

Středoškolská odborná činnost

40. ročník

**Obor č. 12 - tvorba učebních pomůcek,
didaktická technologie**

MODEL Y HUB

Autor práce: Tomáš Benčík

Kraj: Plzeňský

Rokycany, únor 2018

Středoškolská odborná činnost

40. ročník

**Obor č. 12 - tvorba učebních pomůcek,
didaktická technologie**

MODEL Y HUB

MODELS OF MUSHROOMS

Autor práce: Tomáš Benčík

Škola: Gymnázium a Střední odborná škola Rokycany, Mládežníků 1115, 337 01

Rokycany

Kraj: Plzeňský

Konzultant: Mgr. Vladimír Valach

Rokycany, únor 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady (prameny, literaturu, internetové zdroje atd.) uvedené v příloženém seznamu. Dále prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné. Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Rokycanech dne.....Podpis:

Poděkování

Rád bych poděkoval svému konzultantovi Mgr. Vladimíru Valachovi za cenné rady a pomoc při tvorbě práce. Dále RNDr. Stanislavě Mayerové za povzbudivá slova a zajištění odborného mykologického posudku. Velké díky patří také mým rodičům za finanční a hlavně psychickou podporu během vytváření této práce.

Anotace

Příjmení a jméno: Benčík Tomáš

Název práce: Modely hub

Konzultant práce: Mgr. Vladimír Valach

Počet stran – číslované: 83

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 0

Počet příloh: 0

Počet titulů použité literatury: 29

Klíčová slova: houby, modely hub, Fungi

Souhrn:

Práce SOČ se zabývá vytvořením modelů hub, které budou sloužit jako učební pomůcka pro Gymnázium Rokycany.

Annotation

Surname and name: Benčík Tomáš

Title of thesis: Models of mushrooms

Consultant: Mgr. Vladimír Valach

Number of pages – numbered: 83

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 0

Number of appendices: 0

Number of literature items used: 29

Keywords: mushrooms, mushroom models, Fungi

Summary:

My SOČ paper deals with the creation of models of mushrooms, which will serve as a teaching aid for the Rokycany gymnasium.

OBSAH

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | ÚVOD..... | 9 |
| 2 | TEORETICKÁ ČÁST..... | 10 |
| 2.1 | Říše Fungi..... | 10 |
| 2.2 | Význam hub v přírodě..... | 12 |
| 2.3 | Houby a lidé..... | 13 |
| 2.4 | Mykologie..... | 14 |
| 2.4.1 | Významní světoví mykologové..... | 15 |
| 2.4.2 | Významní čeští mykologové..... | 15 |
| 2.5 | Houby v Českých zemích..... | 16 |
| 2.6 | Význam hub pro člověka..... | 17 |
| 2.7 | Výživová hodnota hub..... | 17 |
| 2.8 | Houbové otravy..... | 17 |
| 2.8.1 | Hepatonefrotoxický syndrom..... | 17 |
| 2.8.2 | Nefrotoxický syndrom..... | 18 |
| 2.8.3 | Muskarinový syndrom..... | 19 |
| 2.8.4 | Gastroenterodyspeptický syndrom..... | 19 |
| 2.8.5 | Antabusový (disulfiranový) syndrom..... | 20 |
| 2.8.6 | Halucinogenní syndrom..... | 20 |
| 2.8.7 | Pseudootravy..... | 20 |
| 2.9 | První pomoc..... | 21 |
| 2.10 | Poznávací znaky hub..... | 21 |
| 3 | PRAKTICKÁ ČÁST..... | 31 |
| 3.1 | Materiál a pomůcky..... | 31 |
| 3.2 | Výrobní postup..... | 33 |
| 3.2.1 | Hřib borový..... | 33 |
| 3.2.2 | Bedla vysoká..... | 39 |
| 3.3 | Vytvořené modely..... | 45 |
| 3.3.1 | Muchomůrka červená (<i>Amanita muscaria</i>)..... | 45 |
| 3.3.2 | Muchomůrka zelená (<i>Amanita phalloides</i>)..... | 46 |
| 3.3.3 | Muchomůrka růžovka (<i>Amanita rubescens</i>)..... | 47 |
| 3.3.4 | Hnojník obecný (<i>Coprinus comatus</i>)..... | 48 |
| 3.3.5 | Vláknice začervenalá (<i>Inocybe erubescens</i>)..... | 49 |
| 3.3.6 | Holubinka trávozelená (<i>Russula aeruginea</i>)..... | 50 |
| 3.3.7 | Ryzec kravský (<i>Lactarius torminosus</i>)..... | 51 |
| 3.3.8 | Ryzec smrkový (<i>Lactarius deterrimus</i>)..... | 52 |

| | | |
|----------------------------------|---|----|
| 3.3.9 | Hlíva ústříčná (<i>Pleurotus ostreatus</i>)..... | 53 |
| 3.3.10 | Bedla vysoká (<i>Macrolepiota procera</i>)..... | 54 |
| 3.3.11 | Závojenka olovová (<i>Entoloma sinuatum</i>)..... | 55 |
| 3.3.12 | Žampion (pečárka) polní (<i>Agaricus campestris</i>)..... | 56 |
| 3.3.13 | Václavka smrková (<i>Armillaria ostoyae</i>)..... | 57 |
| 3.3.14 | Pavučinovec plyšový (<i>Cortinarius orellanus</i>)..... | 58 |
| 3.3.15 | Hřib smrkový (<i>Boletus edulis</i>)..... | 59 |
| 3.3.16 | Hřib borový (<i>Boletus pinophilus</i>)..... | 60 |
| 3.3.17 | Hřib kříšť (<i>Caloboletus calopus</i>)..... | 61 |
| 3.3.18 | Hřib dutonohý (<i>Suillus cavipes</i>)..... | 62 |
| 3.3.19 | Hřib satan (<i>Rubroboletus satanas</i>)..... | 63 |
| 3.3.20 | Hřib žlutomasý (<i>Xerocomellus chrysenteron</i>)..... | 64 |
| 3.3.21 | Křemenáč březový (<i>Leccinum versipelle</i>)..... | 65 |
| 3.3.22 | Hřib kovář (<i>Neoboletus luridiformis</i>)..... | 66 |
| 3.3.23 | Kozák březový (<i>Leccinum scabrum</i>)..... | 67 |
| 3.3.24 | Klouzek obecný (<i>Suillus luteus</i>)..... | 68 |
| 3.3.25 | Liška obecná (<i>Cantharellus cibarius</i>)..... | 69 |
| 3.3.26 | Dřevomorka domácí (<i>Serpula lacrymans</i>)..... | 70 |
| 3.3.27 | Hadovka smrdutá (<i>Phallus impudicus</i>)..... | 71 |
| 3.3.28 | Květnatec Archerův (<i>Clathrus archeri</i>)..... | 72 |
| 3.3.29 | Pýchavka obecná (<i>Lycoperdon perlatum</i>)..... | 73 |
| 3.3.30 | Pestřec obecný (<i>Scleroderma citrinum</i>)..... | 74 |
| 3.3.31 | Smrž obecný (<i>Morchella esculenta</i>)..... | 75 |
| 3.3.32 | Ucháč obecný (<i>Gyromitra esculenta</i>)..... | 76 |
| 3.4 | Časová náročnost..... | 77 |
| 3.5 | Náklady na výrobu..... | 77 |
| ZÁVĚR..... | | 78 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | | 79 |
| SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ..... | | 80 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ..... | | 82 |

1 ÚVOD

Motivací k vytvoření této práce byla návštěva výstavy: *Když jsem šel z hub*. Tato výstava probíhala od září do října 2016 v Muzeu Dr. Bohuslava Horáka v Rokycanech. Mimo fotografie mykologa Oldřicha Jindřicha zde bylo vystaveno i množství modelů hub, které okamžitě svým zpracováním upoutaly mou pozornost. Tehdy se v mé hlavě poprvé zrodila myšlenka, že bych mohl přispět do sbírek rokycanského gymnázia svou vlastní tvorbou a obohatit tak svou školu.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Říše Fungi

Houby (*Fungi*) tvoří samostatnou říši v doméně Eukaryota (Jaderní). (1)

Houby jsou jednobuněčné nebo vícebuněčné stélkaté, eukaryotní, heterotrofní organismy. Živiny z prostředí přijímají ve formě organických látek. Na rozdíl od živočichů, kteří přijímají potravu polykáním a tráví ji uvnitř svého těla, houby rozkládají organické látky enzymy vylučovanými stélkou. Enzymy rozkládají složité organické látky na jednoduché a ty jsou následně stélkou absorbovány. Vícebuněčné stélky hub jsou obvykle jednoduše vláknité, nebo větvené. Soubor houbových vláken (*hyf*) tvoří podhoubí (*mycelium*), na němž vyrůstají za určitých podmínek plodnice. (1) (2, s. 57)

Nepohlavně se rozmnožují různými typy výtrusů (*spor*). Výtrusy vodních hub jsou bičíkaté (rejdivé výtrusy - *zoospory*), suchozemské druhy mají výtrusy oblaněné a bez bičíků (*nepohyblivé spory* - *aplanospory*). Výtrusy vznikají buď uvnitř výtrusnic (*endospory*), nebo se oddělují zevně na specializovaných hyfách (*konidie*). (2, s. 57)

Současné moderní publikace rozdělují říši hub na velké množství oddělení, pododdělení a tříd. Toto dělení je však pro laika těžko srozumitelné. Má práce má za cíl vytvořit učební pomůcku pro gymnázium, proto se omezím na rozdělení hub podle středoškolského učiva, a to na pět oddělení. Moderní systém hub je k dispozici na stránce <http://www.sci.muni.cz/botany/mycology/mykosyst.htm>.

➤ **oddělení: Chytridiomycota (Plísně buněnkové)**

Jedná se o nejprimitivnější houby vůbec. Žijí převážně ve vodě, ale v hojné míře jsou zastoupeny také v půdě. Živí se saprofytický a parazitický přičemž mohou parazitovat na jiných zástupcích vlastního oddělení, na cévnatých rostlinách a dokonce i na hmyzu. (2, s. 58)(14)

zástupci: rakovinovec bramborový (*Synchytrium endobioticum*), lahvičkovka sp. (*Olpidium sp.*)

➤ **oddělení: Zygomycota (Spájkivé houby)**

Zástupci této skupiny jsou obecně známí jako plísně. Živí se saprofytický i parazitický a jsou důležitou součástí půdní mikroflóry, kde se podílejí na rozkladu organické hmoty. (2, s. 58)(14)

zástupci: kropidlovec černavý (*Rhizopus nigricans*), plíseň hlavičková (*Mucor mucedo*)

➤ **oddělení: Ascomycota (Vřeckovýtrusné houby)**

Vřeckovýtrusné houby čili askomycety jsou druhově nejpočetnějším oddělením hub obsahujícím cca 60 000 druhů. (2)(14, s. 59)

S výjimkou kvasinek mají téměř všichni zástupci dobře vyvinuté článkované podhoubí. V přehrádkách mezi jednotlivými buňkami podhoubí jsou otvory umožňující přechod cytoplazmy i buněčných jader. Charakteristickým znakem vřeckovýtrusných hub je tvorba pohlavních orgánů a specializovaných jednobuněčných sporangií, nejčastěji kyjovitého tvaru – vřecek. Rozmnožují se pohlavně i nepohlavně. Vřecko obvykle obsahuje osm výtrusů zvaných askospory a otvírá se nejčastěji víčkem nebo štěrbinou. U vývojově starších druhů vznikají vřecka na konci hyf, u vývojově mladších vytvářejí výtrusorodou vrstvu na povrchu nebo uvnitř plodnic. (2, s. 59)(14)

zástupci: kvasinka pивní (*Saccharomyces cerevisce*), paličkovice nachová (*Claviceps purpurea*), smrž obecný (*Morchella esculenta*)

➤ **oddělení: Basidiomycota (Stopkovýtrusné houby)**

Stopkovýtrusné houby je druhově početné oddělení hub. Bylo popsáno kolem 30 000 druhů, což činí 37 % všech popsáných druhů hub. Do stopkovýtrusných hub patří

většina druhů hub obecně známých laické veřejnosti. Většina zástupců vytváří plodnice nejrůznějších tvarů a barev. (2, s. 61) (14)

Stopkovýtrusné houby mají neobvyklý vývojový cyklus, v němž se střídá fáze s jedním buněčným jádrem s fází s dvěma jádry. Plodnice, tedy nadzemní útvary označované laicky jako houby, mají v každé buňce jádra dvě. V tzv. bazidiích (např. u hříbu buňky hymenia v rourkách na spodní straně klobouku) následně dochází ke splynutí jader a po dělení vznikají haploidní výtrusy - bazidiospory. (2)(14)

Nejpočetnější skupinou jsou houby lupenaté. Do této skupiny patří například muchomůrky, žampiony či bedly. Dále skupina rourkatých hub, která zahrnuje houby hřibovité a choroše. Nakonec břichatkovité houby, z nichž jsou nejznámější pýchavky. (2, s. 61)(14)

zástupci: hřib smrkový (*Boletus edulis*), muchomůrka červená (*Amanita muscaria*), troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*)

Tato práce se zabývá především odděleními hub vřeckovýtrusných a stopkovýtrusných, které se řadí mezi makromycety, tzv. „klasické“ vyšší houby.

