

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

Pěstované druhy hub ve školství

Bakalářská práce

Autor: Barbora Hrubá

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Petr Novotný, Ph.D.

Praha 2014

Abstrakt

Tato bakalářská práce pojednává o pěstovaných druzích hub, které jsou popsány podrobně nejen z anatomického a morfologického hlediska, ale i obsahových látek či léčivých účinků. Zpracováno je zde jak extenzivní, tak intenzivní pěstování konkrétních druhů hub. U zahrnutých druhů je také diskutováno o jejich náročnosti na pěstování, výskytu v přírodě a v neposlední řadě o taxonomickém zařazení. Výzkumná část je věnována houbám ve školství a jejich pěstování nejen v rámci výuky. Realizována je pomocí dotazníku, jehož součástí je taktéž používání živých exemplářů, jako ukázek, ve vyučovacích hodinách, nebo houby jako téma laboratorních prací ve výuce přírodopisu a biologie na základních a středních školách v okrese Náchod.

Klíčová slova

Pěstování hub, makromycety, didaktika biologie

Abstract

Fungiculture in school practise

This bachelor's thesis deals with cultivated species of fungi, which are described in details from the anatomical and morphological point of view and also substances they contain and drug effects. There are also described outdoor and indoor cultivating of specific species of fungi. In the species included their demands on growing, occurrence in the countryside and last but not least about scientific classification, too. The research section is aimed at mushrooms in schools and their cultivation not only in school lessons. It is realized by using a questionnaire, the parts of which are also the use of live specimens as an example in school lessons or fungi as a topic of laboratory work in biology in primary and secondary schools in the district of Náchod.

Key words

Fungi cultivation, macromycetes, didactics of biology

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Pěstované druhy hub vypracovala samostatně pod vedením PhDr. Petra Novotného, Ph.D. s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství.

Souhlasím se zveřejněním bakalářské/diplomové práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu. Souhlasím s uložením své bakalářské/diplomové práce v databázi Theses.

V Praze dne:

podpis:

Ráda bych poděkovala svému školiteli PhDr. Petru Novotnému, Ph.D. za jeho cenné rady, trpělivost a ochotu při vedení mé bakalářské práce.

podpis:

1 Obsah

2	Úvod	6
3	Teoretická část	7
3.1	Houby	7
3.2	Pěstované druhy hub	10
3.2.1	Hlíva (<i>Pleurotus</i>)	10
3.2.2	Žampion dvouvýtrusý (<i>Agaricus bisporus</i>)	16
3.2.3	Houževnatec jedlý – šitake (<i>Lentinus edodes</i>)	20
3.2.4	Ucho Jidášovo – bolcovitka bezová (<i>Auricularia auricula-judae</i>)	23
3.2.5	Penízovka sametonohá (<i>Flammulina velutipes</i>)	26
3.2.6	Polnička topolová (<i>Agrocybe aegerita</i>)	29
3.2.7	Opeňka měnlivá (<i>Kuehneromyces mutabilis</i>)	32
3.2.8	Šupinovka nameko (<i>Pholiota nameko</i>)	35
3.2.9	Límcovka obří vráščitoprstenitá (<i>Stropharia rugoso-annulata</i>)	38
3.2.10	Lesklokorka lesklá (<i>Ganoderma lucidum</i>)	41
3.2.11	Trsnatec lupenitý (<i>Grifola frondosa</i>)	44
3.2.12	Korálovec ježatý (<i>Hericium erinaceum</i>)	46
3.2.13	Kukmák sklepní (<i>Volvariella volvacea</i>)	49
3.2.14	Hnojník obecný (<i>Coprinus comatus</i>)	51
3.2.15	Líhovec moučný (<i>Hypsizygus tessellatus</i> = <i>H. marmoreus</i>)	54
3.2.16	Třepeňka maková (<i>Hypholoma capnoides</i>)	55
3.2.17	Lanýž perigordský (<i>Tuber magnatum</i>)	57
3.3	Shrnutí poznatků o pěstování hub	59
4	Pěstované druhy hub ve školství – výzkum	62
4.1	Cíle	62
4.2	Metodika	62
4.3	Výsledky	62
4.4	Diskuse	63
5	Závěr	65
6	Literatura	66

2 Úvod

Tématem bakalářské práce jsou houby, jejich pěstování nejen doma, ale i ve škole v rámci výuky. Dané téma jsem si vybrala zejména proto, že mi jsou houby velmi blízké a baví mě jejich poznávání a sběr, čemuž se věnuji mnoho let. Toto téma je velice zajímavé, už jen kvůli tomu, že houby patří k největším organismům na světě. Mnoho lidí zná houby pouze jako plodnice a neuvědomuje si, že podstatná část těchto organismů je pod zemí. Pěstováním se podkrývá to, jakým způsobem vyšší houby fungují – že správná kolonizace substrátu myceliem patří k nejdůležitějším krokům pěstování a k tomu, aby začala houba fruktifikovat je zapotřebí nejen správná teplota, ale i vlhkost substrátu a vzduchu.

Makromycety se pěstují, hlavně v Asii, již po staletí, nejen kvůli svým léčivým účinkům, ale hlavně jako potravina. Mají své ustálené místo v kuchyních po celém světě, nejen proto se poslední dobou stalo pěstování hub pro zahrádkáře a mnohé nadšence koníčkem. Otázkou zůstává, jaká je dostupnost sadeb hub a jaké se na trhu objevují druhy. Dalším otázkou jsou již naočkované substráty, jež jsou velmi oblíbené. Vyplatí se cenově a časově investovat do těchto „houbových zahrádek“?

Mezi hlavní cíle bakalářské práce patří popis jednotlivých druhů hub, jež se dají pěstovat. Podrobná anatomie a morfologie plodnic, jejich výskyt a obsahové látky, které se v mnoha zemích používají k léčebným účelům a jsou dále předmětem výzkumů. Cílem je, zjistit jaký je správný postup při pěstování hub extenzivním a intenzivním způsobem, jaké jsou vhodné substráty či špalky z jakého dřeva jsou optimální pro daný druh houby. Taktéž ovšem, jak je pěstování náročné, nejen na teplotu, vlhkost vzduchu, ale i péči, nebo historii pěstování.

Ve výzkumné části jsem si kladla za cíl zjistit, jak je to s pěstováním hub ve školství a podat přehled problematiky týkající se tohoto tématu. Jelikož houby mají v rámci vzdělávacích programech své místo, zajímalo mě, zda je učitelé biologie a přírodopisu pěstují v rámci výuky. Předmětem výzkumu je taktéž jsou-li, především vyšší houby, tématem laboratorních prací, jaké mají vyučující osobní zkušenosti s pěstováním hub a používáním živých exemplářů ve výuce.

3 Teoretická část

3.1 Houby

Skupina hub lze charakterizovat jako eukaryotní, primárně heterotrofní (které jsou odkázány přímo či nepřímo na autotrofní organismy, připomínající svým způsobem výživy živočichy), stélkaté organismy (Kalina, Váňa; 2005). Výjimkou jsou lišejníky, jež se stávají druhotně autotrofní, díky přítomnosti autotrofního fotobionta.

Produktem metabolismu hub je většinou glykogen, stejně jako u živočichů a na rozdíl od rostlin. Obdobně jako u živočichů se v buňce hub nacházejí lyzozomy.

Houby, jako heterotrofní organismy, které jsou odkázány přímo či nepřímo na autotrofní organismy, připomínají svým způsobem výživy živočichy. Mnoho zástupců hub se řadí mezi parazity – tedy živiny získávají ze živých buněk rostlin, živočichů či hub. Většina hub ovšem patří svým způsobem výživy mezi saprofyty – živiny získává z odumřelých těl rostlin nebo živočichů. A konečně některé houby žijí ve vzájemné symbióze s autotrofními rostlinami, ať už bezcévnými (lichenismus), tak cévnatými (mykorhiza). Mezi těmito typy není jasná hranice a existují mezi nimi různé přechody (např. saproparazitismus), kde je mnohdy nelehké určit, jaký způsob získávání výživy je odvozený a jaký původní. Toto se týká zejména hub rostoucích na dřevě živých stromů (Rypáček, 1968).

Makromycety, rostoucí v symbióze s lesními stromy doposud neumíme uměle vypěstovat až do stádia tvorby plodnic. Příčinou je specializovaný vztah mezi zelenou rostlinou a mykorhizní houbou, jimiž jsou například hříby, kozáci, lišky, holubinky, křemenáče atp. Mykorhizou houba získává od rostliny cukry jako základní zdroj energie, růstové látky a látky nezbytné pro fruktifikaci. Rostlině umožňuje mykorhiza lepší příjem vody a minerálních látek, příjem vitamínů, dusíkatých organických látek atd. (Jablonský, Srb, Šašek; 1985).

U převážné většiny hub je stélka tvořena častěji trubicovitými nepřehrádkovanými či přehrádkovanými vlákny, které se nazývají hyfy. Hyfy rostou terminálním růstem, což znamená, že roste pouze vrcholová (terminální) buňka do délky. Hyfy se mohou dále větvit a splétat, čímž vytvářejí podhoubí (mycelium). Stélka je u hub ovšem rozmanitá a může být tvořena i pouze jednou buňkou. U výše organizovaných hub (oddělení Ascomycota a Basidiomycota) se setkáváme

s přítomností dikaryofáze a tvorbou plodnic. Odhadem existuje asi 200–300 tisíc druhů hub (Jablonský, Srb, Šašek; 1985)

Přehled systému hub

Říše: Houby – Fungi (syn. Mycetalia)

Oddělení: Chytridie, chytridiomycety, „plísně buněkové“ – Chytridiomycota

Oddělení: Mikrosporidie – Microsporidiomycota (syn. Microsporidia)

Třída: Dihaplophaseomycetes (syn. Dihaplophasea)

Třída: Haplophaseomycetes (syn. Haplophasea)

Oddělení: Spájkivé houby – Zygomycota

Třída: Zygomycety – Zygomycetes

Třída: Trichomycety – Trichomycetes

Oddělení: Vřeckovýtrusné houby, vřeckaté houby, askomycety – Ascomycota

Pododdělení: Taphrinomycotina (syn. Archiascomycotina)

Třída: Nelectomycetes

Třída: Pneumocystidomycetes

Třída: Schizosaccharomycetes

Třída: Taphrinomycetes

Pododdělení: Saccharomycotina (syn. Hemiascomycotina)

Třída: Saccharomycetes

Pododdělení: Pezizomycotina (syn. Ascomycotina)

Třída: Laboulbeniomycetes

Třída: Eurotiomycetes

Třída: Pezizomycetes

Třída: Leotiomycetes

Třída: Lecanoromycetes

Třída: Sordariomycetes

Třída: Dothideomycetes

Třída: Arthoniomycetes

Třída: Chaetothyriomycetes

Pomocné oddělení: Deuteromycety, „houby nedokonalé“, imperfekty, konidiální houby – Deuteromycota (syn. Fungi imperfecti)

Pomocná třída: Blastomycetes

Pomocná třída: Hyphomycetes

Pomocná třída: Coelomycetes

Pomocná třída: Agonomycetes

Oddělení: Stopkovýtrusné houby, bazidiomycety – Bazidiomycota

Třída: Urediniomycetes

Třída: Ustilaginomycetes

Třída: Agaricomycetes (syn. Basidiomycetes)

(dle Kalina, Váňa, 2005)

3.2 Pěstované druhy hub

Níže popsané druhy pěstovaných hub jsou seřazeny dle oblíbenosti mezi pěstiteli. Čerpala jsem převážně z literatury, které o pěstování hub není mnoho. Literatura je častěji věnována buď receptům jídel, připravených z plodnic, nebo se jedná o atlasy hub, rostoucích v přírodě. Navštívila jsem i výstavu hub, kde byly některé pěstované druhy mezi exponáty a k prodeji zde byly nejen sadby, ale i naočkované substráty v podobě „houbových zahrádek“.

3.2.1 Hlíva (*Pleurotus*)

(zpracováno dle: Lepšová, 2005; Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Grünert, 2011; Teplíková, 2004; Stein, 2006; Jablonský, 2007; Erban, 2004)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Hlívovité (<i>Pleurotaceae</i>)
Rod:	Hlíva (<i>Pleurotus</i>)

Hlíva je dřevokazná chladnomilná houba. Tento kosmopolitní rod se vyskytuje ve všech zeměpisných šířkách obou polokoulí. V přírodě u nás fruktifikuje na podzim v říjnu a listopadu, během zimních měsíců kdy nemrzne a na jaře. Roste saprofytický a parazitický na dřevě listnatých stromů jako je vrba, ořešák, jasan, dub a buk.

3.2.1.1 Hlíva ústřičná – anatomie a morfologie, formy

Hlíva ústřičná (*Pleurotus ostreatus*) patří mezi základní pěstované druhy hub. Plodnice má uspořádané střečovitě nad sebou do velkých trsů, připomínající shluk ústřic – odtud pochází její jméno. Klobouk je škeblovitý, polokulovitý, v mládí podvinutý, později rozložený, o průměru 50–150 mm. Masy klobouk je hladký, suchý, lesklý a má břidlicově šedou až hnědou či modročernou barvu. Lupeny jsou bělavé, později slonovinové až okrové, poměrně řídké. Jsou celokrajné, mají rozličnou výšku a sbíhají na třeň. Vytváří velké množství výtrusů, které ulpívají na

kloboucích níže posazených plodnic. Třeň je tuhý, silně excentrický až postranní, 15–50 mm dlouhý, plstnatý nebo hladký. Dužnina je masitá, bělavá, v mládí křehká, ve stáří tuhá a vláknitá, příjemné houbovitě chuti a mírné vůně. Výtrusný prach je bílý.

