci je ztloustlý a přechází ve velice dlouhý „kořen“.



Obr.64 : Výtrusy mikroskopované ŘEM  
na Přírodovědecké fakultě UK

#### Záměna

Penízovku ocasatou můžeme zaměnit za penízovku dlouhonohou (*Xerula pudens*), ale liší se sametově plstnatým kloboukem a třeněm.

## Penízovka sametonohá

*Flammulina velutipes* (Curtis : Fr.) Singer



Obr.65: Penízovka sametonohá

### Obecná charakteristika

Klobouk je 2 – 8 cm široký. Mladí zástupci mívají klobouk zvoncovitě sklenutý, který se časem narovná a stává rozloženým. Jeho povrch bývá lepkavý, barvy žlutookrové až rezavě žluté (obr.65).

Lupeny jsou husté, široké a barva bývá v odstínech od bílé až po bledě okrovou.

Výtrusy jsou elipsoidní 7 – 9  $\mu\text{m}$  na 4,5 – 6  $\mu\text{m}$  a bezbarvé. Povrch mají hladký (obr.66 a 67).

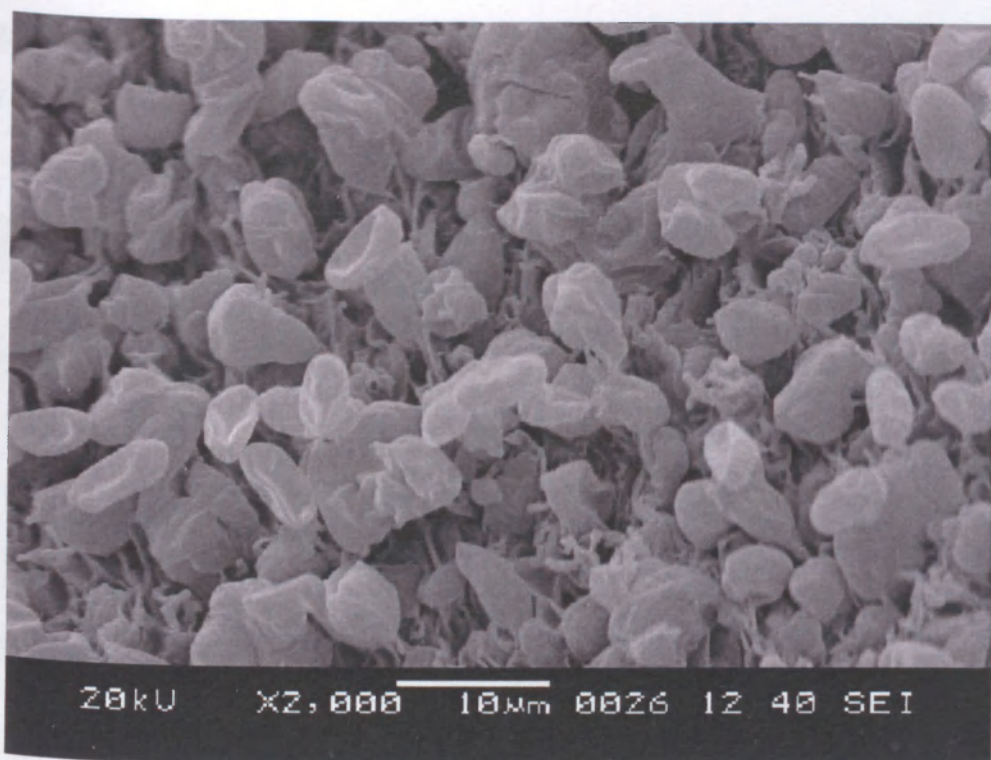
Třeň má délku od 3 do 8 cm a šířku 3 – 6 mm. Je tedy tenký a jeho zbarvení se pohybuje od sytě hnědé až do černé, avšak u lupenů si můžeme povšimnout světlejšího odstínu hnědé až žluté barvy.

Vyskytují se velice hojně v podzimním období (září – prosinec), ale nalezneme je i v lednu a únoru, pokud je zima mírnější. Roste na odumřelých pařezech, ale i živých listnatých stromech (lípa, topol, jilm, vrba aj.). Nalezneme je i v parcích či zahradách. Patří k jedlým zástupcům.

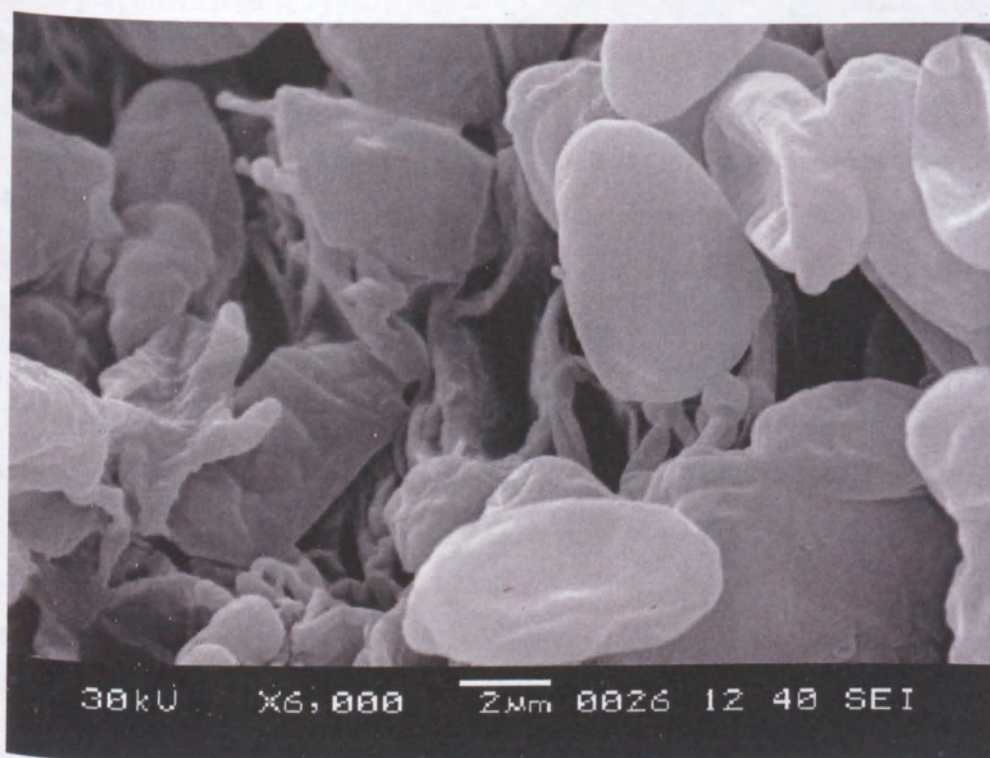
### Záměna

Penízovku sametonohou můžeme zaměnit za jen velice málo podobný jedlý druh opeňky měnlivé (*Kuehneromyces mutabilis*). Opeňka měnlivá je odlišná suchým kloboukem, hnědými lupeny a šupinatým třeněm s prstenem.





Obr.66: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.67: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## Agaricales : Psathyrelaceae

### Křehutka vodomilná

*Psathyrella piluliformis* (Bull.) P.D. Orton 1969



Obr.68: Křehutka vodomilná

postupně nahnědlé až čokoládově hnědé s bělavě vločkovitým ostřím. Výtrusný prach je tmavě purpurově hnědý, výtrusy jsou 4 – 5,5  $\mu\text{m}$  dlouhé 5,5 – 7  $\mu\text{m}$  široké, elipsoidní nebo nevýrazně oválné z pohledu z vrchu a poněkud fazolovité z boku (obr.69 a 70).

Třeň bývá dlouhý 3 – 15 cm a široký 0,3 – 0,6 cm. Je rovný, dutý a velmi křehký. Je bílý až světle nahnědlý, ve stáří alespoň na spodní části špinavě hnědý. Závoj je vláknitý, pomíjivý, zanechávající vláknité zbytky na okrajích klobouků a nezřetelnou zónu vláken na třeni.

Dužina je v mládí poměrně tuhá, pevná a stává se výrazně křehkou. Je vodnatá, nahnědlá a bledne a stává se nevýrazně červenohnědou. Plodnice jsou bez zápachu a bez chuti. Patří k jedlým zástupcům, ale pro křehkost méně kvalitní.

Vyskytuje poměrně hojně ve velkých shlucích a skupinách na rozkládajícím se dřevu listnatých stromů. Roste velmi často na mechem porostlých kmenech v lužních lesích.

#### Obecná charakteristika

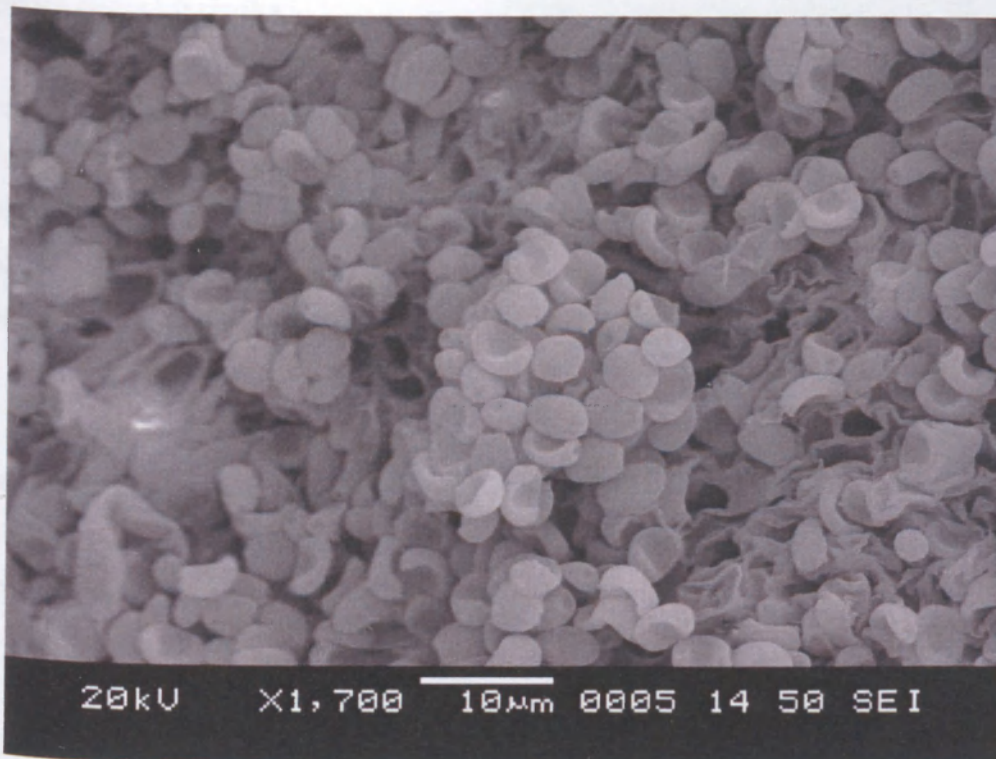
Klobouk bývá 2 – 7 cm a u mladé houby je tupě kuželovitý nebo jen lehce polokulovitý, později je plochý. Zabarvení klobouku bývá za vlhka tmavě červenohnědá až oranžově hnědá, za sucha je okrové až okrově hnědé (obr.68).

Lupeny jsou husté, úzce připojené až přirostlé a jsou nejprve bělavé, pak

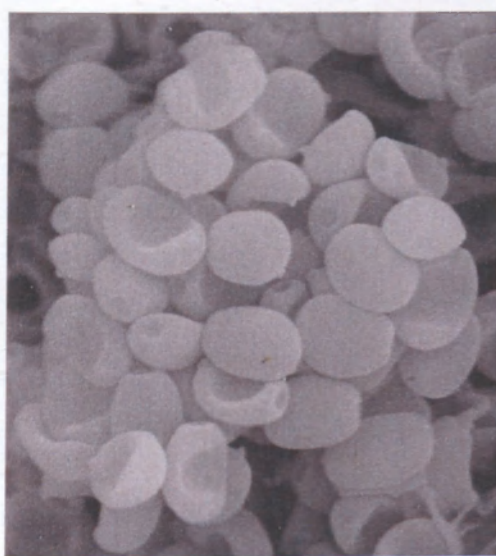


## Záměna

Dostí podobných je celá řada druhů křehutek. Všechny podobné druhy rostou na dřevu a za sucha mají žemlovou barvu.



Obr.69: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.70: Výtrusy – detail - ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## Agaricales : Tricholomataceae

### Čirůvka májovka

*Calocybe gambosa* (Fr.) Donk

#### Obecná charakteristika

Klobouk měří v průměru 4 – 10 cm. V mládí je jeho tvar zvonovitě sklenutý a stářím se plošně rozkládá. Okraje bývají dlouho podvinuté, hladké a křehké. Barva se vyskytuje v odstínech od bílé až po okrovou (obr.71).



Obr.71: Čirůvka májovka

Lupeny jsou bílé a nízké, ale velmi husté. Výtrusný prach bývá bílý. Bezbarvé výtrusy mají hladký povrch a elipsoidní tvar (4 – 6  $\mu\text{m}$  na 2 – 4  $\mu\text{m}$ ) (obr.73 a 74).

Třeň je válcovitý a krátký od 4 do 8 cm. Šířka třeně se pohybuje v rozmezí 1 – 3 cm. Barvu má bílou a moučnou vůni. Patří mezi jedlé zástupce (obr.72).



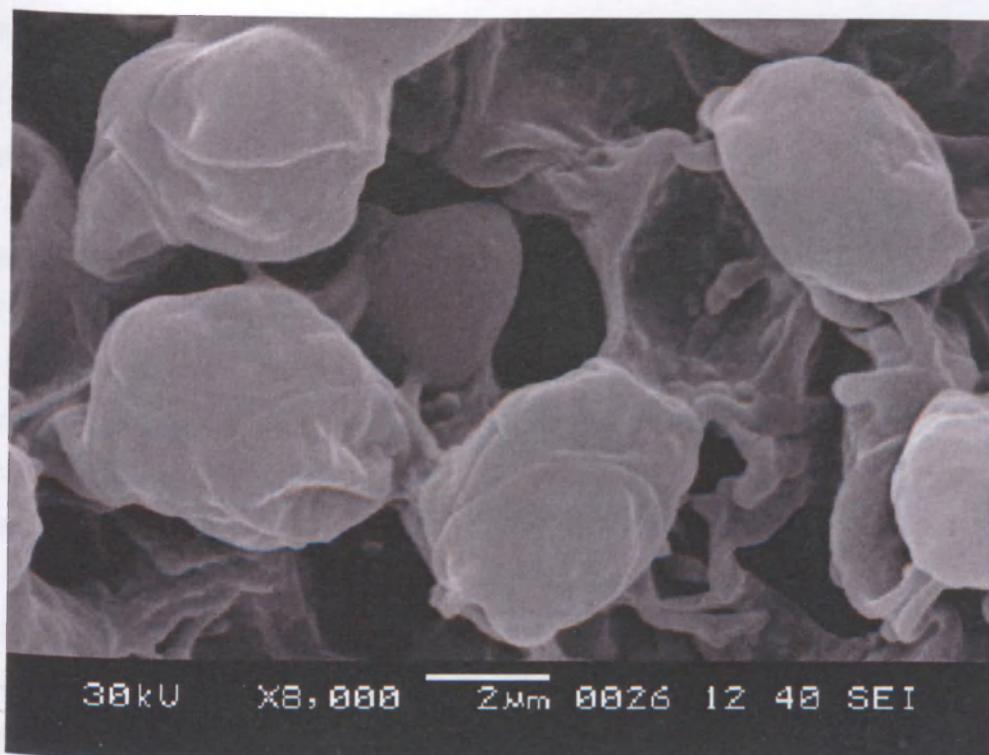
Obr.72: Třeň - čirůvka májovka

Roste velice hojně od března do začátku června. Někdy se může vzácně objevit i na podzim. Nalezneme ji v trávě, zahradách, parcích, u cest či na okraji lesů.

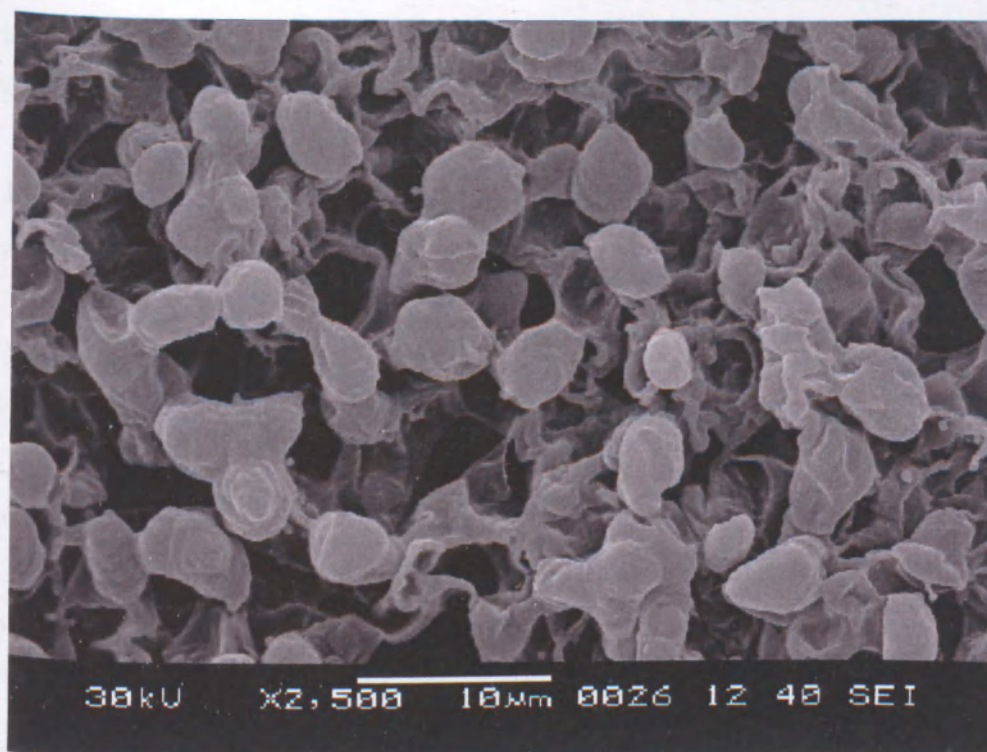
#### Záměna

Zaměnit ji můžeme s prudce jedovatou závojenkou olovovou (*Entoloma eulividum*), která je větší a v dospělosti se liší růžovými lupeny. I výskyt je odlišný, závojenka roste v létě a na podzim v listnatých lesích.





Obr.73: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.74: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## Strmělka mlženka

*Clitocybe nebularis* (Batsch) Quél 1857

### Obecná charakteristika

Jedná se o podzimního zástupce z čeledi čirůvkovitých. Klobouk měří v průměru 7 – 15 cm. Nejprve má vyklenutý tvar, stářím se narovná a až lehce propadá. Jeho barva se pohybuje v odstínech popelavé až šedohnědé (obr. 75).



Lupeny jsou hustě nahloučeny, silné a dole ztloustlé. Jejich barvu nalezneme v tónech od bělavé po světle nažloutlou. Patří k jedlým zástupcům.

Obr. 75: Strmělka mlženka

Výtrusy jsou bezbarvé, jemně bradavičnaté, elipsoidní, 6 – 8  $\mu\text{m}$  dlouhé a 3 – 4  $\mu\text{m}$  široké (obr. 76 a 77).

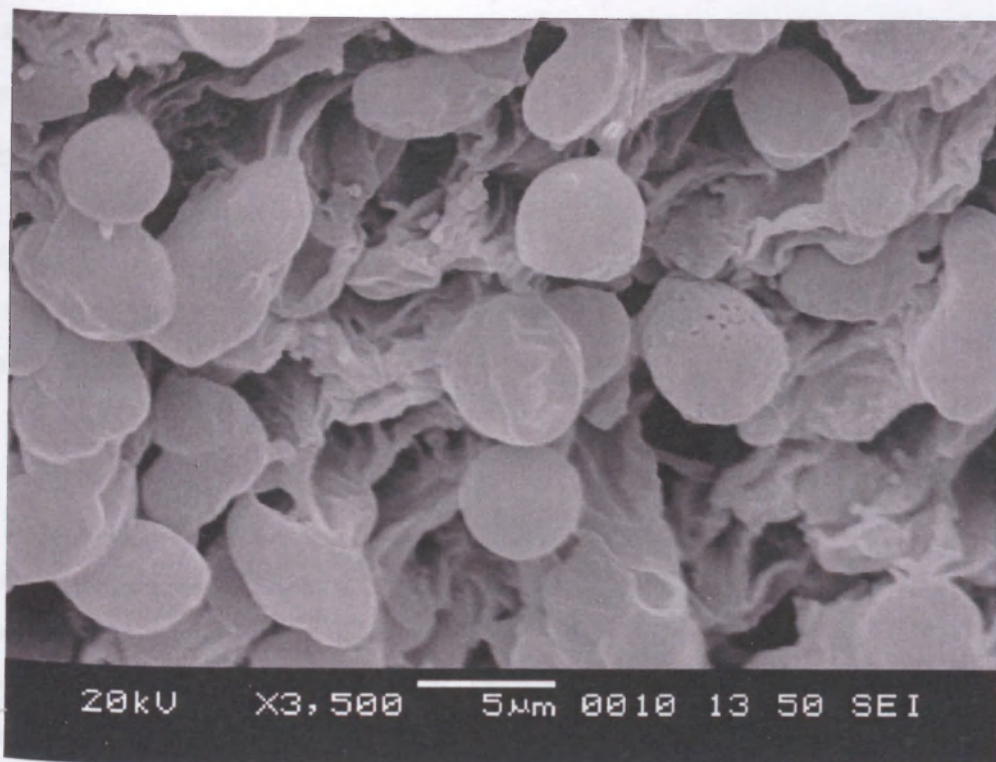
Délku třeně nalezneme v intervalu od 5 do 12 cm, šířka je pouhých 1,5 – 4 cm. Má mýdlový zápach.