2.2 Význam hub v přírodě

Houby jsou důležitou součástí živé přírody. (1)

Saprofytické houby jsou významnými destruenty, rozkládají odumřelé zbytky rostlin i organickou hmotu, a tím udržují koloběh živin v přírodě. Tyto houby patří k jedněm z mála organismů, které jsou schopny rozkládat lignin a celulózu na látky využitelné nejen houbou, ale i jinými organismy. Odumřelé organismy jsou až z devadesáti procent rozkládány houbami. (1)(3)(16)

Některé houby získávají živiny přímo z živých organismů. Jedná se o parazitické houby, které svému hostiteli ve větší či menší míře škodí a mohou dokonce způsobit jeho smrt. Tyto houby jsou často specializovány na konkrétního hostitele. Jsou to obvykle paraziti rostlin, např. padlí, rzi a sněti, dále dřevokazné houby, ale i parazité živočichů a dokonce člověka. Součástí života většiny parazitických hub je však i saprofytní půdní fáze. (3)(4)(5)(16)

Důležitou roli v přírodě dále mají houby symbiotické. Toto soužití, kdy si oba organismy navzájem prospívají, navazují houby s cévnatými rostlinami, řasami,

sinicemi i s živočichy. Příkladem tohoto soužití je mykorrhiza. Jedná se o spolupráci houby s rostlinou, která může být dvojího typu. (6)(7)

Ektomykorrhiza je vztah, kdy houbová vlákna obalují povrch kořínků. Vyskytuje se především mezi lesními dřevinami a stopkovýtrusnými houbami. Houba poskytuje stromu vodu, minerální látky, dusíkaté sloučeniny, vitamíny a další biologicky aktivní látky. Strom na druhé straně poskytuje produkty fotosyntézy. Jsou to cukry, které houbě slouží jako zdroj energie. U tohoto druhu soužití dochází často ke specializaci a proto se například ryzec smrkový (*Lactarius deterrimus*) vyskytuje výlučně ve smrčinách. (6)(7)

Druhým typem mykorrhizy je edomykorrhiza, kdy houba žije přímo uvnitř kořenových buněk rostliny. Tento druh soužití nacházíme například u orchidejí, které jsou často na houbách závislé po celý život (mykotrofní typy). (6)(7)

V mykorrhizickém svazku žije asi 95% rostlinných druhů. (7)

Symbióza hub s některými řasami nebo sinicemi dává vzniknout podvojnému organismu - lišejníku. V lišejníku zajišťuje řasa vznik živin z fotosyntézy, zatímco houba dodává vodu, minerální živiny a tvoří tělo lišejníku. (2)(6)

Houby jsou také potravou pro velké množství živočichů i pro jiné houby. (2)

2.3 Houby a lidé

Jedny z nejstarších zpráv o využívání hub člověkem pocházejí ze starověkého Egypta a Indie, kde byly považovány za posvátný zdroj dlouhověkosti. Ještě starším důkazem o využívání hub je však nález mumie takzvaného „ledového muže“ Öetziho. Mimo další předměty u něj byly nalezeny kousky troudnatce kopytovitého a březovníku obecného (*Piptoporus betulinus*). Sušený troudnatec kopytovitý je již od pravěku pro svou vysokou hořlavost používán jako troud při rozdělávání ohně a březovník se svými projímavými účinky pravděpodobně sloužil jako lék proti střevním obtížím. (17)(18) (19)

Léčivé účinky hub znali také staří Číňané, kteří byli také první, kdo začal houby cíleně pěstovat. Lidová medicína je také plná receptů z léčivých hub. V tomto případě však naši předci často vycházeli ze zřejmé vnější podobnosti. Například ucho Jidášovo (*Auricularia auricula-judae*) mělo účinkovat na choroby uší a hadovka smrdutá (*Phallus impudicus*) byla podle lidové medicíny afrodisiakem. (17)

Halucinogenní houby byly využívány při náboženských rituálech. V Jižní Americe využívali Aztékové pro spojení s duchovním světem lysohlávku mexickou (*Psilocybe mexicana*), kterou nazývali *teonanácatl*, tedy tělo bohů. Také odvaha a bojovnost Vikingů může mít původ v konzumaci halucinogenních hub. Severští válečníci údajně používali odvar z muchomůrky červené (*Amanita muscaria*) a muchomůrky tygrované (*Amanita pantherina*), který způsoboval záchvaty zuřivosti a absenci strachu. Muchomůrku červenou používaly při svých rituálech také sibiřské kmeny. V našich končinách bylo využití této houby prozaičtější. Používala se k hubení much, odtud také pochází její český název. (8)(17)(20)

Houby byly pro lidstvo velice záhadné. Fakt, že se objevují zdánlivě odnikud, a stejně záhadně mizí, vedl ke vzniku mnoha pověr a houbám byl připisován nadpřirozený původ. Někdy byly považovány za božský dar, jindy za d'áblovu lest. Římský učenec Plinius Starší (23-79 n. l.) o houbách tvrdil, že nejsou nic než „*vlhkost země*“, která nezasluhuje valné pozornosti. Dokonce dodává, že je lze často najít „*vedle skryše hada, takže jakýpak požitek z tak nejistého jídla?*“ (17)

Houby byly často spojovány s magií, skřítky a čarodějnictvím. Úkaz, kdy houby rostou uspořádané do kruhu, je nazýván čarodějný kruh. Tento jev má však zcela přirozený původ. Vzniká, když se podhoubí rozrůstá rovnoměrně do všech stran a plodnice vyrůstají pouze na jeho okrajích. Takovéto kruhy mohou mít desítky metrů v průměru a stáří několik set let. Čarodějné kruhy často tvoří i běžně se vyskytující pečárka polní (*Agaricus campestris*). (17)

Ať kouzelné či ne, houby měli v historii mnohá využití, většinou však sloužili jako sezónní zdroj potravy. Pro svou hojnost a snadnou dostupnost se houbám přezdívalo „*maso chudých*.“ Jiné houby se zase staly vybranou lahůdkou vyšších společenských vrstev. (17)

2.4 Mykologie

Slovo mykologie pochází z řeckého $\mu\acute{\omicron}\kappa\omicron\varsigma$ - *mýkés*, což v překladu znamená *houba*. Jedná se o vědu zabývající se studiem hub a jejich vlastností. Mykologie studuje vlastní houby (*Fungi*) a organismy, které jsou houbám v některých znacích podobné. Mykologie byla dlouho součástí botaniky a teprve v minulém století se stala samostatnou vědou. (21)(22)

2.4.1 Významní světoví mykologové

První se klasifikaci hub pokusil již zmiňovaný Plinius Starší, který houby rozdělil na jedlé a nejedlé. (21)(22)

Významným mezníkem v historii mykologie je pak objev italského katolického kněze a botanika **Piera Antonia Micheliho** (1679 - 1737), který objevil výtrusy kloboukatých hub a správně je určil jako obdobu semen. Do té doby byl vznik hub spojován s úderem blesku, činností nadpřirozených sil či výparem tlejících látek. Další Italové **Giovanni Targioni** (1712 - 1783) a **Felice Fontana** (1730 - 1804) houby prohlásili za rostliny a tento jejich názor dlouho přetrval. Francouz **Henri René Joachim Dutrochet** (1776 - 1847) objevil, že plodnice u kloboukatých hub vznikají z podzemních vláken, podhoubí (*mycelium*). Tato vlákna byla předtím považována za samostatný rod hub. (21)(22)

Zkoumání hub bylo často až nebezpečnou záležitostí. Mykologové se snažili popsat co nejvíce znaků na plodnicích, včetně chutě syrové houby. To vedlo k velkému množství otrav. Mnichovský mykolog a profesor **Harald Othmar Lenz** (1798 - 1870) byl po ochutnání, do té doby neznámého druhu hříbu, zachvácen několikahodinovým zvracením. Po tomto zážitku pojmenoval houbu *Satanpilz*, v češtině hřib satan (*Boletus satanas*). (21)(22)

Ze světových mykologů bychom mohli jmenovat další a další osobnosti, za všechny uvedu známého francouzského biologa a lékaře **Luise Pasteura** (1822 - 1895), který zkoumal využití hub při různých onemocněních. (21)(22)

2.4.2 Významní čeští mykologové

Výzkumem především mikroskopických hub se u nás zabýval **August Carl Joseph Corda** (1809 - 1849). Za jednoho ze zakladatelů české mykologie je považován **Jan Bezděk** (1858 - 1915). Byl členem Francouzské mykologické společnosti a jeho nejvýznamnějším dílem je kniha *Houby jedlé a jim podobné jedovaté* (1901). **Julius Vincens Krombholz** (1782 - 1843) často prověřoval jedlost hub vlastní konzumací. Díky němu získalo houbaření na popularitě a z jeho atlasu hub čerpal např. František Smotlacha. Autorem hned několika atlasů hub byl **Albert Pilát** (1903 - 1968). Zaměřoval se především na hřibovité houby. (21)(22)

Dalším známým mykologem je **František Kotlaba** (*1927), který se zabýval ochranou přírody a propagací mykologie. Snad nejznámějším českým mykologem byl **Miroslav Smotlacha** (1920 - 2007), autor několika atlasů hub a kuchařek, propagátor houbařství a předseda České mykologické společnosti, kterou založil jeho otec **František Smotlacha** (1884 - 1956). Ten objevil několik nových druhů hub (např. hřib rudonachový (*Imperator rhodopurpureus*)) a uspořádal často chybný systém jedovatých hub. (21)(22)

2.5 Houby v Českých zemích

Češi jsou národem houbařů, o tom není pochyb. Alespoň jednou ročně jich s košíkem do lesa vyrazí více než sedmdesát procent. Sběrání hub u nás není pouze záležitostí mykologických nadšenců, jak je tomu ve většině světa, ale opravdovým národním sportem. (23)

O tom, jak pevné a staré kořeny u nás houbaření má, svědčí velké množství lidových názvů hub. Například václavka obecná (*Armillaria mellea*) se v různých částech Čech a Moravy nazývá hromadilka, podpeníček, podpěnka, koženka a na Slovensku jí říkají michalica či michalka. (13, s. 98) Houby si také našli cestu do našich přísloví „*Když se to stalo, tak to ty jsi byl ještě na houbách.*“ (23)

Za zmínku také stojí, že houby jsou také součástí znaků některých českých obcí. Obec Vršovice v okrese Louny má ve znaku jedovatý hřib satan (*Rubroboletus satanas*) a ve znaku města Smržovka v okrese Jablonec nad Nisou je, jak napovídá již jméno města, smrž obecný. (17)(23)(24)

2.6 Význam hub pro člověka

Jako první se nabízí široké využití hub v gastronomii. Do této skupiny spadají tzv. tržní houby, kterými jsou hlíva ústřičná (*Pleurotus ostreatus*), žampion (pečárka) polní (*Agaricus campestris*), hřib smrkový a velice ceněné lanýže. Kvasinky jsou nedílnou součástí pivovarnictví a výroby pečiva. V mlékárenském průmyslu se používají při výrobě sýrů druhů ušlechtilých plísni. Pochopení významu mykorrhizy vedlo ke zvýšení výnosů v lesnictví i zemědělství. Nesmíme zapomenout, že houby stály u zrodu prvních antibiotik (*Penicillium notatum*) a v současné době se stále díky svým léčivým účinkům využívají ve farmacii. Například outlovka pestrá (*Trametes versicolor*) je součástí přípravků na zlepšení imunity a v současné době je zkoumáno její využití při léčbě rakovinových onemocnění. (17)(25)

2.7 Výživová hodnota hub

Houby obsahují jen kolem 10 % sušiny. Sušina je složena z 20-25 % bílkovin, 2-3 % lipidů, 8-12 % minerálních látek a různých sacharidů. (25)

Za výživový přínos lze pokládat poměrně vysoký obsah bílkovin, potravní vlákniny a provitaminu D₂ a nízkou energetickou hodnotu jen kolem 350 - 400 kcal/kg čerstvé hmoty. Ceněny jsou vonné látky, zejména ze skupiny derivátů oktanu. Houby jsou také zdrojem antioxidantů. Příznivě lze ocenit i jejich nízký obsah tuků. (25)

2.8 Houbové otravy

Ačkoli se v naší zemi vyskytuje jen velice málo smrtelně jedovatých živočichů, rostou u nás ty vůbec nejedovatější houby na světě.

Otravy houbami lze rozdělit podle několika způsobů. Použito dělení podle účinku na organismus. (26)

2.8.1 Hepatonefrotoxický syndrom

Tyto otravy vedou k poškození jater a ledvin a patří mezi vůbec nejtěžší otravy s nejvyšší úmrtností. Tento typ otravy způsobují muchomůrka zelená, muchomůrka jízlivá (způsobují takzvanou faloidní otravu) a ucháč obecný (*Gyromitra esculenta*). (26)

Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*)

Toxiny obsažené v muchomůrce zelené jsou především amatoxiny, mezi něž patří α -amanitin, β -amanitin, γ -amanitin, amanin a další, dále falotoxiny, k nimž patří faloidin, faloin a falacidin. Toxicita falotoxinů je nižší než amatoxinů, neboť se neprojeví při průchodu trávicím traktem. Hlavním jedem je tedy α -amanitin jehož smrtelná dávka je pro člověka 0,1 mg/kg (1 miligram jedu na 1 kilogram váhy člověka). 100 g muchomůrky zelené obsahuje přibližně 10 mg faloidinu, 8 mg α -amanitinu a 5 mg β -amanitinu. K smrtelné otravě stačí zhruba 50 g houby, přičemž jedna plodnice váží mezi 30 až 40 gramy. (26)

Počáteční příznaky se projevují po osmi až dvanácti hodinách po požití. Objevuje se únava, nevolnost, závratě, pocity chladu a bolesti hlavy. Nevolnost přechází v silné zvracení a průjmy, což vede k siné dehydrataci organismu, která bývá u malých dětí smrtelná. Po této fázi dochází (obvykle čtvrtý den) ke zdánlivému zlepšení a odeznění příznaků. Následuje selhání jater, případně i ledvin, celková apatie a bezvědomí. Otrava muchomůrkou zelenou je smrtelná ve 40 - 50 % případů a smrt nastává během 4 až 12 dnů od požití. (26)

Nejčastěji dochází k otravě v důsledku záměny odbarvené plodnice muchomůrky s pečařkou polní, ta však nikdy nemá na bázi pochvu a lupeny jsou vždy v dospělosti tmavé. U muchomůrky zůstávají lupeny bílé. (26)

2.8.2 Nefrotoxický syndrom

Při těchto otravách dochází k nevratnému poškození ledvin a můžou mít za následek i smrt. Tento typ otravy způsobuje pavučinec plyšový. (26)

Pavučinec plyšový (*Cortinarius orellanus*)

Dříve byla tato houba v literatuře vedena jako jedlá. Tento omyl vznikl v důsledku extrémně dlouhé inkubační doby otravy. Ta se projevuje dva dny, někdy však až tři týdny po požití a často není vůbec spojována s houbou. Dochází k poruchám močení a vážnému poškození ledvin. Hlavní toxickou látkou je orellanin. Intoxikaci může způsobit 50 - 100 g čerstvé houby. Smrtelnost se pohybuje mezi 10 - 15 %. (26)

2.8.3 Muskarinový syndrom

Toxinem těchto otrav je muskarin, který vyvolává zvýšený tonus parasympatiku. Tyto otravy způsobují strmělky (strmělka bělostná, listomilná, voskovaná) a vláknice začervenalá (*Inocybe erubescens*) u níž je popsána většina smrtelných otrav a která má asi dvojnásobný obsah toxinu oproti strmělkám. (28)