U tohoto druhu existuje několik barevných forem. Nejznámější teplomilná letní forma hlívy z Floridy (*Pleurotus ostreatus* forma Florida) poprvé pěstovaná roku 1959 na Floridě. Plodnice jsou menší než u hlívy ústřičné. Klobouk o průměru 50–100 mm má barvu podle teploty, při níž plodnice roste. Při 5°C má světle hnědou barvu a při 25°C bílou. Dužnina klobouku je tenčí, tudíž snadno praská. Tato forma vytváří plodnice ideálně při teplotě 20–25°C proto s ní bylo provedeno několik pokusů studujících tvorbu plodnic, dosahuje velkého výnosu. K nejoblíbenějším mezi pěstiteli patří však kříženci mezi *P.ostreatus* forma Florida a *P. ostreatus*, které mají jejich vlastnosti (Jablonský, Srb, Šašek, 1985). Plodí v širokém rozmezí teplot 5–25°C, vytváří plodnice se světlehnědými až bělavými klobouky a dosahují dobrého výnosu.



Obrázek 1: hlíva ústřičná v přírodě <http://www.naturfoto.cz/hliva-ustricna-fotografie-3385.html>

3.2.1.2 Další pěstované druhy hlív

Pro pěstování hlív je výhodou, že existuje široké spektrum druhů, s odlišnou barvou, a rozdílnými nároky na teplotu, jak chladnomilné, tak tropické druhy.

- Hlíva máčková (*Pleurotus eryngii*), vyskytující se hlavně v jižní Evropě na jaře a na podzim. Parazituje na kořenech miříkovitých rostlin – na fenyklu, bolševníku a hlavně máčce ladní – odtud pochází její jméno. Barva a velikost klobouku se liší podle jednotlivých kmenů od bělavé, šedé až šedohnědě

kropenaté, s šířkou 30–100 mm. V mládí je klobouk podvinutý, polokulovitý, později rozložený s tenkým okrajem. Lupeny má bílé, hluboce sbíhavé. Třeň excentrický, šedobílý. Dužnina je bělavá, mírné chuti. Některé pěstované kmeny hlívy máčkové jsou chuťově srovnatelné s hlívou ústřičnou.

- Hlíva plicní (*Pleurotus pulmonarius*) vytváří plodnice při vyšších teplotách než hlíva ústřičná. Kosmopolitní druh roste od května do listopadu na listnatých kmenech stromů, nejčastěji bučích a lípách. Klobouk je slonovinový či bělavý až světle žlutohnědý, 50–120 mm v průměru, často vějířovitý. Obliba v jejím pěstování stále stoupá.
- Hlíva miskovitá (*Pleurotus cornucopiae*) se v přírodě vyskytuje na mrtvém dřevě buků, bříz, olší a dubů, zejména v lužních lesích a to hlavně v teplých vegetačních pásech v jižní Evropě a Japonsku. Klobouk této houby má v průměru kolem 100 mm, je klenutý s podvinutými okraji v mládí, v dospělosti plochý a je krémové barvy. Lupeny jsou později téže barvy, v mládí bílé, na třeni sbíhavé. Dužnina je pevná, bělavá, moučné chuti, někdy až příliš aromatická.

3.2.1.3 Obsahové látky

Léčivé vlastnosti hlívy ústřičné, které jsou podobné jako u siitake, jejíž léčivé účinky jsou známy po staletí, přinesly pozornost a zvýšený zájem o tuto houbu. Hlíva totiž obsahuje vysoké množství glukanuů, zejména pak β -D-glukan, nazývaný *pleuran*, který má schopnost aktivovat buněčný imunitní systém člověka. Glukany hlív zvyšují odolnost člověka, působí protizánětlivě a protivirově a přispívají ke snížení vysoké hladiny cholesterolu v krvi (Jablonský, 2007). Mimo jiné obsahuje hodně kyseliny fenolové, jenž podporuje růst mladých buněk, včetně buněk v kostní dřeni. Další zajímavou látkou obsaženou v hlívě jsou terpeny působící antibioticky a protirakovinně. *Lovastatin*, který je taktéž v plodnicích hlívy, významně odbourává cholesterol z krevního séra. To bylo prokázáno pokusy s podáváním sušené hlívy pokusným zvířatům, kdy při sledování změny hladiny cholesterolu cholesterol během diety poklesl (Jablonský, 2007). Hlíva ústřičná je používána v čínské a japonské tradiční medicíně po staletí, jak k přípravě léčivých mastí a tinktur, tak sušená k posílení žil, uklidnění šlach, strnulosti šlach a končetin. Houba má dále

protiplísňové a protizánětlivé vlastnosti, příznivě působí při léčbě křečových žil, exémů, kožních alergií a hemoroidů.

3.2.1.4 Pěstování hlívy

Hlívu si lidé už před staletími přinášeli domů i se substrátem a sklízeli plodnice i po několik let. Pěstování houby na pařezech a kmenech stromů bylo poprvé zaváděno v Maďarsku. Jelikož tímto způsobem dosáhli pouze 1–2 sklizně za rok, vyvinuli v Itálii a Maďarsku nový postup pěstování hlívy na tepelně upravené slámě a kukuřičných vřetenech, což umožnilo pěstování houby po celý rok. Světově je hlíva třetí nejpěstovanější houba, hned po žampionu a šitake.



Obrázek 2: pěstovaná hlíva ústřičná http://www.houby.net/cs/hliva_ustricna/?cid=4

Extenzivní pěstování

Extenzivně se hlíva pěstuje velmi jednoduše na zdravých kmenech čerstvě poražených listnatých stromů, jak na dřevě měkkém, tak i na tvrdém. Mezi nejvhodnější pro pěstování hlívy patří bříza, topol, dub, buk, olše, vrba, habr, méně se osvědčilo dřevo z ořešáku a jabloně, zcela nevhodné jsou dřeva akátů, javorů a jasanů.

Kmeny a větve o průměru 15–20 cm se nařežou na délku 30–50 cm, přičemž kratší kmeny prorůstají myceliem dřívě. Špalky se používají s kůrou, řezné plochy musí být čerstvé a čisté s přirozenou vlhkostí. Sadbou se očkuje několika způsoby. Prvním způsobem na řezných plochách špalků, které se uloží k prorůstání do inkubační jámy hluboké 180–200 cm, široké 100–120 cm, na jejíž dně je

rozprostřená polyethylenová fólie. Na fólii se postaví špalek, pod nímž je uložena malá vrstva sadby. Na plochu špalku se položí další 1–2 špalky, přičemž řezné plochy se vždy prokládají sadbou. Vršek posledního kmene se sadbou se přikryje prkýnkem a přitluče hřebíkem. Jáma se zakryje prkny nebo tyčovinou s fólií, na kterou jsou navrstveny větve a zemina.

Pokud se pěstuje hlíva v malém množství, dají se špalky uložit do polyethylenového pytle tak, že na dno se umístí cihla či prkénko s 2–3 litry vody. Špalky se kladou na sebe a prokládají sadbou stejným způsobem jako do jámy. Dalším způsobem se dají kmeny i pařezy očkovat do zářezů, které se vytvoří naříznutím špalku motorovou pilou do 1/3, střídavě z jedné a druhé strany kmene, a překryjí se roubovací páskou. Sadbou lze očkovat kmeny i do otvorů, vyvrtaných po obvodu, o průměru 12–15 mm, jež se zakapou parafínem či štěpařským voskem. Naočkované špalky se uloží do polyethylenového pytle a umístí na místo, kde se teplota pohybuje stále okolo 20°C. Při očkování pařezů do otvorů či zářezů je postup totožný s rozdílem, že se sadba pokládá i na řeznou plochu pařezu, přikryje se fólií a zasype zeminou. Kultura houby rozloží pařez, který je spolu s kořeny velkým zdrojem dřevní hmoty, během několika let.

Doba prorůstání dřeva se pohybuje mezi 2–4 měsíci a je dána teplotou, tvrdostí dřeva a silou špalků. Dobře prorostlé kmeny jsou na povrchu pokryty bělavou vrstvou mycelia a jsou ve sloupcích srostlé podhoubím hlívy. Prorostlé špalky se vyndají z pytlů a umístí k fruktifikaci na stinné místo s vlhčí půdou, chráněné před větrem, přičemž na tomto místě nesmí být vysoká hladina spodní vody, jelikož podhoubí pod vodou brzy umírá. Na takovémto místě se vykopou jamky o hloubce 15–20 cm vzdálené od sebe 40–50 cm a do nich se kmeny uloží tak, aby 2/3 byly v půdě a 1/3 nad úrovní zeminy. Špalky se v době sucha zalévají vodou, čímž se udržuje půda neustále vlhká.

Plodnice se objevují podle tvrdosti dřeva za půl roku či rok. Hlíva ústříčná plodí zpravidla na jaře a na podzim, jakmile poklesnou teploty v noci na 10–12°C. Teplomilné hlívy např. hlíva ústříčná forma Florida, hlíva miskovitá a hlíva plicní vytvářejí plodnice od května do srpna. Měkké dřevo plodí 2–3 roky, špalky z tvrdého dřeva až 5 let. Výnos plodnic činí 10–20% hmotnosti dřeva. Plodnice se sklízají vždy po trsech odtrháváním od špalků.

Intenzivní pěstování

K intenzivnímu pěstování hlívy se používá jako substrát pšeničná sláma nebo kukuřičná vřetena. Sláma se nařeže nebo nadrtí, vloží do polyethylenového pytle či nějaké nádoby a zalije horkou vodou o teplotě 70–80°C. Voda se zde ponechá po 12 hodin, poté se, odstříhnutím rohů pytle, vypustí a substrát se uloží do blízkosti zdroje tepla, aby se teplota slámy udržovala na 45°C. Za 24 hodin se sláma nechá vychladnout na 20°C a očkuje. V každé velkopěstírně se proces pasterizace velmi liší jak postupem, tak teplotami a délkou. Očkuje se vychladlý substrát promícháním s 2–5% sadby, který se uloží do polyethylenových pytlů a uzavře provázkem. Pytle se umístí na stinné místo s teplotou okolo 20–25°C.

Prorůstání substrátem trvá při 25°C okolo 3 týdnů, při 20°C 4–5 týdnů. Až substrát důkladně proroste myceliem, vystaví se k fruktifikaci tak, že se fólie pytle prořeže zhruba na 10–20 místech o délce řezu 50 mm (čím více otvorů, tím menší trsy hub a hrozí vyschnutí substrátu). Důležité je, aby byl pytel se substrátem umístěn na větraném místě, o relativní vlhkosti vzduchu 85–95% a osvětlení cca 200 lux. Při nedostatečném osvětlení nebo malém větrání se vytvářejí deformované plodnice s dlouhými třeni. Ideální teplota pro vytváření plodnic hlívy ústřičné je okolo 13°C, u teplomilných hlív a kříženců 18–25°C a 20–30°C u druhů tropických hlív.

Plodnice hlívy se začnou objevovat již po 7–10 dnech vystavení substrátu k fruktifikaci. Plodnice rostou ve 2–3 sklizňových vlnách, mezi kterými je odstup 3–4 týdny. Houba se sklízí po celých trsech, pokud se nesklidí včas, vytváří obrovské množství bílých spor. V extrémních případech může jeden trs houby vážit až 10 kilogramů.

3.2.2 Žampion dvouvýtrusý (*Agaricus bisporus*)

(zpracováno dle: Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Erban, 2004; Teplíková, 2004; Stein, 2006; Lampa, 1950)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Pečárkovité (<i>Agaricaceae</i>)
Rod:	Pečárka (<i>Agaricus</i>)

3.2.2.1 Anatomie a morfologie

V přírodě roste žampion dvouvýtrusý na loukách, pastvinách, hnojených polích a kupách zetlelé organické hmoty, od července do září v mírném páse Evropy, Asie, Austrálie a Severní Ameriky. Žampion je nejrozšířenější pěstovanou houbou na světě, přičemž existuje asi 50 kmenů této houby. Mezi nejběžněji pěstované patří 2 kmeny: žampion dvouvýtrusý – bílá forma a žampion dvouvýtrusý – hnědá forma.

Klobouk bílé formy žampionu má v průměru 30–100 mm, je kulovitý, na horní straně zploštělý, později plochý. Povrch klobouku je hladký a suchý, má bílou, krémovou až nahnědlou barvu. Úzké lupeny jsou zpočátku světle růžové a přechází přes růžovočervenou až do tmavohnědé. Třeň je bílý, vláknitý, válcovitý, dlouhý 30–50 mm, silný 10–15 mm s bílým rýhovaným tenkým prstencem. Dužnina je příjemné chuti i vůně, je pevná a bílá. Výtrusný prach má tmavohnědou barvu. Nicméně i bílé formy žampionu mohou vypadat odlišně, jelikož existují různé kmeny lišící se jak tvarem, barvou a povrchem klobouku, tak tloušťkou a délkou třeně.

Hnědá forma žampionu dvouvýtrusého je pravděpodobně původní forma bílého žampionu (Stein, 2006). Hnědá forma se s bílou shoduje tvarem, velikostí i výskytem v přírodě. Liší se pouze hnědým šupinatým kloboukem, výraznější vůní a především chutí, pro kterou jsou v posledních letech čím dál více oblíbené (Jablonský, 2007).



Obrázek 3: plodnice žampionu dvouvýtrusého, <http://setasextremadura.blogspot.cz/2013/09/agaricus-bisporus.html>

3.2.2.2 Pěstování

Pěstování žampionů má svou několik staletí dlouhou tradici, která sahá až k přelomu 16. a 17. století, odkud pocházejí první zmínky o pěstování žampionu ve Francii. V této době byly do královských zahrad u Paříže dovezeny první melouny z Ameriky. Pěstovaly se v pařeništích založených koňským hnojem a zeminou a zahradníci pozorovali, že po sklizni melounů se na záhonech objevují žampiony. Během pěstování melounů se v pařeništi koňský hnůj rozložil a spory žampionů, které prošly zaživacím traktem koní, pomalu vyklíčily (Teplíková, 2004).