Vyskytuje se velice často od konce srpna až do prosince ve všech typech lesů, ale i v křovinách, zahradách, parcích. Často ji můžeme nalézt ve velkých skupinách.

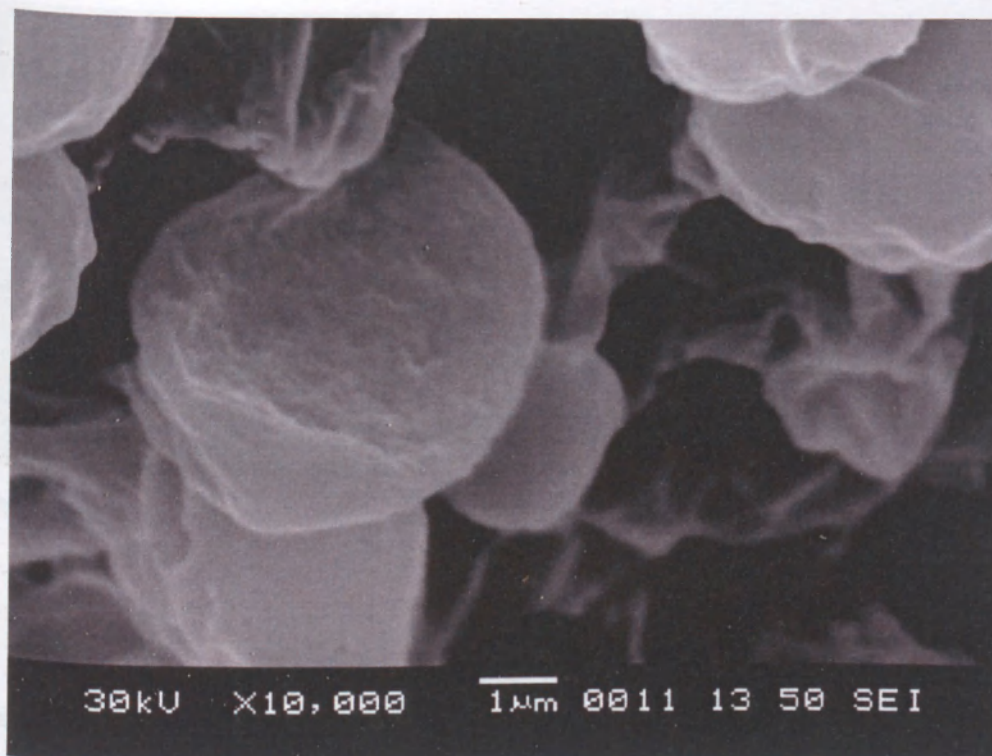
### Záměna

Strmělku mlženku si můžeme snadno splést se zástupcem stejné čeledi strmělkou kyjonohou (*Clitocybe claqvipes*), která je odlišná olivově šedým zbarvením klobouku, kyjovitým a měkkým třeněm.





Obr.76: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.77: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## Tmavobělka krátkonohá

*Melanoleuca brevipes* (Bull. ex Fr.) Pat.

### Obecná charakteristika

Klobouk je šedavě nahnědlý, ale vysycháním získává okrově nahnědlé zabarvení. Často u něj nalezneme tmavší hrbol. V průměru měří 4 – 10 cm (obr.78).



Obr.78: Tmavobělka krátkonohá

Lupeny bývají špinavě bílé s tónem šedí. Přirůstají zoubkem jako u čirůvek (obr.79). Výtrusný prach je bílý, amyloidní. Eliptické výtrusy mají jemně bradavičnatou strukturu a velikost 9 - 10 na 5 - 6  $\mu\text{m}$ .



Třeň mívá podobnou barvu jako klobouk a je podélně mírně vláknitý. Při horizontálním řezu je patrná tmavší kůra. V porovnání s šířkou klobouku musí být kratší. Dužnina bývá bělavá, ale u báze třeně se mění v nahnědlou.

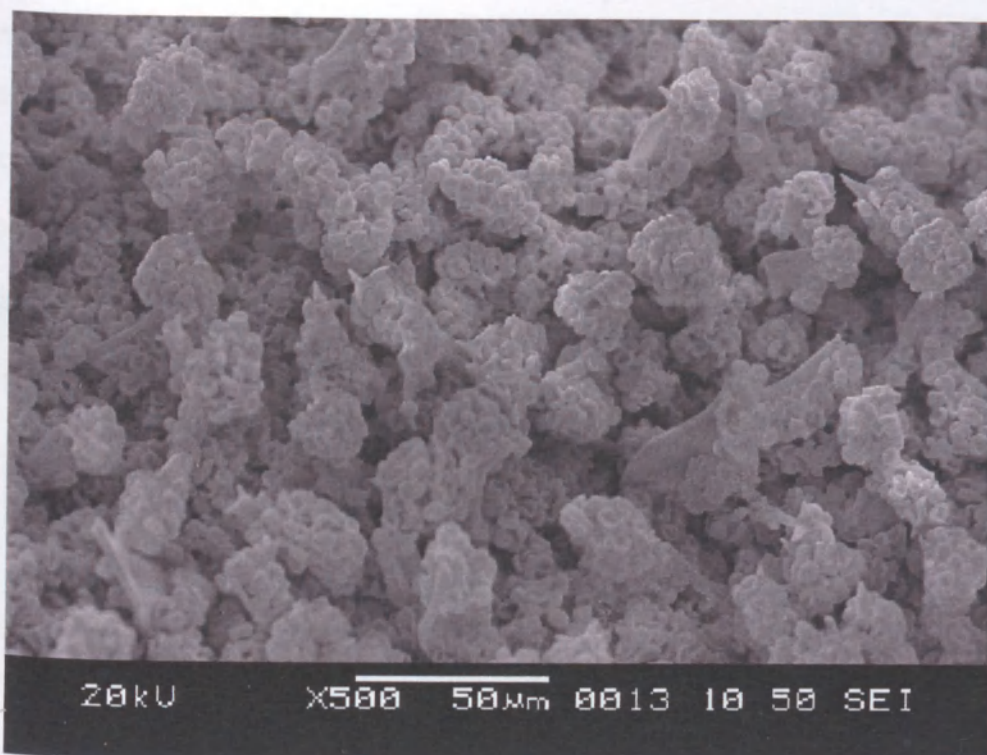
Roste od dubna do května a od listopadu do prosince na okrajích cest, v parcích i loukách. Patří k jedlým zástupcům.

Obr.79: Pohled na lupeny – tmavobělka krátkonohá

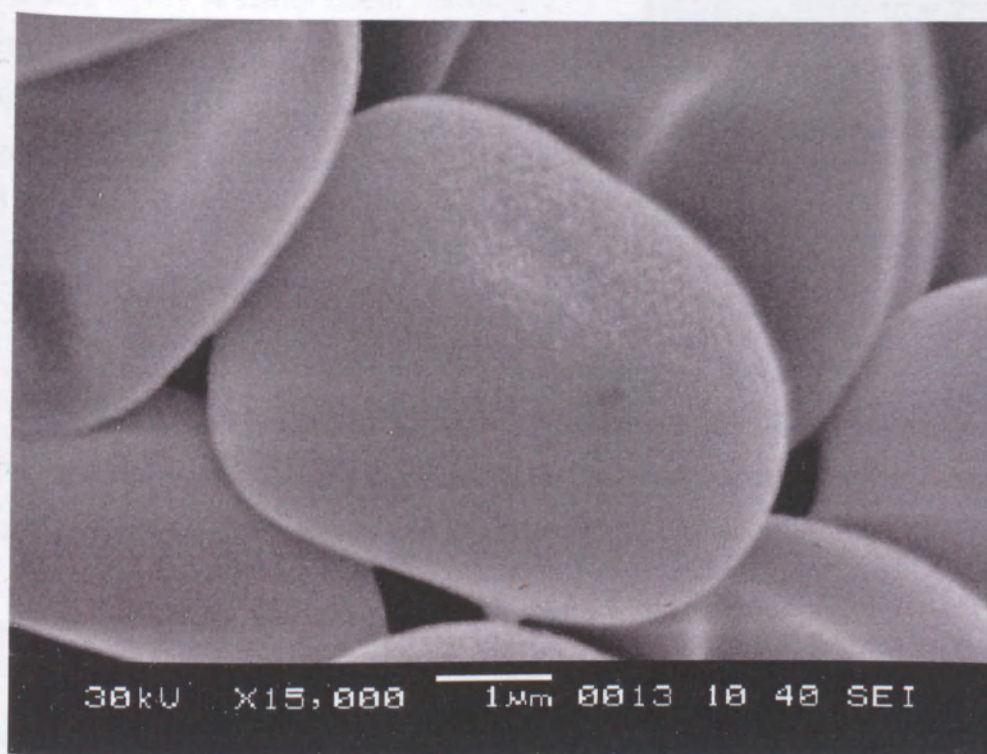
### Záměna

Je možno ji zaměnit za dva jedlé druhy tmavobělku rýhonohou (*Melanoleuca grammopodia*) a tmavou žlutavou (*Melanoleuca dogmata*).





Obr.80: Basidie s výtrusy – Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.81 Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## Russulales : Russulaceae

### Holubinka celokrajná

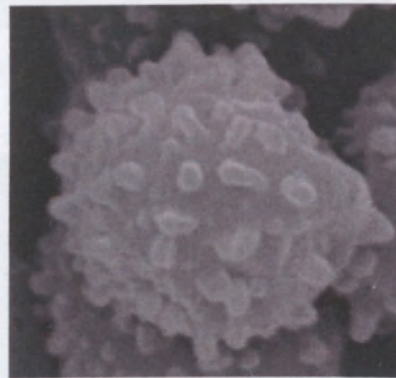
*Russula polychroma* (Sing. ex. Hook) Fr.



Obr.82: Holubinka celokrajná

Bělavé lupeny se stávají stářím žlutookrové.

Výtrusy jsou bezbarvé a amyloidní. Na povrchu nalezneme ostnitou ornamentiku (obr.83). Mají elipsoidní tvar 8 – 11  $\mu\text{m}$  na 7 – 9,5  $\mu\text{m}$  (obr.84 a 85). Výtrusný prach bývá sytě okrový.



Obr.83: Výtrus – ŘEM – PřF UK

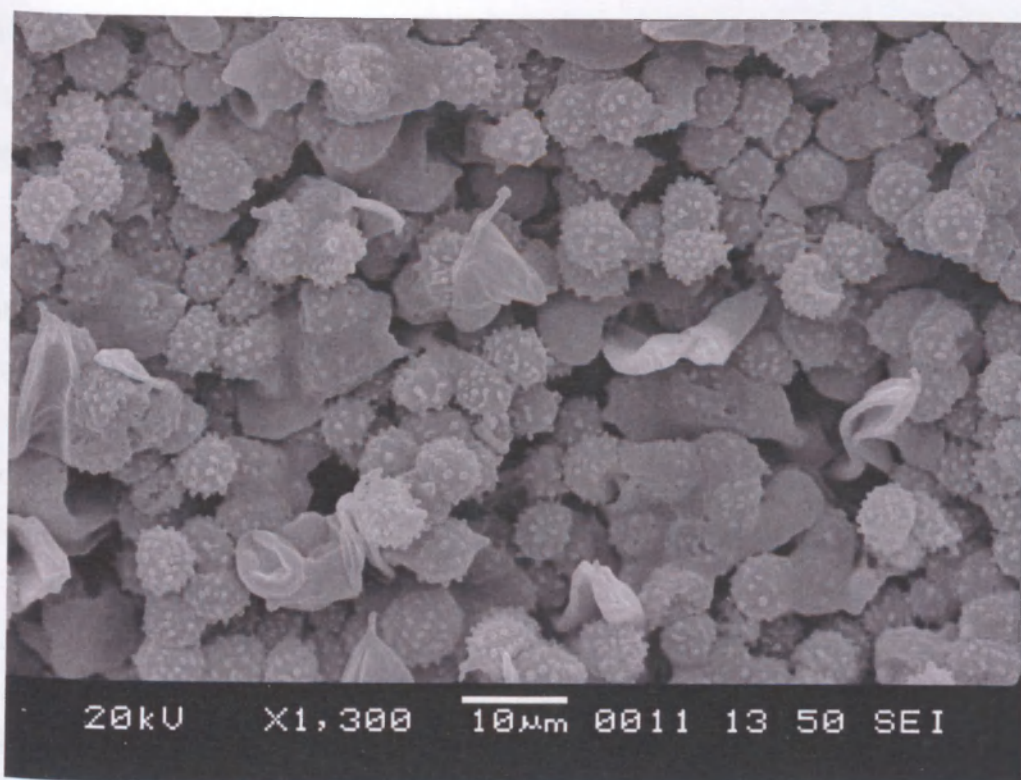
Třeň je barvy bílé, jeho délka se pohybuje v intervalu 4 – 8 cm a šířka 1 – 2,5 cm.

Vyskytuje se velice hojně od července do října v lesích jehličnatých, smíšených i listnatých ( v těch ale méně často). Nalezneme ji pod borovicemi a smrkami, z listnatých stromů jsou to především duby a buky. Patří mezi jedlé zástupce.

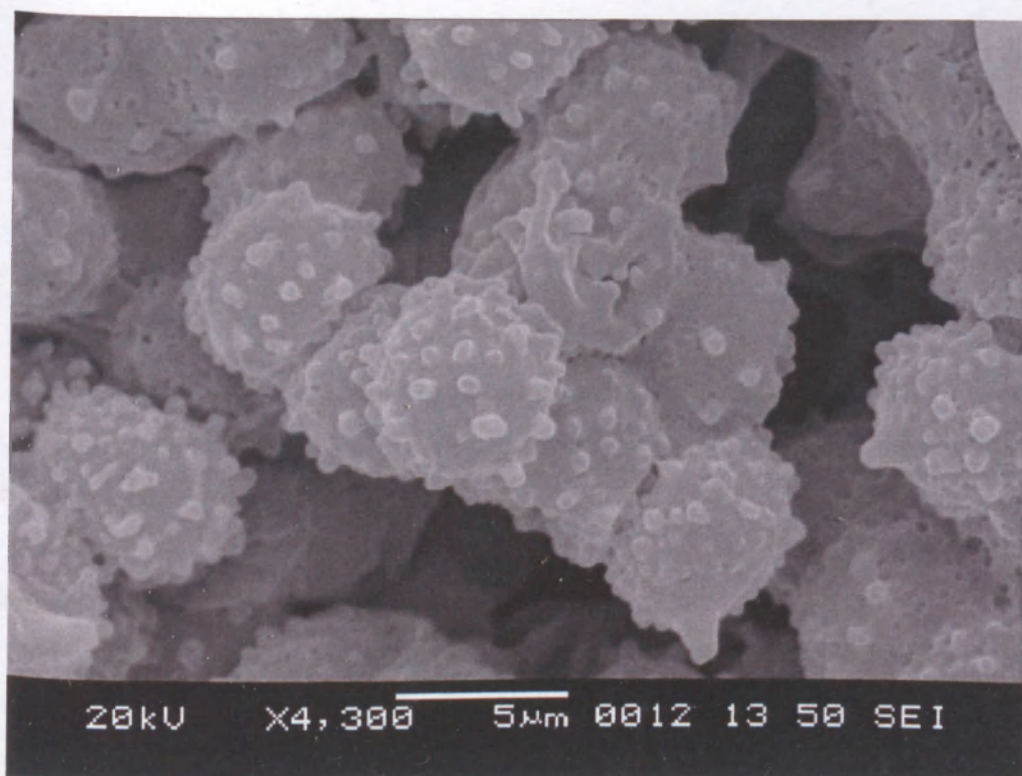
#### Záměna

Holubinku celokrajnou můžeme zaměnit za velice podobný druh holubinky mandlové (*Russula vesca*), která má odlišné, masově hnědé, zbarvení klobouku. Lupeny jsou u holubinky mandlové bílé a spodek třeně je rezavějící.





Obr.84. Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.85 Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## Holubinka hlínožlutá

*Russula ochroleuca* (Pers.) Fr. 1838

### Obecná charakteristika

Klobouk je až 9 cm široký, v mládí je okraj podvinutý (obr.97), brzy se rozloží a vmáčkne. Jeho barva je od žlutavě citrónové po špinavě olivově okrovou. Za vlhka se stává slabě slizký.



Obr.97: Holubinka hlínožlutá

Lupeny jsou bílé v mládí a šedožluté ve stáří. Jsou husté, ale křehké a lámavé. Výtrusný prach má téměř bílou barvu, může být i slabounce nažloutlý. Výtrusy jsou elipsoidní, bezbarvé se síťovitou kresbou na povrchu. Jejich velikost je mezi 8 – 10,5  $\mu\text{m}$  na 6,5 – 8  $\mu\text{m}$ . Jsou amyloidní.

Třeň je i 8 cm dlouhý a 2,2 cm široký, válcovitý, ale může být i kyjovitě rozšířen. V mládí je čistě bílý, ale s přibývajícím časem šedne.

Dužnina je bílá, slabě voní ovocem, chuť je mírná až ostře palčivá. Zelenou skalici se barví slabounce červeně.

Začíná růst v červnu a nalézáme ji až do prosince. Je velice hojně rozšířena a uvádí se, že je to jedna z nejhojnějších druhů holubinek. Vyskytuje se jak v jehličnatých, tak i v listnatých lesích. Je nejedlá.

### Záměna

Je možné si ji splést s holubinkou kolčaví (*Russula mustelina*), která patří mezi jedlé druhy. Holubinka kolčaví se ale vyskytuje ve vyšších polohách a její klobouk je lískově hnědý. Zaměnit ji můžeme i za druh holubinky chromové (*Russula claroflava*), kterou nalezneme převážně v okolí rašelinišť a v bažinách pod břízami.



## Holubinka chromová

*Russula claroflava* Grove 1888



Obr.86: Holubinka chromová

### Obecná charakteristika

Klobouk má chromově žlutou až citrónovou barvu. Jeho šířka se pohybuje v intervalu od 5 do 10 cm. Mladí zástupci jej mají sklenutý, ve stáří bývají rozložené až vmáčklé. Povrch je hladký (obr.86).

Barva lupenů se pohybuje od bílé, přes máslovou až po okrovou. Při poranění a stárnutí šednou (obr.87).

Výtrusy jsou bezbarvé a amyloidní. Povrch bývá ostnitý, tvar elipsoidní v rozmezí 7 – 9  $\mu\text{m}$  na 6 – 7  $\mu\text{m}$ . Výtrusný prach je světle okrový.

Třeň je 5 – 9 cm dlouhý, 0,8 – 2 cm široký, barvy bílé, ale stářím šednoucí.



Obr.87: Pohled na lupeny

Vyskytuje se velice hojně od července do října. Lesy musí být vlhké, listnaté (převážně břízy a olše) nebo smíšené (borovice). Patří k jedlým druhům.

### Záměna

Holubinku chromovou si můžeme splést s velice podobnou holubinkou hlínožlutou (*Russula ochroleuca*), která má žlutookrové zbarvení klobouku a okraje bývají olivově zbarvené (můžou být i více ke středu). Chuť je mírně palčivá.

## Holubinka mandlová

*Russula vesca* Fr. 1836



### Obecná charakteristika

Klobouk má charakteristickou kalně masově červenou až hnědou barvu. Jeho šířka se pohybuje v rozmezí 6 – 8 cm. Tvar mladého klobouku je polokulovitý, stářím se stává rozloženým až vmáčklým (obr.88). Na okraji nalezneme krátké rýhování.

Obr.88: Holubinka mandlová

Lupeny jsou měkké, lámavé, nízké, husté a krátce sbíhavé. Vyznačují se bílou barvou, která se později stává světle sametovou (obr.89). Na ostří mohou být slabě zelené a velmi často rezavě skvrnité. Za vlhka bývají „slzící“.

Výtrusy jsou bezbarvé. Na povrchu nalezneme bradavičnatou ornamentací, která má amyloidní charakter. Tvar bývá lehce elipsoidní, šířka se pohybuje v intervalu 6 – 8,5  $\mu\text{m}$  a délka 5 – 6,5  $\mu\text{m}$ . Výtrusný prach je bílé barvy.



Třeň má barvu bílou nebo lehce nažloutlou. Při bázi je zúžený a narezlý. Délka třeně je 3 – 6 cm, šířka 1 – 2 cm.

Obr.89: Pohled na třeň a lupeny

Vyskytuje se hojně od června až do října a to nejen v lesích listnatých a smíšených, ale i v jehličnatých a parcích. Nalezneme ji hlavně pod duby, habry, břízami a borovicemi. Patří k jedlým druhům.

