

# Způsoby konzervace hub

Ilona Lacinová

---

Bakalářská práce  
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ilona LACINOVÁ  
Osobní číslo: T080189  
Studijní program: B 2901 Chemie a technologie potravin  
Studijní obor: Chemie a technologie potravin

Téma práce: Způsoby konzervace hub

Zásady pro vypracování:

1. Stručně charakterizujte houby z botanického hlediska
2. Popište chemické složení hub
3. Pojednejte o využití hub z potravinářského hlediska
4. Zevrubně popište metody pro konzervaci hub, zaměřte se zejména na průmyslové zpracování

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] KYZLINK, V.: /Principles of food preservation/, ELSEVIER Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo 1990, ISBN 0-444-98844-0.

[2] ZEUTHEN, P., SORENSEN, B.: /Food Preservation Techniques/, Woodhead Publishing, 2003, 613 pp., ISBN 978-1-85573-530-9.

[3] FRANCIS, FREDERICK J., /Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology (2nd Edition),/ John Wiley & Sons, 1999, 2816 pp., ISBN 978-0-471-19285-5.

[4] SMOTLACHA M., /Smotlachův atlas hub -- Oficiální příručka pro určování jedlých a jedovatých hub/, Praha 1999, 271 stran, ISBN 80-7181-311-7.

Vecoucí bakalářské práce:

**Ing. Pavel Valášek, CSc.**

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**11. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. května 2011**

Ve Zlíně dne 12. dubna 2011

  
doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



  
doc. Ing. Jan Hlavě, Ph.D.  
*vedoucí ústavu*

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 26.5.2018

Ilona Lacinová

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Doktorátní, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném unilijním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výtisk, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Přítí, že odevzdaním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

<sup>2)</sup> *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 25 odst. 3:*

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, uděle-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prosačeho k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

<sup>3)</sup> *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní díla:*

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 25 odst. 3). Odpovídá autor takového díla udělit svolení bez náhrady úhradu, mohou se tyto osoby domáhat natržení chybnějiho projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 25 odst. 3 zůstává nezměněno.*

(2) *Není-li shledáno jinak, může autor školního díla své dílo udělit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s autorovými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výjimeku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložil, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výjimeku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

## **ABSTRAKT**

Práce je zaměřena na metody konzervace hub, zejména v průmyslu. Obsahem je charakterizovat houby z botanického hlediska, dále popsat chemické složení hub a jejich význam z potravinářského hlediska. Práce se také zabývá otravami a potížemi, které způsobují jedovaté houby nebo houby nedostatečně upravené před konzumací. Důraz je kladen na houby vhodné k průmyslovému zpracování a na samotné způsoby konzervace. V práci jsou také popsány i jednotlivé konzervační technologie nejen v průmyslu, ale i v domácnosti.

Klíčová slova: konzervace hub, morfologie hub, konzervační metody

## **ABSTRACT**

The work focuses on fungi conservation methods, particularly in industry. The content is to characterize the fungi of botanical terms, then describe the chemical composition of fungi and their importance in terms of food. Work is also considered a nuisance and health issues that are causing poisonous mushrooms or mushrooms before eating poorly prepared. Emphasis is placed on fungi suitable for processing and preservation methods on itself. The paper also describes the various conservation technologies not only in industry but also in the household.

Keywords: conservation of fungi, fungal morphology, conservation methods

## Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Pavlu Valáškoví, CSc. za odborné vedení, cenné připomínky a rady, které mi poskytoval v průběhu vypracování mé bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA HUB Z BOTANICKÉHO HLEDISKA ....</b>	<b>11</b>
1.1 MAKROMORFOLOGICKÁ A MIKROMORFOLOGICKÁ STAVBA HUB .....	11
1.1.1 Tělo hub .....	11
1.1.2 Plodnice hub.....	12
1.2 TŘÍDĚNÍ, ZAŘAZENÍ A NÁZVY HUB.....	12
1.3 ZPŮSOB ŽIVOTA HUB .....	13
1.3.1 Parazitické houby .....	13
1.3.2 Saprofytické houby .....	13
1.3.3 Symbiotické houby.....	13
1.4 SBĚR HUB .....	13
1.5 PĚSTOVÁNÍ JEDLÝCH HUB .....	14
<b>2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ HUB.....</b>	<b>15</b>
2.1 VODA .....	15
2.2 BÍLKOVINY .....	16
2.3 SACHARIDY .....	16
2.3.1 Chitin.....	16
2.4 TUKY.....	16
2.5 MINERÁLNÍ LÁTKY .....	17
2.6 AROMATICKÉ SLOUČENINY .....	17
2.7 VITAMINY .....	17
2.8 BARVIVA .....	17
<b>3 VYUŽITÍ HUB Z POTRAVINÁŘSKÉHO HLEDISKA .....</b>	<b>19</b>
3.1 HOUBY V POTRAVINÁŘSTVÍ.....	19
3.2 HOUBY V LÉČITELSTVÍ .....	19
3.3 KULINÁŘSKÉ VLASTNOSTI HUB .....	20
3.4 NEGATIVNÍ VLIV HUB .....	22
3.5 OTRAVY Z HUB.....	22
3.5.1 Otravy, které narušují činnosti jater .....	22
3.5.2 Muskarinové otravy .....	23
3.5.3 Psychotropní otravy .....	23
3.5.3.1 Otravy mykoatropinové .....	23
3.5.3.2 Otravy halucinogenní z psilocybinu .....	24
3.5.4 Otravy ledvinové (Orellaninové otravy) .....	24
3.5.5 Otravy zažívacího ústrojí .....	24
3.5.5.1 Pravidelné otravy způsobené látkami termolabilními .....	25
3.5.5.2 Pravidelné otravy způsobené látkami termostabilními.....	25
3.5.5.3 Nepravidelné otravy.....	25
3.5.6 Potíže působené tuhými druhy hub .....	25
3.5.7 Otravy čechratkou podvinutou a ucháčem obecným .....	26
3.5.8 Otravy spojené s pitím alkoholu .....	26
3.5.9 Otravy ze zkažených hub .....	26