Smrtelná dávka muskarinu je pro člověka obsažena asi v 500 g syrové vláknice. Otrava se projeví mezi 15 až 30 minutami od požití. Objevuje se nevolnost, mlhavé vidění, bledost, slinění, pocení, poruchy srdečního rytmu, zvracení, průjem, těžké dýchání. Nápadné je zúžení zorniček. Smrt může nastat v důsledku selhání krevního oběhu a nastává zhruba v 10 % případů. (26)

Tento druh otravy se v menší míře projevuje i u muchomůrky červené, která však způsobuje spíše halucinogenní otravy. (26)

2.8.4 Gastroenterodyspeptický syndrom

Do této skupiny spadají otravy způsobující podráždění sliznice trávicího traktu. V těžších případech se mohou objevit i záněty, obecně však tyto otravy nevyžadují speciální postupy a úmrtnost se pohybuje kolem 1 %. Největší riziko vzniká v důsledku dehydratace jako následek silného zvracení či průjmu. (26)

Tento typ otrav způsobuje například hřib satan, žampion zápašný, pestřec obecný, jedovaté holubinky a ryzce, jedovaté závojenky a kuřátka sličná. (26)

Hřib satan (*Boletus satanas*)

Otravy způsobuje neznámá relativně termostabilní toxická látka. Už velice malé množství syrové plodnice vyvolává velice silné zvracení a to už pouhých několik desítek minut po požití a potíže dokáže vyvolat i pouhé vdechování výparů ze syrové houby. Úmrtí na následek otravy hřibem satanem nebylo v České Republice dosud zaznamenáno. Po kvalitním tepelném zpracování (minimálně 20 minut varu) otrava nehrozí, nicméně v satanu byly zjištěny i indolové deriváty (psychotoxické látky, které se vařením nerozkládají). Ke konzumaci jej proto nelze v žádném případě doporučit. (26)

2.8.5 Antabusový (disulfiranový) syndrom

Tento typ otravy způsobuje hnojník inkoustový a hnojník třpytivý. (26)

Účinnou látkou při těchto otravách je coprinin, jehož účinky se však projevují teprve, je-li spolu s houbou konzumován také alkohol. Coprinin v těle zabraňuje průběhu druhého stupně oxidace alkoholu (ten se v prvním stupni oxiduje na acetaldehyd, který se následně ve druhém stupni oxiduje na kyselinu octovou). To má za následek brnění končetin, bolesti hlavy, závratě, pocity strachu, nevolnost u těžších otrav se objevuje třesavka, poruchy dýchání, zvracení a průjmy. Závažnost otravy nezávisí ani tak na množství požití houby, jako spíše na množství alkoholu. K otravě dochází také, pokud by byla houba připravena například na víně. V některých zemích se hnojníky používají k léčbě alkoholismu. (26)

Úplné uzdravení trvá 2-3 dny a dosud nebyl zaznamenán jediný smrtelný případ otravy. (26)

2.8.6 Halucinogenní syndrom

Halucinace mohou být vedlejším účinkem mnohých otrav, do této skupiny otrav se však řadí pouze ty, které působí selektivně na centrální nervový systém. (26)

Tyto otravy vyvolává především muchomůrka červená, muchomůrka tygrovaná, lysohlávka česká (*Psilocybe bohemica*) a mnoho dalších. (26)

K otravám muchomůrkou červenou dochází (díky jejímu výraznému zbarvení) spíše ojediněle. Aby se projevily halucinogenní účinky, je potřeba zkonsumovat minimálně jednu plodnici. Účinnou látkou je při těchto otravách kyselina ibotenová, která přechází v muscimol. Obě tyto látky účinkují na neurotransmitery a způsobují halucinace. Otrava muchomůrkou červenou končí smrtí v 5 % případů. (26)

U lysohlávek jsou hlavní účinné látky psilocin a jeho fosfátový ester psilocybin. Dávka nutná k vyvolání toxického účinku je obsažena zhruba v 1 - 2 gramech sušené houby. Projevy trvají 6 až 12 hodin a poté odezní. (26)

Dosud nebyl zaznamenán jediný případ smrtelné otravy. (26)

2.8.7 Pseudootravy

O houbách platí, že jsou obecně těžko stravitelné a jejich konzumace může obecně působit na každého jinak. Takto může dojít ke zdravotním obtížím při přejedení, nebo

při nevhodné kombinaci pokrmů. Houby také podléhají snáze kažení nežli například zelenina, a je proto nutné je vhodně skladovat. Houby, stejně jako živočichové nebo rostliny, v sobě obsahují velké množství bakterií, které v případě, že plodnice odumře (například účinkem mrazu) začnou s procesem rozkladu. Při něm se uvolňuje velké množství škodlivých látek. Člověk by proto neměl sbírat houby přemrzlé, hnilé nebo dokonce plesnivé. (26)

O houbách je také známo, že v sobě hromadí různé látky ze svého okolí. Z toho vyplývá, že by se neměly sbírat v blízkosti skládek, frekventovaných komunikací, nebo v místech těžby radioaktivních rud. (26)

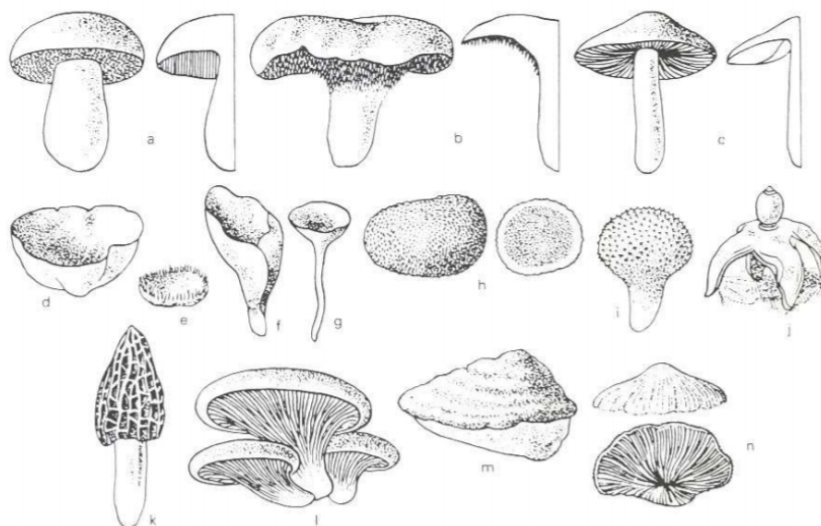
2.9 První pomoc

V případě důvodného podezření na otravu houbami je nutné co nejrychleji vyhledat pomoc lékaře a příznaky (nevolnost, zvracení, pocení, bolesti břicha, průjem, poruchy vědomí...) v žádném případě nepodceňovat. Pomáhá vyvolat zvracení, postižený by měl také hodně pít a mělo by mu být podáváno aktivní uhlí. Pomáhá zajistit vzorek snědené houby, aby mohl lékař snadněji analyzovat látku, která je původcem otravy. (27)

Nejdůležitější je však prevence. Měli bychom vždy sbírat pouze houby, které bezpečně poznáme. (27)

2.10 Poznávací znaky hub

Hlavním poznávacím znakem vyšších hub je plodnice, která bývá často mylně označována za houbu samotnou. Ve skutečnosti se však jedná pouze o nadzemní (někdy však i podzemní, např. u lanýžů), generativní část, která za vhodných podmínek vyrůstá z podhoubí (mycelium). Plodnice mohou být jednoleté (hříby, muchomůrky), nebo víceleté (chorošovité houby). Mají různé tvary (obr. 1), ale všechny nesou výtrusorodou vrstvu (hymenium) v níž se tvoří výtrusy. Tato vrstva může být umístěna vně i uvnitř plodnice. (1)(9)

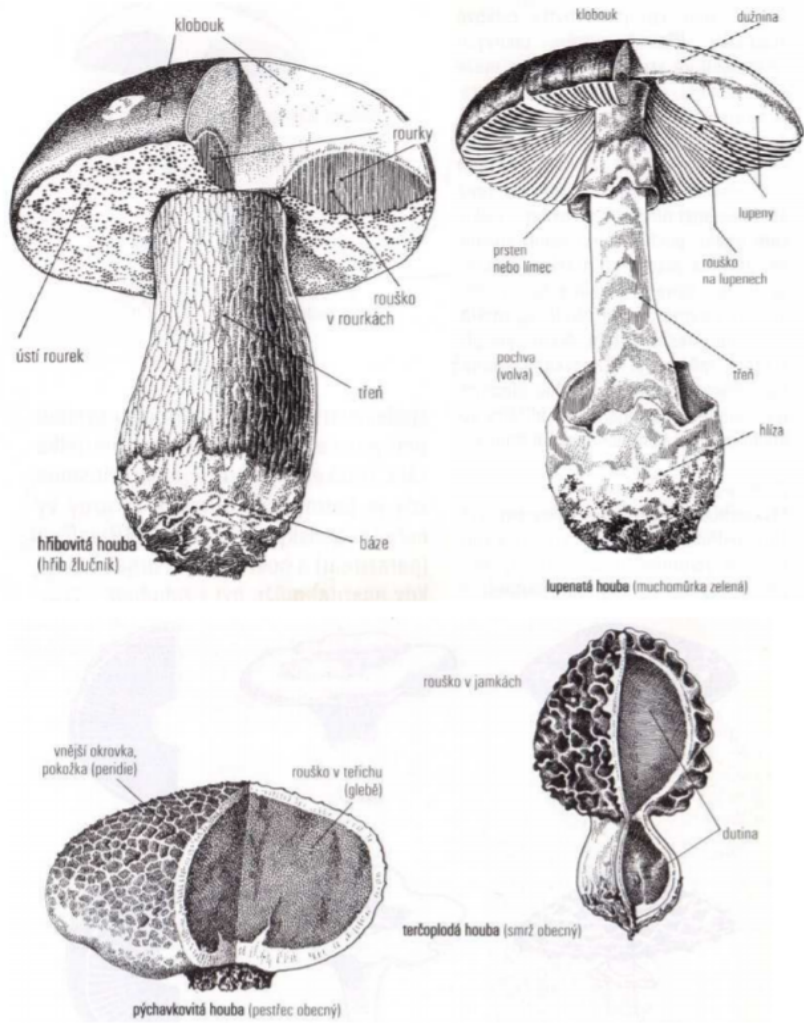


Různé tvary plodnic: a – plodnice hub hřibovitých, rozlišená v klobouk a třeň; b – plodnice hub lošákovitých s ostnitým hymenoforem naspodu klobouku; c – plodnice lupenatých hub s lupeny na spodní straně klobouku; d – miskovitá plodnice (apothecium) hub terčoplodých; e – mělce miskovitá až terčovitě rozložená plodnice s brvami (chlupy) při okraji a na zevní ploše (rod kosmatka – *Scutellinia*); f – vzpřímené, po jedné straně neuzavřené apothecium oušek (*Otidea*); g – pohárkovité, dlouze stopkaté apothecium ohnivce (*Microstoma*); h – hlízkovité plodnice jelenky (*Elaphomyces*), vpravo na řezu; i – plodnice pýchavky (*Lycoperdon*); j – plodnice hvězdovky (*Geastrum*); k – plodnice smrže (*Morchella*); l – plodnice lupenaté houby s postranním třeněm (hlíva – *Pleurotus*); m – plodnice chorošovitě houby bez třeně, přirůstající k substrátu bokem; n – plodnice kloboučkovitého tvaru, bez třeně, s lupenovitým hymenoforem (klanolistka – *Schizophyllum*), při pohledu shora a zespodu.

Obrázek 1: Tvary plodnic

Při poznávání jednotlivých druhů hub lze zapojit většinu svých smyslů. Nejvíce informací o houbě zjišťujeme samozřejmě zrakem. Mnoho druhů hub má svoji specifickou barvu, je však nutno pamatovat, že jak barva, tak i tvar plodnice se může značně měnit v závislosti na věku houby a prostředí, v němž houba roste. (9)

Při pohledu na plodnici můžeme obvykle rozlišit dvě základní části, klobouk a třeň, na nichž lze popisovat velké množství dalších útvarů, které pomohou při identifikaci (obr. 2). (9)



Obrázek 2: Typy plodnic

Klobouk je hlavní, svrchní částí plodnice, nesoucí výtrusorodé rouško ve formě lupenů, rourek, ostnů, lišt či jamek. Často bývá pestře zbarvený a může mít mnoho různých tvarů, např. kulovitý, polokulovitý, sklenutý, rozprostřený, vmačklý, kuželovitý, zvoncovitý, vejčitý, válcovitý, tupě vyhrblý, ostře vyhrblý, pupkovitě vmačklý, nálevkovitý a trubicovitý (obr. 3). (10)



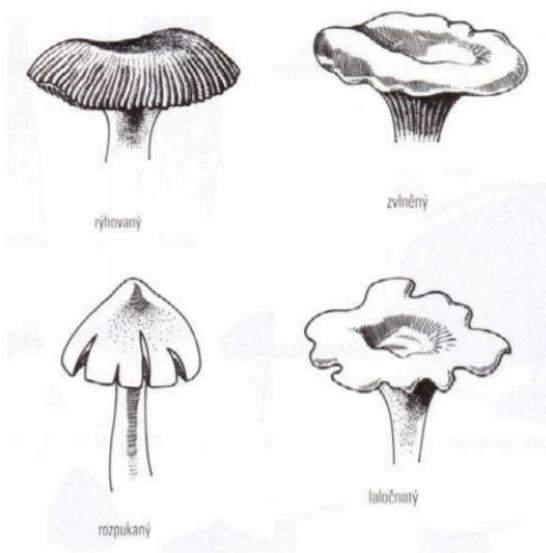
Obrázek 3: Typy klobouků

Povrch klobouku je také důležitým poznávacím znakem. Často se setkáváme s klobouky, jejichž povrch je slizký až lepkavý, může však být také hladký, hrbolátý, suchý, matný či lesklý, dolíčkovitě rozpukaný, vláknitě šupinatý, s hrubými šupinkami, bradavkami a strupy (obr. 4). Mohou se na něm také nacházet zbytky plachetky.



Obrázek 4: Povrch klobouků

Okraj klobouků může být rýhovaný, laločnatý, zvlněný, rozpukavý (obr. 5).