### Záměna

Holubinku mandlovou lze zaměnit za velice podobný druh holubinky celokrajné (*Russula polychroma*). Klobouk holubinky celokrajné má červenohnědé až fialové zbarvení klobouku a lupeny se stávají brzy žlutookrové.



## Holubinka namodralá

*Russula cyanoxantha* Schaeff. Fr. 1863



### Obecná charakteristika

Klobouk je až 15 cm široký, uprostřed propadlý. U mladé houby je polokulovitý. Jeho zbarvení je od modrofialové do olivově zelené (obr.93 a 94).

Lupeny jsou velice husté, směrem ke třeni i k okraji se zužují. Na pohmat působí mastně. Jsou nelámavé. Jsou trvale bílé, ale ve stáří nažloutlé, často vidličnatě větvené.

Obr.93: Holubinka namodralá

Výtrusný prach je bílý. Výtrusy jsou bezbarvé s drobně bradavičnatou strukturou. Jejich tvar je elipsoidní, maximální velikost je 9 na 7  $\mu\text{m}$  (obr.95 a 96). V Melzerově činidle modrají, jsou tedy amyloidní.

Třeň je celý bílý, ale může se vyskytnout i výjimka s lilákovým nádechem. Na povrchu je lysý až jemně vrásčitý. Jeho délka je mezi 5-10 cm a šířka dosahuje až 3 cm.

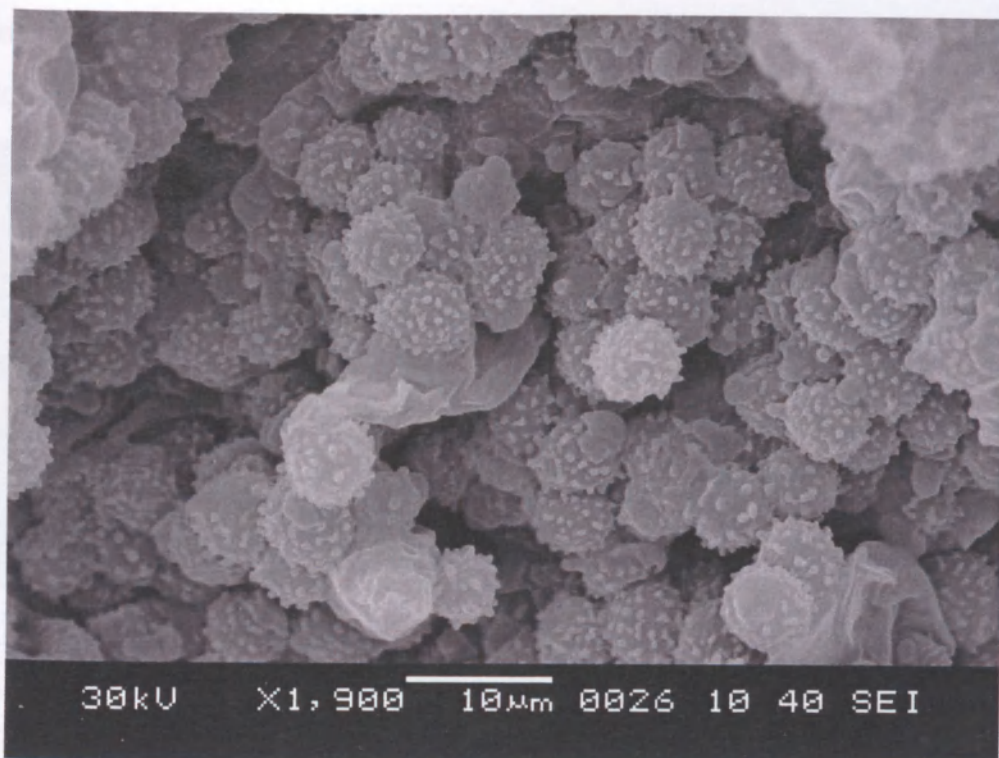


Obr.94: Holubinka namodralá

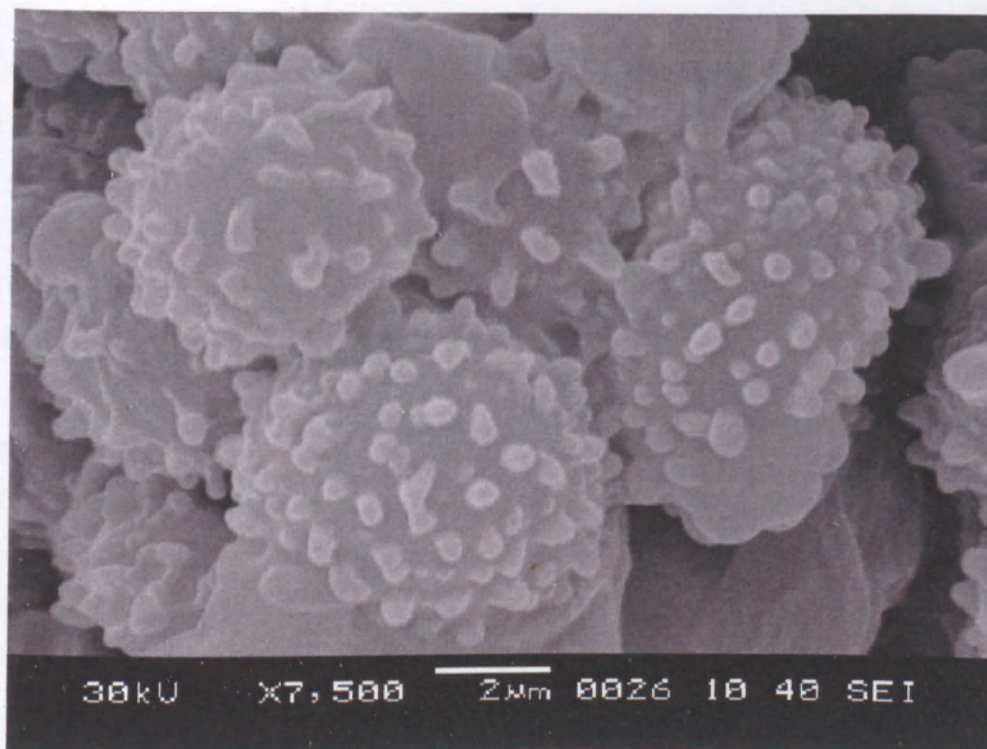
Nalezneme ji v listnatých a smíšených lesích, v jehličnatých už není tak častá. Roste od června až do října. Pod buky a duby se vyskytuje velice často. Patří mezi jedlé houby.

### Záměna

Je možno si ji splést s holubinkou bukovkou (*Russula rigida*), která také patří mezi jedlé druhy, ale nenalezneme na ní modrofialovou barvu klobouku a má velice křehké snadno lámavé lupeny.



Obr.95: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.96 Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Holubinka trávozelená

*Russula aeruginea* Lindbl. in Fr. 1863



Obr.90: Holubinka trávozelená

### Obecná charakteristika

Šířka klobouku je mezi 5 – 10 cm. Mladá houba ho má polokulovitý, později rozložený až vmáčklý, na okrajích bývá lehce rýhovaný. Barva může být od trávově zelené po olivovou (obr.90) a uprostřed bývá zahnědlý.

Lupeny jsou bělavé, později sametové. Na povrchu nalezneme rezavé skvrny.

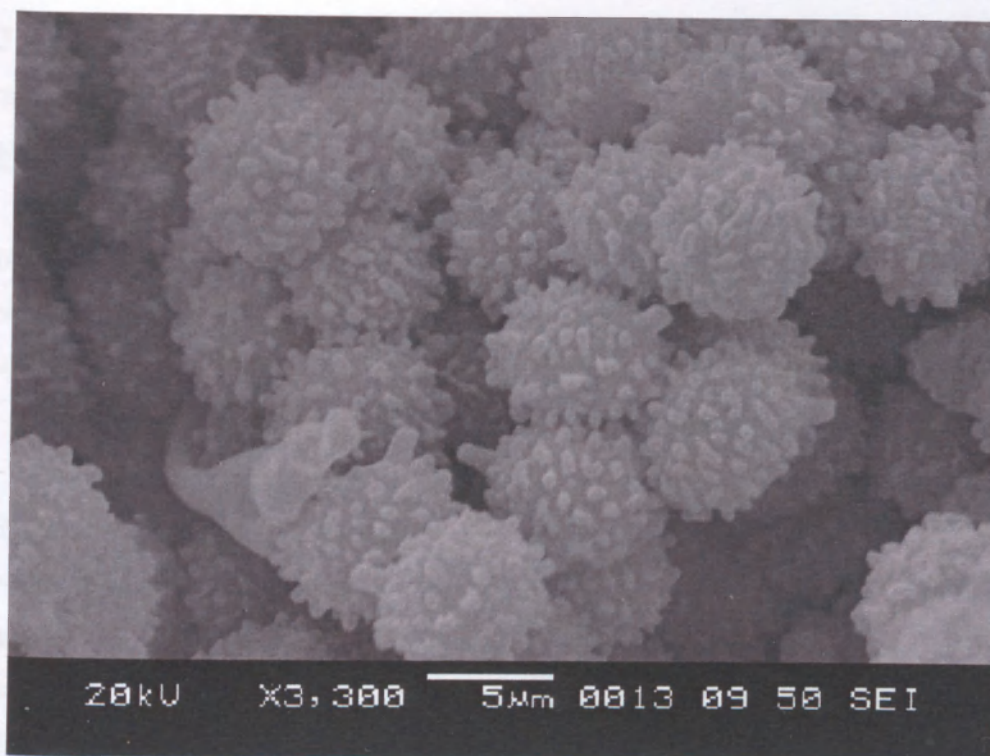
Výtrusy mají amyloidní, bradavičnatou ornamentiku. Jsou bezbarvé, elipsoidního tvaru 6 – 10  $\mu\text{m}$  na 5 – 7  $\mu\text{m}$  (obr.91 a 92). Výtrusný prach je sytě okrové barvy.

Třeň je bílý a při bázi narezlý. Délka třeně se pohybuje v rozmezí 5 – 8 cm, šířka 1 – 2 cm.

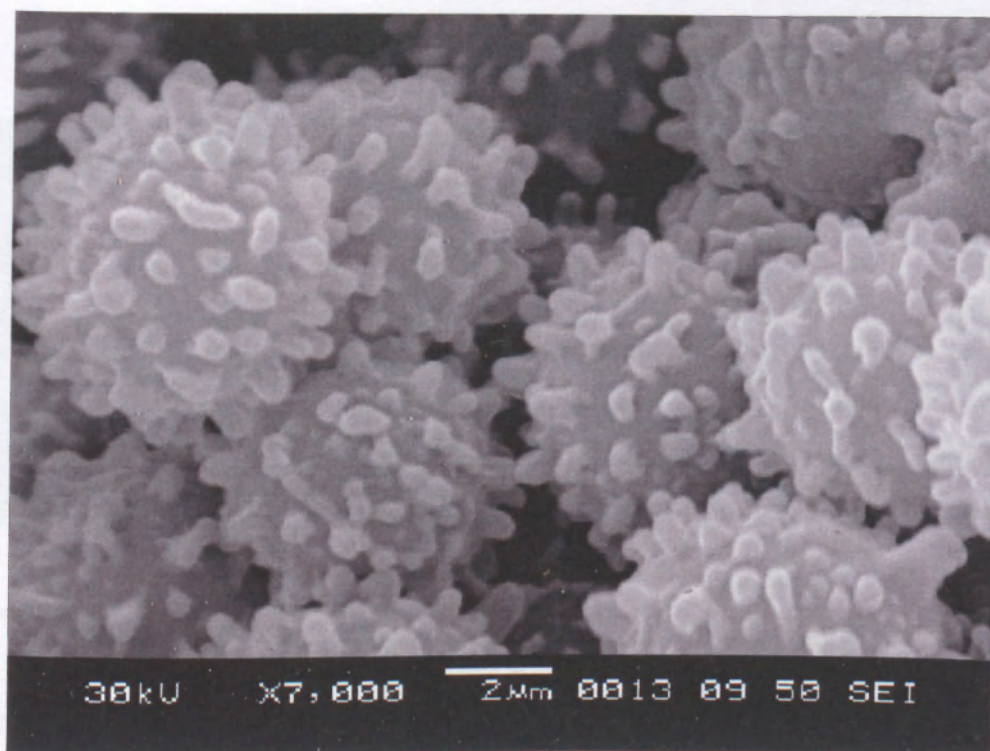
Vyskytuje se celkem hojně od června do října v lesích jehličnatých (smrky, borovice), smíšených a listnatých (břízy), ale i parcích či stromořadích. Patří k jedlým druhům.

### Záměna

Holubinku trávozelenou si můžeme splést s též jedlou holubinkou nazelenalou (*Russula virescens*). Holubinka nazelenalá se liší políčkovitě rozpučavajícím kloboukem.



Obr.91: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.92: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Ryzec dubový

*Lactarius quietus* (Fr.) Fr.

### Obecná charakteristika

Klobouk je široký 3 – 9 cm. Mladý ryzec ho má nízce sklenutý, stářím se rozloží a prohlubuje. Nemá ostrý hrbol. Barva klobouku bývá masově hnědá až špinavě hnědá (obr.103).

Barva lupenů je okrová(obr.104) a ve stáří světle skořicová. Výtrusný prach bývá světle okrový. Bezbarvé amyloidní výtrusy mají na povrchu bradavičnatou ornamentiku (obr.105 a 106) a téměř kulovitý tvar (7 – 9  $\mu\text{m}$  na 6 – 8  $\mu\text{m}$ ).



Obr.103: Ryzec dubový

Třeň bývá hnědě okrový při bázi červenohnědé barvy. Délka se pohybuje od 4 do 8 cm a šířka 8 – 18 mm. Mléko je žlutavé. Je jedlý.

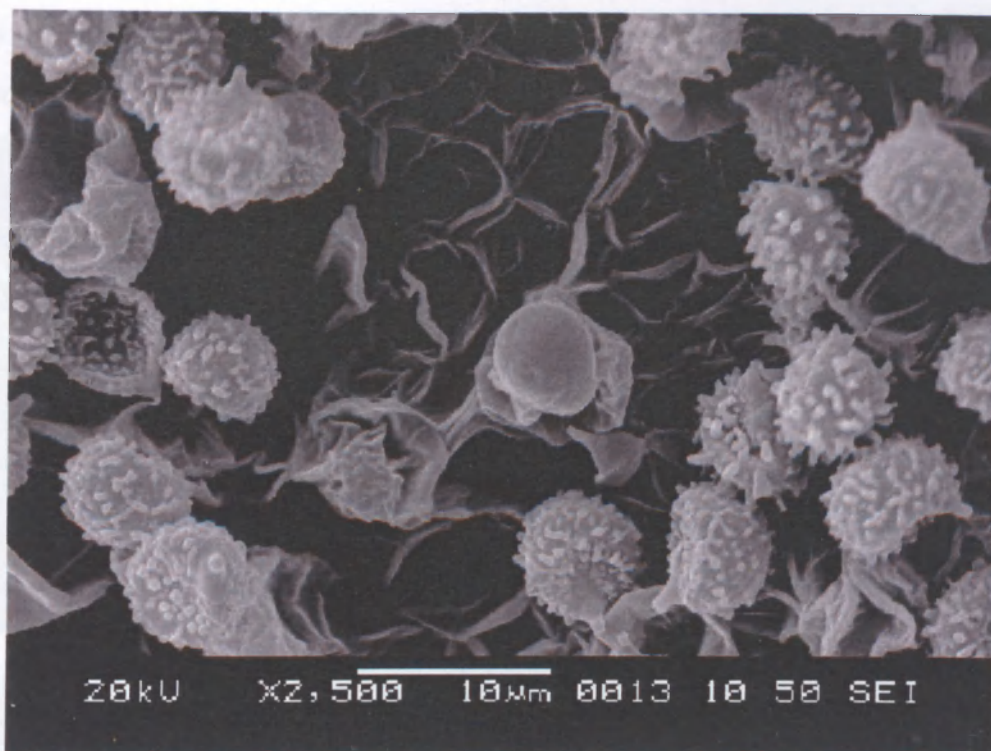


Roste velice hojně v letních měsících i na podzim od června do listopadu. Vyskytuje se jak jednotlivě tak i v malých skupinkách v listnatých i smíšených lesích. Nejčastěji ho nalezneme pod duby nebo v jejich blízkosti.

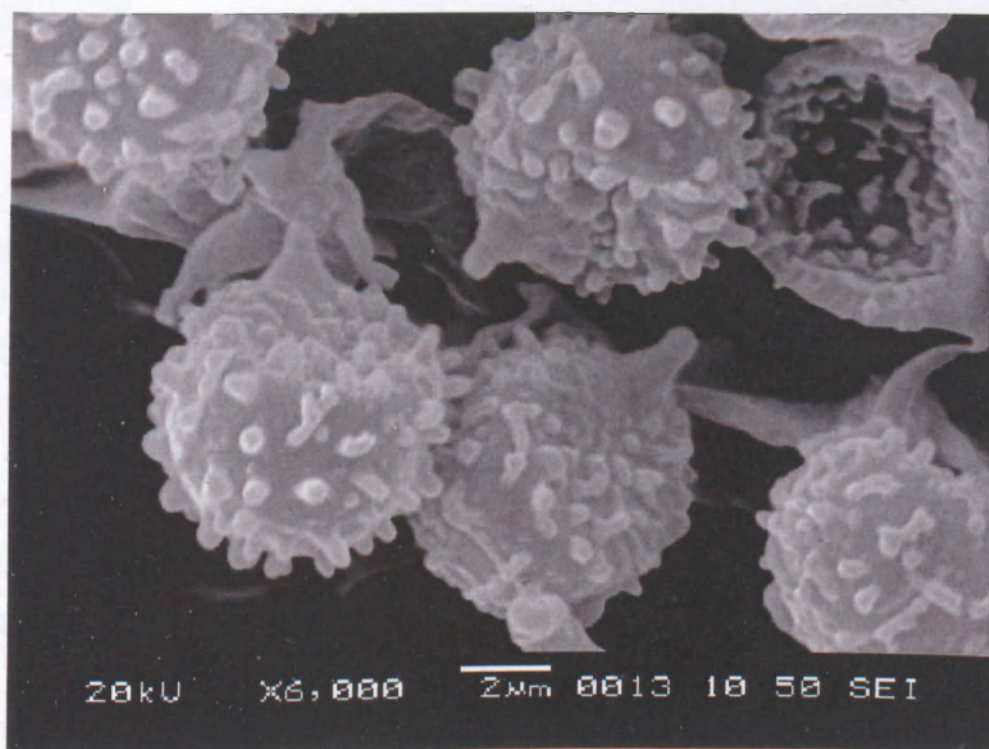
Obr.104: Ryzec dubový – pohled na lupeny

### Záměna

Zaměnit jej lze za ryzec syrovátkový (*Lactarius serifulus*), který má spíše žlutavé až skořicové lupeny a vodnaté mléko.



Obr.105: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.106: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Ryzec peprný

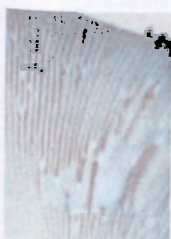
*Lactarius piperatus* (Fr.) S. F. Gray



### Obecná charakteristika

Klobouk je bílý (obr.100), prohloubený až nálevkovitý, jeho průměr dosahuje i 20 cm. Jeho okraj je podvinutý. Později může být okrově skvrnitý.

Lupeny jsou bílé až smetanově nažloutlé, velice úzké a husté. Na třeni se sbíhají.



Obr.98: Ryzec peprný

Výtrusný prach má bílou barvu. Výtrusy jsou krátce elipsoidního tvaru, velké od 8-9,5 $\mu$ m na 5,5-7 $\mu$ m, bezbarvé s bradavičnatou strukturou na povrchu (obr.101 a 102). Jsou amyloidní.

Obr.99: Ryzec peprný – bílé mléko

Třeň je bílý, krátký a tuhý. Jeho délka je 9 cm a tloušťkou do 3 cm (obr.98). Dužnina je také bílá, pevná a tuhá. Na řezu z ní vytéká bílé mléko (obr.99) prudce palčivé chuti, ale bez zvláštní vůně.