3.6	ZÁSADY PRVNÍ POMOCI PŘI OTRAVĚ HOUBAMI.....	27
<b>4</b>	<b>METODY KONZERVACE HUB V PRŮMYSLU .....</b>	<b>28</b>
4.1	HOUBY VHODNÉ KE KONZERVACI .....	28
4.1.1	Hřib jedlý ( <i>Boletus edulis</i> ) .....	28
4.1.2	Liška obecná ( <i>Cantharellus ciborium</i> ).....	28
4.1.3	Ryzec pravý ( <i>Lactarius deliciosus</i> ).....	29
4.1.4	Žampion (pečárka) polní a zahradní ( <i>Agaricus campestris a hortensis</i> ).....	29
4.1.4.1	Podhoubí .....	29
4.1.4.2	Plodnice .....	29
4.1.5	Hlíva ústříčná ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ) .....	30
4.2	ZÁSADY SBĚRU, VÝKUPU A SKLADOVÁNÍ HUB .....	31
4.3	ZPŮSOBY PRŮMYSLOVÉHO ZPRACOVÁNÍ.....	31
4.3.1	Princip konzervace sušením.....	31
4.3.1.1	Sušení vzduchem .....	32
4.3.2	Konzervace hub v praxi .....	32
4.3.3	Princip konzervace chloridem sodným .....	33
4.3.4	Konzervace hub chloridem sodným v praxi.....	33
4.3.5	Konzervace hub octem a solí v praxi .....	34
4.3.6	Princip konzervace mléčným kvašením.....	34
4.3.6.1	Typické (čisté) mléčné kvašení.....	34
4.3.6.2	Smíšené mléčné kvašení .....	34
4.3.6.3	Nečisté mléčné kvašení.....	34
4.3.7	Konzervace hub mléčným kysáním (silážováním) v praxi .....	35
4.3.8	Princip konzervace sterilací .....	35
4.3.9	Konzervace hub sterilací v praxi.....	35
4.4	KONZERVACE HUB V DOMÁCNOSTI .....	36
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>37</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>38</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>40</b>

## ÚVOD

Území České republiky je morfologicky výrazně členité, což vytváří vhodné podmínky pro růst širokého spektra vyšších hub. Najdeme zde jak nížiny s písčými a s typickou teplomilnou polostepní mikroflórou, lužní a akátové lesy i borové lesy na písčích, tak i listnaté smíšené a jehličnaté lesy s pestrou skladbou dřevin. Zastoupeny jsou i rašeliniště, horské louky a pastviny. To vše způsobuje, že se u nás vyskytuje kolem 5 000 druhů vyšších hub, tedy jen o málo méně, než roste v celé Evropě.

Mezi jedlé houby jsou zařazovány druhy, které po vhodné tepelné úpravě a při konzumaci v přiměřeném množství vyvolávají příjemné pocity a nezpůsobují žádné nepříjemné zdravotní problémy. V průběhu historie využívání hub k jídlu se názor na jedlost měnil a tyto často překvapující změny se objevují i v současnosti.

Oblíbenost hub u slovanských národů způsobila, že se houby konzumují ve formě jídel, v nichž tvoří hlavní složku, a nejsou tedy pouze přísadami nebo přílohami. Bylo vydáno množství kuchařských knih s recepty na houbová jídla. Je pochopitelné, že široká nabídka houbových jídel může mít základ pouze v dobrém a spolehlivém určování jedlých druhů. Příslušníci ostatních národů konzumují jen pěstované houby (zejména žampiony) nebo používají houby pouze jako koření některých pokrmů. V mnoha skandinávských městech, která jsou propojena s lesním prostředím, vyrůstají v parcích krásné hříby a kozáky, ale nikdo je nesbírá. Je to tím, že tyto národy nemají tradici sbírání hub k jídlu a často se bojí všech divoce rostoucích hub.

Nasbírané houby ukládáme do vzdušných obalů, jako jsou proutěné košíky. Někdy se houby mohou i v těchto obalech, pokud tvoří naspodu vysokou vrstvu zapářit. Pod hmotností plodnic uložených nad nimi se obvykle smáčkou do souvislé „placky“. Totéž se může stát i u jiných druhů, pokud mají mokré a vodou nasáklé klobouky.

Jedlé houby obvykle dělíme na ty, které jsou určeny k sušení (hříbky, kozáky, lišky) a k jiné konzervaci, nejčastěji konzervaci do sladkokyselého nálevu (mladé hříbky).

# 1 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA HUB Z BOTANICKÉHO HLEDISKA

Houby, vědecky *Fungi* nebo také *Mycetes* či *Mycota*, jsou velmi bohatá skupina organismů. Houby se od vyšších rostlin liší především tím, že postrádají listovou zeleň – chlorofyl. Jeho nepřítomnost má rozhodující vliv na způsob jejich života [9].

Jsou to organismy, které se odlišují od zelených rostlin nejen vnějším vzhledem, stavbou těla a chemickým složením, ale i způsobem života, především způsobem výživy a rozmnožování.

Zelené rostliny fotosynteticky asimilují, tzn. pomocí chlorofylu (zeleně listové) obsaženého v jejich listech a stoncích a slunečního záření tvoří z jednoduchých neústrojných látek ze vzduchu (oxid uhličitý) a z půdy (minerální živiny a voda) ústrojné (organické), energií bohaté látky. Říkáme o nich, že mají autotrofní způsob výživy.

Živočichové a ostatní organismy, kteří nemají chlorofyl, tedy i houby, jsou svou výživou odkázáni na organické látky vytvořené zelenými rostlinami – jsou to heterotrofní organismy.

Houby svou výživu čerpají z živých nebo většinou odumřelých a různě již rozložených těl živočichů a rostlin, popř. z jejich zbytků. Nejvíce hub proto najdeme tam, kde se nahromadilo hodně organických látek, např. v lesích, na kompostech apod.

Tělo vyšších zelených rostlin má obyčejné kořeny, které jsou v půdě, a stonky s listy, jež rostou nad zemí a jsou vystaveny působení slunečních paprsků. Základní životní podmínkou těchto rostlin je kromě teploty, vlhkosti a vzduchu také světlo, kdežto pro houby není sluneční záření nezbytnou podmínkou existence [1, 9].