Obrázek 5: Okraj klobouků

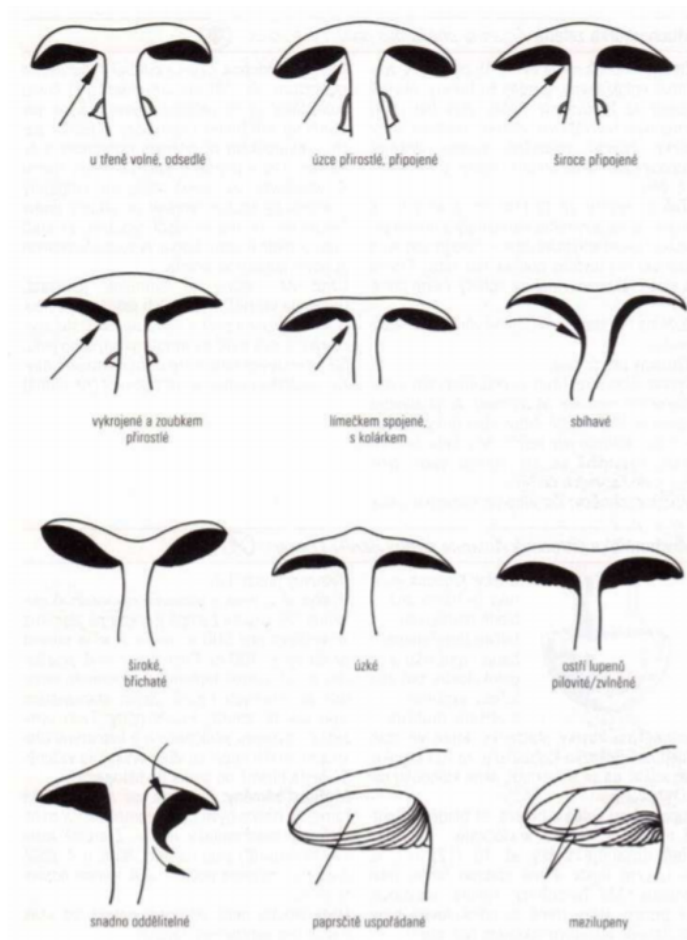
Kloboukovité a konzolovité plodnice mají výtrusorodou vrstvu na spodní straně klobouku. Může mít podobu lupenů rourek ostnů či žilek (obr. 6). Také vzhled a barva této výtrusorodé vrstvy je důležitým vodítkem při rozpoznání konkrétního druhu. (11)



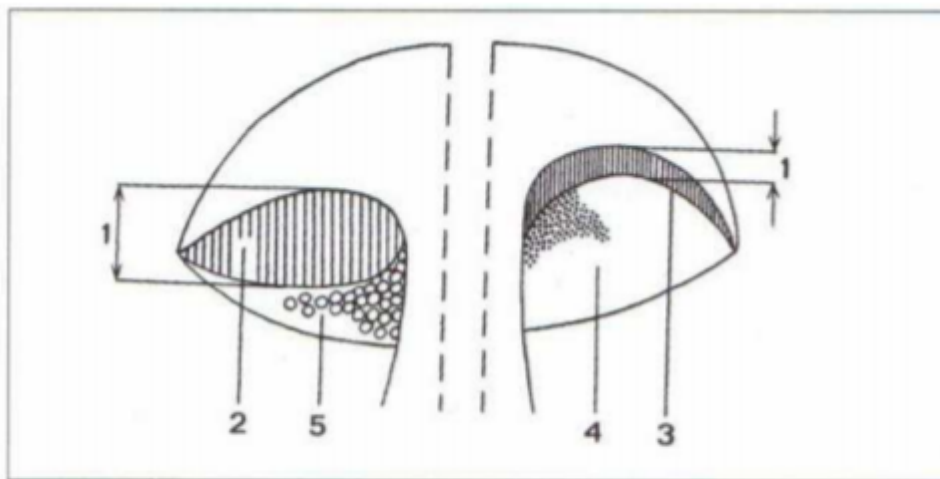
Obrázek 6: Spodní strana plodnic

U lupenů se posuzuje jejich výška, hustota, způsob připojení ke třeni a místo odkud vycházejí (obr. 7). (11)

U rourek se posuzují podobné znaky jako u lupenů. Důležitým znakem bývá jejich výška, která se v atlasech udává v milimetrech. (obr. 8) U některých hub rourky po otláčení výrazně mění barvu. Je tomu tak například u hříbu kováře (*Boletus erythropus*). (9)



Obrázek 7: Napojení lupenů



5. ZNAKY TRUBEK

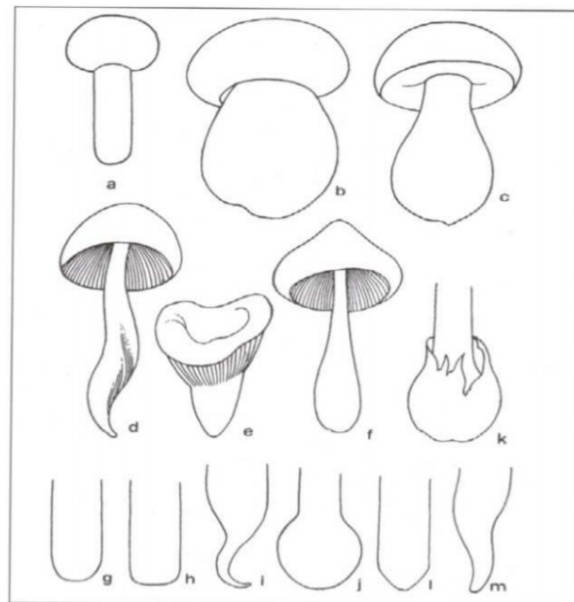
1 – výška trubek – trubky vysoké, vyklenuté ven, 3 – trubky nízké, vyklenuté dovnitř, 4 – drobná ústí trubek, 5 – široká ústí trubek

Obrázek 8: Znamky rourek

Ostny, žilky a lišty jsou méně častým typem výtrusorodé vrstvy. Ostny můžeme najít například u lošáka jeleního (*Sarcodon imbricatus*) a posuzuje se jejich délka a zda jsou pružné či křehké. Lišty jsou posuzovány podle jejich hustoty a tloušťky a jejich barva bývá většinou shodná s barvou klobouku nebo třeně. Příkladem je liška obecná (*Cantharellus cibarius*). (9)

Všechny tyto útvary vylučují Výtrusný prach. Jeho barva může být také použita k určení druhu houby. Samotné výtrusy se studují pod mikroskopem a posuzuje se jejich tvar, velikost a povrch. (9)

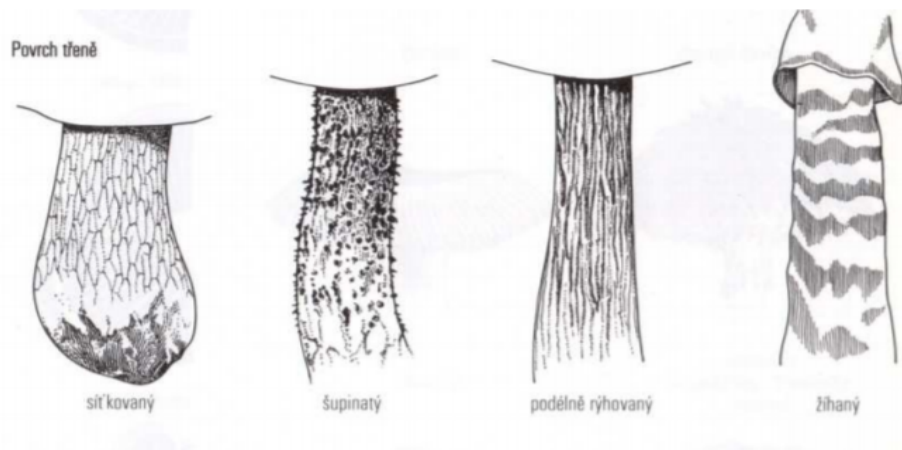
Druhou dominantní částí plodnice je třeň (lidově nazývaný noha). Ten nese klobouk a neobsahuje výtrusorodou vrstvu. Třeň může být na řezu plný, dutý, nebo s dutinkami. Dále se zjišťuje, zda-li z boku třeně nevyštípnout jeho část nebo je-li vláknitý. Důležitým poznávacím znakem je jeho velikost a tvar (obr. 9). Povrch třeně může být hladký (holubinky), síťkovaný (hříby), šupinatý (bedly), rýhovaný (kozáci), ale i žíhaný (muchomůrky) (obr. 10). Na povrchu třeně se popisují další útvary jako pavučinky, prsten, pochva a hlíza. Barva třeně nebývá výrazná a často bývá v podobných odstínech barvy klobouku. (9)



8. TYPY TŘENĚ

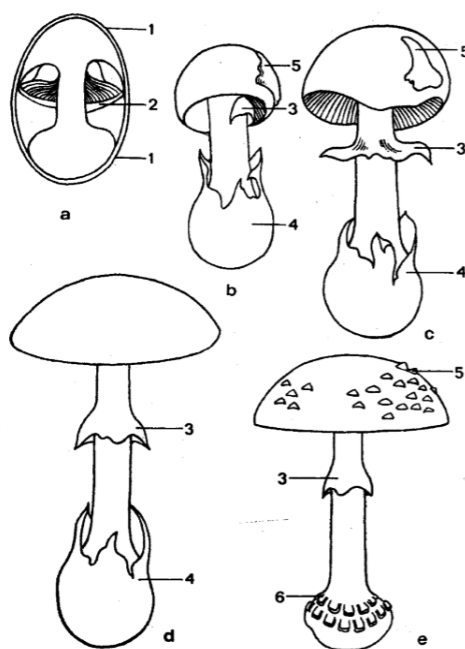
a – válcovitý, b – soudkovitý, c – břichatý, d – vřetenovitý, e – kuželovitý, f – kyjovitý; ukončení báze třeně: g – zaokrouhlené, h – tupé, i – zahrocené, j – hlízovité, k – hlízovité s pochvou, l – kořenující, m – zúžené

Obrázek 9: Typy třeně



Obrázek 10: Povrch třeně

Plachetka je u některých druhů zřetelná i u starších plodnic. V mládí pokrývá a chrání celou plodnici. Růstem dochází k jejímu roztržení a zůstává v podobě báze na třeni. Její zbytky mohou zůstat v podobě drobných teček na klobouku (obr. 11). (9)



9. VÝVOJ PLODNICE MUCHOMŮRKY ZELENÉ (a až d)
 a – průřez mladou plodnicí pokrytou ještě celkovou plachetkou, tzv. vajíčko, b, c – mladá plodnice, d – vzrostlá plodnice muchomůrky zelené, e – vzrostlá plodnice muchomůrky červené.
 1. celková plachetka, 2. částečná plachetka, 3. prsten (vzniká z částečné plachetky), 4. pochva (vzniká z celkové plachetky), 5. zbytky celkové plachetky z klobouku, tzv. vločky nebo tečky, 6. zbytky celkové plachetky na bázi třeně muchomůrky červené, tzv. bradavky.

Obrázek 11: Vývoj plodnice muchomůrky zelené

Prsten je pozůstatkem částečné plachetky, která v mládí chrání hymenium. U některých hub zcela mizí, u jiných je důležitým poznávacím znakem. Posuzuje se jeho povrch, tvar a umístění na třeni (obr. 12). (9)



Obrázek 12: Prsteny

Dužina hub může na řezu měnit barvu. Posuzuje se také její konzistence (pružnost, lámavost). Většina hub má také svou charakteristickou vůni a chuť. (10) (12)

Nejvhodnější je čichat ke spodku klobouku, třeni, nebo k dužině rozmělněné mezi prsty. Typicky houbovou vůni mají hříby a muchomůrky. Moučná vůně je popisována u závojenek. Liška obecná má ovocnou vůni. Některé houby vylučují přímo odporný zápach a to především hadovky, které svým zápachem lákají hmyz, který roznáší jejich výtrusy. (12)

Poznávání hub pomocí chuti se nezkušeným houbařům kvůli riziku otravy nedoporučuje. Chuť jedlých hřibů bývá popisována jako *houbově příjemná*, hřib žlučník (*Tylopilus felleus*), který mnoho houbařů poznává právě podle chuti, je výrazně hořký, u holubinky vrhavky (*Russula emetica*) je chuť popisována jako palčivá. Chuť se často projeví až po delším žvýkání. (9) (12)

Houby jsou často vázány na konkrétní dřeviny, prostředí či roční dobu. Je proto dobré věnovat pozornost i okolí houby. (9)

3 PRAKTICKÁ ČÁST

Cílem praktické části bylo, vytvoření modelů hub pro Gymnázium Rokycany. Praktická část dále popisuje postup při výrobě modelů a využití pomůcky.

3.1 Materiál a pomůcky

Materiál

modelovací hmota DAS

alobal

bambusové tyčky

Pomůcky

pět základních pomůcek (obr. 3)

stříčka na vodu

Barvení

akrylové barvy

suché křídly

spray Fixativ

sada plochých štětců

houbička

Materiál podstavy

buková lakovaná prkénka o rozměrech 25x20x2,5 cm

sušený mech

šišky, větvičky, suché listy a další části rostlin



Obrázek 13: Pomůcky:
1. zubní kartáček, 2. plastové rydlo,
3. špendlík zabodnutý do pastelky,
4. perořízek ve tvaru turecké šavle,
5. modelářská jehla

Lepidla

vysokopevnostní lepidlo Mamut

vteřinové lepidlo



Obrázek 14: Alobal a modelovací hmota DAS

3.2 Výrobní postup

3.2.1 Hřib borový

Prvním krokem při výrobě modelu bylo zhotovení nákresu a zapsání základních údajů o houbě (výška, šířka).

Při výrobě jsem se vždy zaměřoval na znaky, které jsou pro daný druh houby charakteristické a odlišují je od příbuzných hub.

Poté jsem z alobalu vytvořil základní tvar houby zvlášť třeh a zvlášť klobouk. Alobal jsem jako základní materiál zvolil pro jeho lehkost a snadnou tvarovatelnost.



Obrázek 15: Alobalové jádro modelu

Alobalové jádro jsem následně obalil vrstvou modelovací hmoty DAS (asi 0,5 - 2 cm). Modelovací hmota DAS je svými vlastnostmi podobná moduritu. Není třeba ji vypalovat, schne sama na vzduchu. Nejprve jsem začal s modelováním třeně. Samotný kyjovitý tvar byl dán už alobalovým jádrem, hlavní práce spočívala ve vytvoření jemné síťky, které je typická pro hříbovité houby (obr. 16). Tuto práci jsem prováděl za

pomoci plastového rydla a pastelky se špendlíkem. Při práci na modelu bylo třeba hmotu pravidelně vlhčit.