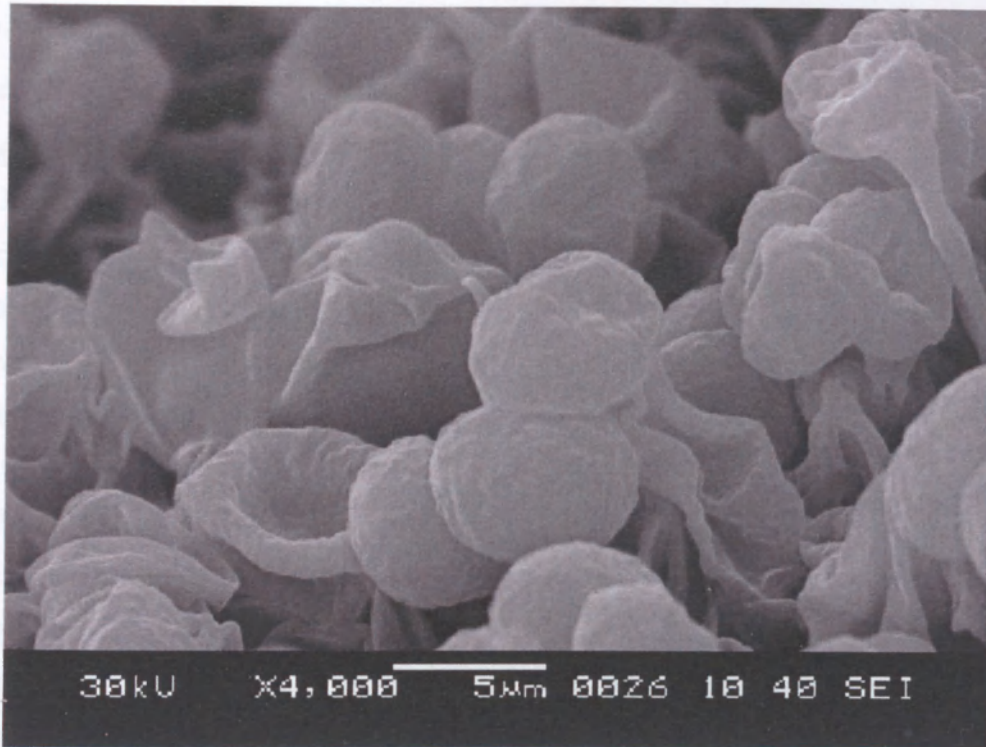
Nalezneme ho velice hojně od července do listopadu, v listnatých a smíšených lesích. Po určitých úpravách je jedlá. První výluh se používal k vyhánění krys.



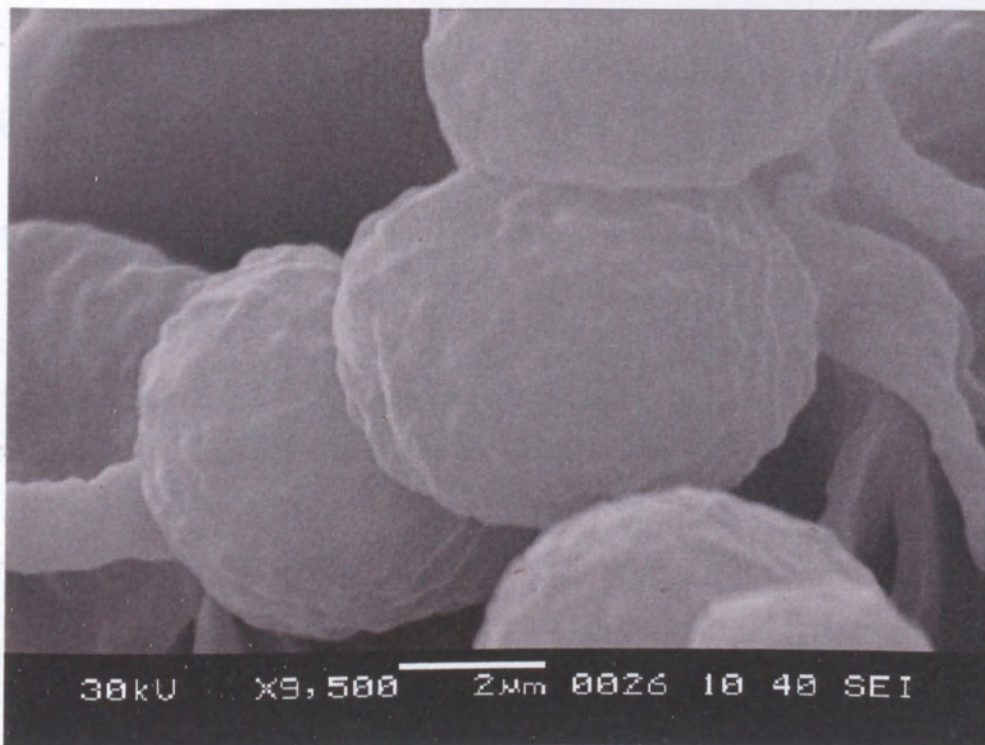
Obr.100: Nálevkovitý klobouk

### Záměna

Je ho možno zaměnit s nejedlým ryzcem plstnatým (*Lactarius vellereus*), který se liší hlavně plstnatým povrchem klobouku a málo sbíhavé lupeny, které jsou řídké.



Obr.101: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.102: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



## Ryzec zelenající

*Lactarius glaucescens* Crossl.

### Obecná charakteristika

Klobouk měří v průměru 4 – 6 cm. V mládí bývá krémový, plstnatý a sklenutý, stářím se vytváří okrové zbarvení a rozkládá se (obr.107).

Husté lupeny jsou vyšší, 1 - 2 mm. Někdy může být patrný zelenavý odstín. Mléko se barví šedozeleň a zanechává na lupenech skvrny.



Obr.107: Ryzec zelenající

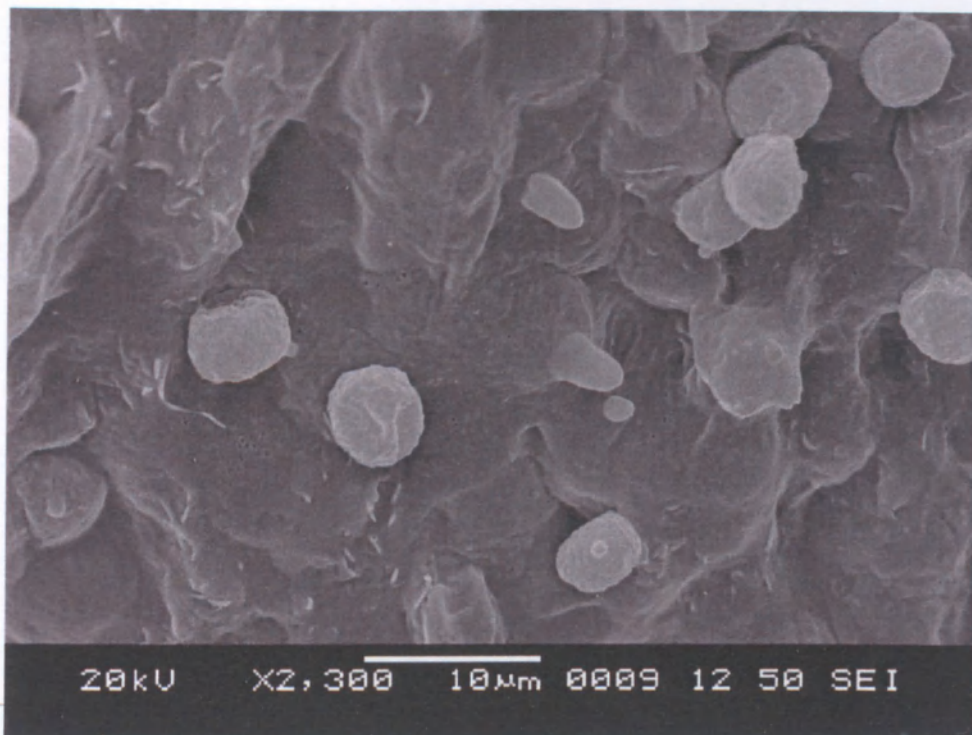
Výtrusný prach je bílý, výtrusy bezbarvé kulovité až lehce elipsoidní (6 – 7  $\mu\text{m}$ ) s bradavičnatým povrchem (obr.108 – 110).

Třeň bývá zpravidla kratší než délka klobouku. Dužnina se na vzduchu zbarvuje do šedozeleňa. Po styku s KOH se barví žlutě.

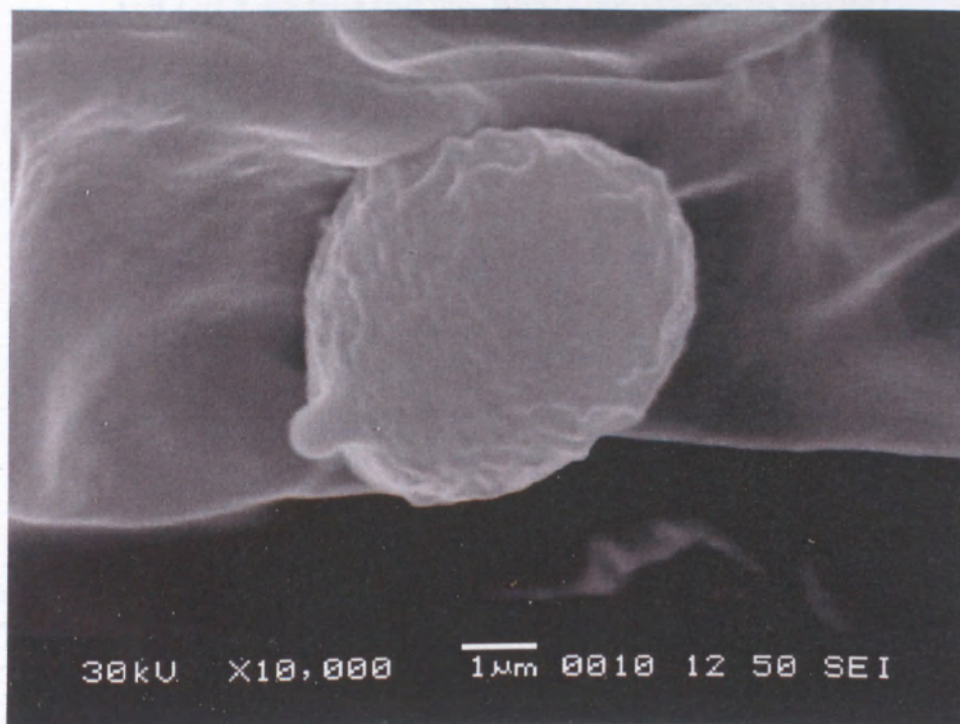
Roste v lesích jehličnatých i listnatých od léta do podzimu. Není jedlý.

### Záměna

Lze jej zaměnit za ryzec peprný (*Lactarius piperatus*), jehož mléko zůstává na vzduchu bílé. Tento zástupce má velice nízké a husté lupeny.

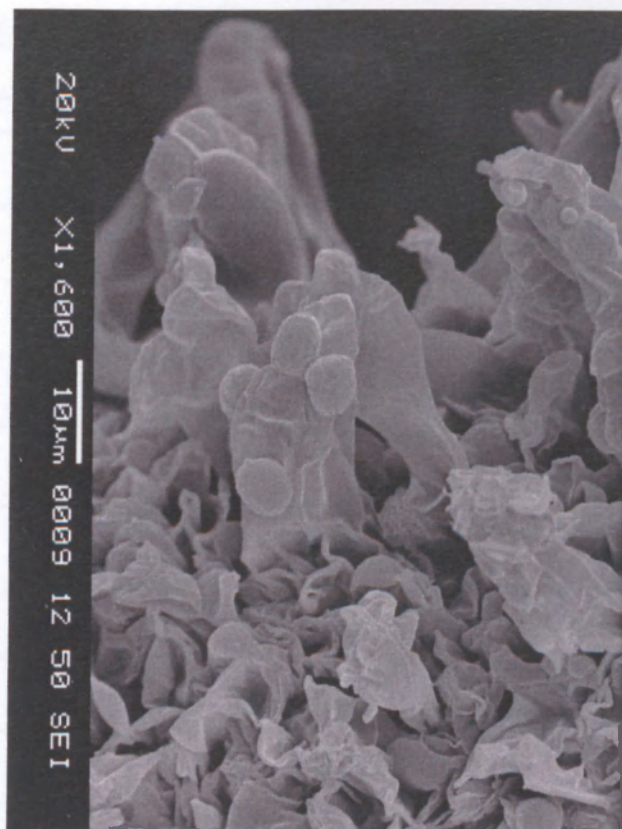


Obr.108: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta



Obr.109: Výtrusy – ŘEM - Přírodovědecká fakulta





Obr.110: Fotografie basidie – ŘEM - Přírodovědecká fakulta

## 5 Tabulky výskytů u jednotlivých zástupců

Tabulka č.8: Četnost výskytu řádu Agaricales v závislosti na měsících

čeledi	Zástupce	Měsíc - počet kůrů nalezených v daném měsíci														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Agaricaceae	Pečárka lesní											2				
	Pečárka ovčí					5	7	2								
	Pečárka zápašná						3									
Bolbitaceae	Polnička polokulovitá						1									
Inocybaceae	Křáčka zimní						2									
Lycoperdaceae	Pýchavka palcovitá						6	3								
	Špička kolovitá						23	15								
Marasmiaceae	Špička obecná						16									
	Penízovka vretenonohá							7								
Mycenaceae	Helmovka ředkvičková												1			
	Helmovka naružovělá												2			
Nidulariaceae	Pohárkovka obecná												27			
	Muchomůrka růžovka					3	5	4								
Pluteaceae	Muchomůrka stroupkatá							1								
	Muchomůrka šedivka							1								
	Muchomůrka žlutoolivová							3								
	Penízovka ocasatá								5							
Physalaciaceae	Penízovka sametonohá															30
Psathyrelaceae	Křehutka vodomilná														42	
	Čirůvka májovka							35								
Tichonemataceae	Sirmělka mřížka															9
	Tma obelka kratkonohá											1				

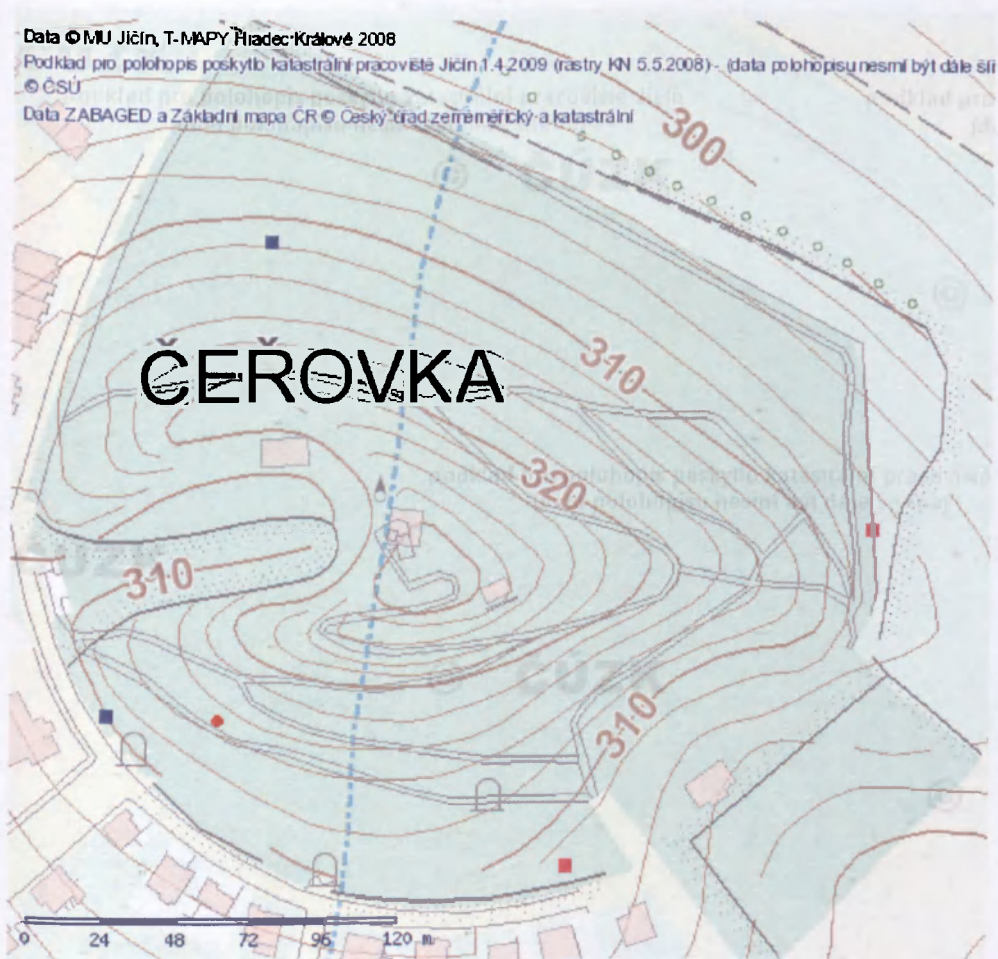


Tabulka výskytu řádu Russulales													
čeledi	Zástupce	Měsíc - počet kusů nalezených v daném měsíci											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Russulaceae	Holubinka celokrajná						2						
	Holubinka chromová							2					
	Holubinka mandlová						3	4					
	Holubinka trávovězelená						5	2					
	Holubinka namodralá					2	21	11					
	Holubinka hlinožlutá							3					
	Ryzec pepmý							18					
	Ryzec dubový						1						
	Ryzec zelenající									1			

Tabulka č. 9: Četnost výskytu řádu Russulales v závislosti na měsících

## 6 Mapy výskytu u jednotlivých čeledí

### Agaricales



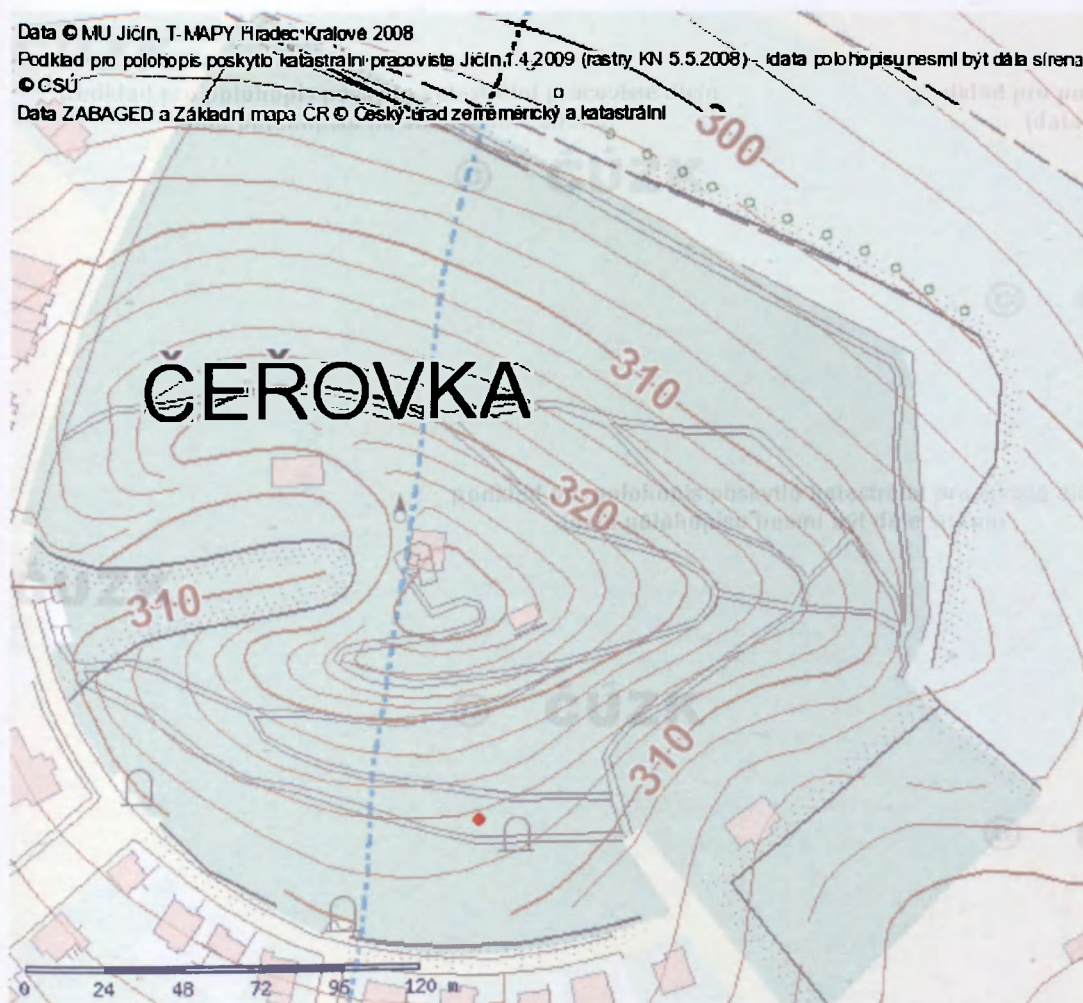
#### Vysvětlivky

- Pečárka ovčí
- Pečárka zápasná
- Pečárka lesní



## Bolbitiaceae

Data © MU Jičín, T-MAPY Hradec-Kralové 2008  
Podklad pro polohopis poskytl katastrální pracoviště Jičín, f. 4, 2009 (rastry KN 5.5.2008) - (data polohopisu nesmí být dála šířena)  
© CSÚ  
Data ZABAGED a Základní mapa ČR © Český úřad zeměměřický a katastrální