## 1.1 Makromorfologická a mikromorfologická stavba hub

### 1.1.1 Tělo hub

Základním tělem hub není plodnice, ale mycelium, Mycelium se za vhodných podmínek rozrůstá v podkladu (substrátu), popř. na něm, a čerpá z něj výživné látky. Pod pojmem houby si většinou představujeme plodnice vyšších hub, které jsou často nápadné svou velikostí, tvarem i zbarvením. Je to však jen část houbové rostliny, i když důležitá, nikoliv však základní. Vlastním vegetativním tělem hub je právě mycelium, které žije a rozrůstá se v substrátu, a teprve za určitých podmínek může tvořit plodnice [2].

### 1.1.2 Plodnice hub

Plodnice jsou orgány určené k rozmnožování, neboť v nich, popř. na nich, se tvoří výtrusy, jimiž se houby rozmnožují. Výtrusy (spory) bývají jednobuněčné i vícebuněčné a liší se tvarem, barvou i velikostí. Neobsahují zárodek (embryo) jako semena vyšších rostlin. I jeden druh houby může tvořit více typů výtrusů, a to pohlavním, tak nepohlavním způsobem. Plodnice většiny druhů hub produkují výtrusy v milionových množstvích. Zralé výtrusy vypadávají z dospělých plodnic a šíří se různými způsoby, především větrem, ale přenášejí je i zvířata. Výtrusy jsou tak malé a lehké, že se ve velkých množstvích volně vznášejí v atmosféře. Jen z málokterých však vznikne nový jedinec. Jen ty, které se dostanou do vhodného prostředí, vyklíčí a rozrostou se v podhoubí, jež za vyhovujících podmínek může tvořit plodnice [1, 9]

Houby, jejichž plodnice tak rádi sbíráme, se živí odpadní organickou hmotou, kterou nijak nevyužíváme. Bez hub by to na světě šlo těžko. Saprotrofní houby patří mezi tzv. reducenty. Zahajují obvykle rozklad látkových zbytků a mrtvých těl rostlin a živočichů, který potom dokončují bakterie. Vracejí půdě do ovzduší vše, co rostliny odebraly a živočichové od nich převzali. Houby jsou nejdůležitějším článkem v koloběhu biogenních prvků na Zemi. Přechodným produktem rozkladu je lesní humus, svrchní kyprá vrstva, na němž závisí úrodnost lesních půd [9].

Houby jsou tedy nezelené heterotrofní stélkaté výtrusné rostliny, k nimž patří nesmírné množství různorodých a různě velkých druhů, od drobnohledných organismů až po druhy, které tvoří různé velké plodnice, rozlišené na klobouk a třeň a oplývající bohatstvím tvarů a barev [1].

Nejkvalitnější částí plodnice je klobouk. Jeho povrch může mít nejrůznější strukturu a barvu [27].

## 1.2 Třídění, zařazení a názvy hub

Houby, o jejichž plodnice se houbaři zajímají a které v přírodě nacházejí, patří do skupiny vyšších nebo také pravých hub (*Eumycetes*). Tyto vyšší houby rozdělujeme podle způsobu tvorby výtrusů na dva podkmeny, a to houby vřeckaté a stopkaté.

**U hub vřekkatých (vřeckovýtrusných) – *Ascomycetes* –** vznikají výtrusy uvnitř váčků – vřecek – obvykle po osmi. Většina vřekkatých hub tvoří plodnice.

**U hub stopkatých (stopkovýtrusných) – Basidiomycetes** – výtrusy vznikají na koncích kyjovitě ztlustělých hyf, nazývaných stopky – bazidie.

Převážná většina hub, které zajímají houbaře, patří do podkmene *Basidiomycetes*. Nejvíce z nich náleží **do řádu lupenatých (*Agaricales*)**, méně do řádu nelupenatých (*Aphyllophorales*) a řádu břichatek (*Gasterales*) [2].

### 1.3 Způsob života hub

Podle způsobu života rozdělujeme houby na saprofytické (hniložijné), parazitické (příznivé) a symbiotické. Houby, které sbíráme v lese i jinde, jsou většinou saprofytické [2].

#### 1.3.1 Parazitické houby

Jsou to houby, které berou potravu jiným živým organismům – rostlinám, živočichům, ba i člověku. Parazitují na nich, oslabují je, působí různá onemocnění, případně je i ničí. Rozšířenými parazity stromů jsou např. choroše, vyvolávající různé druhy hnilob dřeva. V napadeném dřevu vznikají dutiny, kořeny odumírají a rozkládají se. Napadený strom brzy hyne. Plodnice jsou čokoládově vybarvené s bělavým nebo krémovým lemem a vytvářejí se na kořenech vyvrácených kmenů [9, 12].

#### 1.3.2 Saprofytické houby

Je to větší skupina hub, které si opatřují potřebné výživné látky z neživé organické hmoty. K typickým půdním saprofytům patří žampiony. Půdní saprofytické houby jsou vázány na mikroflóru. Nachází se v půdě v nesmírném množství a nepřetržitě rozkládají v ní se nacházející rostlinné zbytky, přičemž využívají jejich součásti jak ke stavbě svého vlastního těla, tak k obohacení půdy [9, 12].

#### 1.3.3 Symbiotické houby

Jedná se o houby, které získávají živiny od partnera. Řadíme sem cévnaté rostliny, řasy nebo sinice i lišejníky [13].

### 1.4 Sběr hub

V hlavní houbařské sezóně rozlišujeme jarní, letní a podzimní houby. Z jarních hub jsou nejznámější: závojenka jarní, čirůvka májovka, šťavnatka březnovka a různé druhy smržů. Mezi letní houby patří ze známějších především holubinka mandlová, holubinka nazelena-

lá, holubinka namodralá, bedla vysoká a různé druhy hřibů, ale také smrtelně jedovatá muchomůrka zelená. Nejčastěji se vyskytující podzimní houby jsou václavka obecná, čirůvka fialová, čirůvka zelánka, čirůvka šedivka, ryzec pravý, hřib smrkový a různé druhy žampionů, třepenitek a vlákníc. Od jara do podzimu rostou liška obecná, opeňka, žampióny, štitovka jelení, třepenitka svazčitá aj. [8].