Pěstování žampionů se začalo šířit a zkušenostmi byla zjištěna nepotřebnost světla pro růst a vývoj této houby a tak okolo roku 1810 zavedl Chambry žampionovou kulturu do vytěžených vápencových lomů v podzemí kolem Paříže. Až do počátku 20. století se sadba získávala z luční zeminy s hojným výskytem žampionů, případně se k očkování čerstvého substrátu používal substrát vyplozený. Výroba spolehlivé žampionové sadby mohla začít až po roce 1894, kdy Francouzi Constantin a Matruchot získali čisté mycelium z vyklíčených žampionových spor. Se stavbou prvních žampionáren se začalo v roce 1915 v USA a byly vybaveny dvěma řadami polic s několika patry nad sebou. Pěstírny byly u stropu odvětrávány.

U nás se žampiony začaly pěstovat v zámeckých zahradách již v 19. století. Roku 1895 B. Ružínský sepsal první českou příručku o pěstování žampionů. V roce 1948 byla v Československu založena první žampionárna, kde byly vyšlechtěny první československé kmeny žampionu. V roce 1965 zahájila provoz první moderní žampionárna s bednovým způsobem pěstování. Postupem času se začaly zakládat

pěstírny s policovitou metodou pěstování žampionů, která, jak se posléze zjistilo, je mnohem efektivnější než bednový způsob pěstování (Jablonský, Srb, Šašek, 1985).

Intenzivní pěstování

Pro intenzivní pěstování žampionu je nejvhodnější čerstvý slamnatý koňský hnůj, který obsahuje 4/5 slámy z celkového objemu. Ve velkopěstírnách je příprava a fermentace substrátu velmi složitý proces a jeho součástí jsou specializované postupy s přísnými pravidly.

Zhruba 2–3 dny se substrát vlhčí a promíchává, poté se přistupuje k fermentaci. Fermentace se dělí do dvou fází, přičemž jejím hlavním důvodem je uvolnění čpavku ze substrátu. První fáze probíhá na provětrávané podlaze, kdy substrátem prochází vzduch zhruba 7–16 dní, podle rychlosti probíhání kvasných procesů. Druhá fáze fermentace, zvaná pasterizace, probíhá v tepelně izolované místnosti, kde by teplota substrátu (i díky mikrobiologickým procesům) měla být 56–62°C a teplota vzduchu 56°C zhruba 8 hodin. Poté se teplota substrátu nechá klesnout na 47–50°C a vzduchu ještě o 5–7°C méně a udržuje se tak po 72 hodin. Příprava substrátu je pro celé pěstování žampionů zásadní.

Očkuje se nevychladlý substrát s teplotou okolo 20°C, promícháním s 0,6% sadby se substrátem, jenž se uloží do beden, polic či polyethylenových pytlů ve výšce 18–24 cm substrátu. Prorůstání podhoubím trvá zhruba 14 dní při ideální teplotě kolem 25°C a relativní vlhkosti vzduchu 90–95%. Poté se uloží na povrch substrátu krycí zemina, složená převážně z rašeliny a jílovité zeminy nebo drceného vápence, do vrstvy 2–4 cm. Zeminu je nutno udržovat neustále vlhkou, ne však mokrou. Podhoubí během 6–8 dní začne prorůstat krycí zeminou a na jejím povrchu se začne objevovat bílé mycelium. Poté se zemina prohrabe a nechá další 1–2 dny v klidu. Snížením teplota na 19°C nastává mírný teplotní šok a dojde k tvorbě plodnic. Optimální teplota pro fruktifikaci je 15–18°C, relativní vlhkost vzduchu 85% a koncentrace CO₂ od 0,08% do 0,1%. Důležité pro růst plodnic je větrání a dostatečné množství vody, která se doplňuje nejvíce mezi sklizňovými vlnami.

Žampiony se sklízí v několika sklizňových vlnách, přičemž 3., případně 4. vlna dosahuje pokaždé menšího a menšího výnosu. Po první sklizňové vlně se záhon pečlivě zalije a druhou vlnu lze očekávat za 7–9 dnů. Žampiony se sklízí ručně, vykroucením ze zeminy, když je plodnice ještě zcela uzavřená. Vyplozený

substrát je bohatý na organické látky a je vhodné ho používat jako hnojivo zelených rostlin (po několikaletém kompostování). Průměrný výnos žampionů činí 0,5–0,7 kg plodnic na 1 kg sušiny substrátu.



Obrázek 4: pěstovaný žampion dvouvýtrusý, http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/apr2001.html

3.2.3 Houževnatec jedlý – šiitake (*Lentinus edodes*)

(zpracováno dle: Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Erban 2004; Lepšová, 2005; Teplíková, 2004; Stein, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Chorošotvaré (<i>Polyporales</i>)
Čeleď:	Chorošovité (<i>Polyporaceae</i>)
Rod:	Houževnatec (<i>Lentinus</i>)

3.2.3.1 Anatomie a morfologie

Houževnatec jedlý roste v přírodě v lesích jihovýchodní Asie a Japonsku jak na živých stromech, tak na tlejícím dřevě listnatých stromů. Dřevokazná houba vytváří plodnice o průměru klobouku 50–200 mm. Klobouk je světle hnědý až tmavě hnědý s hnědočerveným nádechem a tmavým středem, na povrchu šupinatý. Mladé plodnice bývají zcela uzavřené a podvinuté, při zrání se klobouky stávají plochými. Lupeny jsou bílé nebo žlutavé, později světle růžové s hnědými skvrnami. Třeň je plný, tuhý, na povrchu porostlý světlými šupinami. Dužnina houby má bílou barvu a příjemnou jemnou vůni.

V současnosti rozeznáváme podle vzhledu plodnic dva základní typy šiitake: typ Donko, který má výrazně rozpraskaný povrch klobouku, silnější vrstvu dužniny a je mnohem kvalitnější a dražší. Druhý, poměrně levný typ, se nazývá Koshin. Má méně rozpraskaný klobouk a dužnina je znatelně tenčí.



Obrázek 5: houževnatec jedlý v přírodě, http://fr.wikipedia.org/wiki/Lentinula_edodes

3.2.3.2 Obsahové látky

V současné době stoupá význam houževnatce jedlého v lékařství (Lepšová, 2005). Léčivé účinky houby, nazývané též „Elixír života“, byly v Číně a Japonsku využívány po staletí, například na snížení krevního tlaku, onemocnění srdce a ke snižování cholesterolu v krvi. Po bližším studování šiitake byla prokázána přítomnost glukanu *lentinanu*, který omezuje vlivy radiace na lidský organismus a má protirakovinný účinek (Lepšová, 2005). Druhou významnou sloučeninou, obsaženou v houbě, je alkaloid *eritadenin*, který snižuje hladinu cholesterolu v krvi a má protivirovou aktivitu.

3.2.3.3 Pěstování

Houževnatec jedlý se považuje za nejběžnější a nejchutnější houbu všech asijských druhů. Patří mezi nejrozšířenější pěstované houby na světě (Teplíková, 2004). Poprvé byl houževnatec pěstován v Číně, před několika tisíci lety, odkud se rozšířil do Tchaj-wanu a především do Japonska. Jelikož čistá sadba houby byla vyrobena až na počátku 20. století, byly dříve špalky infikovány buď přirozeným náletem spor houby, nebo potíráním povrchu zralými plodnicemi. Japonské jméno Shiitake je odvozeno od názvu dřeviny kaštanovníku Shii, na kterém roste, a slova také – obecné pojmenování pro houbu. Pro Japonsko, kde je konzumace houby velmi rozšířená, je houbu v sušeném či čerstvém stavu významným vývozním artiklem. Světová produkce Japonska a Hongkongu činí 100 000 tun ročně (Teplíková, 2004).



Obrázek 6: pěstovaný houževnatec jedlý, <http://rebeccaveganfood.blogspot.cz/2013/01/home-grown-shiitake-mushrooms.html>

Extenzivní pěstování

V Japonsku je tradiční pěstování houževnatce jedlého extenzivním způsobem, na špalcích dřeva různých dubů a kaštanovníků o průměru 10–15 cm a délky okolo 100 cm. Špalky se očkují sadbou v podobě špalíčků, prorostlými podhoubím tak, že se vkládají do 15–20 vyvrtaných otvorů po obvodu klády. Otvory, které se po očkování zalijí rozehřátým parafínem, mají v průměru 10 mm a hloubku asi 20 mm. Prorůstání špalků podhoubím houževnatce jedlého trvá 12–18 měsíců a ideální teplota pro kolonizaci dřeva je mezi 24–28°C. Špalky se vystavují k fruktifikaci šikmo proti sobě na stinná místa, kde je zajištěná zvýšená vlhkost vzduchu rozprašovači vody, umístěnými nad špalky. Plodnice se nejlépe vyvíjejí při teplotě 12–20°C a plodí 3–6 let.

Intenzivní pěstování

V dnešní době se šiitake pěstuje průmyslově a nejrozšířenější je intenzivní pěstování. Substrát je nejčastěji tvořen pilinami listnatého dřeva nebo kukuřičným vřetenem, obohacen organickými přísadami. Substrát je nutno před očkováním sterilizovat. Prorůstání podhoubím trvá asi 3 měsíce, při ideální teplotě 20–25°C, v temnu. Fruktifikace probíhá při osvětlení, relativní vlhkosti vzduchu 85%–90% a teplotě 12–20°C.

3.2.4 Ucho Jidášovo – bolcovitka bezová (*Auricularia auricula-judae*)

(zpracováno dle: Grünert, 2011; Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Erban, 2004; Teplíková, 2004)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Bolcovitkotvaré (<i>Auriculariales</i>)
Čeleď:	Bolcovitkovité (<i>Auriculariaceae</i>)
Řád	Bolcovitka (<i>Auricularia</i>)

Ucho Jidášovo je dřevokazná houba, rozšířená v mírném pásu, rostoucí u nás hlavně na odumřelých větvích nebo pařezech bezu černého. Vyskytuje se i na kmenech listnatých dřevin, jako je akát, olše, bříza, dub, jilm a buk, původně na kmenech jerlínů, morušovníků a vrb. Roste po celý rok, u nás zejména v létě a na podzim po vydatných deštích, kdy je dřevo nasyceno vodou, nejčastěji v trsech nebo ve skupinkách. V Číně, kde je obliba ucha Jidášova obrovská, je tato houba nazývána též „mu-er“, u nás „černá houba“. Podle pověry se na černém bezu, na kterém se pod tíhou svědomí, ze zrady Ježíše Krista, oběsil Jidáš Iškariotský, začaly objevovat záhadné útvary připomínající lidské uši (Teplíková, 2004).

Ucho Jidášovo je tradiční a nezbytná součást čínské kuchyně. Prodává se výhradně sušené, ale namočením do teplé vody získává opět původní chrupavčitou konzistenci, pro kterou je tak ceněné. Používá se především do polévek a salátů. Pěstují se teplomilné kmeny, které dosahují vyššího výnosu a plodnice jsou větší velikosti.

3.2.4.1 Anatomie a morfologie

Plodnice této houby nápadně připomínají svojí chrupavčitou konzistencí a tvarem lidské ucho. Plodnice ucha Jidášova není rozlišena na klobouk a třeň a může mít v mládí tvar miskovitý, pohárkovitý, laločnatý až lasturovitý či různě zprohýbaný tvar. Plodnice dorůstá velikosti 30–100 mm, je tuhá, pružná, rosolovitá,

téměř průsvitná. Barva houby je světle hnědá až tmavě hnědá, někdy dokonce až fialově načernalá. Spodní strana je sametově plstnatá, strana vrchní lesklá, hladká a pokrytá rouškem. Za sucha se černohnědé plodnice smršťují a rohovatí, za mokra se naopak doširoka otevřou. Výtrusný prach má barvu bílou. Dužnina houby nemá žádnou zvláštní chuť ani vůni.



Obrázek 7: ucho Jidášovo v přírodě, <http://drevokazne-houby.webnode.cz/jidasovo-ucho/>



Obrázek 8: ucho Jidášovo v přírodě, <http://www.naturfoto.cz/boltcovitka-ucho-jidasovo-fotografie-3448.html>

3.2.4.2 Pěstování

O houbě existují první zmínky již z let 300–200 př. n. l., kdy se vyskytovala na kmenech jerlínů, morušovníků a vrb v oblasti S-čchuanu. Tradičně se pěstovala před mnoha sty lety v jihovýchodní Asii tak, že se povrch čerstvých špalků potřel sloupnutou kůrou s živým myceliem z již vyplozených kmenů. Ty se zčásti zahrabaly

v kupce kompostu. Na čínském venkově se tato jednoduchá metoda pěstování užívá dodnes (Jablonský, Srb, Šašek, 1985).

Extenzivní pěstování

Extenzivně se houba pěstuje na kmenech černého bezu, olše, břízy, jasanu, javoru a buku o průměru 10–15 cm a délce 1 m (silnější špalky špatně prorůstají podhoubím). Do kmenů se vyvrtají 100 mm vzdálené otvory o průměru 10–15 mm, 20 mm hluboké na opačných stranách kmene. Do otvorů se vloží sadba a zakape se horkým parafínem. Naočkované kmeny se umístí ke kolonizaci na vlhké místo s optimální teplotou okolo 28°C. Podhoubí proroste dřevem zhruba za 30–40 dní. Prorostlé kmeny se vystaví k fruktifikaci do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu okolo 85%, případně se mlžením vlhkost zvyšuje. Ideální teplota pro vytváření plodnic je 25–30°C. Špalky plodí 3–6 let, podle kvality dřeva, po dobu 3 měsíců, přičemž celková výnosnost je asi 20% hmotnosti dřeva.