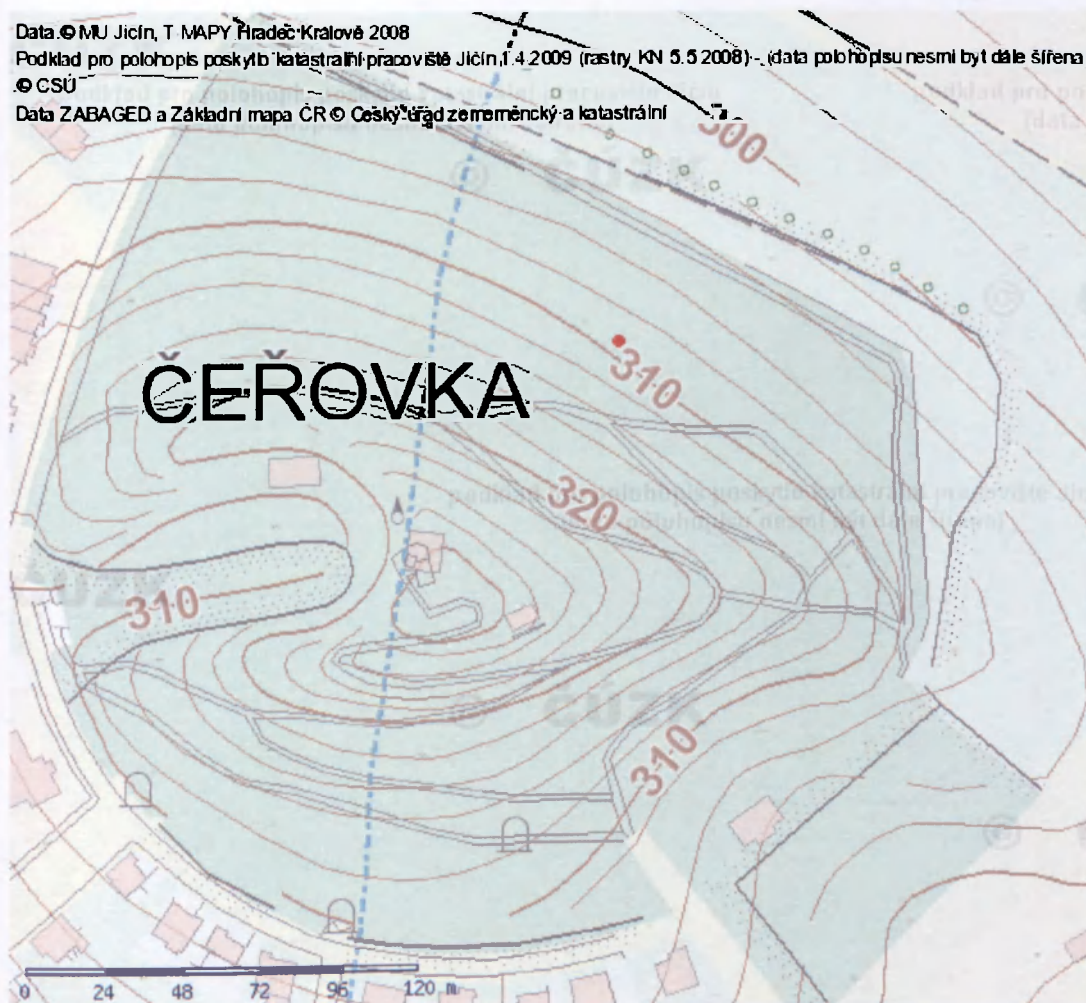


### Vysvětlivky

- Polníčka polokulovitá

## Inocybaceae

Data © MU Jicín, T MAPY Hradec-Kralové 2008  
Podklad pro polohopis poskytl katastrální pracoviště Jicín, I. 4. 2. 2009 (rastry KN 5. 5. 2008) - (data polohopisu nesmí být dále šířena)  
© CSÚ  
Data ZABAGED a Základní mapa ČR © Český úřad zeměměřický a katastrální

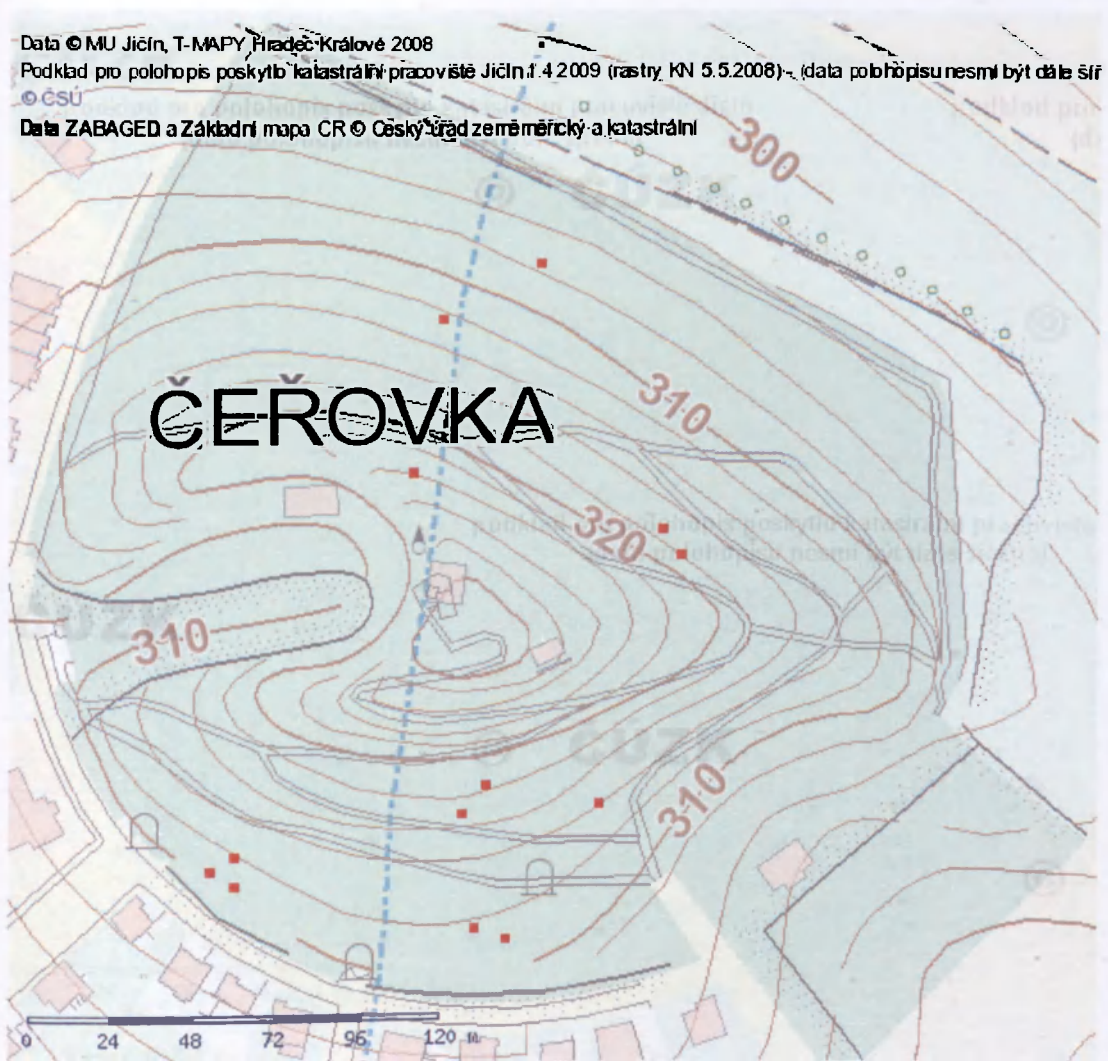


### Vysvětlivky

- Kržatka zimní



## Lycoperdaceae



### Vysvětlivky

- Pýchavka obecná

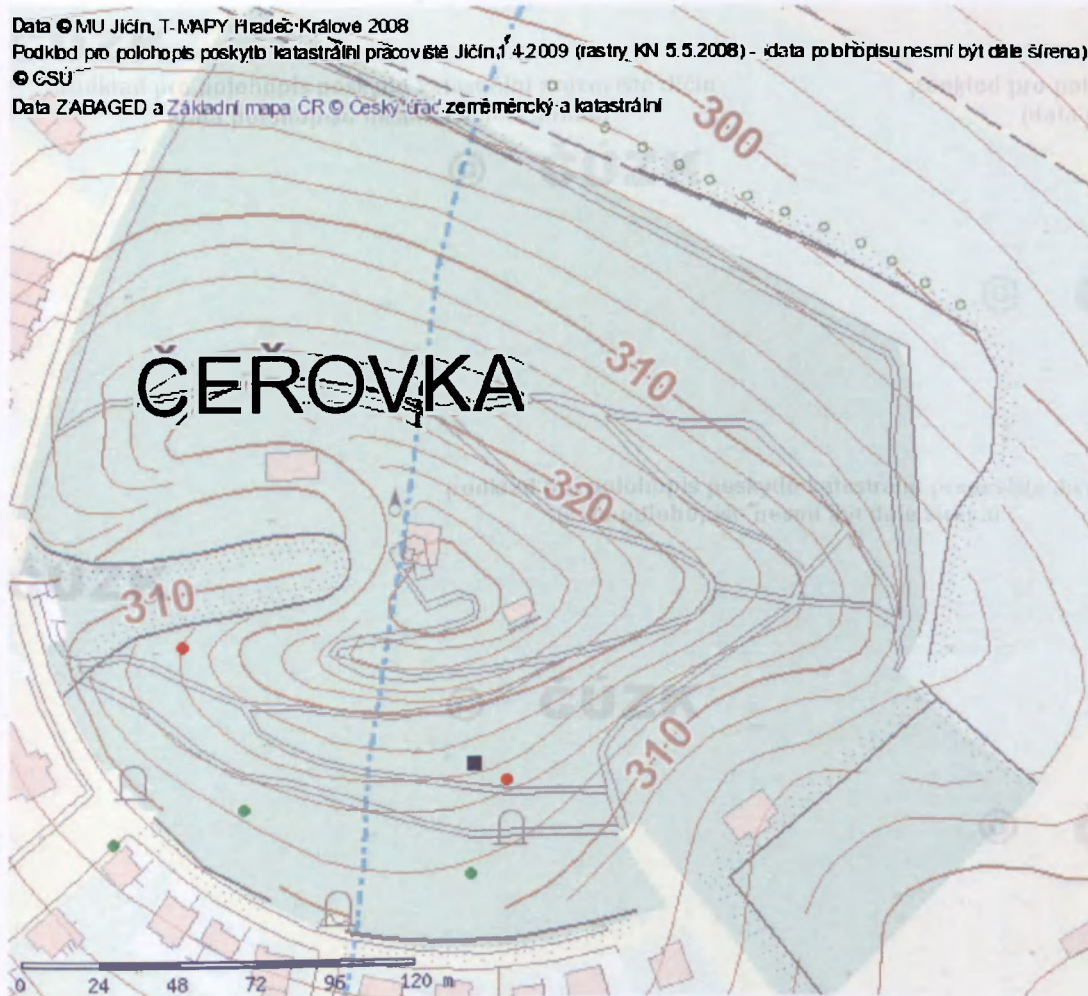
## Marasmiaceae

Data © MU Jičín, T-MAPY Hradec-Králové 2008

Podklad pro polohopis poskytl katastrální pracoviště Jičín, č. 4-2009 (rastry KN 5.5.2008) - data polohopisu nesmí být dále šířena)

© CSÚ

Data ZABAGED a Základní mapa ČR © Český úřad zeměměřický a katastrální



### Vysvětlivky

- Penízovka vřetenonohá
- Špička obecná
- Špička kolovitá



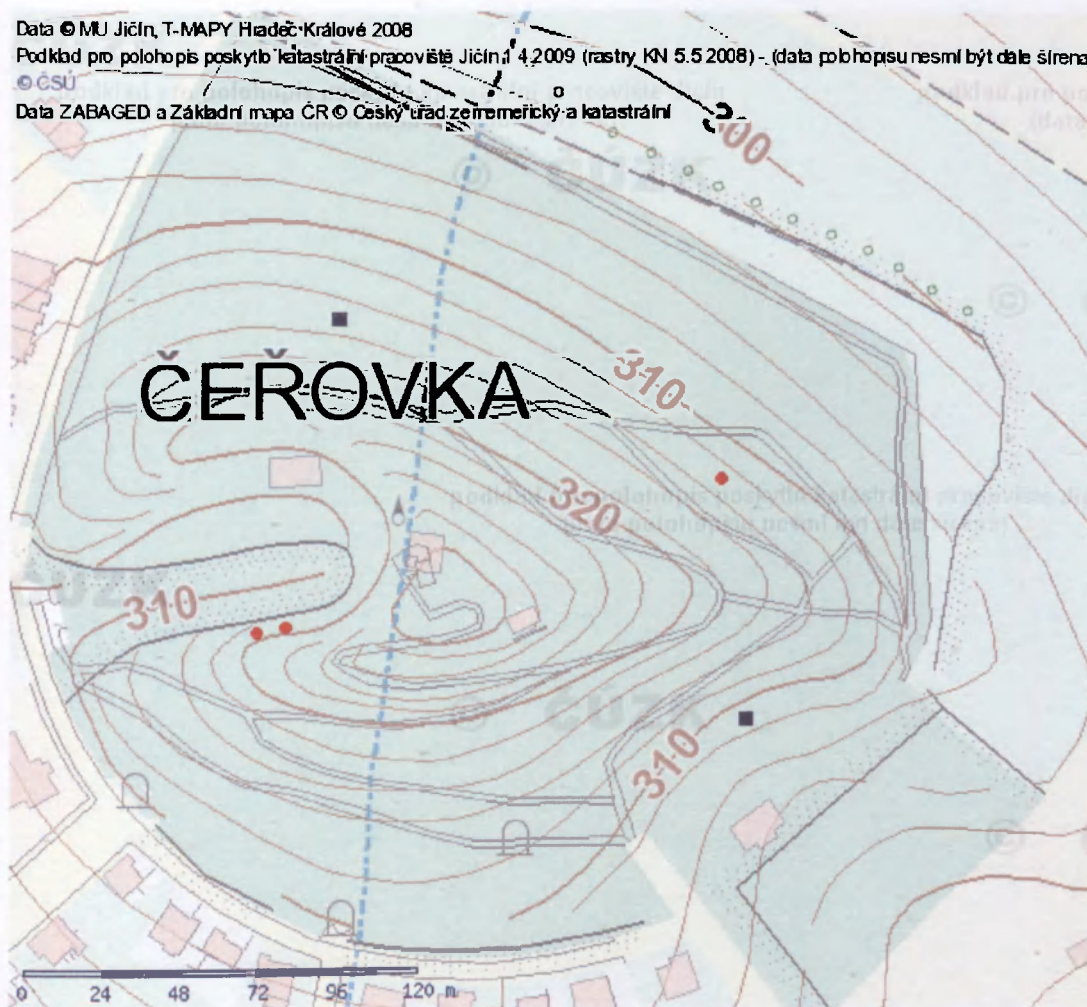
## Mycenaceae

Data © MU Jičín, T-MAPY Hradec-Králové 2008

Podklad pro polohopis poskytl katastrální pracoviště Jičín, 4.2009 (rastry KN 5.5.2008) - (data polohopisu nesmí být dále šířena)

© CSU

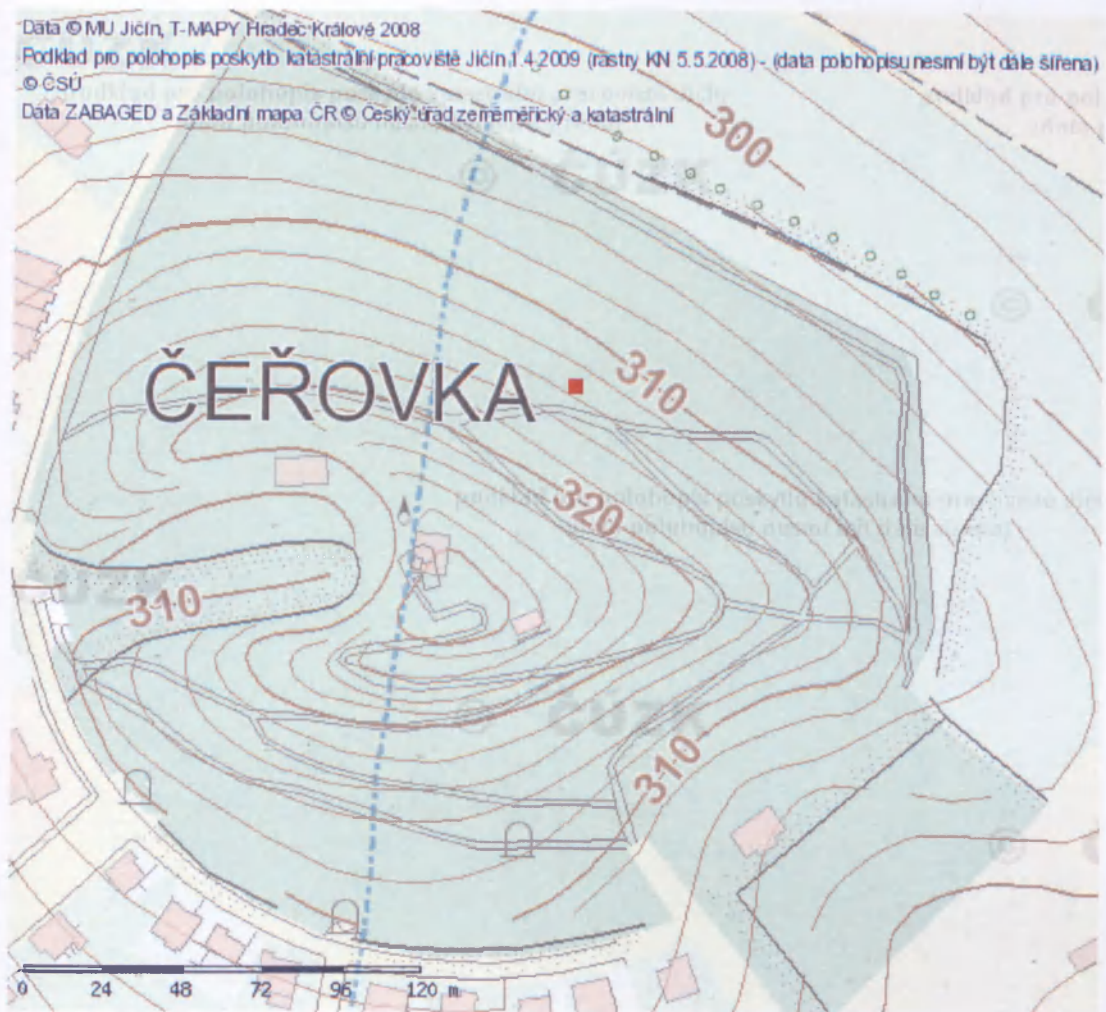
Data ZABAGED a Základní mapa ČR © Český úřad zeměměřický a katastrální



### Vysvětlivky

- Helmovka naružovělá
- Helmovka ředkvičková

## Nidulariaceae



### Vysvětlivky

- Pohárovka obecná



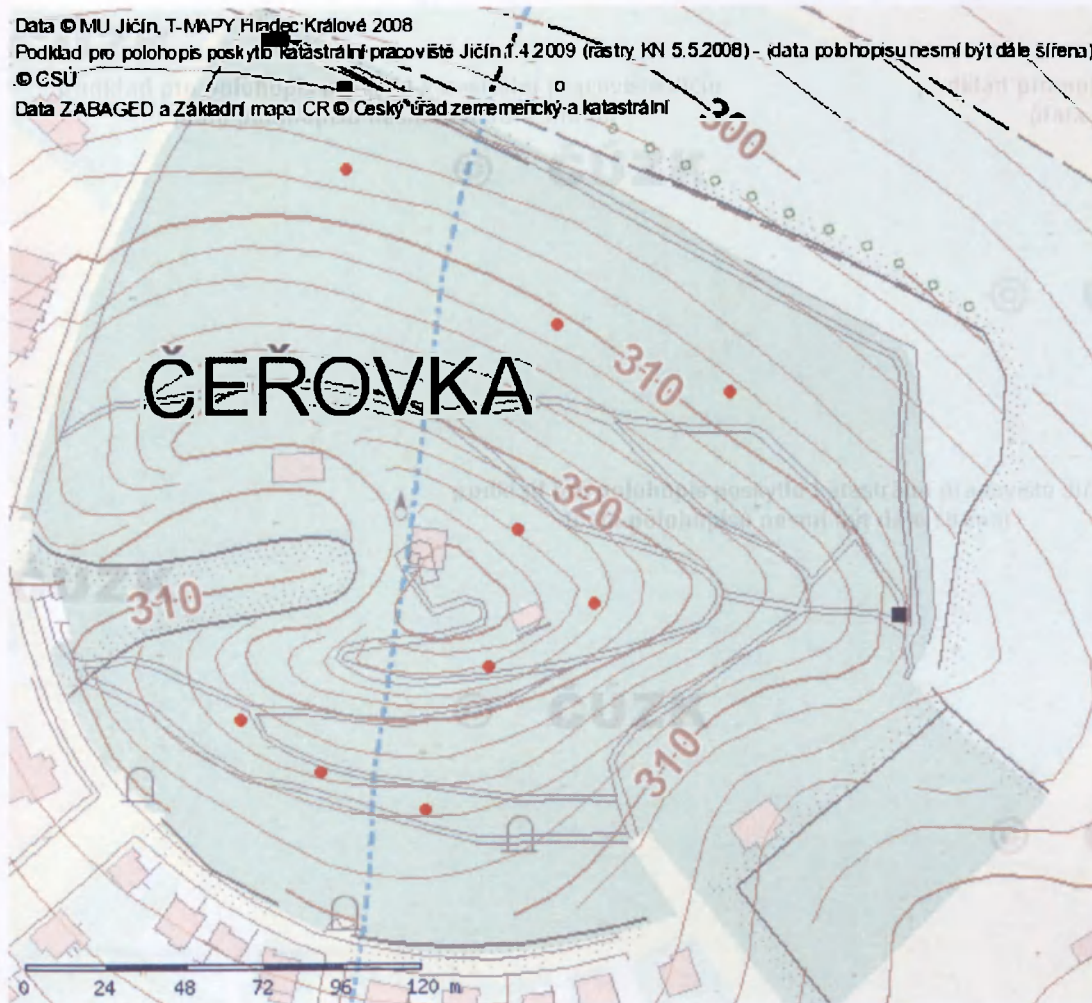
## Physalacriaceae

Data © MU Jičín, T-MAPY Hradec Králové 2008

Podklad pro polohopis poskytl katastrální pracoviště Jičín, ř. 4 2009 (rastry KN 5.5.2008) - (data polohopisu nesmí být dále šířena)