## 1.5 Pěstování jedlých hub

Pěstování jedlých hub sice jen v nepatrné míře ovlivňuje životní prostředí, ale může sloužit jako příklad uzavřené biotechnologie. Hlavními surovinami jsou zde vedlejší produkty zemědělské výroby (hnůj a sláma). Vlastní pěstování hub nepřináší odpad zhoršující životní prostředí, naopak substrát po produkci žampionů se osvědčuje jako výborné hnojivo pro zemědělské a zahradnické půdy a vyplozený substrát po pěstování hlívy ústřední jako vhodný doplněk krmiva pro prasata a skot [28].

Základní pěstovanou plodinou je žampión, který se pěstuje ve sklepech a sklenících k tomu účelu vybavených. V žampiónovnách se na podlaze nebo na dvou- až třípatrových policích připravují záhony ze speciálně upraveného koňského hnoje. Původně se záhony osazovaly podhoubím, které se vykopalo na místech, v nichž houby rostly zvláště hojně, nyní se do substrátu očkuje podhoubí připravené v laboratořích. Toto podhoubí poskytuje vyšší výnos a kromě toho je sterilní a do značné míry chrání kulturu hub před negativním vlivem škůdců a chorob. Všeobecně pěstovaný žampión zahradní se v přírodě vyskytuje dosti vzácně [12].

Nejznámější pěstovanou houbou je hlíva ústřední. S jejím pěstováním se začalo v Maďarsku a v Americe. Hlíva se pěstuje na dřevě nebo na substrátu obsahujícím slámu, včetně kukuřičných palic, kukuřičnou slámu, piliny, otruby apod. Používá se rovněž kůra stromů a některé městské odpady, což umožňuje řešit současně s pěstováním hub také složitou problematiku likvidace městských odpadů biologickým způsobem [1, 12].

Pěstování hub je možné i v domácích podmínkách na zahrádkách. Doporučuje se pěstovat žampión, ale rychle se šíří i pěstování hlívy ústřední [12].

## 2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ HUB

O houbách se někdy říká, že jsou masem lesa. Velmi cennou složkou v houbách jsou vonné látky. **Houbové vůně a pachy** jsou kromě základní příjemné houbové (hřibové) vůně velmi rozmanité a slouží často jako cenný určovací znak. Některé vůně a pachy jsou pronikavější u čerstvých hub, jiné naopak vynikají u hub sušených. Přestože objektivní označení pachu je obtížné, je známo, že vůně a pachy jsou u jedovatých druhů stálé. Přestože můžeme vidět houbaře i mykology, jak si plodnice nejen dobře prohlížejí ze všech stran, ale také k nim čichají, a dokonce je ochutnávají (což už je riskantnější). Houbaři by neměli kouřit, neboť kouřem čich otupují. K plodnicím čicháme na spodu klobouku, někdy k bázi třeně a velmi často k dužnině rozmělněné mezi prsty. V popisech hub se setkáváme s **mnoha typickými vůněmi**, např. ovocnou, moučnou, anýzovou, hořkomandlovou, ředkvičkovou, nebo s nepříjemnými pachy, např. slanečkovou, odporně zápašným, amoniakálním či nitrózním (pach kyseliny dusičné), karbolovým, hnilobným atd. Některé žampiony a strmělka anýzka (*Clitocybe odora*) voní anýzem, moukou voní např. čirůvka májovka (*Clitocybe gambosa*), mechovka obecná (*Clitopilus prunulus*) a mnohé další. Po svítíplynu páchne čirůvka sírožlutá (*Tricholoma sulphureum*), po karbolu pečárka zápašná (*Agaricus xanthodermus*), po ovoci hřib plstnatý (*Boletus subtomentosus*) apod [1, 2].

Stejně dobrým **poznávacím znakem je i chuť hub**, jež tvoří vhodné seskupování látek a určité silice. Většinou se označuje chuť jako houbově příjemná, mírná, hořká, trpká, palčivá, kořená apod. Mnoho druhů holubinek je silně palčivých, např. holubinka Quéletova (*Russula quéletii*), holubinka jízlivá (*Russula sardonica*), holubinka vrhavka (*Russula emetica*) holubinka brunátná (*Russula badia*). Některé třepenitky jsou hořké, např. známá třepenitka svazčitá (*Hypholoma fasciculare*). Hořké jsou také některé hříby, jako hřib žlučník (*Boletus felleus*) nebo hřib kříšť (*Boletus calopus*), jiné palčivé jako hřib peprný (*Boletus piperatus*) [1, 9].

**Jedovaté houby mají většinou nevýraznou, nebo dokonce příjemnou chuť!** Tedy palčivost nebo hořkost nejsou znakem jedovatosti ani jedlosti [2].

### 2.1 Voda

Houby obsahují průměrně 90 % vody a 10 % sušiny. Při sušení se může váha hub o 50 % zmenšit [21].

## 2.2 Bílkoviny

Bílkovin obsahují průměrně 2,5 až 5,5 %, včetně dalších dusíkatých látek. Sušené houby i 36 % a více [9, 22].

Základ bílkovinných molekul tvoří peptidy, obsahující aminokyseliny. Houby obsahují 20 základních aminokyselin, které buňka tvoří z jednoduchých uhlíkatých a dusíkatých komponent, stejně jako cévnaté rostliny. Tím se liší od lidí, kteří musí 8 esenciálních aminokyselin přijímat z potravy. Aminokyseliny jsou nezbytné pro syntézu bílkovin. Dusík aminokyselin může být využit k syntéze jiných aminokyselin za účasti enzymů transamináz [24].

Bílkovinného charakteru jsou amtoxiny a falotoxiny; prudké houbové jedy jsou většinou složeny z polypeptidů [2].

## 2.3 Sacharidy

Obsah sacharidů je průměrně 1 až 6 % cukrů, a to jednak cukry, které tvoří stěny buněk, a jednak rezervní cukry, zejména glukany (glykogen), mannany a galaktany a rozpustné cukry (mannit, trehalóza, volemit, sorbit, inosit a další). Slizové látky jsou tvořeny rovněž některými cukry. Sacharidy jsou i rezervními látkami [1].