Obrázek 16: Výroba sítě

Míra navlhčení je důležitá vzhledem k tomu, kterou část houby vyrábíte. Hladké povrchy klobouků se snáze vytvářejí, je-li hmota řádně navlhčená. Naopak jemnější struktury jako závoje, zbytky plachetky, lupeny a rourky se snáze vytvářejí na povrchu částečně vyschlém.

Zatímco třeň schnul, začal jsem pracovat na klobouku. Klobouk hříbu borového je hrbolatý, tyto jemné hrbolky jsem na svrchní straně klobouku vymodeloval bříšky prstů a za řádného navlhčení vytvořil hladký povrch (obr. 17)



Obrázek 17: Základ klobouku

Nejvíce práce bylo na spodní straně klobouku. Vymodelování rourek bylo značně časově náročné. Každá jednotlivá rourka byla vytvořena modelářskou jehlou (obr. 18)



Obrázek 18: Modelování rourek

Vymodelovaný třeh i klobouk bylo následně nutné nechat dva dny schnout, dokud nebyl povrch zcela tvrdý (obr. 19). Následně mohla začít fáze barvení.



Obrázek 19: Schnutí polotovaru

K barvení modelů jsem využíval akrylové barvy, které jsou po zaschnutí vodou nesmývatelné a bude tedy možné modely omývat.

Nejvíce času při barvení zabralo míchání toho správného odstínu. Klobouk hříbu borového je popisován jako svrchu hnědočervený až kaštanový, ze spodu světle béžový. Při barvení jsem nejprve nabarvil spodní část, následně svrchní velkým plochým štětcem (obr. 20), přechod mezi oběma částmi jsem opatrně nabarvil menším štětcem.



Obrázek 20: Barvení klobouku

Základní barvou třeně je bílá, kterou jsem následně po zaschnutí ztmavil lehkým přidáním hnědé. Pomocí houbičky jsem obarvil vystouplé části žilkování na tmavší odstín. Houbičkou jsem u mnoha modelů obarvoval vystouplé části, nebo vytvářel barevné podtóny.

Konečný barevný odstín jsem ještě doladil nanesením suchých kříd.

Po zaschnutí barev jsem obě části slepil a přikročil ke konečnému složení modelu. Houbu jsem přilepil k bukovému prkénku. Na spodní straně každého prkénka je napsán český a latinský název houby. Kolem houby jsem umístil mech a listy (obr. 21). Houba a mech byly k prkénku přilepeny lepidlem Mamut, listy a jiné dodatečné předměty byli přilepeny vteřinovým lepidlem. Mým cílem bylo, aby model působil realisticky.

Nakonec jsem hotový model přestříkal fixativem, aby barvy nevybledly a abych dosáhl typického houbového lesku.



Obrázek 21: Konečná instalace

3.2.2 Bedla vysoká

Postup při výrobě bedly vysoké je dosti podobný tomu při výrobě hříbu borového.

Nejprve jsem z alobalu vytvořil základní tvar třeně a klobouku. Vzhledem k rozměrům bedly jsem pro zpevnění modelu vyžil bambusové tyčky (obr. 22). U bedly jsem se rozhodl vyrobit plodnici mladou uzavřenou a starší plodnici s otevřeným kloboukem.



Obrázek 22: Jádro modelu

Výroba třeně mladé i staré houby byla velmi podobná. Nejprve jsem bambusové jádro obalil modelovací hmotou. Ve spodu jsem vymodeloval širší terčík, aby model dokázal při modelování stát, což mi značně ulehčilo práci. Povrch třeně je pokrytý šupinkami. Ty jsem vytvořil pomocí perořízku ve tvaru turecké šavle (obr. 23). Závoj jsem vyrobil ze zvláštního kousku modelovací hmoty, notně navlhčil a přilepil ke třeni, následně jsem jej zvrásnil modelovací jehlou.



Obrázek 23: Modelování šupinek

Výroba klobouku mladé plodnice byla snadná. Vymodeloval jsem základní vejčitý tvar a následně na něm pomocí perořízku vytvořil šupinky.



Obrázek 24: Modelování mladého klobouku

Obtížnější byla práce na klobouku otevřeném. Rozhodl jsem se nejprve vymodelovat pomocí plastového rydla spodní stranu s lupeny (obr. 25). Tu jsem nechal zaschnout a teprve po jejím úplném ztvrdnutí jsem začal modelovat stranu svrchní.



Obrázek 25: Modelování lupenů

Na okraji klobouku jsem pomocí modelářské jehly vytvořil odlupující se pokožku. Na povrch klobouku jsem přilepil malé kuličky modelářské hmoty (obr. 26), které jsem následně pomocí zubního kartáčku vytvaroval do podoby odlupujících se šupin. Zubním kartáčkem jsem dále soustředně zvrásnil celý klobouk (obr. 27).



Obrázek 27: Základ šupin



Obrázek 26: Schnoucí klobouk

Když všechny části modelu zaschly, přikročil jsem k barvení. Bedly jsou nabarveny různými odstíny hnědé, světlé okraje šupinek a závojů na třeních jsem vytvořil houbičkou. Lupeny ve spodu velkého klobouku jsou bílé s příměsí šedé barvy.

Po nabarvení následovala montáž. Vzhledem k malé ploše, kterou by se houba dotýkala podkladu, a velké výšce modelu jsem se obával ulomení. Do spodní části třeně jsem proto umístil kolíčky (obr. 28), které byly vsazeny do děr v prkénku. Okolí houby bylo opět pokryto mechem a celý model přestříkán fixativem.



Obrázek 28: Kolíčky pro zvýšení stability



Obrázek 29: Skládání modelu

3.3 Vytvořené modely

3.3.1 Muchomůrka červená (*Amanita muscaria*)

Muchomůrka červená je jedovatá houba rostoucí především pod smrky, ale i v listnatých lesích a to hlavně v srpnu. Často roste v blízkosti hříbu smrkového. Otravy jsou díky jejímu nezaměnitelnému zbarvení spíše vzácné. (13, s. 198)

Klobouk je široký 100 – 180 mm, oranžový až ohnivě červený. Tvar je v mládí kulovitý, později až zcela zploštělý s rýhovaným okrajem. Typické jsou bílé zbytky plachetky. Lupeny jsou bílé až žlutavé. Třeň je štíhlý, bílý a vysoký 80 – 220 mm. Pod kloboukem je výrazný prsten a na bázi třeně najdeme vejčitou hlízu. Dužina je bílá, nasládlé chuti a nevýrazné vůně. Výtrusný prach je bílý až žlutavý. (13, s. 198)

Poznámka k výrobě: Jedná se o můj vůbec první vyrobený model. Na této houbě jsem se poprvé seznámil s modelovací hmotou DAS a získal první představu o tom, jak budu příštích několik měsíců trávit většinu večerů. Největší potíže jsem měl s lupeny a s jemným závojem. Zbytky plachetky na povrchu klobouku jsou malé nalepené kousky hmoty, vytvarované modelovací jehlou. Rýhovaný okraj jsem vytvořil vytlačáním drážek do zasychající barvy.



Obrázek 30: Model muchomůrky červené

3.3.2 Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*)

Muchomůrka zelená patří mezi naše nejedovatější houby. Otrava bývá smrtelná ve 40 – 50 % případů. První příznaky se projevují 8 – 12 hodin od požití. Nejčastěji dochází k záměně za jiné zelené houby například holubinky. Často také dochází k záměně s pečárkou polní nebo s jinými druhy muchomůrek. Holubinky a žampiony však na rozdíl od muchomůrky nemají pochvu. Roste hlavně pod duby, kaštany a lipami, vzácně

i v jehličnatých lesích s ojedinelými listnáči. Nejvíce roste od července do září.

(13, s. 196)

Klobouk je široký 60 – 160 mm, zpočátku polokulovitý později rozprostřený. V mládí krytý plachetkou, která praská a u dospělé houby již nebývá na klobouku patrná. Barva je značně proměnlivá a nedá se proto použít jako spolehlivý poznávací znak. Nejčastěji je olivově zelená až zelenohnědá, může však být i hlínožlutá, bledě šedozelená až pleťová. Lupeny jsou husté a bílé. Třeň je dlouhý 60 – 100 mm, bílý s malými zelenými šupinkami. V mládí je plný, později dutý. Prsten je většinou dobře vyvinutý, na bázi je třeň hlízovitě ztlustělý, zabalený v nazelenalé pochvě. Dužina je bílá, pod povrchem žlutavá, bez výrazné chuti a nasládlé vůně. Výtrusný prach je bílý. (13, s. 196)

Poznámka k výrobě: Nejnáročnější bylo vytváření hnědozeleného odstínu klobouku. Nakonec jsem jej dosáhl kombinací zelené akrylové barvy a hnědé suché křídly.



Obrázek 31: Model muchomůrky zelené

3.3.3 Muchomůrka růžovka (*Amanita rubescens*)

Muchomůrka růžovka je vynikající jedlá houba rostoucí od června do října v listnatých i jehličnatých lesích. Může dojít k záměně za jedovatou muchomůrku tygrovanou, maso růžovky však po naříznutí nebo stažení klobouku nabývá růžové barvy. Dužina muchomůrky tygrované zůstává bílá. (13, s. 238)

Klobouk je široký 50 – 150 mm. Zpočátku bývá téměř kulovitý, později vyklenutý až rozprostřený. Barva je masově růžová až červenohnědá. Povrch klobouku je poset bělavými bradavkami v pravidelném kruhovém i nepravidelném uspořádání. Lupeny jsou v mládí bílé, později růžové až červeně skvrnité. Třeň je dlouhý 60 – 180 mm, válcovitý, zakončený hlízou s několika kruhy bradavek. Prsten je bílý, nápadně paprscitě rýhovaný. Celý třeň je bílý, na bázi a u lupenů bývá narůžovělý. Dužina je bílá, často červivá na bázi. Její chuť i vůně jsou příjemné. Výtrusný prach je bílý. (13, s. 238)

Poznámka k výrobě: Drobné bradavky na povrchu mladých plodnic nejsou vyrobeny z modelovací hmoty, ale vznikli nanesením většího množství barvy malým štětečkem. Bradavky na největší plodnici jsou vyrobeny z rozlámaných kusů hmoty, která mi nedopatřením zaschla.



Obrázek 32: Model muchomůrky růžovky

3.3.4 Hnojník obecný (*Coprinus comatus*)

Hnojník obecný je jedlá houba rostoucí na loukách, pastvinách, ale i na zahradách a v parcích. Často se vyskytuje hojně a to od června do října. Ke sběru se doporučují pouze mladší nečernající plodnice. (28)

Klobouk je vysoký 50 – 150 mm, v mládí protáhle vejčitý později zvoncovitý. Má bílou barvu a povrch je pokryt bělavými až hnědými šupinami. Ve stáří začínají původně bílé lupeny černat a rozpouštět se spolu s kloboukem. Tomuto procesu, kdy se houba sama rozkládá, se říká *autolýza*. Hnojníky tímto způsobem roznášejí své výtrusy. Třeň je válcovitý, až 200 mm vysoký, dutý, bílé barvy s jemným mizejícím prstenem. Dužina je křehká, vláknitá, mírné chuti i vůně. Výtrusný prach je černý. (28)

Poznámka k výrobě: Tenký třeň bylo potřeba vyztužit tenkými bambusovými tyčkami. Výroba klobouku byla velice zdlouhavá, neboť jsem nejprve vytvořil spodní, lupenovou část a teprve po jejím vyschnutí jsem vymodeloval svrchní šupinatou stranu klobouku. Tento postup bylo nutno zvolit kvůli zvoncovitému tvaru klobouku.



Obrázek 33: Model hnojníku obecného

3.3.5 Vlákniče začervenalá (*Inocybe erubescens*)

Vlákniče začervenalá je prudce jedovatá houba rostoucí od června do října v teplejších oblastech, převážně v listnatých lesích, zejména pod lipami, buky a habry. Příznaky otravy se dostavují brzy po požití. Jedná se o celkovou nevolnost, úzkost, pocit hladu a nadměrné slinění. Později se objevuje zvracení. Bez lékařské pomoci může být otrava smrtelná. (13, s. 208)

Klobouk je široký 40 – 90 mm, zvoncovitý, později rozprostřený, vláknitý a paprsčitě rozpukaný. Lupeny jsou bělavé, později našedlé až tmavě okrové. Třeň je dlouhý 50 – 100 mm a tlustý 10 – 20 mm, válcovitý, vláknitý bílo žlutý až do červena. Dužina je bílá, stářím červenající. Má nevýraznou chuť a nepříjemný zápach. Výtrusný prach je žlutavý. (13, s. 208)

Poznámka k výrobě: Rozpukané okraje jsem vytvořil perořízkem, nejobtížnější však bylo namíchat správný odstín na klobouk.



Obrázek 34: Model vlákniče začervenalé

3.3.6 Holubinka trávazelená (*Russula aeruginea*)

Holubinka trávazelená je jedlá houba rostoucí od června do října hlavně pod břízami, ale i pod smrky a borovicemi. (28)

Klobouk je široký 30 – 140 mm v mládí polokulovitý v dospělosti plochý ve středu prohloubený. Okraj klobouku je v dospělosti lehce rýhovaný. Barva je zelená, olivově zelená až šedozeleň k okraji bledne. Lupeny jsou nejdříve bělavé, ke stáří se objevují rezavé skvrny. Třeň je válcovitý nebo mírně kyjovitý, vysoký 40 – 80 mm bílé barvy. Dužina je bílá, při poranění hnědnoucí či žloutnoucí. Chuť je mírná, vůně nevýrazná. Výtrusný prach je smetanový. (28)

Poznámka k výrobě: Jemné odstíny zelené jsem nanášel v několika vrstvách nejprve štětcem a následně houbičkou. Snažil jsem se, aby se barva směrem k okraji postupně vytrácela.