© GSÚ

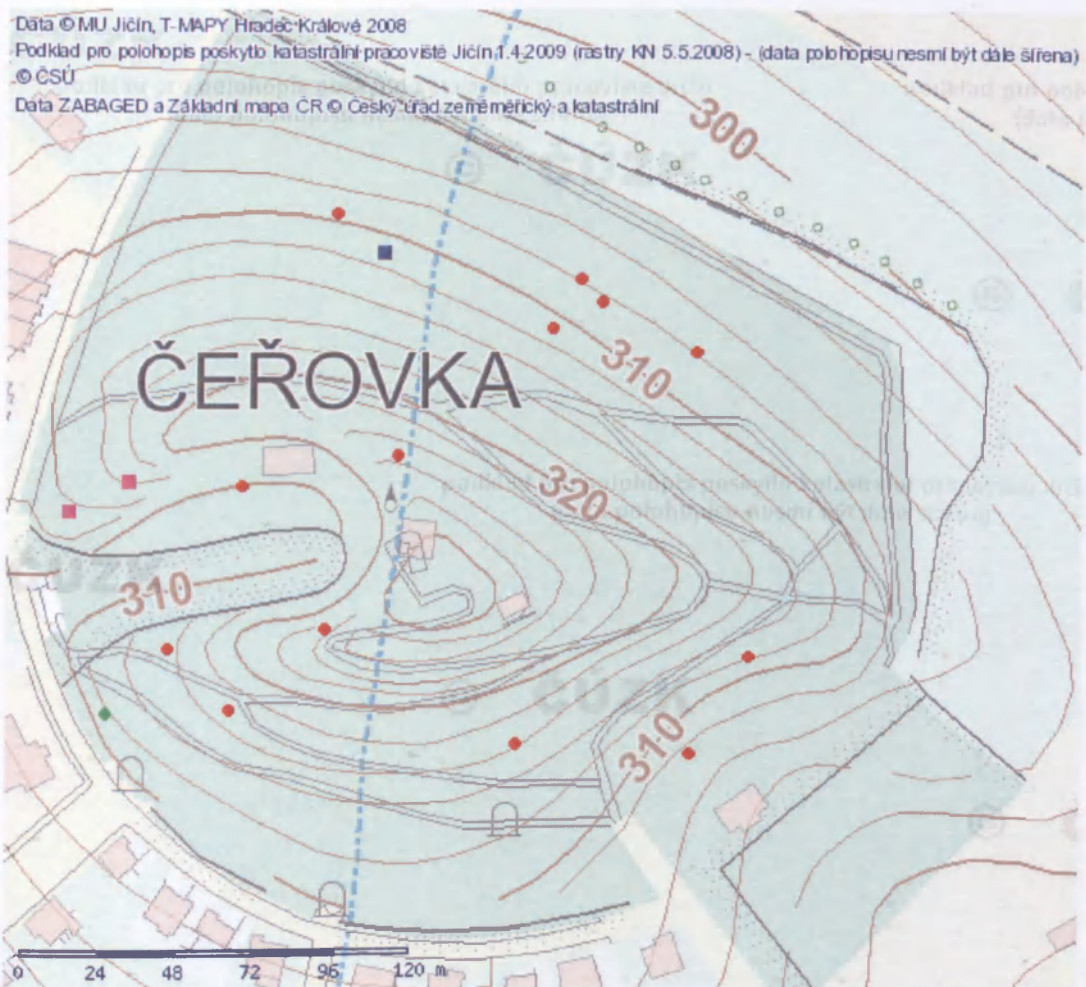
Data ZABAGED a Základní mapa CR © Český úřad zeměměřický a katastrální



### Vysvětlivky

- Penizovka ocaseá
- Penizovka sametonohá

## Pluteaceae

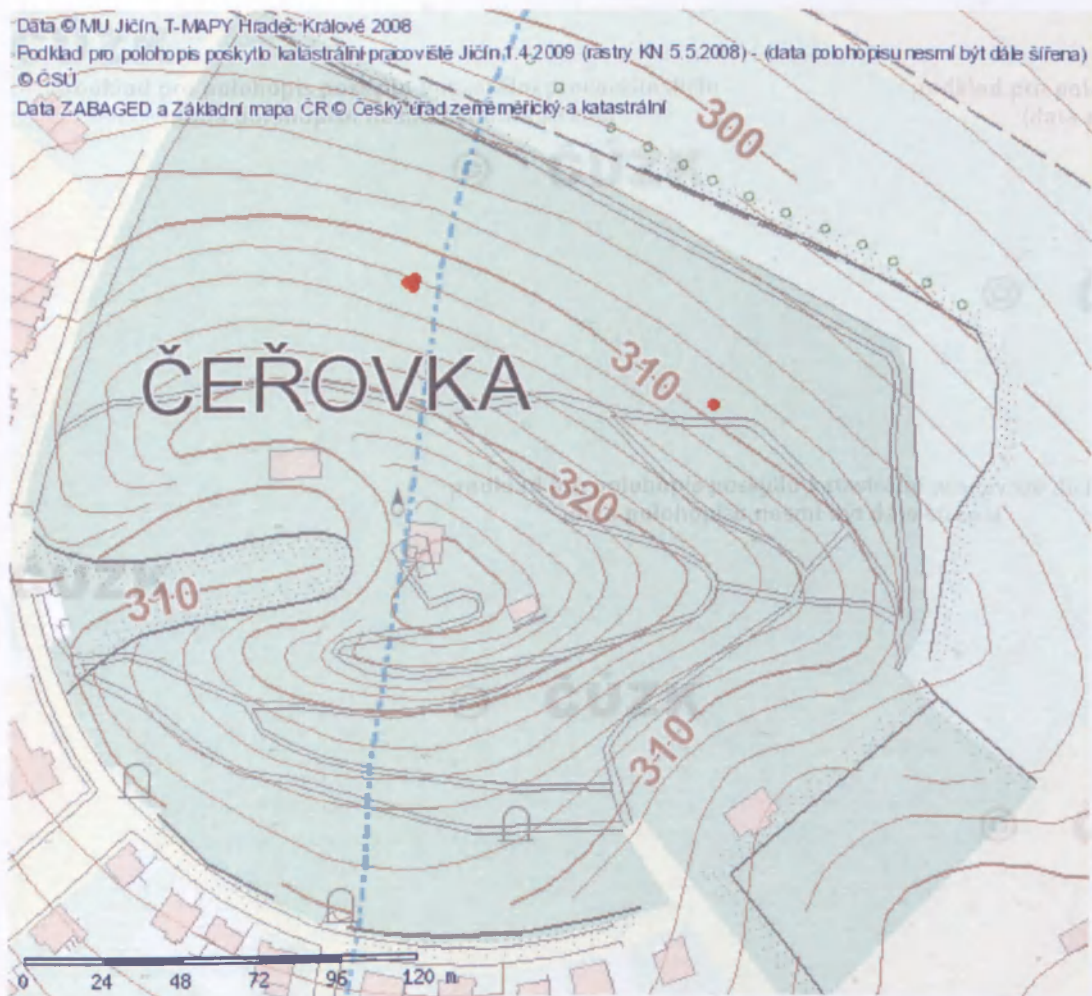


### Vysvětlivky

- Muchomůrka růžovka
- Muchomůrka stroupkatá
- Muchomůrka šedivka
- Muchomůrka žlutoolivová



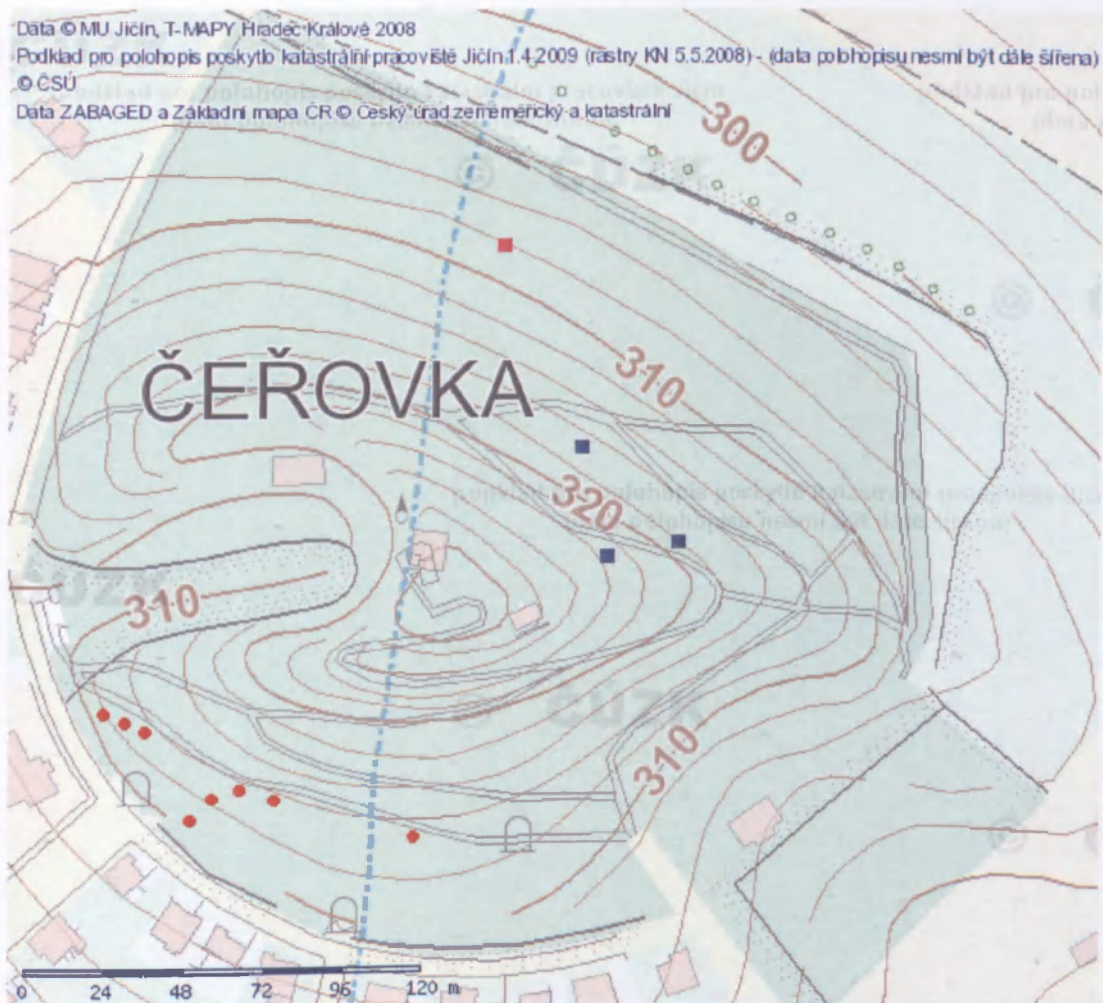
## Psathyrelaceae



### Vysvětlivky

- Křehutka vodomilná

## Tricholomataceae

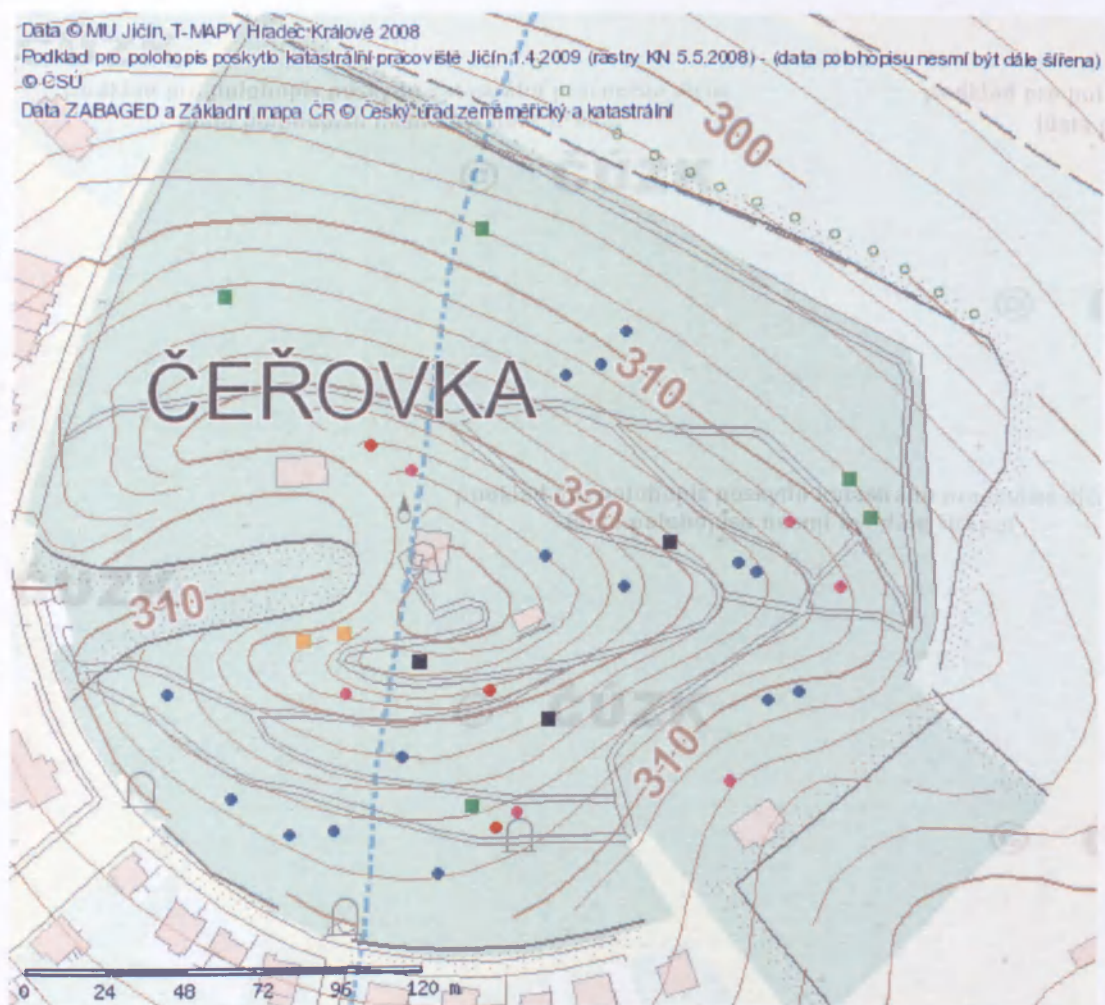


### Vysvětlivky

- Čirůvka májovka
- Strmělka mlíženka
- Tmavobělka krátkonohá



## Russulaceae – holubinky



### Vysvětlivky

- Holubinka celokrajná
- Holubinka chromová
- Holubinka mandlová
- Holubinka trávazelená
- Holubinka namodralá
- Holubinka hlinožlutá

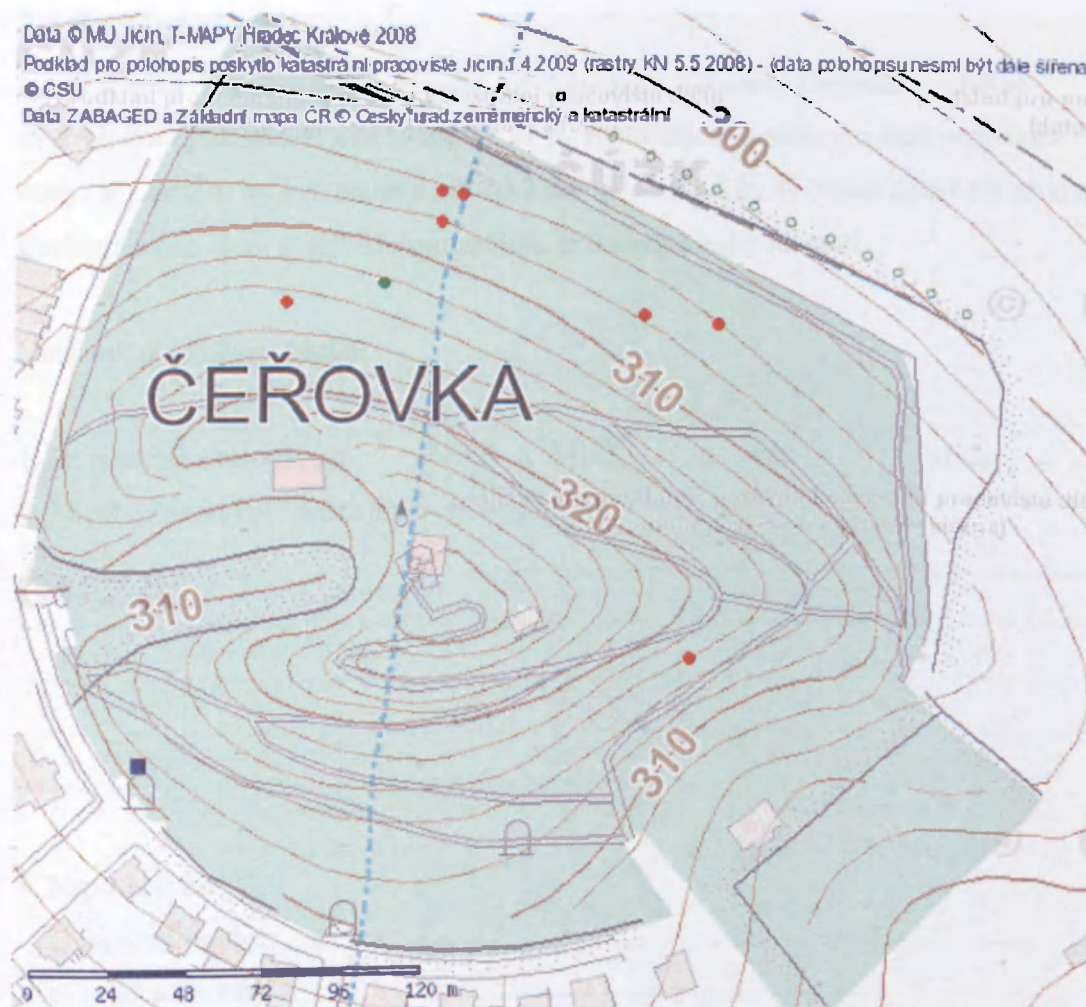
## Russulaceae – ryzce

Data © MU Jicín, T-MAPY Hradec Králové 2008

Podklad pro polohopis poskytl katastrální pracoviště Jicín, f. 4.2.009 (rastry KN 5.5.2008) - (data polohopisu nesmí být dále šířena)

© CSU

Data ZABAGED a Základní mapa ČR © Český úřad zeměměřický a katastrální



### Vysvětlivky

- Ryzec pepný
- Ryzec dubový
- Ryzec zelenající



## C Didaktická část

### 1 Naučná stezka

Myšlenka o naučné stezce vznikla, když studenti Lepařova Gymnázia v Jičíně vyplnili krátký dotazník, kde 19 žáků z 21 by mělo zájem o takovýto druh poznávací cesty. V průměru by byli ochotni ujít 10,3 km. A 18 žáků by se chtělo dozvědět něco o geologii svého okolí a najít si zkamenělinu či poznat nějaký minerál.

Dotazník předložený žákům :

1. Jsi (vhodné zakroužkuj)      ŽENA x MUŽ,      věk :      třída :

2. Napiš, jak ve škole dělíte houbové organismy:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Napiš příklad :

a) lupenité houby : .....

b) rourkaté houby : .....

4. Napište jeden příklad houby

jedlé : .....

nejedlé : .....

jedovaté : .....

smrtelně jedovaté : .....

5. Znáš nějaký chráněný druh houby (stačí uvést jednoho zástupce) ?

NE    x    ANO - napiš :

.....

6. Myslíš, že informace, které jsi dostal o houbách ve škole jsou dostačující ?

ANO  NE

7. Měl/a bys zájem o naučnou stezku ve svém okolí?

ANO  NE

8. Kolik km bys byl/a ochoten/a ujít?

9. Měl/a bys zájem dozvědět se něco o geologii tvého okolí?

ANO  NE

10. Chtěl/a bys mít možnost najít si nějaké zkameněliny ve svém okolí či nějaký minerál nebo horninu ?

ANO  NE

### **O naučné stezce**

Naučná stezka se skládá z 5 zastávek a je zaměřena na geologii a mykologii. Dále jsou žáci seznámeni i s charakteristickou botanikou a zoologií okolí, ale i s výjimečnými zástupci flóry a fauny.