Stěny buněk jsou z velké části tvořeny chitinem. Některé stravitelnější houby, např. pýchavky, mají stěny utvořeny také ze složitých cukrů – mannanu a glukanu, ale i z tuků ale častěji z bílkovin [2, 9].

### 2.3.1 Chitin

Jedná se o dusíkatý polysacharid těžko stravitelný pro lidský organismus. Chitin je složen z  $\beta$  (1-4) spojené jednotky aminocukru N-acetyl-glukosaminu. Je přítomen v podhoubí i plodnicích. Zažívacími žaludečními šťávami člověka je téměř neporušitelný. Obsah chitinu způsobuje těžkou stravitelnost některých druhů hub (např. lišky obecné), na druhé straně však podporuje střevní peristaltiku a přispívá k lepšímu trávení [11, 25].

## 2.4 Tuky

Houby obsahují asi 1 % tuků. Jsou to především různé glyceridy. Tuky hub jsou tvořeny především nenasycenými mastnými kyselinami, které nás chrání před kardiovaskulárními chorobami [9, 26].



## 2.5 Minerální látky

Nejhojněji zastoupeny sloučeniny vápníku, draslíku a fosforu. Dále houby obsahují sloučeniny hořčíku, železa a stopy fluoru, mědi, manganu, kobaltu, titanu, ale i olova. Obsah těchto látek stoupá se stářím plodnice.

Největší obsah draslíku mívají lanýže, nejnižší žampiony. Nejbohatší na fosfor bývají smrž, na vápník hříby, nejchudší jsou však lišky. Více nerostných látek je obsaženo v klobouku, zejména v pokožce, méně ve třeni. Jejich obsah kolísá podle složení půdy. Houbové plodnice mají schopnost snadno přijímat tyto látky, což se může nepříjemně projevit např. vyšším obsahem olova v plodnicích, které rostou v blízkosti frekventovaných silnic [2, 26].

## 2.6 Aromatické sloučeniny

Houby obsahují mnoho aromatických sloučenin, pryskyřičných (terpenických) látek, alkaloidy, kyseliny a další látky, které se podílejí na charakteristických vůních a chutích, jimiž houbové plodnice často oplývají [1].

## 2.7 Vitaminy

Houby obsahují i vitaminy, především skupinu vitamínu B ( $B_1$ ,  $B_2$ ), jehož je nejvíce v nižších houbách, především v kvasinkách. Některé žlutomasé houby mají hodně provitaminu A. Přítomnost protikřivického vitamínu D v houbách je velmi zajímavá, neboť tento vitamin není obsažen v jiných rostlinách, zůstává však zachován i v sušených houbách. Podle posledních výzkumů byl v některých houbách zajištěn i vitamin C [1, 26].

## 2.8 Barviva

Houby obsahují **různá barviva**, která jsou většinou složitými organickými sloučeninami. Například xantony způsobují žluté zbarvení, některé deriváty piperazinu různá zbarvení. Když se plodnice překrojí nebo nalomí-li se její dužina, často změní barvu (probíhá oxidační reakce s kyslíkem ze vzduchu). Dužnina většinou modrá, zelená, ale také červená, hnědá až černá a často se vzápětí opět odbarvuje do původního zbarvení či jen do odstínu. Například u některých hřibů způsobuje modránání na řezu látka zvaná boletol.

Ryzce (*Lactarius*) nebo, jak se jim dříve říkalo, mléčníky mají tzv. mléko, tj. mlékovitou tekutinu, která se na vzduchu buď barevně nemění, nebo naopak u některých druhů mění. I to jsou dobré rozlišovací znaky.

Určovat houby lze i podle barevných změn, které na dužnině nebo na povrchu třeně či klobouku hub vyvolávají některé chemické látky. Poprvé byl tento způsob použit u holubinek. Například působením 10% roztoku skalice zelené dužnina některých holubinek zvolna špinavě růžoví, jiné druhy mají reakci mrkvově oranžovou, modrou, zelenou nebo nereagují vůbec. Dalšími chemikáliemi používanými k určování hub jsou běžné zásady a kyseliny, ale také fenol, anilin, benzidin a mnohé jiné. Některé slouží k vyrovnání chemických reakcí důležitých pro mikroskopické pozorování [1, 2].

### 3 VYUŽITÍ HUB Z POTRAVINÁŘSKÉHO HLEDISKA

Význam hub na světě je mnohostranný jak pozitivní, tak i negativní. Lidé se naučili využívat jejich činnosti ve svůj prospěch a snaží se potlačit jejich nepříznivé účinky.

Pro současného houbaře jsou většinou houby a jejich sběr pramenem radosti nejen z nalezených hub, ale i z možnosti pobytu v přírodě. Pro každého houbaře by měly být houby a jejich životní prostředí předmětem péče, neboť i jejich existence je dnes ohrožena nejen rozrůstající se civilizací, ale i stovkami neukázněných a nepoučených houbařů [1].

Houby svým obsahem vonných a chuťových látek nejen obohatí chuť pokrmů, ale povzbudí i vyměšování trávicích šťáv. Jsou zapojeny například i do výroby kyseliny citrónové, řady léčiv, voňavek a plastických hmot [6, 9].

#### 3.1 Houby v potravinářství

Houby, zejména nižší, se využívají nejvíce v potravinářském průmyslu, kde má technická mykologie a mikrobiologie základní význam. Celé obory potravinářského průmyslu jsou vybudovány na činnosti hub. Člověk od pradávna využíval houby k přípravě pokrmů a nápojů, např. ke kynutí chleba, kvašení mléka a vína. Pomáhaly mu k tomu kvasinky, které časem zvládl tak, že mu nyní slouží ve velkém (pivovarnický, droždářský, mlékárenský a škrobárenský průmysl, výroba vín atd.) [1]

Houby se také zpracovávají na výrobky v teplé a studené kuchyni, ale i v konzervářském průmyslu.