Intenzivní pěstování

Intenzivním způsobem se ucho Jidášovo pěstuje na drcené slámě, pilinách listnatých stromů nebo na drcených kukuřičných vřetenec. Substrát se máčí zhruba 24 hodin ve vodě, poté se vloží do polypropylenových sáčků o průměru 15–20cm, kde se sterilizuje. Ke sterilizaci se uzavřené sáčky položí do vody, 1 hodinu vaří a nechají se zchladnout. Tento proces se další 2 dny opakuje. Sadbou se očkuje vychladlý substrát smícháním sadby množství asi 3% substrátu. Naočkované se uzavřou a uloží k prorůstání na místo s teplotou mezi 20–28°C, přičemž kolonizace trvá zhruba 3 týdny. Po prorostení substrátu podhoubím se každý sáček prořízne na 10–20 místech a vystaví k fruktifikaci, optimální teplota k plození je 25–30°C, k nasazování primordií je vhodná nižší. Nezbytné pro růst plodnic je rozptýlené světlo a relativní vlhkost vzduchu mezi 85–95%. Plodnice se sklízí, jakmile se její okraje svinují dolů, opatrným vylamováním. Pokud má kultura nedostatek světla, či je neodvětraná, plodnice se neotevírají. Ucho Jidášovo se sklízí v 5–6 sklizňových vlnách a výnos činí 5–10% původní hmotnosti substrátu (Jablonský, Šašek, 2006).

3.2.5 Penízovka sametonohá (*Flammulina velutipes*)

(zpracováno dle: Grünert, 2011; Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Erban, 2004; Teplíková, 2004; Jablonský, Šašek, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	(<i>Physalacriaceae</i>)
Rod:	Penízovka (<i>Flammulina</i>)

Roste především v zimních měsících od října do dubna, v mírném pásu severní polokoule, na živých či odumřelých kmenech listnatých stromů – na buku, vrbě, olši, osice atd. Vývoj plodnic začíná už při teplotách nad bodem mrazu. Houba může růst dokonce i pod sněhem, přičemž v této době houby netrpí červivostí. Je to kosmopolitní druh. Penízovka sametonohá je známá jako saprofyt nebo parazit a způsobuje bílou hnilobu dřeva.

3.2.5.1 Anatomie a morfologie

Penízovka sametonohá je drobná houba rostoucí v hustých trsech. Klobouk je medově žlutý až žlutohnědý, směrem ke středu barva tmavne, 15–50 mm v průměru, málo masitý, vždy zploštělý až lehce vyklenutý. Povrch klobouku je hladký za vlhka lepkavý. Lupeny jsou prořídle, bělavě žluté. Dužnina klobouku je krémové barvy, mírné chuti a příjemné vůně. Třeň je středový, tenký, válcovitý a někdy smáčklý. Pod kloboukem nahoře nažloutlý až načervenalý, v dolní části tmavě kaštanový až černý, celý hustě sametově ochlupený – odtud odvozen název houby. Plodnice mají protáhlé třeně, jsou drobné a křehké.



Obrázek 9: penízovka sametonohá v přírodě, <http://www.naturfoto.cz/penizovka-sametonoha-fotografie-3379.html>



Obrázek 10: penízovka sametonohá v přírodě, <http://www.naturfoto.cz/penizovka-sametonoha-fotografie-9948.html>

3.2.5.2 Pěstování

V posledních třiceti letech se pěstování penízovky sametonohé rozšířilo především do Japonska, Číny a Tchaj-wanu, kde patří mezi nejoblíbenější jedlé houby. Roční světová produkce dosahuje 80 000 tun hub ročně a je na šestém místě mezi pěstovanými houbami (Jablonský, 2007). Houba má hojný obsah zdraví prospěšných látek jako minerály a vitamíny skupiny B. V čínské medicíně se tradičně používá k léčení jaterních onemocnění a žaludečních vředů. Bylo prokázáno, že plodnice penízovky obsahují jednoduchý protein *flamulin*, jenž znatelně redukuje rakovinné buňky (Lepšová, 2005).

Extenzivní pěstování

Extenzivním způsobem se houba pěstuje na špalcích či pařezech listnatých stromů, stejně jako hlíva ústříčná. K růstu vyžaduje teplotu od 2°C do 25°C, přičemž plodnice vytváří, když teplota vzduchu klesne pod 15°C, tedy v době, kdy je v naší přírodě nedostatek jedlých hub. Odtud dostala lidový název „Vánoční houba“.

Intenzivní pěstování

V Japonsku se houba intenzivně pěstuje na směsi složené z 80–90% pilin a 10–20% rýžových otrub, u nás na dostupných materiálech jako jsou kukuřičná vřetena, pšeničná sláma nebo piliny listnatých stromů, obohacených pšeničným šrotem. Pěstují se v zavařovacích sklenicích či plastových láhvích s širokým hrdlem. Substrát je dokonale prorostlý po 3 týdnech v tmavé místnosti, v ideální teplotě okolo 22°C a relativní vlhkosti vzduchu 80–85%. Optimální teplota pro fruktifikaci je mezi 10°C a 12°C, relativní vlhkost vzduchu 75–80%. První plodnice se začnou objevovat zhruba za 14 dní. Pěstování penízovky sametonohé se liší od ostatních hub tím, že jakmile trsy plodniček přerostou hrdlo sklenice či lahve, vložíme do ústí nádoby stočený 100mm široký pruh silnější fólie. Ten v hrdle vytvoří tzv. „límeč“, který donutí houbu utvořit stejnoměrné trsy plodnic s vytáhlými třeni a malými kloboučky. Houby se sklízí, jakmile třeně dosáhnou délky nad 13 cm, vyloupnutím celého trsu. Tyto vytáhlé deformované houby, tvarem připomínající špagety, vítají hlavně asijská kuchařka a jsou součástí rychlých zeleninových pokrmů (Jablonský, Šašek, 2006).

3.2.6 Polnička topolová (*Agrocybe aegerita*)

(zpracováno dle: Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Erban, 2004; Teplíková, 2004; Stein, 2006; Jablonský, Šašek, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeď:	Límcovkovité (<i>Strophariaceae</i>)
Rod:	Polnička (<i>Agrocybe</i>)

Nejčastěji se teplomilná houba polnička topolová objevuje na odumřelých olšových, topolových, javorových a vrbových kmenech nebo pařezech, rostoucí v bohatých trsech. Houba se vyskytuje v teplejších oblastech Evropy, nejčastěji v Itálii, Francii a ve Španělsku. Nejsevernější území jejího přirozeného výskytu je na jižním Slovensku.

3.2.6.1 Anatomie a morfologie

Plodnice polničky topolové vyrůstají v trsech a jsou malé až střední velikosti o průměru klobouku 30–150 mm. V mládí je klobouk polokulovitý, v průběhu vývoje se zplošťuje, je hladký a suchý. Na okraji je světle okrové, žlutohnědé až cihlově červené barvy. Střed klobouku je tmavší, téměř hnědý. Jemné lupeny jsou v mládí bělavé až plavé, později až tmavě hnědé. Třeň je poměrně dlouhý, tenký, plný, mírně šupinatý s blanitým prstencem, který tam po otevření klobouku zůstává a ke stáří mění barvu na okrově hnědou. Dužnina plodnic je pevná, bílá, příjemné chuti a má typické aroma připomínající hřibovité houby. Výtrusný prach je skořicově hnědý.



Obrázek 11: plodnice polničky topolové rostoucí v přírodě, <http://hliva-hliva.cz/pestovani-hub-ockovaci-kolicky-do-dreva-c116/ockovaci-kolicky-do-dreva-polnicka-topolova-i78/>

3.2.6.2 Obsahové látky

Polnička, mimo jiné, obsahuje hořčík, železo, β -karoten, vitamín C, protinádorové polysacharidy, esenciální aminokyseliny a v posledních letech bylo získáno z plodnic polničky i antimykotické antibiotikum. Léčivé účinky houby, užívané čerstvé nebo sušené, ve formě odvaru či prášku, se využívají ke snížení hladiny cholesterolu v krvi, regulaci krevního tlaku a má výrazné antioxidační účinky. Také se užívá při artritidě, otocích, ale i diabetu. V současnosti je stále ve stadiu výzkumu.

3.2.6.3 Pěstování

Tato houba byla nejen známa, ale i pěstovaná na špalcích dřeva, již v dobách starého Říma, kdy to byla velmi hodnotná a ceněná houba. V Itálii, kde je polnička stále velmi oblíbená, se nazývá „piopino“. Italské velkopěstírny ji ročně vyprodukují 200 000 tun (Jablonský, 2007). Příbuzný druh této houby, vyskytující se v Japonsku je šupinovka nameko.



Obrázek 12: pěstování polničky topolové, <http://loskutak.nova.cz/clanek/novinky/odpovedi-odbornika-domaci-pestovani-lecivych-hub.html>

Extenzivní pěstování

Extenzivním způsobem lze houbu pěstovat na špalcích či pařezech listnatých stromů (nejvhodnější jsou zejména topoly) o délce asi 50 cm a průměru 15–20 cm. Příprava špalků a očkování sadbou je stejné jako u hlívy ústříčné, je však nutné uchránit podhoubí polničky před silnými mrazy. Na zimu se doporučuje buď umístit prorostlé špalky do vytápěných skleníků či sklepů, nebo přikrýt vrstvou slámy či suchým listím a navrch připevnit folii. Houba potřebuje k plození relativní vlhkost vzduchu 85–90%. Plodnice tvoří při teplotě 16–22°C, což je od pozdního jara do října, podle tvrdosti dřeva očkovaných špalků 3–5let.

Intenzivní pěstování

Intenzivním způsobem se polnička topolová pěstuje na sterilizovaném substrátu z drcené slámy, drcené kukuřičné větvy nebo směsi pilin listnatých stromů (dub, olše, vrba, javor a topol) obohacené pšeničným šrotem. Substrátem se naplní polypropylenové sáčky o hmotnosti 2500–3000g a naočkují se tak, že doprostřed substrátu se udělá otvor a do něj sadba nasype. Podhoubí prorůstá substrátem asi 21 dní, při ideální teplotě 20–25°C. Jakmile je sáček zcela prorostlý, udělá se do něho několik otvorů o průměru asi 10 mm a vystaví se na stinném místě k fruktifikaci. Vhodná teplota pro vytváření plodnic je 15–22°C, relativní vlhkost vzduchu 85–90%. První plodnice se objevují asi po čtrnácti dnech. Výnosnost činí 15–20% původní hmotnosti substrátu (Jablonský, Šašek, 2006). Sklízají se vždy celé trsy plodnic.

3.2.7 Opeňka měnlivá (*Kuehneromyces mutabilis*)

(zpracováno dle: Grünert, 2011; Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Erban, 2004; Jablonský, Šašek, 1997; Teplíková, 2004)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Límcovkovité (<i>Strophariaceae</i>)
Rod:	Opeňka (<i>Kuehneromyces</i>)

Opeňka je dřevokazná houba rostoucí ve velkých trsech od května do listopadu na severní polokouli. Roste na odumřelých kmenech a pařezech hlavně listnatých stromů jako je javor, buk, topol, lípa, bříza, vrba, ale i ovocné stromy. Při sběru v přírodě hrozí záměna s jedovatou čepičatkou jehličnatou, která ovšem plodí na dřevě jehličnatých stromů. Opeňka, lidovým názvem též opěnka nebo lipůvka, působí na dřevě bílou hnilobu.

3.2.7.1 Anatomie a morfologie

Klobouk má v průměru 30–70 mm, za vlhka je rezavě skořicově hnědý, za sucha světlejší, často medové až okrově žluté barvy. V mládí je podvinutý, polokulovitý, pak rozložený, přičemž ve středu většinou zůstává nízký a plochý hrbol. Pokožka klobouku je holá, hladká, poněkud slizká. Při dešti, pokud plodnice přijme mnoho vody, stává se klobouk dvoubarevný s tmavším zbarvením po obvodu a prosvítajícími lupeny na okraji. Ty jsou husté, přirostlé a lehce sbíhavé na třeň, 4–5 mm vysoké. Barvu mají lupeny v mládí žlutavou, později rezavě hnědou. Třeň je tenký, 40–100 mm vysoký, válcovitý, ve stáří dutý a velmi tuhý. Je hnědý s blanitým vzprámeným prstencem, který brzy mizí, pod ním tmavohnědě šupinatý. Výtrusný prach má okrově hnědou barvu. Dužnina klobouku je měkká, bělavá, příjemné vůně a výtečné aromatické chuti.



Obrázek 13: opeňka měnlivá v přírodě, <http://ohoubach.cz/atlas-hub/detail/178/Openka-menliva/>



Obrázek 14: opeňka měnlivá v přírodě, <http://www.naturfoto.cz/openka-menliva-fotografie-6028.html>

3.2.7.2 Pěstování

Extenzivní pěstování

Extenzivně se opeňka měnlivá pěstuje na 20–50 cm dlouhých špalcích listnatých stromů, přičemž dosahuje vyššího výnosu na tvrdém dřevě než na dřevě měkkém. Z tvrdých dřev je nejvhodnější habr a buk (Jablonský, Srb, Šašek, 1985). Nevhodný pro očkování je jasan, dub a vrba, jelikož se ukázalo, že podhoubí rozložilo pouze běl a do jádra špalků vůbec neproniklo. Příprava špalků a očkování sadbou je totožné jako u hlívy ústřičné. Jelikož podhoubí opeňky prorůstá pomaleji než podhoubí hlívy, nutné je urychlit prorůstání dřeva tak, že se mezi řeznými plochami ve špalcích navrtají 10–15 mm velké otvory a naplní se sadbou. Očkovat se dají i pařezy listnatých stromů, které houba velice rychle rozkládá. Prorostlé špalky

zakopeme do země nastojato tak, aby byly 2/3 špalku v zemi a 1/3 nad zemí. Pro pěstitelský úspěch je důležitý výběr místa, které by mělo mít dostatečnou vlhkost půdy. Podhoubí totiž proniká do zeminy a zásobuje tak plodnice potřebnou vodou, která je v sušším období potřeba doplňovat zaléváním. Špalky je dobré umístit na stinné místo, popřípadě zastínit. První plodnice se objevují již 2–4 měsíce od uložení špalků do půdy. Plodí od května do října, při optimální teplotě pro tvorbu plodnic 10–20°C, podle tvrdosti dřeva 3–5 let.