Obrázek 35: Model holubinky trávazelené

3.3.7 Ryzec kravský (*Lactarius torminosus*)

Ryzec kravský je nejedlá houba rostoucí od června do října, vždy pod břízami, s nimiž žije v mykorhizickém vztahu. (28)

Klobouk je široký 40–120 mm, v mládí vyklenutý, ve středu pupkovitě prohloubený, s podvinutým chlupatým okrajem, v dospělosti plochý až nálevkovitý, masově růžový až červenohnědý se soustřednými tmavými kruhy a ostrým okrajem. Lupeny jsou husté, krémové barvy. Třeň je dutý, vysoký 40 – 100 mm. Povrch je hladký a má bělavou až narůžovělou barvu. Dužina je bělavá, po poranění z ní vytéká bílé neměnné mléko. Chuť je u dužiny i mléka silně palčivá, vůně spíše nenápadná. Výtrusný prach je bělavý. (28)

Poznámka k výrobě: kvůli nálevkovitému tvaru nebyl model příliš stabilní, což by mohlo komplikovat modelování i barvení. Rozhodl jsem se proto, ponechat na spodku třeně široký alobalový terčík, který jsem odřízl až po zaschnutí barev. Kruhy na povrchu klobouku jsou vytvořeny pomocí starého roztrženého štětce.



Obrázek 36: Model ryzce kravského

3.3.8 Ryzec smrkový (*Lactarius deterrimus*)

Ryzec smrkový je oblíbená jedlá houba rostoucí od července do listopadu. Jak jeho název napovídá, roste výhradně pod smrky, se kterými tvoří mykorrhizu. (28)

Klobouk je široký 30 – 100 mm, uprostřed prohloubený. Okraje jsou podvinuté, barva mrkvově oranžová později zeleně žíhaná. Lupeny jsou oranžové, při otlačení se zbarvují do zelena. Třeň je válcovitý, dutý, dlouhý 30 – 70 mm, podobného zbarvení jako klobouk. Dužina je zpočátku bělavá, později oranžovějící. Při poranění zelená a roní červenooranžové mléko. Chut' dužiny i mléka je mírná až lehce svíravá. Voní po čerstvé mrkvi. Výtrusný prach je okrový. (28)

Poznámka k výrobě: Jako u většiny modelů byla i u tohoto hlavní potíž s vytvořením toho správného odstínu barvy. Na zelené kroužky jsem obdobně jako u ryzce kravského využil starý roztřepený štětec.



Obrázek 37: Model ryzce smrkového

3.3.9 Hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*)

Hlíva ústříčná je jedlá dřevokazná houba rostoucí převážně na kmenech listnatých stromů především na vrbách, ořešácích, jasanech a dubech. Výjimečně se může najít i na jehličnanech. Roste od listopadu do prosince v lesích, ale i v parcích a na zahradách. (13, s. 92)

Klobouk má průměr 60 – 180 mm. Je podvinutý, tvarem připomíná ústřici. Barva klobouku je šedá až modrošedá. Lupeny jsou bílé, později nažloutlé. Třeň je krátký, boční, bílé barvy. Dužina je bílá neměnlivá, příjemné chuti a vůně. Výtrusný prach je bílý s nafialovělým nádechem. (13, s. 92)

Poznámka k výrobě: Do kmínku jsou zahloubeny malé jamky, do kterých zapadají zobáčky vymodelované na houbách. Ty jsou ke kmínku přilepeny vteřinovým lepidlem. Nanášení barvy probíhalo až po přilepení modelu. Samotný kmínek je s podkladem spojen dřevěným kolíčkem a lepidlem.



Obrázek 38: Model hlívy ústříčné

3.3.10 Bedla vysoká (*Macrolepiota procera*)

Bedla vysoká je jedlá houba rostoucí převážně na travnatých pasekách, či na okrajích smíšených, listnatých ale i jehličnatých lesů. Lze ji nalézt od července do října a to často v hojném počtu. (13, s. 116)

Klobouk je široký 90 – 320 mm, v mládí je palicovitě uzavřený, později kuželovitě sklenutý až deštníkovitě rozložený s malým tmavým hrbolem uprostřed. Barva je zpočátku celistvě nahnědlá, s růstem povrch puká a vytvářejí se tmavé šupiny. Po sloupnutí svrchní vrstvy se objevuje plstnatá narůžovělá pokožka. Lupeny jsou bělavé. Třeň je vysoký 180 – 400 mm, uvnitř dutý, dole cibulovitě ztlustělý. Povrch je rozpukaný. Zbarvením se podobá klobouku. Prsten je výrazný. Dužina je neměnná, bílá v klobouku vatovitá na třeni spíše vláknitá. Má příjemnou vůni i chuť a málo červiví. Výtrusný prach je bílý. (13, s. 116)

Poznámka k výrobě: Výroba modelu je podrobně popsána v kapitole 3.2.2..



Obrázek 39: Model bedly vysoké

3.3.11 Závojenka olovová (*Entoloma sinuatum*)

Závojenka olovová je smrtelně jedovatá houba rostoucí pod listnatými stromy od června do října. Je poměrně vzácná a vyskytuje se spíše v teplejších oblastech. První příznaky otravy se objevují dvě až tři hodiny po požití (zvracení, průjmy, silné bolesti břicha). (13, s. 210)

Klobouk je široký 50 – 180 mm, klobouky mladých závojenek jsou podvinuté, polokulovité, dosti podobné mladým hříbkům. U starších plodnic je plochý, zprohýbaný s oblým vrcholem ve středu. Barva je bělavá až šedě okrová. Lupeny jsou sytě slámově žluté později až hnědočervené. Třeň je dlouhý 50 – 100 mm. Má stejné zbarvení jako klobouk a válcovitý, dole kyjovitý tvar. Někdy bývá zakřivený. Dužina je bílá až pleťová, neměnná, výrazně vonící po mouce s nenápadnou chutí. Výtrusný prach je sytě růžový. (13, s. 210)

Poznámka k výrobě: Závojenka byla poměrně problematickým modelem. Dlouho jsem nebyl spokojený s tvarem klobouků, který se mi stále nezdál odpovídající. Když jsem byl s polotovarem konečně hotový, přišla další potíž v podobě specifické, těžko napodobitelné barvy.



Obrázek 40: Model závojenky olovové

3.3.12 Žampion (pečárka) polní (*Agaricus campestris*)

Žampion polní je jedlá houba rostoucí ve velkých skupinách především na polích, lukách a na pastvinách. Často roste v kruzích nebo v pásech. Lze jej najít po vydatných deštích především v červenci a v srpnu. (13, s. 120)

Klobouk je široký 40 – 120 mm. Zpočátku je kulovitý, později kulovitě vyklenutý s podvinutým okrajem. Barva bývá bílá až mírně nažloutlá. Později se objevují nahnědlé šupiny. Pokožka klobouku se dá snadno sloupnout. Lupeny jsou růžovohnědé až čokoládové. Třeň je válcovitý dlouhý 40 – 80 mm, na spodním konci bývá ztenčený. Barva třeně i prstenu je bílá. Dužina je bílá na spodním a horním okraji třeně načervenalá, příjemné vůně i chuti. Výtrusný prach je tmavohnědý. (13, s. 120)

Poznámka k výrobě: Výroba tohoto modelu nebyla příliš náročná.



Obrázek 41: Model pečárky polní

3.3.13 Václavka smrková (*Armillaria ostoyae*)

Václavka smrková je jedlá houba rostoucí v trsech na mrtvém dřevě jehličnanů, především smrků. Výjimečně ji lze nalézt i na listnatých stromech. Lze ji nalézt od srpna do listopadu. Před konzumací je potřeba delší tepelné zpracování. (28)

Klobouk je 30 – 100 mm široký, v mládí polokulovitý, pak až plochý, fialově hnědý až červenohnědý, s vytrvávajícími kuželovitými, tmavohnědými až červenohnědými šupinkami. Lupeny jsou bělavé až krémové, ve stáří rezavě skvrnité. Třeň je 60 – 150 mm dlouhý, zpočátku bělavý postupně však bledne a objevují se tmavé šupinky. Prsten je bílý s vroubkovaným okrajem. Dužina má příjemnou vůni, ale poněkud svíravou chuť. Výtrusný prach je bílý. (28)

Poznámka k výrobě: Jedná se o jeden z nejnáročnějších modelů. Do pařízku jsem vyvrtal díry a na modelech vyrobil malé kolíčky, které do děr těsně zapadají. Drobné lupeny, šupinky a vroubkované závoje jsem tvaroval pomocí perořízku. Pařízek je k prknu upevněn pomocí kolíčků a lepidla.



Obrázek 42: Model václavky obecné

3.3.14 Pavučinovec plyšový (*Cortinarius orellanus*)

Pavučinec plyšový je smrtelně jedovatá houba rostoucí v listnatých lesích od června do října. V České republice se vyskytuje poměrně řídko. Tomuto druhu se lépe daří v severních oblastech Evropy například v Polsku či severním Německu. Některé publikace jej uvádějí jako naši nejjedovatější houbu. Otravy jsou velice nebezpečné, neboť se první příznaky mohou objevit až tři týdny po pozření a nejsou proto často spojovány s konzumací houby. Otravy často končí smrtí, nebo trvalým poškozením ledvin. (28)

Klobouk je široký 30 – 80 mm, oranžově hnědé až hnědé barvy. Zprvu je kulovitý, později plochý, se zprohýbaným okrajem. Lupeny mladých plodnic jsou žlutavé, ke stáří oranžovohnědé. Třeň je dlouhý 30 – 100 mm, válcovitý, dole se zužuje. Barva třeně je žlutohnědá až okrová. Třeně několika plodnic často navzájem srůstají. Dužina je ve třeni žlutavá v klobouku spíše do hněda. Výtrusný prach je rezavě hnědý. (28)

Poznámka k výrobě: Jedna z plodnic je položena na boku aby bylo lépe vidět na lupeny.



Obrázek 43: Model pavučince plyšového

3.3.15 Hřib smrkový (*Boletus edulis*)

Hřib smrkový je jedlá výtečná houba rostoucí od července do října (nejvíce v srpnu a v září) hlavně ve světlých mladých smrčínách, ale na podzim i v dubinách, bučinách borech i na okraji lesních cest. (13, s. 158)

Klobouk je vyklenutý, světle kaštanově hnědý až tmavě kaštanově hnědý a 50 - 180 mm široký. Rourky jsou bílé, žlutavé až žlutozelené. Třeň je dlouhý 30 - 200 mm tlustý 15 - 60 mm břichatý v dospělosti válcovitý s jemnou sítkou bílé až hnědavě bílé barvy. Dužina je čistě bílá a po rozkrojení nemění barvu. Má příjemnou vůni a typicky hřibovitou chuť. Výtrusný prach je olivově hnědý. (13, s. 158)

Poznámka k výrobě: Hlavní problém představovala největší houba na modelu. Rozhodl jsem se vytvořit klobouk se zahnutými okraji, který je občas vidět u starších hub.



Obrázek 44: Model hřibu smrkového

3.3.16 Hřib borový (*Boletus pinophilus*)

Hřib borový je jedlá houba a vůbec první z rostoucích hřibů. Dá se nalézt již v květnu, za příznivého počasí i v dubnu (odtud je odvozen lidový název hřib májový) a roste až do listopadu s největším výskytem v září. Vyskytuje se především ve vzrostlých borových ale i v listnatých lesích. (13, s. 160)

Klobouk je masitý, široký 60 - 260 mm s tmavě kaštanovou nebo červeno hnědou barvou. Rourky jsou bílé, bělavé ve stáří žlutozelené až téměř zelené. Třeň je kyjovitý světle hnědý, nahoře světlejší s jemnou sítkou. Dužina je bílá, neměnlivá příjemné vůně a hřibovité chuti. Výtrusný prach je mastný. (13, s. 160)

Poznámka k výrobě: Výroba je podrobně popsána v kapitole 3.2.1.



Obrázek 45: Model hřibu borového

3.3.17 Hřib kříšť (*Caloboletus calopus*)

Hřib kříšť je nejedlá v některých zdrojích uváděn i jako jedovatá houba rostoucí zejména v horských jehličnatých lesích od července do září. (13, s. 214)

Klobouk je polokulovitý podvinutý později vyklenutý olivově šedé až okrově hnědavé barvy. Rourky jsou v mládí citronově žluté později žlutě hnědavé. Třeň je vysoký 30 - 150 mm tlustý 10 - 45 mm, válcovitý, pod kloboukem krásně žlutý směrem k bázi postupně červenající s jemnou nápadnou sítkou. Dužina je bělavá po rozkrojení mírně zelenomodrá. Chuť je zpočátku nasládlá, vzápětí však přechází silně až odporně hořkou. Výtrusný prach je hnědavý. Hřib kříšť bývá zaměňován za kováře, koloděje či jedovatého satana. Od všech těchto druhů se však liší zbarvením rourek, které nejsou červené, nýbrž citronově žluté. (13, s. 214)

Poznámka k výrobě: Velice jemná práce byla potřeba na vytvoření podvinutého klobouku u mladých plodnic, náročné bylo také barvení jemné sítky.



Obrázek 46: Model hříbu kříště

3.3.18 Hřib dutonohý (*Suillus cavipes*)

Hřib dutonohý (známý také jako dutonožka) je jedlá, celkem chutná houba rostoucí převážně na hlinitých půdách pod modřiny od pozdního léta až do listopadu.

(13, s. 140)

Klobouk je široký 30 - 100 mm, oranžově žlutý, často i červenavě hnědý pokrytý tmavšími soustřednými šupinkami. Uprostřed klobouku je typický vyklenutý hrbolek. Ústí rourek jsou žlutá, nápadně velká, dělená přehrádkami, v mládí překrytá bílým závojem. Třeň je dosti krátký jen asi 30 - 60 mm, válcovitý, hnědavý uvnitř po celé délce dutý. Dužina je žlutavá, neměnlivá mírně nakyslé chuti a příjemné vůně. Výtrusný prach je žlutavý. (13, s. 140)

Poznámka k výrobě: Velkou práci mi dalo vytvoření širokých ústí rourek a zbytků závoje na středně velké houbě.



Obrázek 47: Model hříbu dutonohého

3.3.19 Hřib satan (*Rubroboletus satanas*)

Hřib satan je za syrova jedovatá chráněná houba rostoucí v listnatých lesích teplejších oblastí od července do září. Uvádí se, že po 20 minutách ve varu se jeho toxicita ztrácí, přesto však není doporučován ke konzumaci. K otravě může dojít i pouhým ochutnáním by dokonce pouhým vdechováním výparů z plodnice, kdy dochází k silnému zvracení. Jde o vzácnou houbu a nálezy je vhodné hlásit mykologickým pracovištím. (13, s. 216)

Klobouk je široký 60 - 220 mm, mohutný, velmi masitý kulovitě vyklenutý později polštářovitý. Barva je bělošedá, stříbřitá s olivovým nádechem. Povrch bývá jemně šedobíle ojíněný. Rourky jsou v mládí žluté později karmínově až purpurově červené. Třeň je dlouhý 40 - 100 mm tlustý 40 - 80 mm vejčité kulovitý s nápadně úzkým krčkem a pokrytý hustou purpurovou síťkou. Dužina je bílo-žlutá na řezu mírně modrající. Výtrusný prach je olivový. (13, s. 216)

Poznámka k výrobě: Ojínění jsem vytvořil lehkým poprášením klobouku suchou křídou.