#### 3.2 Houby v léčitelství

Houby se uplatňovaly již od dávných dob v léčení nemoci, V posledních desetiletích dosáhly neobyčejného úspěchu léky – antibiotika (penicilin, aureomycin), což jsou produkty plísní, ale i jiné druhy hub, dokonce velkých, poskytujících léky. Čeští vědci např. objevili léčivé látky ve sklizečce porcelánové (*Oudemansiella mucida*) a vyrobili nový lék – mucidin. Hledají se účinné látky v penízovce sametonohé (*Flammulina vellutipes*) i v jiných druzích hub v boji proti rakovině. Ze žampionu zahradního (*Agaricus hortensis*) byl připraven lék proti alergii [1].

### 3.3 Kulinářské vlastnosti hub

Ve stravě člověka se houby velmi dobře uplatňují pro svou příjemnou charakteristickou chutí a vůní. Houbami můžeme „nahradit“ maso, neboť z nich lze připravit panýrované (obalované) řízky, ovar, karbenátky, dršťky, guláš, plnit jimi papriky, těsta apod. Doporučuje se připravovat i konzervovat houby ve směsi. Není dobré se omezovat jen na jeden druh. Ve směsích je dosaženo rozmanitosti chuti. Jsou ovšem pokrmy a předpisy, které vyžadují pouze jeden určitý druh houby.

Houby se musí **správně určit**, vytrít a **vyřadit** přestárlé, mikrobiálně napadené, červivé a samozřejmě nejedlé nebo nebezpečně určitelné plodnice. Důkladně se očistí od zbytků jehličí, hlíny a písku a operou se celé pod tekoucí vodou. Některé druhy hub jsou vhodné pro většinu úprav a způsobů konzervace, jiné se hodí pouze do polévek, další druhy jen do octového nálevu, ke kvašení atd. Mnohé druhy hub se špatně suší.

Houby a stejně tak pokrmy z nich jsou choulostivé na uchování. Proto jsou připravovány čerstvé, pokud možno v den sběru. Chceme-li je uchovat, tak jen v chladu, tak je uskladňujeme ve sklepě nebo v chladničce.

**Ohřívání hub** jsou neškodné, byl-li pokrm uchován v chladu. Pokud byl pokrm ponechán např. v pokojové nebo vyšší teplotě (v létě), může se zkazit podobně jako maso. **Otravy** zkaženým masem a **zkaženými houbami** jsou velmi závažné. Samozřejmě se doporučuje houbový pokrm sníst pokud možno v den, kdy byl připraven. Ohříváním ztrácí na svých příznivých vzhledových, chuťových a jiných vlastnostech, ale nestává se jedovatým, jak se dlouho věřilo.

Stravitelnost hub je zvýšena již tím, že jsou nakrájeny nebo i nasekány na menší kousky, aby se narušilo co nejvíce buněk. Houby při úpravě se dobře osolí a dostatečně dlouho se vaří, dusí nebo smaží atd.; podle možnosti i se okyselují, nejčastěji citrónem nebo octem. I konzervační metody přispívají k větší stravitelnosti hub, např. mléčné kvašení nebo nakládání do soli či do octového nálevu.

**Houby je třeba konzumovat uváženě.** Nemusí vždy chutnat celé rodině. Lidé se slabším žaludkem snesou méně hub a menší porce nebo houby lehčeji stravitelné, jako jsou např. mladé pečárky (žampiony), pýchavky, klouzky. K houbovým smaženicím se podává chléb nebo brambory. Je doporučeno připravovat houby s těstovinami, rýží, bramborami a se zeleninou. Houbové pokrmy se doplňují mlékem nebo smetanou a přiměřeným množstvím

vajec. Nepoužívá se mnoho tuku, podle charakteru hub je volen tuk. Nejvhodnější je máslo a ještě lépe olej. K houbovým pokrmům jsou vhodné jako doplňky saláty z plodové zeleniny (okurky, rajčata a papriky). Dodávají vitamín C, který v houbách většinou chybí.

Stravitelnější a hodnotnější bývají mladší plodnice a z nich zejména klobouky. Houby, tužší, jako lišky, kuřátka, lošáky a jedlé choroše, je třeba zvláště **dobře pokrátet**, déle **dušit** a také **důkladně rozkousat**.

Lidé s nemocným žaludkem, ledvinami nebo trávicím ústrojím se houbových pokrmů raději zřeknou.

Důležité je také, abychom byli přesvědčeni, že houby v pokrmu jsou bezpečně jedlé. Nemáme-li důvěru k houbovému pokrmu nebo k houbařským znalostem a ke kuchařskému umění těm, kteří houbové jídlo připravili, **raději jídlo nejíme**. Mnoha lidem bylo špatně od žaludku již jen proto, že si dodatečně vsugerovali příznaky otravy, ačkoliv houby byly jedlé a pečlivě připravené.

Jsou lidé, kterým jsou houby nepříjemné, neradi vidí např. sliz na klouzcích nebo nesnášejí určité houbové vůně a chutě. Těm doporučujeme, aby houby nejedli.

U nás a u ostatních slovanských národů všeobecně má příprava pokrmů z hub velkou a bohatou tradici. Houby byly součástí svátečních jídel, jako např. známého kuby nebo štědrovečerního hubníku. I naše nejstarší kuchařské knihy měly osvědčené předpisy pro kuchyňskou přípravu různých hub. V minulosti byly kromě hřibů zvláště oblíbeny smrže. Houbaři znají mnoho způsobů, jak houby připravovat. Kromě známých předpisů jsou i zvláštní úpravy hub, jako např. „škvarky“, „kulajda“, lívance s houbami atd. [1, 2].

K přípravě houbových jídel používáme jen zdravé houby, čerstvě nasbírané nebo konzervované sušením, nakládáním nebo solením. Houby připravujeme nejrozličnějšími způsoby, a to především vařením, dušením a smažením. Dáváme je do nádivek, do polévek, do salátů. Houby jsou stravitelnější, jestliže je při dušení osolíme a pokapeme citrónem.

- Houby se nikdy nekombinují s příliš tučnými masy a připravují se na menší množství tuku.
- Čerstvé houby se umývají e po očištění pod tekoucí vodou, ale zbytečně se ve vodě namáčí.
- Houby se koření a solí jen mírně.