Intenzivní pěstování

Intenzivním způsobem se opeňka pěstuje na drcené slámě, kukuřičném vřetenu nebo na pilinách listnatých stromů obohacených pšeničným šrotem, stejně jako ucho Jidášovo, přičemž substrát je třeba před očkováním dokonale sterilizovat. K fruktifikaci je ideální teplota 15–20°C, rozptýlené světlo a vyšší vlhkost vzduchu. Opeňka se sklízí po trsech a z plodnic se používají hlavně klobouky (Erban, 2004).

3.2.8 Šupinovka nameko (*Pholiota nameko*)

(zpracováno dle: Jablonský, 2007; Teplíková, 2004; Jablonský, Šašek, 2006; Stein, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Límcovkovité (<i>Strophariaceae</i>)
Rod:	Šupinovka (<i>Pholiota</i>)

Šupinovka nameko roste volně v přírodě pouze v Japonsku, Číně a na Tchajwanu na mrtvých kmenech a pařezech listnatých stromů. Houba se drobnými plodnicemi podobá kosmopolitnímu druhu penízovce sametonohé. Má velmi zvláštní kořenitou chuť a mazlavou konzistenci, pro kterou je v Japonsku, Číně a na Tchajwanu velmi oblíbená, ceněná a hojně pěstovaná.

3.2.8.1 Anatomie a morfologie

Klobouk dosahuje v průměru 20–150 mm, je hnědé až zlatohnědé barvy uprostřed, na okraji světlejší, na povrchu hladký a lesklý. Zpočátku je uzavřený podvinutý, později se otevírá a zplošťuje. Mladé plodnice jsou hustě pokryty oranžovým slizem, v dospělosti slizu ubývá. Lupeny jsou v mládí světle žluté barvy, která se postupným zráním mění na hnědou. Třeň o délce 30–70 mm má prsteneček a na povrchu je pokrytý vlákny.

3.2.8.2 Pěstování

Jméno houby, rostoucí v trsech, pochází z japonštiny, kde „nameko“ znamená slizký. Šupinovka nameko byla poprvé pěstována roku 1921 v Japonsku na kmenech listnatých stromů. Způsob tehdejšího očkování byl velmi prostý, prorostlé špalky s plodnicemi se namáčely ve vodě, kterou se poté polévaly špalky čerstvé (voda obsahovala spory šupinovky) (Teplíková, 2004). V roce 1931 se začala používat

sadba kultivovaná na sterilizovaných pilinách a od 60. let se intenzivní pěstování stále rozšiřuje.



Obrázek 15: pěstovaná šupinovka nameko,
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nameko_by_frankenstoen.jpg

Extenzivní pěstování

Extenzivně se šupinovka nameko pěstuje na dřevě čerstvě poražených listnatých stromů, přičemž největších výnosů dosahuje na bucích (*Fagus crenata*). Houba se očkuje a pěstuje stejným způsobem jako šiitake. Tato kultura ovšem vyžaduje vysokou vlhkost vzduchu, proto je dobré špalky prorostlé podhoubím vystavovat k fruktifikaci do vrstvy rašeliny, která se udržuje trvale vlhká.

Intenzivní pěstování

Intenzivně se houba pěstuje buď na pilinách listnatých stromů, které se obohacují 10% pšeničného šrotu, nebo na pilinách jehličnatých stromů, kde se přidává okolo 15% pšeničného šrotu. Substrát se promíchá se sadbou a ukládá k prorostení do polypropylenových sáčků nebo lahví. Nejlépe mycelium proroste při teplotě 24–26°C, začíná růst v 8°C a ustává při 32°C. Kultura se vyvíjí rychle, první sklizeň se dá očekávat během 8 týdnů až 6 měsíců.

Po prorostení vystavíme k fruktifikaci otevřením lahve nebo odstraněním horní části folie sáčku. Kultura je při nasazování zárodků velmi náročná na relativní vlhkost vzduchu, která by měla být 95–100%. Při správné vlhkosti vzduchu se na povrchu substrátu objeví, zhruba po týdnu, vrstva oranžového slizu, která vyvíjejícím se zárodkům houby zajišťuje ideální prostředí pro růst. Po nasazení plodnic se sníží relativní vlhkost vzduchu na 90–95%. Optimální je osvětlení cca 500–1000 luxů a nízká koncentrace CO₂. Některé kmeny šupinovky jsou chladnomilné a vyžadují teplotu 5–15°C, pro teplomilné kmeny je ideální teplota 8–20°C. Houba plodí ve 2–3 vlnách po 2–4 týdnech. Po sklizni první vlny je nutno povrch substrátu mělce prohrábnout (např. drátěným kartáčem) a tím obnovit růst mycelia, přičemž během pár týdnů lze očekávat další sklizňovou vlnu. Tato houba dosahuje výnosu až 20% hmotnosti substrátu. Šupinovka patří k významným pěstovaným druhům hub, ovšem pěstuje se a konzumuje výhradně v Číně a Japonsku (Jablonský, 2007).

3.2.9 Límčovka obří vrásčitoprstenitá (*Stropharia rugoso-annulata*)

(zpracováno dle: Grünert, 2011; Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Erban, 2004; Teplíková, 2004; Stein, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeď:	Límčovkovité (<i>Strophariaceae</i>)
Rod:	Límčovka (<i>Stropharia</i>)

Límčovka obří je statná houba, která roste nejčastěji na nerozložených organických zbytcích například na rozkládající se slámě ke konci léta a na podzim. U nás v přírodě je spíše vzácná.

3.2.9.1 Anatomie a morfologie

Klobouk dosahuje průměru 50–200 mm, je z počátku vyklenutý, zráním se mění v rozložený. Povrch klobouku je okrové až cihlově hnědé barvy, suchý, lesklý, za vlhka lepkavý, hrubý, v dospělosti hladký. Lupeny jsou přirostlé ke třeni, husté, tenké, šedofialové až tmavě fialové. Třeň, v průměru až 25 mm, dorůstá délky 60–200 mm. Je plný, bělavý až nažloutlý a pod kloboukem má blanitý bílý prstenec, který je brzy zbarven tmavě od výtrusného prachu, jenž je tmavě hnědý. Dužnina bílé barvy příjemně chutná a voní.



Obrázek 16: plodnice límcovky obří, <http://www.huby.sk/eshop/nase-produkty.html>

3.2.9.2 Pěstování

Houba, s latinským jménem *rugoso-annulata*, což znamená „svraskalá a prstencovitá“, byla objevena a popsána až ve 20. letech 20. století. U nás byla poprvé nalezena v Krušných horách a vyskytuje se v Anglii, Německu, Francii, USA a Japonsku. S pěstováním límcovky se začalo až po roce 1960, kdy se začala objevovat poblíž Berlína na hromadách slámy. Jistý německý mykolog Bruno Hennig ji určil jako límcovku a poté tyto kultury předal k prostudování do výzkumného střediska pro pěstování hub v Dieskau, kde již v roce 1968 vyrobili její sadbu a vydali návod k jejímu pěstování. Dodnes, díky jednoduchému pěstování na slámě, patří mezi nerozšířenější pěstované houby mezi zahrádkáři (Jablonský, Srb, Šašek, 1985). Límcovka může dosahovat obrovských rozměrů, 300 mm v průměru klobouku a hmotnosti až 1kg.



Obrázek 17: pěstovaná límcovka obří, <http://www.spektrumzdravi.cz/limcovka-obrovska-stropharia-rugosoannulata>

Intenzivní pěstování

Intenzivním způsobem se límcovka obří pěstuje na čerstvé žitné či pšeničné slámě. Sterilizací slámy se výrazně snižuje růst podhoubí. K pěstování se neosvědčila kukuřičná sláma, listí, seno ani rašelina. Sláma se buď několik dní kropí studenou vodou, nebo se, v případě celých balíků, nechá 24–48 hodin ponořená ve vodě. Poté se nechá vykat přebytečná voda. Balíky slámy se uloží do bedny, police nebo na podlahu a očkují se nasypáním sadby do otvorů ve vzdálenosti 10–15 cm, asi 8 cm pod povrch, přičemž na jeden balík stačí ½ litru sadby. Nesvázaná sláma se očkuje pouhým smícháním se sadbou a poté se namačká do pěstebního prostoru do vrstvy asi 20 cm. Po naočkování se sláma přikryje několika vrstvami novinového papíru či lepenkou z krabic a nechá se důkladně prorůst podhoubím. Nutné je udržovat papír stále vlhký občasným kropením. Podhoubí proroste substrátem během 4–6 týdnů, v závislosti na teplotě, přičemž optimální teplota pro růst mycelia je 24–28°C.

Po důkladné kolonizaci slámy se odstraní novinový papír, případně povrchová neprorostlá sláma a navrch se uloží krycí zemina. Ta se připraví smícháním 1 dílu zahradní zeminy, 1 dílu rašeliny a 1 dílu listovky či lesní hrabany, přičemž pH zeminy by nemělo být vyšší než 7,0. Před krytím je nutno zeminu dostatečně navlhčit. Substrát se pokryje vrstvou 40–50 mm zeminy, která se udržuje stále vlhká. Účelem této vrstvy je udržovat v podhoubí potřebnou vláhu. Teplota vzduchu by měla zůstat mezi 24–28°C po dobu 2 týdnů.

Jakmile se na povrchu krycí zeminy začne objevovat podhoubí, sníží se teplota na 15–20°C a houba začne fruktifikovat. Zemina se musí stále udržovat vlhká a relativní vlhkost vzduchu by měla být okolo 80–85%. První plodnice se začnou objevovat obvykle 7–10 týdnů po naočkování substrátu, většinou ve 3 vlnách, které přicházejí zhruba v odstupu 2–3 týdnů. Límcovky vyrůstají jednotlivě, v mládí nápadně připomínají hřibovité houby. Sklízí se vykroucením ze substrátu, v momentě, kdy se klobouk začíná otevírat a barva lupenů je modrošedá.

Extenzivní pěstování

Extenzivně se houba pěstuje na záhonech nebo pařeništích, na stinném, vlhkém místě, chráněném před větrem. Zde se vytyčí záhon a vykope zemina do hloubky 25 cm. Na dno se položí polyethylenová folie s malými otvory na odtékání vody, vhodné je boky ohradit prkny. Do takovéto prohlubně se namačká pšeničná či žitná sláma namočená ve studené vodě, nijak neobohacená a naočkuje se sadbou. Substrát se pokryje buď jutovým pytlím, nebo novinami a udržuje se neustále vlhký, při teplotě 24–28°C po dobu 4–6 týdnů. Další postup pěstování je totožný jako u intenzivního pěstování.

3.2.10 Lesklokorka lesklá (*Ganoderma lucidum*)

(zpracováno dle: Jablonský, 2007; Jablonský, Šašek, 2006; Teplíková, 2004)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Chorošotvaré (<i>Polyporales</i>)
Čeleď:	Lesklokorkovité (<i>Ganodermataceae</i>)
Rod:	Lesklokorka (<i>Ganoderma</i>)

Lesklokorka lesklá roste jak v mírném pásmu, tak i subtropickém a je rozšířena po celé planetě. U nás se vyskytuje vzácněji, na kořenech a pařezech listnatých stromů, v létě a na podzim. Plodnice této dřevokazné chorošovitě houby jsou celé lesklé, jakoby nalakované a jsou ceněné pro svoji pestrost v obsahu léčivých látek. Houba způsobuje bílou hnilobu dřeva.

3.2.10.1 Anatomie a morfologie

Klobouk lesklokorky je půlkruhovitěho tvaru, sklenutý, o průměru 60–120 mm s excentrickým třeněm, někdy bez třeně, přirostlé bokem k substrátu. Barva pokožky s lakovanou vrstvou je žlutohnědá, purpurová až tmavohnědá s tupým nebo zvlněným bílým okrajem. Jemné rourky jsou zprvu bělavé, později krémové

a stárnutím hnědnou. Třeň je excentrický či boční, štíhlý a kaštanově hnědý. Dužnina korkové konzistence je hnědožlutá, později hnědá. Má zatuchlou vůni a nepříjemnou moučnou chuť. Výtrusný prach je rezavě hnědý.



Obrázek 18: lesklokorka lesklá v přírodě, <http://www.honzazkrkonos.cz/wp-content/uploads/ganoderma1.jpg>

3.2.10.2 Obsahové látky

Léčivé vlastnosti lesklokorky, nazývané v Japonsku „Rishi“ a v Číně „Ling Chih“ = „Nádherný květ“, jsou v Číně známy již po tisíciletí. Tehdy byla houba konzumována pro dosažení nesmrtelnosti a pro léčivé vlastnosti. V tradičním čínském a japonském lékařství se lesklokorka používala proti chronické žloutence, vysokému krevnímu tlaku, astmatu, bronchitidě, na nespavost, revma a dále (Teplíková, 2004). Plodnice obsahují vysoké množství imunitu stimulujícího germania, triterpenoidy působící protizánětlivě. Její výtažky potlačují jak růst některých nádorů, tak potlačují vedlejší účinky léčby radioterapie a chemoterapie (Jablonský, 2007).

Účinné látky se získávají z plodnic horkovodním výluhem či podle čínské tradice macerací v alkoholickém nápoji. Na trhu se účinné látky z této houby vyskytují v různých podobách od tablet, přes jemně mletý prášek, čaj či lihový extrakt, po vlasové tonikum. Největší množství účinných látek je obsaženo ve sporách, přičemž sporový prach je velice hořký a jeho cena astronomická. Plodnice jsou šlechtěny i k okrasným účelům.

3.2.10.3 Pěstování

Tradičním způsobem se lesklokorka pěstovala na dlouhých špalcích listnatých stromů stejně jako ostatní dřevokazné houby, s tím rozdílem, že lesklokorka kolonizuje špalky 2–3 roky, čímž se tato metoda stává neperspektivní.