Nejvíce času je věnováno mykologii, kde studenti ukáží své znalosti a schopnosti práce v týmu. Výsledkem práce žáků je určit neznámý druh nalezené houby z řádu pečárkotvarých a holubinkotvarých za pomoci pracovních listů, které je směřují k tomu, aby věděli, co je důležité pro určení jakéhokoli zástupce. Veškeré informace si zapisují do pracovních listů. S pomocí atlasů pak vyhodnotí, o kterého zástupce se jedná.

### **Propojení naučné stezky s RVP**



**RVP pro gymnázia ve vzdělávací oblasti biologie**

**Vzdělávací obsah :** biologie hub

**Učiva :** stavba a funkce hub

**Očekávaný výstup :** žák pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné zástupce hub

**RVP pro gymnázia ve vzdělávací oblasti geologie**

**Vzdělávací obsah :** geologické procesy v litosféře

**Učivo :** magmatický proces – vznik magmatu a jeho tuhnutí; krystalizace minerálů z magmatu  
zvětrávání a sedimentační proces  
– mechanické a chemické zvětrávání, srážení, sedimentace

metamorfni procesy – jejich typy; kontaktní a regionální metamorfóza

**Očekávaný výstup :** žák určí nerostné složení a rozpozná strukturu běžných magmatických, sedimentárních a metamorfovaných hornin

**Vzdělávací obsah :** člověk a anorganická příroda

**Učivo :** práce v terénu a geologická exkurze

**Očekávaný výstup :** žák určí základní vlastnosti vzorku půdního profilu a navrhne využitelnost a způsob efektivního hospodaření s půdou v daném regionu

## Zastávky naučné stezky

### **Čeřovka**

První zastávka naučné stezky je vrch Čeřovka. Zde budou podány informace o základních geologických a biologických poměrech lokality. Žáci obdrží pracovní listy a dle pokynů utvoří pracovní skupiny. Jednotlivé skupiny musí najít a popsat v pracovním listě č.2 libovolného zástupce z řadů pečárkotvarých a holubinkotvarých. V souvislosti s výskytem hub se žáci zaměří i na dendrologické podmínky studovaného stanoviště výskytu svého druhu. Žáci budou seznámeni s botanickou charakteristikou okolí a přesunou se do bývalého lomu na Čeřovce. Cílem této zastávky jsou křídové kontaktně metamorfované horniny – porcelanity, ve kterých lze nalézt zkameněliny mořských živočichů. V levé části lomu si prohlédnou xenolity pískovců uzavřené ve vulkanických horninách (olivinický nefelinit).

### **Lipová alej**

Cesta byla původně vysázena roku 1632 jako spojnice z Jičína ke kartouzskému klášteru ve Valdicích a čítala 1152 lip. Lipová alej je významnou lokalitou soustavy Natura 2000, neboť je zde zaznamenán výskyt chráněného brouka z čeledi zlatohlávků, páchníka hnědého.

### **Valdštejnská lodžie**

Tento raně barokní objekt nikdy nebyl dokončen. Navrhl ho N. Sebregondim roku 1630. Stavba byla prováděna v letech 1632 – 34. Nalezneme zde obrovskou zahradu a oboru. Komplex se skládá z letohrádku, třípodlažní budovy o dvou místnostech v každé úrovni a s lodžii v zahradním průčelí. Byla určena Albrechtu z Valdštejna jako předměstská vila. Dvůr před lodžii měl pravděpodobně sloužit jako obydlí služebnictva, konírny, sklady a kuchyně.

(upraveno z <http://www.valdstejnska-lodzie.cz>)



V areálu Valdštejnské lodžie budou předmětem botanického zájmu dřeviny, zejména platan javorolistý, javory (mléč, klen, babyka) a duby (letní, zimní).

### **Přírodní památka Zebín (399 m n.m.)**

Podle posledních výzkumů byl Zebín aktivní sopkou strombolského typu. Poslední datování určují jeho stáří na 17 mil. let (miocén). V minulosti na tomto místě byly těženy partie láv, zatímco komínová brekcie nepředstavovala vhodný materiál pro těžbu. Horninové složení se blíží olivinickým nefelinitům až bazanitům. Ve vrcholové části tohoto neovulkanitu lze nalézt i kontaktně metamorfované slínovce svrchnokřídového stáří. Okolní křídové horniny byly oderodovány velmi pomalu, rychlostí 90 m za 17 mil. let. V komínové brekcii můžeme objevit xenolity starších hornin a velké krystaly pyroxenu.

Z kvetoucí fauny zde nalezneme bělotrn kulatohlavý (*Echinops spaerocephalus*), šalvěj luční (*Salvia pratensis*), jetel rolní (*Trifolium arvense*), divizna velkokvětá (*Verbascum densiflorum*), violka lesní (*Viola reichenbachiana*), pupava bezlodyžná (*Carlina acaulis*), pcháč bezlodyžný (*Cirsium acaule*), oman britský (*Inula britannica*), smělek jehlancový (*Koeleria pyramidata*) a z trav dominuje válečka prápořitá (*Brachypodium pinnatum*). Na vrcholu nalezneme hadinec obecný (*Echium vulgare*), rozchodník ostrý (*Sedum acre*) a šestiřadý (*Sedum sexangulare*), sleziník červený (*Asplenium trichomanes*), tařici kališní (*Alyssum alyssoides*), mochnu jarní (*Potentilla tabernaemontani*), sveřep střešní (*Bromus tectorum*) aj.

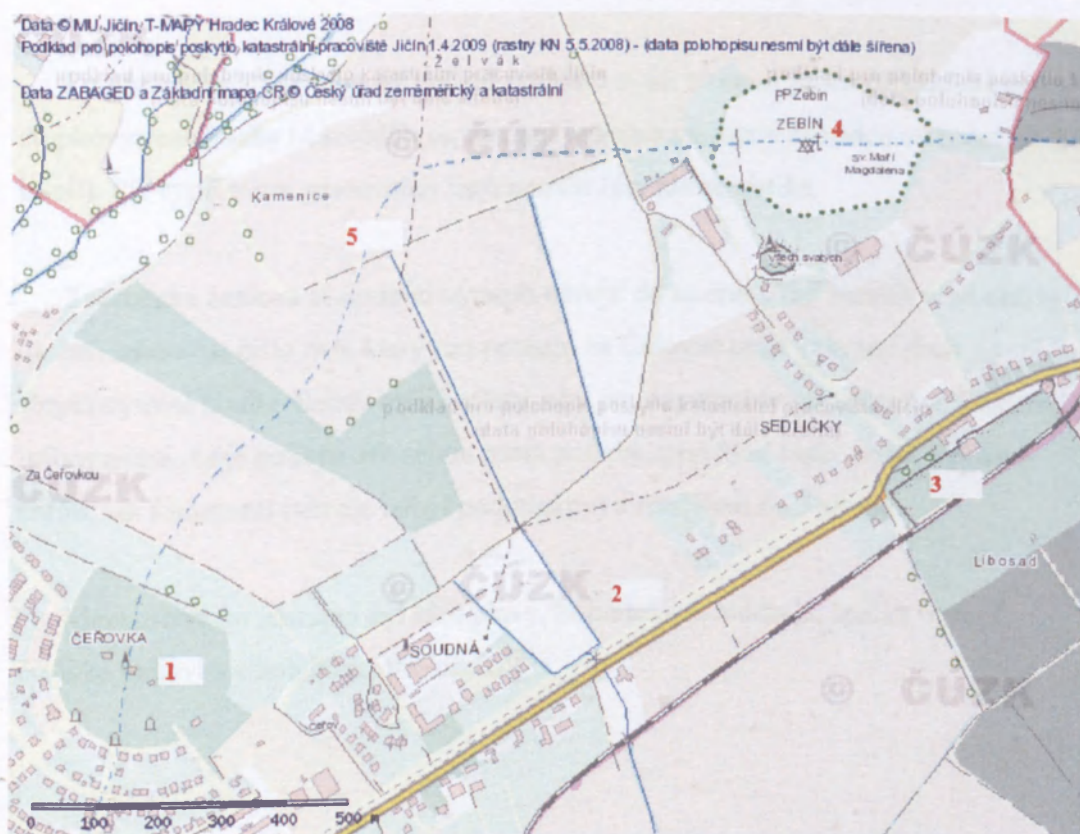
Živočišná říše je zde také hojně zastoupena. Za zmínku stojí uvést ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*) a ze vzácnějších druhů ptáků bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), cvrčilka říční (*Locustella fluviatilis*) a zelená (*Locustella naevia*), konipas bílý (*Motacilla alba*) a luční (*Motacilla flava*), koroptev polní (*Perdix perdix*), pěnice pokřovní (*Sylvia curruca*), poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), puštík obecný (*Strix aluco*) a ťuhák obecný (*Lanius collurio*).

(Text upraven z <http://www.zebin.ic.cz>)

## Želvák

Jedná se o obdělávané pole s reliktem pravděpodobně čtvrtohorní terasy. Zde si žáci mohou nasbírat pecky chalcedonu, achátu a karneolu. Lze tu i nalézt krystaly křišťálu, ametystu, valouny křemene, konkrce železitého pískovce, opracované melafyry (permského stáří) a bazalty (nefelinity) třetihorního stáří. Naleziště bylo využíváno i v době neolitu, kdy zejména chalcedon, achát a karneol byly vhodnou surovinou pro výrobu čepelek. Neolitická osada byla archeologickým výzkumem zjištěna ca 0,75 km od této lokality.

Mapa naučné stezky :



### Vysvětlivky

- 1** Čerovka
- 2** Lipová alej
- 3** Valdštejská lodžie
- 4** Zebín
- 5** Želvák



### **Realizace naučné stezky**

Nejprve byl vyhodnocen dotazník, který žáci vyplnili v úvodu. Poté jsem si připravila hodinu na téma houby, kde jsme s žáky postupně vyplňovali níže uvedený pracovní list 1. V dotazníku v úvodní části neznalo chráněnou stopkovýtrusou houbu 15 žáků. Houbové organismy se zde totiž probírají pouze v rámci volitelného předmětu.

Žáci byli seznámeni s jedlými, nejedlými, jedovatými i smrtelně jedovatými zástupci. Na ukázkou jim byli rozdány atlasy hub, aby se v nich uměli orientovat museli si vybrat jednoho zástupce a snažit se ho popsat. Cílem této činnosti bylo, aby si osvojili, jakých znaků je nutné si u houbových organismů všímat.

Po přednášce studentům již nečinil problém uvést alespoň jeden příklad chráněné stopkovýtrusé houby (dozvěděli se, že mají jednoho zástupce dokonce ve svém blízkém okolí). Při vyplňování pracovních listů neměli žáci žádné obtíže.

Teoretické znalosti si studenti vyrazili osvojit do terénu. Aby neměli větší obtíže, dostali sebou list číslo dvě, který jim pomohl na Čeřovce určit vybraný druh stopkovýtrusé houby. Sebou měli i atlasy, aby jim napomohly při určování. Předem byli informováni, že je potřeba mít sebou psací potřeby, pravítko, lupu, nožik a pokud chtěli, tak fotoaparát (ten ale nebyl podmínkou) a rozdělení do 5 skupin.

Mezi určenými zástupci byl hřib plavý, holubinka namodralá, špička obecná, čirůvka májovka a holubinka trávozelená.

## Pracovní list 1

1. Popište tělo houby



2. Napište jeden příklad houby

jedlé : .....

nejedlé : .....

jedovaté : .....

smrtelně jedovaté : .....

3. Uveďte příklad

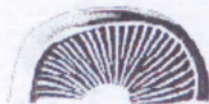
lupenaté houby : .....

rourkaté houby : .....

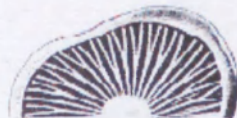
4. Popište typ lupenů



.....  
.....



.....  
.....



.....  
.....



.....  
.....



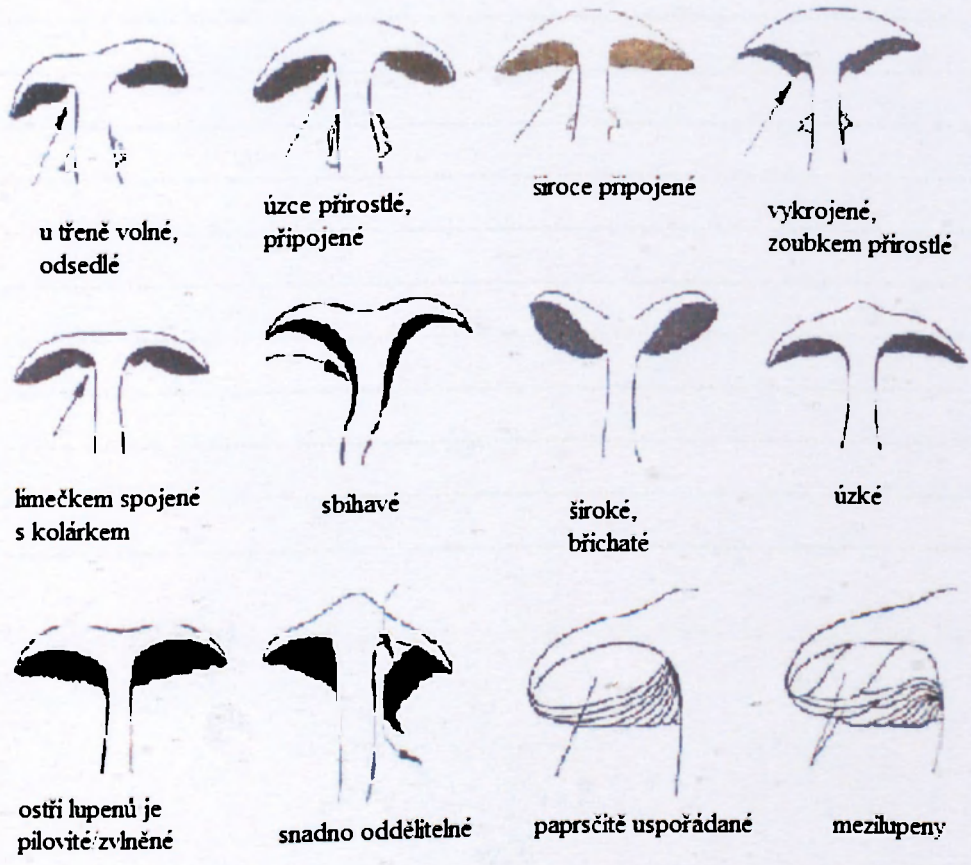
6. Napište k obrázku o jaký tvar klobouku se jedná



1. ....  
 2. ....  
 3. ....  
 4. ....  
 5. ....

6. ....  
 7. ....  
 8. ....  
 9. ....

7. Povšimněte si, jak jsou lupeny připojeny ke třeni







## Pracovní list 2

**1. Klobouk** tvar :.....  
barva :.....  
velikost :.....  
povrch :.....  
okraj :.....

**2. Lupeny** typ přichycení :.....  
barva :.....  
typ (např. husté) :.....  
výtrusný prach :.....

**3. Třen** tvar :.....  
barva :.....  
velikost :.....  
povrch :.....  
prsten :.....  
pochva :.....

### 4. Popis stanoviště výskytu

.....  
.....  
.....  
.....

5. Napiš další charakteristické znaky zástupce (např. vůni, zda se místo, kde došlo k poškození zabarvuje, barva mycelia apod.)

.....  
.....  
.....

.....  
.....

**6. Určení druhu dle klíče**

.....  
.....

**7. Napiš možnost záměny a odůvodni, proč to nemůže být jiný druh**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**8. Pomocí knížky, znalostí nebo internetu napiš k čemu lze houbu využít, pokud je to možné**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## **2 Klíč k určování holubinek v dané lokalitě**

### **1 Barva klobouku**

- a) odstín zelené – přejdi na bod 4
- b) odstín žluté – přejdi na bod 7
- c) odstín červené – přejdi na bod 2
- d) namodralý až fialový – přejdi na bod 2

### **2 Barva lupenů**

- a) bílé – přejdi na bod 3
- b) žlutookrové – přejdi na bod 9

### **3 Dužnina se s $\text{FeSO}_4$ barví**

- a) sedavé žlutě – přejdi na bod 9
- b) růžově oranžově – přejdi na bod 11

### **4 Klobouk je**

- a) políčkovitě rozpukaný – přejdi na bod 15
- b) celiství nebo lehce rýhovaný – přejdi na bod 5

### **5 Prostředek klobouku je**

- a) místy s odstínem modré, červené nebo fialové – přejdi na bod 13
- b) zelený – přejdi na bod 6

### **6 Dužnina se s $\text{FeSO}_4$ barví**

- a) šedě růžově – přejdi na bod 12
- b) reakce neprobíhá – přejdi na bod 13

### **7 Klobouk má barvu**

- a) žlutookrovou s nádechem olivového zabarvení okrajů – přejdi na bod 10
- b) žlutou až citrónovou – přejdi na bod 8

**8 Dužnina se s FeSO<sub>4</sub> barví**

- a) šedě růžova – přejdi na bod 14
- b) reakce neprobíhá – přejdi na bod 10

**9 Holubinka celokrajná**

**10 Holubinka chromová**

**11 Holubinka mandlová**

**12 Holubinka trávózelená**

**13 Holubinka namodralá**

**14 Holubinka hlínožlutá**

**15 Holubinka nazelenalá**

Žáci si zkusí vytvořit vlastní klíč při určování. Je nutné vždy uvést ty nejdůležitější znaky, kterými se liší.



### 3 Vytvoření vlastního „herbáře“

Houby se uchovávají mnoha způsoby, např. líh a sušení. Sušení má výhodu, že při něm lze získat i výtrusný prach. Nejprve je nutné zjistit, jakou má mít barvu, dle toho volíme barvu podkladového papíru. Klobouk lze přikrýt sklenicí či miskou, ale houba musí být co nejsušší, neboť snadno plesniví.

K vytvoření vlastního herbáře nepotřebujeme nejdokonalejší otisk výtrusného prachu, proto je vhodnější, zavřít zástupce do papírové krabičky. Tu lze složit ze dvou papírů (dno a víčko) formátu A4 nebo můžeme použít prázdné krabičky od čaje. Vzduch kolem houby necirkuluje, ale přesto není úplně uzavřená.

Nejlépe je ihned na krabičku napsat název zástupce, neboť je po uschnutí můžeme snadno zaměnit. U každého druhu by se měl uvést i datum a přibližné místo nálezu. Tyto informace mohou posloužit při pozorování výskytu v dalších sezónách a mapování míst výskytu.

Každý správný houbař by měl mít u svých sběrů i dokumentaci o půdě a charakteristice místa (např. dřeviny rostoucí v okolí), kde houbu našel s dokumentační fotografií. Do svých dokumentů je třeba zapsat i zvláštní znaky (vůně, chuť, mléko, barvení dužniny aj.), kterých si všimne. U vysušených hub vůně a barvení mizí. Důležitým znakem jsou i barevné zkoušky, převážně barvení např.  $\text{FeSO}_4$  (nebo  $\text{KOH}$  aj.), které je důležité u poznávání holubinek. Barvení se musí provádět na čerstvém preparátu, proto je také nutné jej zapsat.

Někdo uvádí jen název, datum výskytu a místo, kde zástupce našel, i to je dostačující. Před začátkem založení herbáře je nutné si stanovit jeho účel, ke kterému musí být dostačující.

## 4 Poskytování první pomoci při otravě

### **Propojení s RVP**

**Vzdělávací oblast :** Výchova ke zdraví

**Vzdělávací obsah :** Zdraví způsob života a péče o zdraví

**Očekávaný výstup :** Podle konkrétní situace zasáhne při závažných poraněních a život ohrožujících stavech

### **První pomoc**

Otravy houbami mohou mít vážné následky na zdravý organismus. Zástupců jedovatých hub, které způsobují otravy, není však mnoho v porovnání s jedlými. Příznaky otravy by se neměly podceňovat a pokud je podezření na otravu, je nutné vyhledat lékařskou pomoc. Včasná pomoc může zachránit i život a vést k zdárnému uzdravení. Málokdo ví, že otravu mohou způsobit i jedlé druhy, pokud u nich došlo k zapaření nebo byly nahnilé. Nelze opomenout, že připravené pokrmy z hub jsou těžce stravitelné, mohou tedy způsobit potíže starším osobám, ale i dětem, proto lékaři doporučují podávat pokrmy z hub až dětem starším 7 let.

Dříve se rozšířil mýtus, že když se do pokrmu s jedovatými houbami vloží stříbrná lžička, dojde k jejímu zbarvení, dnes je však tento mýtus naštěstí překonán. Také neplatí pravidlo, že jedovaté houby nejsou chutné. Francouzský lékař Pierre Bastien provedl třikrát pokus s muchomůrkou zelenou, aby dokázal účinnost své léčby při otravě. Po experimentu, který odvysílala francouzská televize, uvedl, že chutná velice dobře. Nelze spoléhat ani na okusy zvířat. Na okousaných zástupcích byla zavedena teorie o nejedovatosti pro člověka (když to není jedovaté pro zvíře, nemůže být ani pro člověka), naštěstí se brzy ukázala jako nepravdivá.