Obrázek 48: Model hříbu satana

3.3.20 Hřib žlutomasý (*Xerocomellus chrysenteron*)

Hřib žlutomasý (známý jako babka) je chutná jedlá houba rostoucí od června do října v jehličnatých i listnatých lesích a to ve velkém množství. (13, s. 250)

Klobouk je široký 30 - 80 mm polokulovitý, později vyklenutý hnědý až zelenohnědý. U starších plodnic se zvláště za sucha objevuje typické dolíčkovité praskání pokožky, pod níž se objevuje vínově červené zbarvení. Rourky jsou žluté později olivově zelené. Třeň je dlouhý 30 - 70 mm, válcovitý, žlutohnědý, ve spodní části karmínově červený. Dužina je světle žlutá na vzduchu lehce modrající, místy načervenalá a často červivá. Výtrusný prach je hnědavě olivový. (13, s. 250)

Poznámka k výrobě: Dlouho jsem uvažoval, jak vytvořit ono charakteristické praskání pokožky klobouku. Nakonec jsem jej vymodeloval pomocí modelovací jehly, hotovou houbu jsem přetřel světlejší barvou a tu následně setřel houbičkou, takže zůstala pouze v prasklinách.



Obrázek 49: Model hříbu žlutomasého

3.3.21 Křemenáč březový (*Leccinum versipelle*)

Křemenáč březový je vynikající jedlá houba rostoucí přerušovaně od jara do zimy převážně v nížinách pod břízami. (13, s. 182)

Klobouk je široký 50 - 150 mm, šedohnědé až hnědo oranžové barvy. V mládí polokulovitý s okrajem přitisknutým ke třeni, později až polštářovitý. Ústí rourek je kouřově šedé až šedohnědé. Třeň je vysoký 80 - 200 mm a tlustý 20 - 70 mm, kyjovitý, šedavé barvy s odlupujícími se černými šupinkami. Dužina je bělavá, na vzduchu se zbarvuje do růžovofialova. Chuť i vůně jsou velmi příjemné. Výtrusný prach je hnědý. (13, s. 182)

Poznámka k výrobě: Odlupující se třeň byl vytvořen pomocí zubního kartáčku a při barvení bylo potřeba postupovat velmi opatrně.



Obrázek 50: Model křemenáče březového

3.3.22 Hřib kovář (*Neoboletus luridiformis*)

Hřib kovář je jedlá houba rostoucí od května do září hlavně v jehličnatých lesích, jen zřídka v listnatých. (13, s. 172)

Klobouk je 50 - 200 mm široký, tmavě hnědý a pravidelný. Ústí rourek jsou žlutá, později nachově až krvavě červená a při doteku se zbarvují do zelenomodra. Třeň je vysoký 50 - 160 mm a 20 - 40 mm tlustý. Je protažený a dole ztlustělý, červené barvy s drobnými zrníčky. Nemá síťku. Dužina je sýrově žlutá, po rozříznutí se okamžitě zbarvuje do zelenomodra. Má příjemnou chuť i vůni. Výtrusný prach je olivově hnědý. (13, s. 172)

Poznámka k výrobě: Součástí modelu je plodnice rozříznutá podélně pro demonstraci typického modrání.



Obrázek 51: Model hřibu kováře

3.3.23 Kozák březový (*Leccinum scabrum*)

Kozák březový je jedlá hlavně v mládí velmi dobrá houba. Roste od června do listopadu, nejvíce v srpnu a září. Vyskytuje se v listnatých lesích pod břízami. (13, s. 176)

Vyklenutý, polštářovitý klobouk je 50 – 120 mm široký světle hnědé barvy. Za sucha se na klobouku objevují puklinky. Rourky jsou bílé až šedavé. Třeň je vysoký 90 – 160 mm a tlustý 15 – 35 milimetrů, nahoře zúžený, válcovitého tvaru. Třeň bývá často prohnutý, bělavý a posetý černými šupinkami. Dužina je bílá na řezu neměnná s dobrou chutí a hřibovitou vůní. Výtrusný prach je hnědý. (13, s. 176)

Poznámka k výrobě: Na hotovém modelu jsou houby srostlé, vyráběny však byly každá zvlášť a ke spojení došlo teprve během schnutí, kdy byly modely ještě částečně tvárné. Podobně jako u křemenáče osikového bylo nejtěžší vytvoření jemných šupinek na třeni.



Obrázek 52: Model kozáka březového

3.3.24 Klouzek obecný (*Suillus luteus*)

Klouzek obecný jedlá houba často rostoucí ve skupinách a to převážně pod mladými borovicemi. Lze jej najít hlavně v září a říjnu, za příznivého počasí roste až do listopadu. (13, s. 144)

Klobouk je v mládí kulovitý, později polštářovitě rozprostřený s vystouplým středem. Šířka klobouku se pohybuje od 30 – 120 mm. Pokožka je slizká a dá se snadno sloupnout. Rourky jsou přirostlé sytě máslové barvy. Třeň je většinou krátký, válcovitý žluté až bělavé barvy. Na třeni lze nalézt tmavý prsten a na klobouku zbytky světlé plachetky. Dužina je bílá, nebo světle žlutá, neměnná velmi chutná, hřibovitě vůně. Výtrusný prach je hnědý. (13, s. 144)

Poznámka k výrobě: Nejnáročnější bylo vytvořit jemný prstenec na středně velké plodnici a přirostlé rourky. Na obojí jsem používal modelářskou jehlu a vhodného vzhledu jsem dosáhl teprve po několika pokusech.



Obrázek 53: Model klouzku obecného

3.3.25 Liška obecná (*Cantharellus cibarius*)

Liška obecná je jedlá houba rostoucí především v jehličnatých lesích. Často roste v blízkosti borůvčí a lze ji nalézt od června do října. (28)

Klobouk je široký 20 – 70 mm, v mládí podvinutý, později se zplošťuje, v prostředku se objevuje prohlubeň. Barva je žloutkově žlutá. Hymenofor je tvořen lištami, které sbíhají daleko na třeň. Třeň je dlouhý 30 – 60 mm, válcovitého tvaru. Ve spodu je zúžený. Jeho zbarvení bývá světlejší než u klobouku. Dužina je bělavá, mírně nažloutlá příjemné meruňkové vůně. Chutná po pepři. Výtrusný prach je nažloutlý. (28)

Poznámka k výrobě: Vyrobené plodnice jsou velice drobné, manipulace s nimi byla tedy náročná. Model jsem pro snazší manipulaci nabodl na modelářskou jehlu a na lištách pracoval za užití plastového rydla.



Obrázek 54: Model lišky obecné

3.3.26 Dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*)

Dřevomorka domácí je dřevokazná houba napadající především staré dřevo jehličnanů. Najdeme ji především ve sklepích, pod podlahou a stropních trámech. Jako jediná z dřevokazných hub napadá i suché dřevo, sama přitom během rozmnožování vodu produkuje. Napadení dřevomorkou domácí bývá označováno jako suchá hniloba. Svou činností dokáže narušit nejen struktura dřeva, ale i řídkého zdiva. (29)

Má hnědou až čokoládověhnědou barvu s čistě bílými okraji. Povrch je vatovitý. Může dosahovat velikosti mnoha metrů čtverečních. (29)

Poznámka k výrobě: Dřevomorka se zdála být nejjednodušším modelem. Přes své malé rozměry jsem však na její výrobě strávil mnoho času. Vatovitý povrch jsem vytvořil pomocí modelářské jehly a zubního kartáčku. Pro zvýšení autentičnosti jsem do podkladového prkna zatloukl několik zrezlých hřebíků a dřevo přetřel tmavší barvou pro vytvoření dojmu zašlosti. Model dřevomorky domácí je jediným modelem, na nějž jsem nevyužil mech.



Obrázek 55: Model dřevomorky domácí

3.3.27 Hadovka smrdutá (*Phallus impudicus*)

Hadovka smrdutá se vyskytuje převážně v listnatých lesích a lze ji nalézt od června do listopadu. Ke konzumaci jsou vhodné pouze mladé ještě nezapáchající plodnice. (28)

Zpočátku je plodnice podzemní, má vejčitý tvar, bílou barvu a je ukryta v kožovitém obalu. Ten později praská. Objevuje se dutý bílý třeň dlouhý 100 – 200 mm. Na vrcholu třeně je zvoncovitý klobouk pokrytý sytě zeleným slizem, který obsahuje výtrusy. Dospělá plodnice silně páchne po zkaženém mase. Zápach slouží k přilákání hmyzu, který následně roznese výtrusy. (28)

Poznámka k výrobě: Jako u většiny hub byl i klobouk a třeň u hadovky smrduté vyrobeny odděleně. Slepány byly až po nabarvení, během něž jsem mimo akrylové barvy hojně využil i suchých kříd na povrch mladé plodnice a na zbytky kožovitého obalu u plodnice dospělé.



Obrázek 56: Model hadovky smrduté

3.3.28 Květnatec Archerův (*Clathrus archeri*)

Květnatec Archerův je v mládí jedlá houba rostoucí v teplých listnatých a smíšených lesích. Lze jej nalézt od května do října. V České republice není původní, první zprávy o jeho výskytu u nás pocházejí z roku 1963. Do Evropy byl zavlečen v podobě výtrusů z Austrálie. (28)

Zpočátku se nad zemí objevuje jedlé kožovité vajíčko o průměru 30 – 60 mm. Z něj vyrůstá plodnice ve tvaru chobotnicových ramen v počtu čtyři až osm. Ramena mají délku 40 – 150 mm, jsou ohnutá k zemi a mají růžovočervenou barvu s černými skvrnami. Jednotlivá ramena jsou rovnoměrně rozprostřena kolem středu. Plodnice je pokryta slizem s výtrusy, které podobně jako u hadovky smrduté roznáší hmyz. Houba silně hnilobně zapáchá. (28)

Poznámka k výrobě: Jednotlivá ramena jsem vyrobil zvlášť, nechal je zaschnout a teprve poté je modelovací hmotou spojil dohromady a dokončil zbytky kožovitého vajíčka.



Obrázek 57: Model květnatce archerova

3.3.29 Pýchavka obecná (*Lycoperdon perlatum*)

Pýchavka obecná je jedlá houba rostoucí od června do října v sadech, na mezích, na pastvinách i v lesích. Často se vyskytuje ve skupinách. Jedlé jsou pouze mladé, tvrdé, na řezu bílé plodnice. (13, s. 188)

Plodnice tvoří kulovitý teřich, který přechází ve válcovitou stopku. Jsou vysoké 40 – 60 mm, pokryté drobnými, lámavými bradavkami. Na vrcholku se tvoří malá špička, která se v dospělosti otvírá. Plodnice je celá bílá, později šedá až šedohnědá. Dužina je v mládí bílá, příjemné chuti i vůně. Výtrusný prach je světle hnědý. (13, s. 188)

Poznámka k výrobě: Drobné bradavky jsem vytvořil pomocí modelovací jehly. Do řádně navlhčeného povrchu jsem zabodával jehlu a při vytahování vytvářel malé výstupky. Ty jsem následně dotvaroval. Jednalo se o vůbec nejdrobnější práci.



Obrázek 58: Model pýchavky obecné

3.3.30 Pestřec obecný (*Scleroderma citrinum*)

Pestřec obecný je jedovatá houba rostoucí v jehličnatých lesích, především pod borovicemi, na mýtinách, lesních cestách a okrajích lesů. Roste od července do října. Přesto že je řazen k jedovatým houbám, lze jej v malém množství (jeden nebo dva plátky na osobu v polévce) využít jako houbové koření. (13, s. 222)

Plodnice jsou přisedlé k zemi, nepravidelně kulovité až elipsoidní, široké 30 – 100 mm i více. Jsou slámově až světle okrově žlutavé, nepravidelně políčkovitě rozpukané. Políčka se od vrcholu plodnice směrem dolů zmenšují. Plodnice se u země vráskovitě zužuje v krátký třeň. Vnitřek plodnice je v mládí bílý a pevný, později od středu postupně narůžovělá, nafialovělá, makově modravá až konečně černá. Po dozrání plodnice puká a rozpadá se v tmavě zelený prach. Výtrusný prach je olivově hnědý. (13, s. 222)

Poznámka k výrobě: Samotný kulovitý tvar plodnice byl jednoduchý. Obtížné bylo vymodelování políčkovitě rozpukané pokožky. Na tuto práci jsem použil perořízek. K barvení jsem použil silně zředěnou barvu a houbičku, pro vytvoření pouze slabého barevného nádechu. Políčka jsem dobarvil suchými křídami.



Obrázek 59: Model pestřece obecného

3.3.31 Smrž obecný (*Morchella esculenta*)

Smrž obecný je jedlá houba rostoucí od dubna do května především na okrajích lesů a cest, v listnatých hájích, ale i v zahradách a parcích. Může se objevit i ve skladech dříví či na hromadách odpadků. (13, s. 62)

Klobouk je vysoký až 80 mm, posetý hlubokými nepravidelnými jamkami. Barva je okrová, žlutavá nebo žemlově hnědá. Třeň je válcovitý, srostlý s okrajem klobouku, bílé lehce hnědavé barvy. Celá plodnice je dutá. Dužina má příjemnou vůni i chuť. Výtrusný prach je krémový. (13, s. 62)

Poznámka k výrobě: Zpočátku jsem si nebyl jist, jak nepravidelný povrch klobouku vyrobit. Nakonec se výroba ukázala být vcelku jednoduchá. Pomocí špendlíkové hlavičky (součást nástroje špendlík zabodnutý do pastelky) jsem krouživými pohyby postupně vytvářel jamky a následně pouze doupravoval jejich okraje. Součástí modelu je větev připevněná k podkladu vysokopevnostním lepidlem. Větev slouží k vytvoření dojmu větší autentičnosti modelu.