Intenzivní pěstování

Substrát pro pěstování houby je tvořen z 75% bukovými jemnými pilinami a z 25% hrubými topolovými pilinami, obohacenými o pšeničnou mouku, pšeničný a rýžový šrot a přídavek vápníku. Ideální pH se pohybuje mezi 4,2–5,3. Každý kmen této houby se liší jak potřebami na druh a množství přídavku, tak tvarem, barvou plodnic i obsahem biologicky aktivních látek. Substrát se plní do 1, 5–2 l polypropylenových sáčků či lahví a 2 hodiny sterilizuje.

Po naočkování se sáčky umístí do místnosti s teplotou 25–30°C, přičemž mycelium v sáčku či lahvi dýchá přes buničitou zátku. Substrát je zcela kolonizován podhoubím po 15–30 dnech. V první fázi tvorby primordií rostou pouze třeně do délky zhruba 10 cm asi 14–28 dní. Optimální teplota pro tuto fázi je 18–24°C a relativní vlhkost v uzavřených sáčcích je 95–100%. Během druhé a poslední fáze se sáčky otevrou a z nasazených třeňů se tvoří klobouky při ideální teplotě 21–27°C a relativní vlhkosti vzduchu 90% zvyšované mlžením. Sklízají se zralé červenohnědé plodnice zpravidla ve 2–3 vlnách o celkovém výnosu 7–13% hmotnosti substrátu (Jablonský, Šašek, 2006).

3.2.11 Trsnatec lupenitý (*Grifola frondosa*)

(zpracováno dle: Stein, 2006; Jablonský, 2007; Teplíková, 2004, Jablonský, Šašek, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Chorošotvaré (<i>Polyporales</i>)
Čeleď:	Vějířovcovité (<i>Meripilaceae</i>)
Rod:	Trsnatec (<i>Grifola</i>)

Trsnatec lupenitý roste v přírodě nejčastěji na pařezech nebo kmenech dubů a jiných listnatých stromů, v mírném páse Evropy, Asie a východní Kanady, v létě a na podzim.

3.2.11.1 Anatomie a morfologie

Plodnice této houby vyrůstají v trsech, které mohou mít v průměru až 100cm. Trsy jsou tvořeny mnoha plodnicemi s polokruhovitým, plochým, žlutohnědým až šedohnědým kloboukem. Krátké rourky bílé barvy jsou sbíhavé na třeň. Bělavý třeň je mnohonásobně větvený. Dužnina má lahodnou, výrazně houbovou chuť, je šťavnatá. Výtrusný prach je bílý. Celá plodnice může mít hmotnost až 4 kilogramy.



Obrázek 19: trsnatec lupenitý v přírodě, <http://www.houbareni.cz/houba.php?id=613>

3.2.11.2 Obsahové látky

Obliba trsnatce lupenitého stále prudce roste, nejen kvůli výborné chuti, ale i pro významný obsah léčivých látek. Houba se používala v lidovém léčitelství v Číně již okolo roku 200. Trsnatec, v Japonsku nazývaný „maitake“, se užívá k posilování imunitního systému, regulaci krevního tlaku a při snižování hladiny cholesterolu v krvi. Obsahuje glutany, jež mají protinádorové a protivirové vlastnosti. Ukázalo se, že nejúčinnější proti nádorům je *grifon*, který se dodává i jako doplněk stravy (Jablonský, 2007). Houba obsahuje vitamíny skupiny B, kyselinu listovou a je bohatá na polysacharidy.

3.2.11.3 Pěstování

Trsnatec se pěstuje výhradně v Japonsku, kde jeho produkce neustále roste. Pěstování této houby je velice obtížné a výnosy nízké, proto také patří mezi nejdražší houby. Tradičním extenzivním způsobem lze houbu pěstovat na špalcích listnatých stromů, stejně jako hlívu ústřičnou, avšak tento způsob pěstování se kvůli neodhadnutelnému výnosu a textuře tuhých plodnic nepoužívá.

Intenzivní pěstování

Mezi jednotlivými kmeny jsou značné rozdíly v rychlosti růstu podhoubí, požadavcích na teplotu, výnosu i na substrátu. Substrát je tvořen nejlépe dubovými pilinami, nebo z pilin javorů, jilmů, buků, topolů nebo vrb a šrotem obilovin, nebo odpadem z bavlníku, sacharózou a někdy zeminou. Substrát se plní do sáčků a lahví o objemu 1–4 litry a sterilizuje. U trsnatce se jako u jedné z mála hub používá mnoho odlišných pěstebních postupů.

Očkuje se 10–20% sadby v poměru k substrátu a sadba ho kolonizuje za dobu 30–45 dnů, při ideální teplotě 20–23°C a slabém osvětlení. Poté se vystaví k fruktifikaci tak, že se v horní části sáčku utvoří 1–2 řezy a zakryjí se mokrým papírem. Houba nasazuje primordia po 5–7 dnech v teplotě 20–22°C a relativní vlhkosti vzduchu 95% a poté se sundá papír z povrchu. V okamžiku, kdy mladé plodnice dosáhnou délky 50–100 mm, větráním se sníží teplota na 13–18°C a relativní vlhkost vzduchu na 85–90%.

U trsnatce se rozlišují čtyři vývojová stadia plodnic, primordium, „mozeček“, „květák“ a „rozkvetlé plodnice“ – což je trsnaté stadium (Jablonský, Šašek, 2006).

Plodnice se sklízají tehdy, když má trs v průměru 100–150 mm a spodní klobouky mají žlutou barvu a uvolňují spory, dříve, než se okraje klobouku začínají stáčet nahoru. Sklízí se odříznutím nožem většinou 1 sklizňová vlna. Dobrý výnos je u trsnatce lupenitého 9–11% hmotnosti substrátu.

3.2.12 Korálovec ježatý (*Hericium erinaceum*)

(zpracováno dle: Jablonský, 2007; Teplíková, 2004; Stein, 2006; Jablonský, Šašek, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Holubinkotvaré (<i>Russulales</i>)
Čeleď:	Korálovcovité (<i>Hericiaceae</i>)
Rod:	Korálovec (<i>Hericium</i>)

Korálovec ježatý je dřevokazná houba, rostoucí nejčastěji na dřevě listnatých stromů, buků, dubů, ořešáků a jabloň. Ve volné přírodě roste od září do listopadu, v mírném až subtropickém páse Evropy, Asie a Severní Ameriky, přičemž u nás se vyskytuje velmi vzácně.

3.2.12.1 Anatomie a morfologie

„Opičí hlava“ – jenž je čínské pojmenování pro tuto houbu, vystihuje tvar plodnice stejně dobře, jako odborné jméno korálovec. Vzhledem houba připomíná kus korálu a typ plodnice je podobný jako u kotrče, nebo trsnatce. Plodnice korálovce není rozlišena na klobouk a třeň, je kulovitá, rozvětvená, a na celém povrchu porostlá bílými jemnými jehlicemi, 30–60 mm dlouhými. Plodnice má v průměru 50–300 mm, hmotnost okolo 70 g a v dospělosti je bílé barvy, která postupně tmavne na hnědožlutou až hnědou. Má příjemnou exotickou chuť, přičemž lahodné jsou hlavně mladé plodnice, ovšem využívána je především v čínské a japonské kuchyni, jelikož není po světě mezi konzumenty moc známa.



Obrázek 20: korálovec ježatý v přírodě, <http://botany.cz/cs/hericium-erinaceus/>



Obrázek 21: korálovec ježatý v přírodě, <http://burle.blog.cz/1309/koralovec-jezaty-aneb-opet-se-vydarilo>

3.2.12.2 Obsahové látky

Korálovec ježatý je oblíben zejména v Číně, nejen jako lahůdka, ale i pro své léčivé vlastnosti. V čínské medicíně se používá na zvýšení imunity organismu a celkového zdravotního stavu, proti žaludečním vředům a gastritidám a na příznivé ovlivnění trávení (Teplíková, 2004). *Erynacin*, látka obsažená v plodnicích, se používá na povzbuzení nervového systému. Plodnice mají v sušině vyšší obsah bílkovin (31,7%) než hlíva (19,5%). Podle receptur tradiční čínské medicíny se vyrábějí ze sušených plodnic tablety.

3.2.12.3 Pěstování

Pěstování pochází z Číny a nemá dlouhou historii, která sahá do 70. let 20. století.

Extenzivní pěstování

Extenzivně se korálovec ježatý pěstuje na dlouhých špalcích, nejlépe na dřevě ořešáku, kde dosahuje nejvyšších výnosů, nevhodná dřeva jsou dřeva stromů se slabou borkou, jako je olše a bříza. Při pěstování se postupuje podobně jako při pěstování šiitake. Kmeny se očkují sadbou do vyvrtaných otvorů a posléze se zakopou 1/3 délky do vlhké půdy.

Intenzivní pěstování

Pěstování intenzivním způsobem je jednodušší než u jiných dřevokazných hub. Jako substrát lze použít různé lignocelulózní odpady např. piliny, drcená kukuřičná vřetena, drcená rýžová sláma, a odpady z bavlny, vždy s přídavkem pšeničného nebo rýžového šrotu. Nejlepší substrát je tvořen bukovými pilinami, 20% kukuřičné mouky nebo pšeničného či rýžového šrotu a 1% vápence a sacharózy. Směs se plní do lahví se širokým hrdlem, nebo do sáčků po 1500–2500 g a sterilizuje. Po naočkování substrátu 1–4% sadby, podhoubí proroste substrát zhruba za 3 týdny, při ideální teplotě 25–28°C.

Po kolonizaci se kultura vystaví k fruktifikaci tak, že se lahve uloží do vodorovné polohy a na sáčcích se z boku vytvoří otvor. Optimální teplota pro plození je 15–24°C, relativní vlhkost vzduchu 85–90%, mírné větrání i osvětlení. Mezi různými kmeny korálovce jsou rozdíly jak v potřebné teplotě k fruktifikaci, tak v kvalitě a výnosu plodnic.

Během 10 dnů se z primordií vyvinou plodnice. Sklízají se bílé barvy, jež neuvolňují spory, přičemž plodnice žluté barvy nejsou žádoucí a mají nízkou hodnotu. Plodnice se z hrdla lahve vyříznou a kultura může plodit až ve 3 vlnách.

3.2.13 Kukmák sklepní (*Volvariella volvacea*)

(zpracováno dle: Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Teplíková, 2004; Jablonský, Šašek, 2006; Šašek, Jablonský, Baier, 2001)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Štítovkovité (<i>Pluteaceae</i>)
Rod:	Kukmák (<i>Volvariella</i>)

Kukmák sklepní je velice teplomilná houba, která roste v tropech a subtropích. Je to nejrychleji rostoucí pěstovaná houba (Šašek, Jablonský, Baier, 2001).

3.2.13.1 Anatomie a morfologie

Plodnice kukmáku sklepního vypadají velmi neobvykle a vývojem se podobají plodnicím hadovky smrduté. Zpočátku mají tvar vajíčka, které se při dosažení velikosti holubího vejce na špičce protrhne, a ze vzniklého otvoru se začne vysouvat nejprve vrchol klobouku, jenž má tmavohnědou barvu a posléze celá plodnice, rozlišená na klobouk a třeň. Tmavohnědý, téměř až černý klobouk, se světlejší barvou směrem k rýhovaným okrajům, dosahuje v průměru 60–120 mm. Lupeny jsou bělavé až růžové. Krátký třeň je na bázi zakrytý zbytkem obalu, kterým byla původně kryta plodnice. Za výraznou chuť kukmáku odpovídá kyselina glutamová obsažená v plodnicích houby.



Obrázek 22: kukmák sklepní v přírodě, http://www.velutipes.com/natural/volvarella_volvacea.htm



Obrázek 23: plodnice kukmáku sklepního, <http://outrascomidas.blogspot.cz/2010/06/pizza-de-paille-com-farinheira.html>

3.2.13.2 Pěstování

První zmínky o pěstování kukmáku sklepního pocházejí z roku 1822 z Číny, ovšem podle předpokladů začátky pěstování houby sahají o 300 let zpátky. V celosvětové produkci má jedno z nejvýznamnějších postavení, avšak u nás je velmi málo známá, už jen kvůli tomu, že se k přípravě pokrmů používají převážně čerstvé plodnice, jež téměř nesnáší transport (Šašek, Jablonský, Baier, 2001). Pěstuje se hlavně v jihovýchodní Asii, v Číně, Vietnamu, Thajsku, Tchaj-wanu, Indonésii, na Filipínách a v dalších zemích. K růstu podhoubí a k fruktifikaci potřebuje vysokou teplotu okolo 30°C.

Intenzivní pěstování

Tradičně se kukmák sklepní pěstuje velmi jednoduše na substrátu z rýžové slámy. Sláma se nařeže na délku 10–12 cm a smíchá s 10–20% bavlníkových tobolek. Obě složky substrátu se máčí odděleně, než jejich vlhkost dosáhne 75%. Potom se napěchují do záhonu 90x90 cm, ve výšce kolem 100 cm a naočkují sadbou. Podhoubí roste velmi rychle, ideálně při teplotě 32–38°C a vysoké vlhkosti vzduchu. Do dvou týdnů od očkování sadbou se začnou objevovat první plodnice, přičemž optimální teplota pro fruktifikaci je 30–33°C a kultura dosahuje obvykle dvou sklizní. Plodnice se sklízají zavřené, jelikož mají nejlepší chuť i trvanlivost a díky jejich rychlému vývoji je třeba sklízet 2–3 denně.

Postupy moderní metody pěstování této houby jsou podobné přípravě substrátu a fermentaci při pěstování žampionu. Používají se hlavně v pěstírnách, kde se kukmák sklepní pěstuje na fermentovaném substrátu z rýžové slámy a odpadu z bavlníku. Celý cyklus trvá 15–20 dní a houba dosahuje výnosu 3–10 kg na m². Světová produkce kukmáku činí 50 000 tun za rok (Jablonský, Šašek, 2006).