- Tvrdší druhy hub se během dušení musí podlévat vodou.
- Houby jsou hůře stravitelné, proto se nedoporučuje se konzumovat těsně před spaním, ani přílišná konzumace hub se nedoporučuje.
- Houbová jídla se nikdy neskladují dlouho, nejlépe je, jestliže se zkonsumují hned po přípravě [8].

### 3.4 Negativní vliv hub

Houby však mají i svou negativní stránku. Nejsou to jen otravy různých stupňů a intenzity, které způsobují jedovaté houby nebo houby nesprávně ošetřené a připravené. Houby mohou způsobit i velké národohospodářské škody v lesích a na polích.

Velké škody působí houby, které napadají zemědělské plodiny a jejich skladované produkty, ale také lesní dřeviny, a vyvolávají na nich různé choroby. Ochrana rostlin, především zemědělských plodin a lesních porostů, se věnují mnohé rozsáhlé vědní obory. Chemický průmysl vyrábí přípravky proti houbovým chorobám, vyrábějí se složité stroje na ochranu rostlin apod. [1, 2]

### 3.5 Otravy z hub

Jsou houby jedlé, podmíněně jedlé, nejedlé a jedovaté. Skutečností, že mezi houbami jsou jedovaté, které po požití mohou způsobit vážné a někdy i smrtelné otravy, je všeobecně známa. Mnoho druhů hub obsahuje látky, které škodí lidskému organismu. Jedovatá houba ve všech stádiích svého vývoje obsahuje v plodnici jedovaté látky – toxiny, které vyvolávají otravy [12, 18].

#### 3.5.1 Otravy, které narušují činnost jater

Tyto otravy se označují jako faloidní otravy. Název je odvozen od druhového jména muchomůrky zelené (*Amanita phalloides*), která je jejich nejčastějším původcem. Plodnice muchomůrky zelené obsahuje dvě skupiny jedovatých látek, přítomných ve vysoké koncentraci. Člověku, jsou nejnebezpečnější toxiny amanitin, faloin a faloidin. Jsou tak silné, že postačí 0,02 až 0,03 g faloidinu k tomu, aby došlo k smrtelné otravě člověka. Obě skupiny toxinů jsou obsaženy i v blízkce příbuzných druzích jedovatých bílých muchomůrek, v muchomůrce jarní a muchomůrce jízlivé. Falotoxiny způsobují 80 až 95 % úmrtí ze všech houbových otrav a patří k nejzákladnějším jedům, protože první příznaky otravy se

projevují po dlouhé době po požití hub, za 6, zpravidla za 10, ale i za 24 i více hodin. Současně se dostávají průjmy a zvracení, které trvají dva dny a dvě noci. Potom nastane zdánlivá úleva, nemocný je velmi malátný a pomalu se vyvíjí žloutenka [1, 2, 18].

Bezpečné určení, že jde skutečně o otravu muchomůrkou zelenou, bývá často obtížné a je průkazné jen tehdy, naleznou-li se zbytky plodnic v organismu otráveného. Někdy tomu napomohou také zbytky hub, nepoužité k přípravě pokrmu. Léčení otravy způsobené muchomůrkou zelenou se zaměřuje na co nejrychlejší odstranění jedovatých látek z krve otráveného. Nejprve se však provádí výplach žaludku a opakovaně výplachy střev, aby se odstranily velmi toxické výtrusy. Pak se zajišťuje doplnění tekutin a minerálních látek v těle pacienta. Otrava někdy končí úmrtím otráveného v jaterním komatu [2, 12, 18].

### 3.5.2 Muskarinové otravy

Pojmenování těchto otrav pochází z druhového jména muchomůrky červené (*Amanita muscaria*). Je známo, že tato houba obsahuje muskarinu velmi málo a její jedovatost způsobuje především jiná látka. Muskarin ve velkém množství byl nalezen v jiných druzích hub, zejména ve vláknicích a v některých bílých strmělkách [1, 18].

Otrava muskarinem se projeví někdy již během jídla, obvykle však do dvou hodin po něm. Dochází k nápadnému pocení a slinění. Nemocný se začíná dusit ze zvýšené sekrece průdušek, má poruchy vidění z maximálně zúžených zorniček, bolesti v břiše, průjmy, časté močení, z roztažených cév zčervená, později bledne a třese se chladem. Srdce nejprve buší, později se srdeční akce zpomaluje. Jako spolehlivá protilátka se aplikuje atropin. Smrtelná dávka je obsažena ve 100 až 150 g čerstvé houby [2, 18].

### 3.5.3 Psychotropní otravy

Jedná se o závažné otravy, během nichž dochází k dráždění mozkové tkáně [18].

#### 3.5.3.1 Otravy mykoatropinové

Tyto otravy vyvolávají v Evropě tři druhy muchomůrek. Nejčastěji se vyskytuje otrava po požití muchomůrky tygrované, méně hojně jsou otravy muchomůrkou červenou a prakticky neznámá je otrava muchomůrkou královskou. Průběh otravy u všech tří druhů je stejný. Za půl až 3 hodiny po jídle se dostavuje nevolnost, zvracení, bolesti hlavy, bušení srdce, zorničky jsou trvale rozšířené, často stav postiženého připomíná opojení alkoholem. Poté nemocný upadá do mráкотného stavu, z něhož se občas budí, má halucinace, křičí, brání se

neviditelnému nebezpečí, nakonec však upadá do hlubokého spánku, z něhož se zpravidla probouzí do normálního stavu a na své předchozí jednání se nepamatuje. Otrava končí druhý nebo třetí den. První pomoc spočívá v podpoře zvracení a v převezení nemocného do nemocnice. Léčba začíná výplachem žaludku, jako protijed se podává fysostimin [1, 18].

### **3.5.3.2 Otravy halucinogenní z psilocybinu**

Otravy vznikající požitím některých druhů lysohlávek, případně hub příbuzných rodů. Houby obsahující halucinogenní látky mají vesměs drobné, nenápadné plodnice a rostou na hnoji nebo na výkalech. Patří do rodů lysohlávka, kropenatce a límcovka. Množství účinných látek v plodnicích kolísá. Psychické příznaky po požití halucinogenních hub bývají značně rozdílné. U někoho se projevují euforií, u jiných poruchami zraku a halucinacemi, kaleidoskopickým efektem se zdvojením objektů v nepřiměřených barvách; další postižení naopak pocítují úzkost, strach, mají děsivé vidiny, a tyto stavy mohou vést až k deliriu a sebevražedným pokusům. Aktivní látky, obsažené v halucinogenních houbách jsou čtyři: psilocybin, psilocin, baeocystin, a norbaeocystin. Za hlavního nositele halucinogenních vlastností je považován psilocin. Otravy těmito houbami jsou výjimečné a ani zneužití halucinogenních hub k záměrným intoxikacím nahrozí [2, 18].