Smrtelné otravy u nás způsobuje jen několik málo druhů. Mezi smrtelně jedovaté zástupce řadíme muchomůrku zelenou (*Amanita phalloides*) a její bílá varieta (*Amanita phalloides* var. *alba*), muchomůrka jarní (*Amanita verna*), muchomůrka jízlivá (*Amanita virosa*), muchomůrka tygrovaná (*Amanita pantherina*), závojenka olovová



(*Entoloma eulividum*), vláknice začervenalá (*Inocybe erubescens*) a pavučinec plyšový (*Cortinarius orellanus*).

Jedovaté houby postihují nejčastěji trávicí systém. Nejčastějšími příznaky otravy jsou nevolnost, průjemy a zvracení. MUDr. J. Kubicka rozdělil otravy do deseti skupin na základě hlavních příznaků.

### **Otravy postihující játra (faloidní)**

Příznaky faloidní otravy se projevují s delším časovým odstupem po požití houby. Časový odstup je nejméně 6 hodin, ale může být i 24. Otrávená osoba trpí dva dny průjemy a zvracením, po kterých se dostaví zdánlivá úleva. Postižený je malátný a projevují se znaky žloutenky. Další fáze jsou ztráty vědomí a bez léčby nastane smrt (cca pátý den). Dochází k selhání jater a poškození ledvin.

Léčba probíhá v nemocnici pod dozorem lékaře. Mezi druhy způsobující tyto otravy patří muchomůrka zelená a její příbuzné druhy, obsahují dvě skupiny jedovatých látek, amatoxiny a falotoxiny.

### **Otravy muskarinové**

Otrava muskarinem se projevuje brzy po požití. Příznaky jsou pocení a nadměrné slinění, dochází k dušení, poruchám vidění, zúžené zornice, bolest břicha, průjem, pocení. Nejprve dochází k zčervenání pokožky s následným blednutím a zimnicí. Srdce zrychlí tepovou frekvenci a po chvíli ji zase sníží.

Nebezpečí muskarinové otravy hrozí od zástupců vláknice začervenalé, bílé strmělky (např. strmělka odbarvená), muchomůrky červené a muchomůrky královské (tyto muchomůrky obsahují muskarinu poměrně málo).

### **Psychotropní otravy**

Psychotropní otravy dělíme na dva druhy : halucinogenní a mykoatropinové. Mezi halucinogenními druhy jsou nejznámější lysohlávky. Účinnou látkou je v tomto případě psilocybin. Předávkování může způsobit i toxické psychózy, ale i rozštěpení osobnosti.

Mykoatropinové otravy jsou u nás poměrně časté, projevují se do dvou hodin po požití. Mohou se dostavit po požití muchomůrky tygrované, červené a královské. Dochází ke změnám chování, hlasité a časté mluvení, nápadný pohyb, může se dostavit agresivita. Někdy se dostaví mráčky a halucinace. Po probrání bývá organismus vyčerpán. Uzdravení je rychlé a nemá žádné následky.

### **Otravy ledvinové**

Při těchto otravách dochází k závažnému poškození ledvin. Příznaky se dostaví s velice dlouhým časovým zpožděním (až čtvrtý den po požití, ale i za několik týdnů). Dle množství požitých hub může být otrava akutní nebo chronická, ale končí vždy akutní nebo pomalou otravou organismu, která vede často ke smrti. Léčení je velice obtížné a probíhá v nemocnici. Ledvinovou otravu způsobuje pavučinec plyšový.

### **Otravy zažívacího ústrojí**

Látky, které způsobují otravu zažívacího ústrojí, rozdělujeme do dvou skupin – termolabilní a termostabilní. Otravy termolabilními látkami jsou způsobeny požitím houby, která nebyla tepelně upravena. Tyto látky obsahuje např. hřib satan (v malém množství i modrající hříby). Po požití i malého kousku syrové houby, dochází k silnému zvracení.

Termostabilní látky způsobují nebezpečnější otravy. Mezi zástupce hub, které tyto látky obsahují, patří závojenka olovová, závojenka vmáčklá a závojenka jarní. U postiženého se dostaví zvracení, průjmy. Někteří lidé mají žaludeční a střevní problémy po požití pečárky zápašné.

### **Nepravidelné otravy**

Řada druhů hub působí otravy jen někomu a ne pokaždé, což závisí na odolnosti jedince a na množství požitých hub. K takovým druhům hub patří některé palčivé druhy holubinek nebo ryzců, ale i václavka a jiné druhy.



### **Potíže způsobené tuhými houbami**

Tento druh otrav nezpůsobuje žádná jedovatá látka, pouze tuhá dužnina, která způsobuje zažívací obtíže. Patří mezi ně např. liška obecná, různé druhy kuřátek, jedlé choroše (např. šupinatý, sírový). Někteří lidé mají nedostatek enzymu trehalázy, proto je pro ně problém houby strávit.

### **Otravy způsobené čechratkou podvinutou a ucháčem obecným**

Bylo zjištěno, že časté požívání pokrmů z čechratky podvinuté, může způsobit akutní i chronické poškození ledvin, dokonce ve zvláštních případech dochází k rozpadu červených krvinek. Žádné toxické látky nebyly u čechratky podvinuté zjištěny (není jedovatá). Potíže jsou spíše alergického původu a vzniká jen u některých osob.

Ucháč obecný obsahuje jedovatou látku gyromitrin. Gyromitrin se tepelnou úpravou nebo sušením z 99% odstraní. Po požití nedostatečně tepelně upraveného ucháče jsou známy i smrtelné případy.

Oba zástupci patří mezi jedlé houby, ale mohou být velice nebezpečné.

### **Otravy spojené s konzumací alkoholu**

Každému houbaři je dobře známo, že na pokrmy připravené z hub se nesmí požit alkohol. To může vyvolat zažívací, srdeční a psychické obtíže. Mezi houby způsobující tento druh otrav patří zejména hnojník inkoustový.

### **Otrava ze zkažených hub**

Otravu z nahnilých hub lze přirovnat k otravě ze zkaženého masa. Dochází ke vzniku jedů při rozkladu bílkovin (např. při zapaření). Může dojít i k otravě látkami, které se používají k postřiku (k hubení škůdců či plevelu) a zůstávají na povrchu plodnice houby.

## **Alergie**

Ke zvláštnímu onemocnění patří alergie. Poprvé byl případ alergie zaznamenán ve Francii ve velkopěstírnách žampionů. U některých pěstitelů hlívy ústříčné se projevilo alergické onemocnění po kontaktu s jejími výtrusy. Příznaky jsou vysoké teploty (39 – 40°C), rýma, kašel, únava a bolest končetin. U pýchavky obecné se může projevit podráždění očních spojivek. Alergie se většinou projevuje po vdechnutí výtrusů.

## **První pomoc při otravě**

Je-li podezření na otravu houbami, ihned se musí přivolat lékařská pomoc. Zbytky hub se musí z organismu co nejdříve odstranit. Pokud není zvracení spontánní, musí být vyvoláno. Jedinec musí dostávat velké množství tekutin (pitná voda, čaj, mléko, minerálka aj.), nikdy se ale nesmí podávat alkohol.

Zbytky jídla (popř. zvratky) se musí zajistit, lékaři tak mohou snáze určit druh, který vyvolal otravu a rychleji nemocného léčit. Čas hraje v léčbě důležitou roli, aby došlo k uzdravení bez zdravotních komplikací.

(Text upraven dle Kotlaba F. a kol. 2003)



## Diskuse

Sběr pečárkotvarých a holubinkotvarých probíhal pravidelně jeden a půl sezóny, alespoň jednou týdně. Podařilo se zjistit 32 druhů z 12 čeledí. Výsledky ukázaly značnou diverzitu houbových společenstev na lokalitě lesoparku Čeřovka, a to i přesto, že sezóna r. 2008 byla extrémně suchá a počet zjištěných taxonů relativně nízký.

Během května a června r. 2009 se podařilo nalézt další druhy, které se v r. 2008 vůbec nevyskytovaly. Zcela jistě se nepodařilo analyzovat celé společenstvo (např. počátkem července 2009, těsně po kompletaci údajů se podařilo zjistit další taxony - liška obecná, ryzec kroužkatý, holubinka černající, hlíva olivová a třepenitka svazčitá), které naznačují, že diverzita hub dané lokality je vyšší.

V rámci studia byly také zaznamenány výskyty vzácných až ohrožených taxonů (muchomůrka stroupkatá, hlíva olivová a mj. z hřibovitých hřib plavý).

Pracovala jsem se dvěma hypotézami – první výskyty pečárkotvarých a holubinkotvarých jsem předpokládala nejdříve na jižním svahu lokality, zatímco druhá hypotéza předpokládala humidnější severní svah a s tím spojenou vyšší diverzitu. Výskyt pečárkotvarých a holubinkotvarých byl skutečně zaznamenán časově nejdříve na jižní straně studované lokality (např. čirůvka májovka, holubinka namodralá, pečárka ovčí, muchomůrka růžovka), a to téměř o jeden měsíc. Druhá hypotéza pracující s vyšší diverzitou na severním svahu se nepotvrdila. Diverzita hub na severním i jižním svahu je téměř stejná – 9 druhů na jižní a 9 na severní. Nezávisle na geografické poloze se vyskytuje 13 druhů (viz tabulka č.8, str.132). Severní, humidnější svah lokality se ale vyznačuje zřetelně vyššími počty sbíraných plodnic v průběhu celé sezóny.

Houby jsem studovala „klasickou“ makroskopickou metodou, doporučenou v klíčích a atlasech. Navíc jsem zvolila málo používanou metodu studia výtrusů pomocí rádkového elektronového mikroskopu. Přestože v několika případech došlo použitím tzv. „vysokého“ vakua k částečným deformacím několika spor, většina studovaného

materiálu poskytla netradiční 3D zobrazení výtrusů. Metoda se osvědčila zejména u ryzců a holubinek, u kterých existuje výrazná ornamentace výtrusů.

Didaktická část je zaměřena především na naučnou stezku. K naučné stezce mě přivedlo vyplnění dotazníků žáků Lepařova gymnázia. Dotazník vyplnilo 21 žáků z různých tříd v rámci biologického semináře, kteří byli již seznámeni s houbovými organismy v rámci osnov.

Z vyplněného dotazníku vyplynulo, že systém jim činil drobné problémy, které se projevíly občasným vynecháním některého oddělení. Jako nejčastější příklad lupenité houby byla uvedena muchomůrka červená – 7krát (celkem uvedli 5 odlišných zástupců) a u rourkatých hub převažoval hřib satan – 7krát (celkem žáci napsali 9 různých zástupců).

Dále měli studenti uvést příklad jedlé, nejedlé, jedovaté a smrtelně jedovaté zástupce. Nejčastější odpovědi byly u houby jedlé – křemenáč osikový (5 z 21), nejedlé – hřib satan (8 z 21), jedovaté – muchomůrka červená (10 z 21) a smrtelně jedovatá – muchomůrka zelená (16 z 21). Chráněného zástupce neznalo 15 studentů, což se mi zdá jako vysoké číslo a 4 uvedli lišku, která se vyskytovala v minulých letech velice vzácně, ale chráněna není.

Informace o houbových organismech, které dostali ve škole považuje 14 studentů za dostačující. Velký zájem projevili studenti o naučnou stezku (19 z 21) a v průměru by byli ochotni ujít 10,3 km. Aby tato stezka obsahovala geologické informace by chtělo 17 studentů a 18 by si přálo najít si svou vlastní zkamenělinu či minerál.

Z tohoto dotazníku tedy vyplynulo, že studenti mají velký zájem dozvědět se informace v terénu a získané poznatky mít možnost vyzkoušet v praxi. Na základě vyhodnocení dotazníku byla vypracována naučná stezka, která byla se studenty vyzkoušena. Po absolvování vybrané trasy a vypracování pracovních listů dali žáci najevo kladné ohlasy.



Pracovní list 1 byl vypracován ve škole. Největší problém bylo vypracování otázky č.6 – tvary klobouků, které mnohým přišli velice podobné. Největší oblibu měla otázka č.8, kde studenti popisovali vlastního zástupce, kterého si předem vybrali. Pracovní list 2 byl vypracován v terénu. Při vyplňování si žáci uvědomili, že nezáleží jen na tom, jak houba vypadá (i když to je nejdůležitější), ale i na stanovišti, kde se vyskytuje, což je jedním z důležitých znaků při určování.

Při určování zástupce, kterého si nejprve vybrali, si museli všimnout i vůně a různých zvláštností (barva mléka, barevné zabarvení při poranění, lámavost lupenů aj.). Provedli jsme i barevnou zkoušku u holubinky trávovězelené a namodralé. Činidlo ( $\text{FeSO}_4$ ) jsem sebou nesla sama a před zraky studentů jsem provedla chemickou reakci. Sebou jsem měla klíč k určování holubinek, jenž jsem sama sestavila (str.123). Zkusili jsme se studenty houby usušit, což se povedlo a dali jsme je s popisem do papírových krabiček.

Velký úspěch mělo hledání minerálů na Želváku, kde nejčastěji nalézali chalcedony, acháty a karneoly. Po cestě jsme určovali kytky a stromy. Některé bylo nutno určit až dodatečně dle atlasu. V rámci přednášky, která předcházela naučné stezce, byly vysvětleny druhy otrav hub a první pomoci při podezření na otravu.

Tabulka č.8: Výskyt zástupců dle geografické pozice

<b>Tabulka výskytu jednotlivých zástupců dle geografické pozice</b>		
<b>Severní strana</b>	<b>Jižní strana</b>	<b>Severní i jižní strana</b>
kržatka zimní	čirůvka májovka	helmovka narůžovělá
křehutka vodomilná	holubinka hlinožlutá	helmovka ředkvičková
muchomůrka stroupkatá	muchomůrka žlutoolivová	holubinka celokrajná
muchomůrka šedivka	pečárka ovčí	holubinka chromová
penízovka sametonohá	penízovka větvenonohá	holubinka mandlová
pohárovka obecná	polnička polokulovitá	holubinka namodralá
ryzec zelenající	ryzec dubový	holubinka trávovězelená
strmělka mlženka	špička kolovitá	muchomůrka růžovka
tmavobělka krátkonohá	špička obecná	pečárka lesní
		pečárka zápašná
		penízovka ocasatá
		pýchavka palicovitá
		ryzec peprný

## Závěr

Sběr pečárkotvarých a holubinkotvarých probíhal od května 2008 do června 2009 v pravidelném intervalu jednoho týdne. Podařilo se zjistit 32 druhů z 12 čeledí, i přes nepříznivé extrémně suché počasí v roce 2008.

Z předem dvou stanovených hypotéz se potvrdila pouze první, kdy byl opravdu výskyt holubinkotvarých a pečárkotvarých dříve na jižním svahu. Druhá hypotéza o vyšší diverzitě na svahu severním se nepotvrdila. Výskyt odlišných druhů na obou svazích byl 9.

Didaktika byla převážně zaměřena na naučnou stezku, která měla u studentů velký úspěch. Tato stezka nebyla zaměřena jen na mykologii, ale i na geologii. V rámci této stezky měla třída možnost vyzkoušet si práci s klíčem k určování holubinek, který jim byl předběžně sestaven.

Bylo zjištěno, že stále více studentů by mělo zájem o získávání zkušeností v praxi a propojení získaných informací z různých předmětů v terénu.



## **Literatura :**

ACHIELE, D. a GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ, M. *Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě*. Praha : Nakladatelství Ikar, 1996. Vydání první. 430 s. ISBN 80-8Ř9ČČ-97-9.

BURNIE, D. *Rostliny středomoří*. Praha : Euromedia Group, k. s. - Knižní klub, 2006. Vydání první. 320 s. ISBN 80-242-1632-9.

ERHART, J. *Houby ve fotografii*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1977. První vydání. 254 s.

GARIBOVOVÁ, L. V. a kol. 1981. *Houby poznáváme, sbíráme, upravujeme*. Praha : Lidové nakladatelství, vydavatelství a nakladatelství ÚV SČSP, 1989. Vydání druhé. 304 s.

GARNWEIDNER, E. *Kapesní atlas HOUBY*. Praha : Nakladatelství Slovart, s.r.o., 2007. Páté vydání. 254 s. ISBN 978-80-7209-923-8.

GRÜNERT, H. a R. *Houby*. Praha : Euromedia Group, k. s. - Knižní klub, 2005. Druhé vydání. 288 s. ISBN 80-242-1475-X.

HIBBETT, D. S., GRIMALDI, D. a DONOGHUE, M. J., 1997. *Fossil mushrooms from miocene and cretaceous amber and the evolution of Homobasidiomycetes*. Časopis : American Journal of Botany 84(8): 981–991. 1997

JELÍNEK, J. a ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia*. Olomouc : Nakladatelství Olomouc, 1999. Třetí vydání. 551 s. ISBN 80-7182-070-9.

JERÁBEK, J. a kol. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha : Výzkumný ústav pedagogický, 2007. 100 s. ISBN 978-80-87000-11-3.

KOŠŤÁK, M. *Geologická stavba a vývoj krajiny v okolí Jičína*. 71-81 s.

Sborník Valdštejnské konference v Jičíně, 1997 – *Z Českého ráje a podkrkonoší – Supplementum 3 – Valdštejnská loggie a komponovaná barokní krajina okolí Jičína*.  
Modřišice u Turnova : Tiskárna Novotný, 1997. 208 s. ISBN 80-901284-8-3.

KOTHE, H. *Houby. Určování a sběr*. Praha : Euromedia group, k. s. – Ikar, 2007. První vydání. 288 s.

KOTLABA, F. a kol. *Houby, česká encyklopedie*. Praha : Reader's Digest Výběr, spol. s r.o., 2003. První vydání. 448 s. ISBN 80-86196-71-2.

KREMER, B. *Stromy, v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*. Praha : Knižní klub, k. s. ve spolupráci s nakladatelstvím Ikar Praha, spol. s r.o., 1995. 288 s. ISBN 80-7156-184-2 (Knižní klub Praha), ISBN 80-85830-92-2 (Ikar Praha).

KŘISA, B. a PRÁŠIL, K a kol., 1989. *Sběr, preparace a konzervace rostlinného materiálu*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Druhé vydání. 230 s. ISBN 80-7066-034-1.

LÆSSØE, T. *Houby*. Praha : Euromedia Group, k. s. – Knižní klub, 2004. První vydání. 304 s. ISBN 80-242-1194-7.

PILÁT, A. *Atlas hub*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, n. p., 1970. Třetí vydání. 128 s. a 82 s. příloh.

PILÁT, A. *Houby československa ve svém životním prostředí*. Praha : ACADEMIA, nakladatelství československé akademie věd, 1969. První vydání. 264 s.

PILÁT, A. *Naše houby II, kritické druhy našich hub*. Praha : Nakladatelství československé akademie věd, 1959. První vydání. 345 s.

RAPPRICH, V., CAJZ, V., KOŠTÁK, M., PÉCSKAY, Z., ŘÍDKOŠIL, T., RAŠKA, P., RADOŇ, M., 2007: Reconstruction of eroded monogenic Strombolian cones of Miocene age: A case study on character of volcanic activity of the Jičín volcanic field (NE Bohemia) and estimation of subsequent erosional rates. *Journal of Geosciences* 52 (3-4): 169-180. Praha.



SEMERDŽIEVA, M a VESELSKÝ, J. *Léčivé houby dříve a nyní*. Praha : Academia, 1986. První vydání. 180 s.

SMOTLACHA, M. a MALÝ, J. *Atlas tržních a jedovatých hub*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1986. Druhé vydání. 272 s.

SVRČEK, M. a kol. 1984. *Holubinky*. Praha : Academia, 1984. První vydání. 168 s.

SVRČEK, M. a kol. 1976. *Klíč k určování bezcévných rostlin*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1976. První vydání. 580 s.

ŠREIN V., ŠREINOVÁ B., LANGROVÁ A. a ŠŤASTNÝ M. 2000. *Minerály porcelanitů vrchu Čerovka u Jičína a Kunětické hory u Pardubic*. Časopis mineralogicko–petrologického oddělení Národního muzea, Praha. 8, Str.241-249.

VESELÝ, R. *Československé houby*. Praha : Vědecké vydavatelství, 1951. Druhé vydání. 234 s.

VESELÝ, R. *Československé houby, II. Chorošovité a další stopkovýtrusé, vrčkaté*. Praha : Nakladatelství Vesmír, spol. s r.o., 1946. První vydání. 152 s.

Internetové odkazy:

Dostupné z <<http://www.atic.cz/encyklopedie/objekty1.phtml?id=115138>>, 25.11.2009.

Dostupné z <<http://www.biolib.cz>>, 18.3.2009.

Dostupné z Evolution Ecology, and Biodiversity Lab Manual on line for Winter 2006, <<http://kentsimmons.uwinnipeg.ca>>, 4.3.2009.

Dostupné z <[pix.botany.org/Setabot](http://pix.botany.org/Setabot)>, 15.6.2009.

Dostupné z <<http://www.sci.muni.cz/botany/mycology/mykolog.htm>>, 5.12.2009.

Dostupné z <http://www.valdstejnska-lodzie.cz>, 15. 6. 2009.

Dostupné z [http://www.zebin.ic.cz/index.php?cat=prirodni\\_pamatka&styl=1](http://www.zebin.ic.cz/index.php?cat=prirodni_pamatka&styl=1),  
7.4.2009.

Dostupné z <http://www.damyko.info>, 15.5.2008 – 6.7.2009