3.2.14 Hnojník obecný (*Coprinus comatus*)

(zpracováno dle: Grünert, 2011; Jablonský, Srb, Šašek, 1985; Jablonský, 2007; Jablonský, Šašek, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Pečárkovité (<i>Agaricaceae</i>)
Rod:	Hnojník (<i>Coprinus</i>)

Hnojník obecný se v přírodě vyskytuje v mírném páse severní polokoule na pastvinách, hnojených trávnících a loukách nebo na okraji cest, hromadách

kompostu a zbytcích sena. Roste od jara do podzimu, často ve skupinách či celých trsech.

3.2.14.1 Anatomie a morfologie

Klobouk má vejčitý až dlouze válcovitý tvar, později zvonovitý. Je 50–100 mm vysoký, 30–50 mm široký a má bílou až nahnědlou barvu, vrchol má tmavohnědý ahladký. Povrch klobouku je plstnatě šupinatý, odtud je odvozeno jméno – *comatus*, znamená „vlasatý“. Ve stáří se plodnice, od okraje klobouku, rychle rozkládají na inkoustově černou tekutou hmotu. Lupeny jsou husté, nejdříve bílé, pak zbarvené do růžova a nakonec černé. Třeň je válcovitě dutý až 150 mm vysoký, na bázi cibulovitěho tvaru s volným a skoro pohyblivým prstenem. Výtrusný prach má tmavě hnědou až černou barvu. Bílá dužina je křehká, měkká a šťavnatá, je příjemné vůně i chuti.



Obrázek 24: hnojník obecný v přírodě, http://www.naturfoto.cz/hnojnik-obycajny-fotografie_sk-20101.html



Obrázek 25: hnojník obecný v přírodě, <http://www.myko.cz/fotosoutez/vysledky-2009/>

3.2.14.2 Pěstování

Hnojníky obecně, jsou známy především pěstiteli žampionů, spíše jako plevelné či konkurenční houby, jež rostou na žampionových substrátech se zbytky volného čpavku. S pěstováním hnojníku obecného se začalo v roce 1976 v Německu. Jelikož houba velmi rychle zraje a je nutná okamžitá její spotřeba, neujala se ve velkovýrobě. Pro velmi dobré chuťové vlastnosti je její pěstování oblíbeno u zahrádkářů (Jablonský, Srb, Šašek, 1985)

Intenzivní pěstování

Hnojník obecný lze pěstovat na fermentovaném žampionovém substrátu nebo na nefermentované pšeničné slámě. Substrát se očkuje sadbou v množství 500 g sadby na 1 m³ substrátu a plní se do 29 cm vrstvy do polyetylenových pytlů, pařenišť či beden. Proti vysychání se chrání fólií nebo vlhkým papírem. Podhoubí prorůstá při ideální teplotě 25°C asi 21 dní. Kolonizovaný substrát se pokryje 6 cm vrstvou krycí zeminy, jenž je nasycena vodou tak, že se dále nemusí zalévat.

První sklizeň lze očekávat po 4 týdnech od naočkování substrátu, přičemž optimální teplota k fruktifikaci je 18–19°C. Během vývoje plodnic je nutné větrání, podle potřeby mlžení, nikoliv zalévání. Plodnice hnojníku obecného se sklízí mladé, ještě pevně zavřené i několikrát denně, vzhledem k velmi rychlému vývoji plodnic. Obvykle se sklízí 4–6 sklizňových vln v časovém odstupu okolo 10 dní. Dobrá kultura může dosahovat výnosu až 15 kg plodnic z m² (Jablonský, Šašek, 2006).

3.2.15 Líhovec moučný (*Hypsizygus tessellatus*= *H. marmoreus*)

(zpracováno dle: Jablonský, 2007; Jablonský, Šašek, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeď:	Čirůvkovité (<i>Tricholomataceae</i>)
Rod:	Líha (<i>Hypsizygus</i>)

Líhovec moučný se vyskytuje ve volné přírodě v mírném pásmu v Evropě, Asii a Severní Americe, u nás pouze vzácně. Roste na odumřelém dřevě listnatých stromů, výjimečně paraziticky na nemocných stromech jako je jilm, javor, dub, buk, topol a vrba.

3.2.15.1 Anatomie a morfologie

Klobouk je plavý až krémově hnědý, 20–70 mm v průměru s vodnatými skvrnami na povrchu. Je polokruhovitý, v dospělosti se stává plochým. Lupeny jsou pevné s voskovitým vzhledem, přirůstající ke třeni. Silný třeň je často zúžený na bázi a jeho délka závisí na způsobu pěstování.



Obrázek 26: plodnice Líhovce moučného,
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypsizygus_tessellatus04.jpg

3.2.15.2 Pěstování

Houba se pěstuje pro výtečnou moučně ořechovou chuť, srovnatelnou s chutí hlívy máčkové a pro svoji pevnou a křupavou konzistenci (Jablonský, 2007). Líhovec moučný se ke kuchyňským účelům používá především v Japonsku.

Intenzivní pěstování

Intenzivně se pěstuje na substrátu z pilin topolů, dubů, olší, jilmů nebo buků obohacených obilným šrotem. Substrát se ukládá do polypropylenových lahví s širokým hrdlem o objemu 1000–2500 ml, jako při pěstování penízovky. Stejný, jako u penízovky, je i postup pěstování, ovšem výnos líhovce na slamnatých substrátech není dobrý, pokud substrát není očkovan alespoň 25% sadby. Plodnice se sklízají mladé, malé, s podvinutým okrajem klobouku a dlouhým třeněm.

3.2.16 Třepenitka maková (*Hypholoma capnoides*)

(zpracováno dle: Grünert, 2011; Teplíková, 2004; Stein, 2006)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Stopkovýtrusné (<i>Basidiomycota</i>)
Třída:	Rouškaté (<i>Agaricomycetes</i>)
Řád:	Pečárkotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Límcovkovité (<i>Strophariaceae</i>)
Rod:	Třepenitka (<i>Hypholoma</i>)

Třepenitka maková je dřevokazná houba, která se vyskytuje pouze na dřevě jehličnatých stromů, zejména na pařezech smrků a borovic. Houba vyrůstá v trsech, téměř po celý rok, většinou ve dvou vlnách od března do května a od září do prosince.

3.2.16.1 Anatomie a morfologie

Křehký klobouk je bledě béžový až žlutohnědý, bez nazelenalého nádechu. Dosahuje až 80 mm v průměru, je zcela hladký, v mládí vyklenutý, zvoncovitého

tvaru, později zploštělý. Lupeny jsou nejdříve bledé, později kouřově šedé, šedohnědé až šedomodré. Třeň až 100 mm dlouhý, většinou dutý a ohnutý, často dřevnatý (čímž se stává nepoživatelný). Je mírně vláknitý, směrem ke klobouku světlejší, směrem k bázi má sytější hnědavou barvu. Výtrusný prach je hnědofialové barvy, dužnina bělavá s jemnou nevýraznou vůní a lahodnou chutí. Houba je zaměnitelná s jedovatou třepenitkou svazčitou s velmi hořkou chutí, která má klobouk se zelenožlutými tóny.



Obrázek 27: třepenitka maková v přírodě, <http://www.naturfoto.cz/trepenitka-makova-fotografie-9422.html>

3.2.16.2 Pěstování

Třepenitka maková, jejíž druhové jméno dostala podle makově šedavé barvy lupenů, se pěstuje hlavně extenzivním způsobem, na špalcích jehličnatého dřeva.

3.2.17 Lanýž perigordský (*Tuber magnatum*)

(zpracováno dle: Teplíková, 2004; Stein, 2006; Jablonský, Šašek, 2006; Šašek, Jablonský, Baier, 2001)

Říše:	Houby (<i>Fungi</i>)
Kmen:	Vřeckovýtrusné (<i>Ascomycota</i>)
Třída:	Terčoplodé (<i>Pezizomycetes</i>)
Řád:	Kustřebkotvaré (<i>Pezizales</i>)
Čeleď:	Lanýžovité (<i>Tuberaceae</i>)
Rod:	Lanýž (<i>Tuber</i>)

Lanýž perigordský je vřeckovýtrusá houba rostoucí v symbióze s kořeny některých listnatých stromů, jako je dub, lípa, líska a olivovník, v kyselých půdách.

3.2.17.1 Anatomie a morfologie

Plodnice lanýže perigordského nejsou rozlišeny na klobouk a třeň, jsou kulovité, tvarem připomínající brambory. Rostou 10–40 cm pod povrchem půdy. Mají zvrásněný povrch mnohohrannými, 3–6 mm velkými bradavkami a jsou černé barvy. V době zralosti dosahuje jejich hmotnost 20–200 g. Nezralé plodnice jsou uvnitř bělavě žilkované, zráním tmavnou. Zralé plodnice mají příjemnou intenzivní vůni, která vyzráváním přechází do zápachu a plodnice se v půdě zcela rozloží a uvolní spory. Dužnina se pro svou výraznou aromaticnost používá spíše jako koření, či doplněk jídla. Tato lahodná houba patří mezi nejcennější a nejvyhledávanější houby na světě.



Obrázek 28: lanýž perigordský, <http://www.restaurant-guide.cz/restaurace-lanyze.html>

3.2.17.2 Pěstování

Pěstování lanýžů začalo počátkem 19. století, kdy Josef Talon, francouzský rolník, zavedl metodu pěstování založenou na přesazování dubů, které rostly společně s lanýži a byly infikovány jejich kulturou (Jablonský, Šašek, 2006).

Dnes se k pěstování používá postup mykorrhizace, zvaný trufikultura. Při tomto postupu se suspenzí klíčících spor lanýžů očkují vyklíčená semena dřevin např. duby, lípy, lísky, jež se vysazují do sterilní půdy. Po dvou letech kultivování rostliny ve fóliovnících se přesazují na „lanýžové plantáže“, kde se dále pečlivě ošetřují. Na dobrý rozvoj mykorrhizy ukazují místa bez vegetace, objevující se v blízkosti stromků. K první sklizni dochází zhruba za 6–7 let od výsadby stromů.

Ve Francii, v oblasti Périgord, kde se tento lanýž převážně pěstuje, je postup pěstování i sběr lanýžů v každé rodině střeženým tajemstvím, které je předáváno s otce na syna. Houba, která je místními obyvateli nazývána termínem „amoretky“, plodí od listopadu do března. K jejich vyhledávání se používají cvičená prasata nebo psi, kteří podle intenzity vůně poznají přítomnost zralého lanýže.

Lanýž perigordský je velmi náročný na klima, půdní podmínky s vysokým obsahem vápence (kyselost půdy vyšší než 7,5 pH) a rozložení srážek. Nejvhodnější pro růst houby jsou oblasti se suchým létem a mírnou zimou. V přírodě prozradí naleziště lanýžů přítomnost lanýžových mušek, které jsou lákány pronikavou vůní lanýžů. Plodnice se uchovávají vždy v uzavřených nádobách. Celosvětová roční produkce činí 60–100 tun, z čehož pramení i jejich vysoká cena (Teplíková, 2004).

3.3 Shrnutí poznatků o pěstování hub

V předchozí kapitole jsem podrobně popsala jak vhodně dostupné druhy hub pěstovat. Pro přehlednost následující tabulky shrnují obecné zásady při pěstování každého druhu a dostupnost na trhu. První tabulka uvádí dostupnost sadeb a očkovaných substrátů výše zmíněných druhů hub na českém trhu, jak v zahrádkářských obchodech, tak na internetu. Ve druhé tabulce je uvedena náročnost pěstování a vhodnost pěstování jak v exteriéru, tak v interiéru, což nebylo jednoduché určit, jelikož se v těchto názorech zdroje často rozcházejí. Dále je zde uveden substrát optimální k extenzivnímu a intenzivnímu pěstování.

Tabulka 1: Dostupnost sadeb a očkovaných substrátů

	Latinský název	Dostupnost sadby v ČR	Dostupnost očkovaného substrátu
Hlíva ústříčná	<i>Pleurotus ostreatus</i>	Ano	Ano
Hlíva miskovitá	<i>Pleurotus cornucopiae</i>	Ano	Ano
Hlíva plicní	<i>Pleurotus pulmonarius</i>	Ano	Ano
Hlíva máčková	<i>Pleurotus eryngii</i>	Ano	Ano
Hlíva růžová	<i>Pleurotus djamour</i>	Ano	Ne
Žampion dvouvýtrusý	<i>Agaricus bisporus</i>	Ano	Ano
Houževnatec jedlý	<i>Lentinus edodes</i>	Ano	Ano
Ucho Jidášovo	<i>Hirneola auricula-judae</i>	Ano	Ne
Penízovka sametonohá	<i>Flammulina velutipes</i>	Ano	Ne
Polnička topolová	<i>Agrocybe aegerita</i>	Ano	Ano
Opeňka měnlivá	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	Ano	Ne
Šupinovka nameko	<i>Pholiota nameko</i>	Ano	Ano
Límcovka obří	<i>Stropharia rugoso-annulata</i>	Ano	Ano
Lesklokorka lesklá	<i>Ganoderma lucidum</i>	Ano	Ne
Trsnatec lupenitý	<i>Grifola frondosa</i>	Ne	Ne
Korálovec ježatý	<i>Hericium erinaceum</i>	Ne	Ne
Kukmák sklepní	<i>Volvariella volvacea</i>	Ne	Ne
Hnojník obecný	<i>Coprinus comatus</i>	Ne	Ne
Lanýž perigordský	<i>Tuber magnatum</i>	Ne	Ne
Líhovec moučný	<i>Hypsizygus tessellatus</i>	Ne	Ne
Třepeňka maková	<i>Hypholoma capnoides</i>	Ne	Ne

Tabulka 2: pěstování

	Náročnost pěstování	Vhodnost pěstování v exteriéru	Vhodnost pěstování v interiéru	Pěstební substrát	
				extenzivní	intenzivní
Hlívy	jednoduchá	velmi vhodná	velmi vhodná	listnaté dřevo	sláma
Žampion dvouvýtrusý	náročná	nehodná	velmi vhodná	–	koňský hnůj, sláma
Houževnatec jedlý	náročná	méně vhodná	velmi vhodná	listnaté dřevo	piliny, kuk. vřetena ¹
Ucho Jidášovo	náročná	méně vhodná	velmi vhodná	listnaté dřevo	piliny, kuk. vřetena
Penízovka sametonohá	méně náročná	velmi vhodná	vhodná	listnaté dřevo	piliny
Polnička topolová	méně náročná	velmi vhodná	velmi vhodná	listnaté dřevo	piliny, sláma, kuk. vřetena
Opeňka měnlivá	náročná	vhodná	méně vhodná	listnaté dřevo	piliny, sláma, kuk. vřetena
Šupinovka nameko	náročná	vhodná	velmi vhodná	listnaté dřevo	piliny
Límcovka obří	jednoduchá	velmi vhodná	velmi vhodná	sláma	sláma
Lesklokorka lesklá	méně náročná	nehodná	velmi vhodná	–	piliny
Trsnatec lupenitý	velmi náročná	nehodná	vhodná	–	piliny
Korálovec ježatý	jednoduchá	méně vhodná	velmi vhodná	listnaté dřevo	piliny, kuk. vřetena
Kukmák sklepní	méně náročná	méně vhodná	velmi vhodná	sláma	sláma
Hnojník obecný	méně náročná	vhodná	velmi vhodná	koňský hnůj, sláma	koňský hnůj, sláma
Lanýž perigordský	velmi náročná	nehodná	nehodná	–	–
Líhovec moučný	méně náročná	nehodná	vhodná	–	piliny
Třepeňka maková	méně náročná	vhodná	nehodná	jehličnaté dřevo	–

¹ drcená kukuřičná vřetena

4 Pěstované druhy hub ve školství – výzkum

V rámci mé bakalářské práce jsem provedla výzkum, zaměřený na zjištění četnosti školního pěstování hub a zařazování hub jako takových do výuky.