Obrázek 60: Model smrže obecného

3.3.32 Ucháč obecný (*Gyromitra esculenta*)

Ucháč obecný je jedovatá houba vyskytující se zejména v jehličnatých lesích pod borovicemi, ale i na spáleništích a trouchnivějícím dřevě. Roste od března do května. Jedy obsažené v plodnici se dají dlouhým tepelným zpracováním odstranit, přesto však není ke konzumaci doporučen. (13, s. 190)

Klobouk je široký 20 – 80 mm, nepravidelně kulovitý až elipsoidní. Na povrchu je mozkovitě zprohýbaný. Má kaštanověhnědou barvu. Třeň je dlouhý 30 – 70 mm, je kyjovitý, bělavé barvy. Na povrchu je jamkovitě vmáčklý. Někdy bývá dvojitý. Celá plodnice je dutá, dužina bělavá. Výtrusný prach je bílý. (13, s. 190)

Poznámka k výrobě: Na výrobu ucháče byl stejně jako na vymodelování smrže zapotřebí pouze jeden nástroj a to špendlík zabodnutý do pastelky.



Obrázek 61: Model ucháče obecného

3.4 Časová náročnost

Celkový čas strávený výrobou lze těžko posoudit. Pokud však nebudu počítat dobu strávenou řezáním, broušením a lakováním prkýnek (tyto činnosti zabrali zhruba dva týdny práce), ani dobu schnutí modelu, která se pohybovala mezi jedním až třemi dny, podle velikosti houby, zbude mi přibližně sedm hodin práce strávené na každém druhu houby při modelování, barvení a konečné instalaci. Při počtu 32 modelů to dělá zhruba 224 hodin pracovního času.

3.5 Náklady na výrobu

Ani náklady spojené s výrobou modelů nelze přesně odhadnout. Dubová prkna přestavovala zbytky po výrobě stolu, na kterém se modely vyráběly. Bezbarvý lak na dřevo stál přibližně 150 korun, štětce 120 korun. Na výrobu modelů jsem spotřeboval osm balení modelovací hmoty DAS v ceně 99 korun za balení (792,-). Spotřeboval jsem dvě balení akrylových barev od firmy koh-i-noor v ceně 203 korun za balení (406,-), balení suchých kříd koh-i-noor v hodnotě 100 korun, jedno vysokopevnostní lepidlo mamut (150,-), vteřinové lepidlo LOCTITE (120,-) a dvě role alobalu (50,-). Modelovací pomůcky jsem měl buď vlastní, nebo mi byly zapůjčeny školou.

Celkové náklady tedy činily přibližně 1888 korun.

ZÁVĚR

V rámci své práce SOČ jsem vytvořil celkem 32 modelů hub, které budou sloužit jako učební pomůcka pro Gymnázium Rokycany. Ke každému modelu je přiložen krátký popis houby, který pomůže studentům v poznávání konkrétních charakteristických znaků. V průběhu tvorby práce jsem se naučil mnoho nového o houbách a to hlavně o jejich poznávacích znacích. Během výroby modelů jsem dosti zdokonalil své modelářské schopnosti. Když se podívám na první a poslední modely, vidím mezi nimi velké kvalitativní zlepšení. V příštích letech bych rád dále přispíval výrobou modelů do sbírek Gymnázia Rokycany.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. JABLONSKÝ, I.; Šašek, V., 2006: *Jedlé a léčivé houby: pěstování a využití*. Praha: Brázda, s.r.o., 264 + 16 stran příloh, ISBN 80-209-0341-0.
2. JELÍNEK, Jan a Zicháček, Vladimír. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. Olomouc: nakladatelství Olomouc, 2014. ISBN 978-80-7182-338-4.
3. SEMERDŽIEVA, Marta a VESELSKÝ, Jaroslav. *Léčivé houby dříve a nyní. 1. vyd.* Praha: Academia, 1986. s. 41.
4. JABLONSKÝ, Ivan., ŠAŠEK, Václav. *Pěstování hub ve velkém i v malém*. Praha, Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha 1997 168 stran, ISBN 80-209-0266-X, s. 168.
5. KEIZER, J. Ferrit. *Houby*. Artedit, s.r.o., Praha 2005, ISBN 80-7234-479-X, s. 288.
6. ROZSYPAL, Stanislav., a kol.. *Nový přehled biologie*. Scientia, spol. s.r.o., Praha 2003, ISBN 80-7183-268-5, s. 797.
7. VÁŇA, Pavel. *Léčivé houby podle bylináře Pavla*. Nakladatelství Eminent, Praha 2004, ISBN 80-7281-113-4, s. 185
8. STAMETS, Paul. *Psilocybin mushrooms of the world: an identification guide*. Berkeley, Calif.: Ten Speed Press, c1996. ISBN isbn0-89815-839-7 s. 24.
9. SMOTLACHA, M. *Smotlachův atlas hub: Oficiální příručka pro určování jedlých a jedovatých hub*. Vydání: páté. Praha 2005: OTTOVO NAKLADATELSTVÍ, s.r.o., 271s. ISBN 80-7181-311-7.
10. LAUX, Hans Ernst. *Jedlé houby a jejich jedovatí dvojníci: jak je správně rozeznat a sbírat*. Líbeznice: Víkend, 2006. ISBN 80-86891-38-0.
11. LÆSSØE, Thomas a Anna Del Conte. *Houby: [praktický průvodce sběrem, určováním a kuchyňskou úpravou hub rostoucích v přírodě]*. 2. vyd. Praha: Fortuna Print, 2004. ISBN 80-7321-115-7.
12. PILÁT, Albert. *Naše houby*. Praha: Brázda, 1952.
13. SMOTLACHA, Miroslav a Malý, Jiří. *Atlas tržních a jedovatých hub*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1983.

SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

14. Biologie hub. Biomach, výpisky z biologie [online]. 2005– [cit. 2018-02-20].
Dostupné z: <http://www.biomach.cz/biologie-rostlin/biologie-hub>
15. Mycological Research. ScienceDirect [online]. 2007– [cit. 2018-02-20].
Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com>
16. Tauš, Miroslav. Mykologický klub Slavkovský les. Význam hub v přírodě.
[online] [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://mk-slavkovsky-les.tewet.info/index.php/atlas-hub/vyznam-hub-v-prirode>
17. Gabriel, Jiří. Vesmír. Lidé a houby, houby a lidé. [online] 2006– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-5/lide-houby-houby-lide.html>
18. Smith, Edvard. Jak vyrobit troud, díl první hubka – How to make tinder, first part: the touchwood. [online] 2012– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://wastelandrangers.blogspot.cz/2012/08/jak-vyrobite-troud-dil-prvni-hubka-how.html>
19. Capasso, Luigi. The Lancet. 5300 years ago, the Ice Man used natural laxatives and antibiotik. [online] 1998– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(05\)79939-6/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)79939-6/fulltext)
20. Dvořák Radim. Česká mykologická společnost. Amanita muscaria - muchomůrka červená. [online] 2010– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/clanek173>
21. Bc. Alena Pešavová. Magisterská diplomová práce. Vybrané české názvy jedlých hub. [cit. 2018-02-20]. <http://docplayer.cz/32413066-Magisterska-diplomova-prace.html> s. 15 - 17
22. Univerzita 3. věku. Mykologie. [online] 2015– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: https://botany.natur.cuni.cz/kubatova/U3V-Mykologie-15/1_U3V_Mykologie_2015_Prasil_Uvod.pdf
23. Wikipedie. Vršovice (okres Louny). [online] 2017– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Vr%C5%A1ovice_\(okres_Louny\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Vr%C5%A1ovice_(okres_Louny))
24. Smržovka - Oficiální web města. [online] 2018– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.smrzovka.cz>
25. NCBI. Trametes versicolor Mushroom Immune Therapy in Breast Cancer. [online] 2010– [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2845472>
26. Toxikon. Jedy vyšších hub (houbové jedy) [online] [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.biotox.cz/toxikon/makromycety/>

27. U lékaře.cz. Otrava houbami [Online] [cit. 2018-02-20]. Dostupné z:
<https://www.ulekare.cz/prvni-pomoc/otrava-houbami-29>
28. Česká mykologická společnost. Mykoatlas. [Online] [cit. 2018-02-20]. Dostupné z:
<https://www.myko.cz/myko-atlas>
29. Desinsekta. Dřevomorka domácí. [online] [cit. 2018-02-17]. Dostupné z:
<https://www.desinsekta.cz/atlas-kdc/39-drevomorka-domaci>

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Tvary plodnic, (Zdroj: SVRČEK, s. 6, 2005)..... | 22 |
| Obrázek 2: Typy plodnic, (Zdroj: GRUNERTOVI, s. 12,13, 1995)..... | 23 |
| Obrázek 3: Typy klobouků, (Zdroj: LAUX, s. 8, 2006)..... | 24 |
| Obrázek 4: Povrch klobouků, (Zdroj: GRUNERTOVI, s. 14, 1995)..... | 25 |
| Obrázek 5: Okraj klobouků, (Zdroj: GRUNERTOVI, s. 14, 1995)..... | 25 |
| Obrázek 6: Spodní strana plodnic, (Zdroj: LAESSOE, CONTE, s. 11, 2004)..... | 26 |
| Obrázek 7: Napojení lupenů, (Zdroj: GRUNERTOVI, s. 15, 1995)..... | 27 |
| Obrázek 8: Znamky rourek, (SMOTLACHA, s. 23,2005)..... | 27 |
| Obrázek 9: Typy třeně, (SMOTLACHA, s. 26, 2005)..... | 28 |
| Obrázek 10: Povrch třeně, (Zdroj: GRUNERTOVI, s. 13, 1995)..... | 29 |
| Obrázek 11: Vývoj plodnice muchomůrky zelené, (Smotlacha, s. 26, 1983)..... | 29 |
| Obrázek 12: Prsteny, (Zdroj: LAUX, Hans E., s. 8, 2006)..... | 30 |
| Obrázek 13: Pomůcky, (Zdroj vlastní)..... | 31 |
| Obrázek 14: Alobal a modelovací hmota DAS, (Zdroj vlastní)..... | 32 |
| Obrázek 15: Alobalové jádro modelu, (Zdroj vlastní)..... | 33 |
| Obrázek 16: Výroba síťky, (Zdroj vlastní)..... | 34 |
| Obrázek 17: Základ klobouku, (Zdroj vlastní)..... | 35 |
| Obrázek 18: Modelování rourek, (Zdroj vlastní)..... | 36 |
| Obrázek 19: Schnutí polotovaru, (Zdroj vlastní)..... | 36 |
| Obrázek 20: Barvení klobouku, (Zdroj vlastní)..... | 37 |
| Obrázek 21: Konečná instalace, (Zdroj vlastní)..... | 38 |
| Obrázek 22: Jádro modelu, (Zdroj vlastní)..... | 39 |
| Obrázek 23: Modelování šupinek, (Zdroj vlastní)..... | 40 |
| Obrázek 24: Modelování mladého klobouku, (Zdroj vlastní)..... | 40 |
| Obrázek 25: Modelování lupenů, (Zdroj vlastní)..... | 41 |
| Obrázek 26: Schnoucí klobouk, (Zdroj vlastní)..... | 42 |
| Obrázek 27: Základ šupin, (Zdroj vlastní)..... | 42 |
| Obrázek 28: Količky pro zvýšení stability, (Zdroj vlastní)..... | 43 |
| Obrázek 29: Skládání modelu, (Zdroj vlastní)..... | 44 |
| Obrázek 30: Model muchomůrky červené, (Zdroj vlastní)..... | 45 |
| Obrázek 31: Model muchomůrky zelené, (Zdroj vlastní)..... | 46 |

| | |
|---|----|
| Obrázek 32: Model muchomůrky růžovky, (Zdroj vlastní)..... | 47 |
| Obrázek 33: Model hnojníku obecného, (Zdroj vlastní)..... | 48 |
| Obrázek 34: Model vláknice začervenalé, (Zdroj vlastní)..... | 49 |
| Obrázek 35: Model holubinky trávozelené, (Zdroj vlastní)..... | 50 |
| Obrázek 36: Model ryzce kravského, (Zdroj vlastní)..... | 51 |
| Obrázek 37: Model ryzce smrkového, (Zdroj vlastní)..... | 52 |
| Obrázek 38: Model hlívy ústříčné, (Zdroj vlastní)..... | 53 |
| Obrázek 39: Model bedly vysoké, (Zdroj vlastní)..... | 54 |
| Obrázek 40: Model závojenky olovové, (Zdroj vlastní)..... | 55 |
| Obrázek 41: Model pečárky polní, (Zdroj vlastní)..... | 56 |
| Obrázek 42: Model václavky obecné, (Zdroj vlastní)..... | 57 |
| Obrázek 43: Model pavučince plyšového, (Zdroj vlastní)..... | 58 |
| Obrázek 44: Model hříbu smrkového, (Zdroj vlastní)..... | 59 |
| Obrázek 45: Model hříbu borového, (Zdroj vlastní)..... | 60 |
| Obrázek 46: Model hříbu kříště, (Zdroj vlastní)..... | 61 |
| Obrázek 47: Model hříbu dutonohého, (Zdroj vlastní)..... | 62 |
| Obrázek 48: Model hříbu satana, (Zdroj vlastní)..... | 63 |
| Obrázek 49: Model hříbu žlutomasého, (Zdroj vlastní)..... | 64 |
| Obrázek 50: Model křemenáče březového, (Zdroj vlastní)..... | 65 |
| Obrázek 51: Model hříbu kováře, (Zdroj vlastní)..... | 66 |
| Obrázek 52: Model kozáka březového, (Zdroj vlastní)..... | 67 |
| Obrázek 53: Model klouzku obecného, (Zdroj vlastní)..... | 68 |
| Obrázek 54: Model lišky obecné, (Zdroj vlastní)..... | 69 |
| Obrázek 55: Model dřevomorky domácí, (Zdroj vlastní)..... | 70 |
| Obrázek 56: Model hadovky smrduté, (Zdroj vlastní)..... | 71 |
| Obrázek 57: Model květnatce archerova, (Zdroj vlastní)..... | 72 |
| Obrázek 58: Model pýchavky obecné, (Zdroj vlastní)..... | 73 |
| Obrázek 59: Model pestřece obecného, (Zdroj vlastní)..... | 74 |
| Obrázek 60: Model smrže obecného, (Zdroj vlastní)..... | 75 |
| Obrázek 61: Model ucháče obecného, (Zdroj vlastní)..... | 76 |