4.1 Cíle

Hlavním cílem výzkumu bylo zmapovat, jaké druhy vyšších hub se pěstují v rámci výuky, zda učitelé používají živé exempláře při výuce a jestli se houbám věnují i při laboratorních pracích.

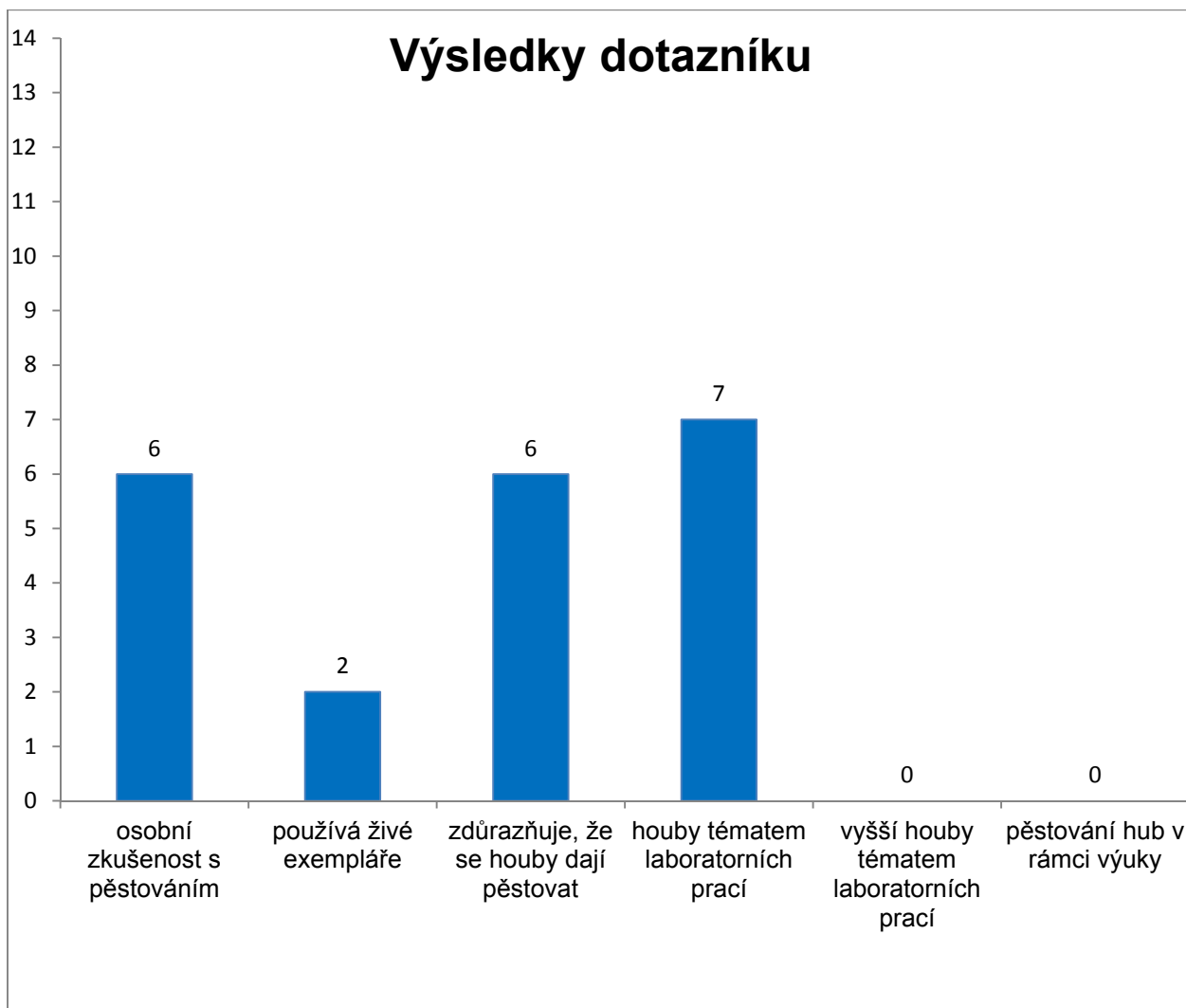
4.2 Metodika

Výzkum byl realizován za pomoci dotazníku pro vyučující biologie a přírodopisu (viz příloha) a probíhal na základních a středních školách na Náchodsku. Oslovila jsem vyučující na dvou gymnáziích – Jiráskově gymnáziu Náchod, Gymnázium a SOŠ Jaroměř a na čtyřech základních školách – ZŠ Náchod - Plhov, ZŠ Tomáše Garrigua Masaryka Náchod, ZŠ Police nad Metují a ZŠ Komenského Náchod. Nejprve jsem připravila dotazník a poté ho ověřila na gymnáziu, kde jsem sama studovala. Po zpracování podnětů do dotazníku, jsem e-mailem oslovila vyučující na dalších školách. Na některé z nich jsem ho donesla osobně.

4.3 Výsledky

Z 16 oslovených učitelů vyplnilo dotazník 14 (88,5%). Pouze šest (43%) z nich má osobní zkušenost s pěstováním hub a to převážně doma či u rodičů, v podobě zakoupených již naočkovaných substrátů hlívou ústřičnou nebo žampionem dvouvýtrusým. Nikdo z dotázaných ve škole v rámci výuky nikdy vyšší houby nepěstoval. Jako důvod byl uveden hlavně nedostatek vyučovacích hodin v učebním plánu věnovaný houbám a prostorová a časová náročnost pěstování, či nezájem žáků o tuto aktivitu.

Živé exempláře hub, jako ukázkou ve výuce používají standardně dva (14%) učitelé a zde se jednalo opět o žampion dvouvýtrusý. Exempláře bývají nahrazeny fotografiemi a obrázky. Šest (43%) ze zmiňovaných učitelů žákům zdůrazňuje, že se houby dají pěstovat a jak. Tématem laboratorních prací se houby stávají u sedmi (50%) dotázaných učitelů, jedná se ovšem o plísně a kvasinky, nikoliv vyšší houby.



4.4 Diskuse

Z výsledků je patrné, že se ve školách v rámci výuky vyšší houby nepěstují. Pochopitelné je, že dříve nebyly sadby dostupné tak, jako nyní a pěstování bylo náročné jak časově, tak prostorově a nebyl zaručen výsledek. V dnešní době je na trhu k dispozici kromě velkého množství druhů sadeb i řada již naočkovaných substrátů, které nejsou na údržbu náročné. Z toho důvodu by se mohlo pěstování hub rozšířit i do školních tříd.

Druhým zjištěním je převažující absence živých exemplářů hub při výuce. Jelikož je, minimálně žampion dvouvýtrusý a hlíva ústřičná, celoročně k dostání, předpokládala jsem, že bude živý materiál součástí výuky téměř samozřejmostí.

Jelikož jsou mykologické exkurze z hlediska organizace obtížné, konají se na školách velmi výjimečně.

Další možnou aktivitou, kterou lze zahrnout do výuky, je návštěva výstavy hub. Výstavy se konají zpravidla na podzim, v různých koutech republiky. Seznam těchto akcí je dostupný na webových stránkách České mykologické společnosti – www.myko.cz. Na výstavách bývá k vidění několik set druhů vyšších hub, jak jedlých, tak jedovatých, rostoucích volně v přírodě či pěstovaných. Často mezi exponáty patří i houby vzácné, které jsou v přírodě jen těžko zahlédnutelné. Nechybí zde účast členů mykologických klubů, kteří nabízejí odborný výklad k vystavovaným houbám.

5 Závěr

V bakalářské práci jsem zpracovala, jakým způsobem se dají houby pěstovat. Věnovala jsem se nejen popisu plodnic, ale i přesnému postupu při pěstování jak extenzivním způsobem tak intenzivním a tím zodpověděla, které pěstování je u každého druhu vhodnější či jsou-li žádoucí oba způsoby. U hub, s léčivými účinky, díky nimž se používají nejen v lidovém léčitelství, jsem popsala jejich obsahové látky.

Ukázala jsem, že na trhu je dostupná velká škála sadeb různých druhů hub a existuje nespočet zdrojů s návody na jejich pěstování. Jednodušší verze pěstování, než očkování substrátu či špalků sadbou doma, se objevila před několika lety. Jedná se o již naočkované substráty, které nejsou tolik náročné na pěstování. Několikalitrový balík stačí umístit na místo s vhodnou teplotou, popřípadě mlžit podle pokynů, a po několika dnech či týdnech sklízet plodnice hub. Úspěšnost pěstování u naočkovaných substrátů je téměř zaručena a jejich cena je velmi přijatelná. K nejoblíbenějším mezi pěstiteli patří substráty hlívy ústříčné a jiných druhů hlív a žampionu dvouvýtrusého.

Formou dotazníku jsem zjistila, že o pěstování hub ve škole v rámci výuky učitelé nemají zájem. Nejen, že je to pro ně časově a prostorově náročné, ale v rámcových vzdělávacích programech není věnováno houbám mnoho času a dané téma jim přijde nedůležité. Výzkum ukázal, že vyučující houby většinou nepěstují ani doma a v hodinách biologie a přírodopisu živé exempláře ukazuje pouze pár procent z nich. Laboratorní práce na téma houby se objevují v polovině případů, ovšem nejedná se zde o houby vyšší, nýbrž o plísně a kvasinky. Tyto výsledky nejsou moc pozitivní a domnívám se, že by se, díky své dostupnosti, měly živé exempláře hub objevovat ve výuce, nejen jako ukázka, častěji.

6 Literatura

- ERBAN V., 2004. *Pěstujeme houby doma po celý rok*. 1. vyd. Kvasejovice: Mycelium Wolf
- GRŮNERT H., GRŮNERT R., 2011. *Houby*, přel. Pátková E. 3. vyd. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-3220-1
- HOLEC J., BIELICH A., BERAN M., 2012. *Přehled hub střední Evropy*. 1. vyd. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2077-2
- JABLONSKÝ I., 2007. *Vaříme z exotických a léčivých hub*. 1. vyd. Praha: Brázda. ISBN 978-80-209-0354-9
- JABLONSKÝ I., SRB A., ŠAŠEK V., 1985. *Pěstování jedlých hub*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- JABLONSKÝ I., ŠAŠEK V., 1997. *Pěstování hub ve velkém a malém*. 1. vyd. Praha: Brázda. ISBN 80-209-0266-X
- JABLONSKÝ I., ŠAŠEK V., 2006. *Jedlé a léčivé houby, pěstování a využití*. 1. vyd. Praha: Brázda. ISBN 80-209-0341-0
- KALINA T., VÁŇA J., 2005. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-1036-1
- LAMPA, J., 1950. Zkušenosti s pěstováním žampionů. *Přírodní vědy ve škole*. roč. 1, č. 4, s. 376–379.
- LEPŠOVÁ A., 2005. *Houby jako elixír života*. 2. vyd. Český Těšín: Víkend. ISBN 80-7222-369-0
- RYPÁČEK, V., 1968. Růst hub a jeho podmínky. *Přírodní vědy ve škole*. roč. 19, s. 385–398.
- STEIN D., STEIN S., 2006. *Pěstujeme houby*. 1. vyd. Čestlice: Rebo. ISBN 80-7234-452-8
- ŠAŠEK V., JABLONSKÝ I., BAIER J., 2001. *Pěstujeme houby*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0147-2
- TEPLÍKOVÁ J., 2004. *Houby známé a exotické*. 1. vyd. Praha: Vyšehrad. ISBN 80-7021-762-6

Příloha A – dotazník

**Dotazník pro učitele přírodopisu a biologie ZŠ a SŠ,
pro účely bakalářské práce studenta PedF UK, na téma pěstované druhy hub.**

Používáte ve výuce, jako ukázkou, živé houby? Pokud ne, čím je nahrazujete? (fotky, obrázky...)

Máte osobní zkušenosti s pěstováním hub? Kde a jaké?

Pěstovali, nebo zvažovali jste pěstování hub v rámci výuky? Ano – kde, jaké druhy?
Ne – proč?

Zdůrazňujete žákům, že se dají houby pěstovat, popřípadě jak?

Jsou houby tématem laboratorních prací ve Vašich hodinách biologie? Jaká témata a jaký obsah mají takové laboratorní práce?

Velmi děkuji za ochotu a odpovědi. S pozdravem Barbora Hrubá.