### **3.5.4 Otravy ledvinové (Orellaninové otravy)**

Jedná se o otravy pavučincem plyšovým. Pro tyto otravy je charakteristická poměrně dlouhá doba mezi požitím plodnic a prvními příznaky otravy. Je to nejdelší doba letence u otrav houbami, trvá až 17 dní, takže první příznaky otravy se obvykle již nedávají do souvislosti s požitým pokrmem. Otrava se projevuje jako akutní nebo chronické poškození ledvin, zprvu projevuje zvýšenou tvorbou moči, která se později zpomaluje a nakonec se vůbec nezastaví, objevují se bolesti žaludku, zvracení, sucho v ústech a žízeň. Nemocný umírá za příznaků selhání ledvin. Účinnou látku nazval jeho objevitel orellaninem, později bylo zjištěno, že jde o směs asi 10-ti látek [1, 2, 18].

### **3.5.5 Otravy zažívacího ústrojí**

Je známo mnoho druhů hub, které obsahují látky dráždící některý oddíl zažívacího ústrojí. Jednou sliznici žaludku, projevujícím se zvracením, podruhé sliznici tlustého a tenkého střeva, projevujícím se průjmy. Většina těchto účinných látek není známa, ale některé z nich jsou termostabilní a jedovaté i po dokonalé tepelné úpravě a jiné termolabilní, ničící se teplem. Kvalitativní i kvantitativní rozdíly v obsahu těchto toxinů vedou k tomu, že otravy



se slabšími projevy nebývají ani za otravy pokládány. Známe i druhy hub, které působí otravy již po požití malého množství. Z těchto hledisek můžeme proto otravy zasahující zažívací ústrojí rozdělit na pravidelné a nepravidelné [2, 9].

#### ***3.5.5.1 Pravidelné otravy způsobené látkami termolabilními***

Otravy působí především většina syrových hub obsahující jedy, jejichž klasickým představitelem je termolabilní látka v hříbu satanu. Maličký kousek požití syrové houby způsobí nezišitelné zvracení trvající celou noc. Jedovaté za syrova jsou i plodnice katmanky pošvaté. Obě houby jsou po dokonalé tepelné úpravě jedlé. Podobný jed jako v hříbu satanu je obsažen i v hříbu nachovém, méně v koloději a v jiných barevných hříbech [1, 2].

#### ***3.5.5.2 Pravidelné otravy způsobené látkami termostabilními***

Jedná se o značně nebezpečné otravy vyvolané termostabilními toxiny. Jejich představitelem je jed v závojence olovové zaměňované za mladé hříbečky nebo za strmělku mlženku. Podobné látky mají i další závojenky. Otrava se projevuje vydatnými průjmy trvajícími několik dní [2].

#### ***3.5.5.3 Nepravidelné otravy***

Tyto otravy jsou způsobeny mnoha druhy hub. Otravy mají formu alergie, neboť u lidí, kteří tuto houbu léta pojídali bez obtíží, může se při dalším požití objevit nevolnost, bolesti v břiše, průjmy, jindy silně zvýšená teplota, červená moč a akutní nedostatečnost ledvin. Příznaky se mohou dostavit i pomalu a postižení ledvin se mění v chronické. Dochází k otravám čirůvkou tygrovanou, projevující se za půl až dvě hodiny po jídle zvracením a průjmy, takže může dojít i k poškození ledvin [9].

#### **3.5.6 Potíže působené tuhými druhy hub**

Některé houby mají dužninu velmi touhou, a i když neobsahují žádné jedovaté látky, působí jejich tuhá dužnina obtíže ze špatného a nedostatečného trávení. Enzymatická výbava žaludku člověka odpovídá požadavkům smíšená stravy. Tuhé houby jsou proto stravitelné jen z malé části. Touhou dužninu má například liška obecná, třeně kuřátek nebo choroše. Tyto tuhé části je lépe rozemlít na masovém strojku, a tak nahradit mechanickou část trávení již při přípravě. Také je možné houby před úpravou osolit nebo k nim přidat jedlou sůl, aby se zvýšila jejich stravitelnost. Velmi tuhé části hub, např. tuhé třeně hlív, václavek a jiných druhů, raději z přípravy vyřazujeme. Člověk má v žaludku enzym, který se trehalázu, a ta

štěpí cukr tvořící část stěny buněk hub. Někdy se stává, že tento enzym v žaludku chybí, potom člověk nemůže jíst houby vůbec [1, 2].

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

Jsou to známé druhy hub, o jejichž jedlosti a jedovatosti bylo vedeno mnoho sporů. Na jedné straně bylo snědENO množství těchto čechratek i ucháčů obecných bez nejmenších známek škody na zdraví a na druhé straně jedno jediné, zejména však opakování jídla z ucháče přivodilo těžké poškození jater a dokonce i smrt. Rovněž opakovaná jídla z čechratky podvinuté mohou přivodit třeba po létech akutní či chronické poškození ledvin. Její požívání nelze doporučit, protože riziko poškození zdraví je velké. U ucháče se předpokládá, že příčinou otrav je jeho jedovatá látka, nazývaná se gyromitrin, která se tepelnou přípravou ničí z 99,5 %. U čechratky žádnou takovou látku neznáme, ale je zjištěno, že tato houba může po konzumaci způsobit rozpad červených krvinek a ucpání ledvin. Alergie se však mohou projevit i jinde [2, 9].

### **3.5.8 Otravy spojené s pitím alkoholu**

Na některé houby není vhodné pít alkohol. Je jich více, ale nejznámější je hnojník inkoustový. Tento druh obsahuje látku coprin, který se používá k léčení alkoholismu. Tato látka zablokuje rozkládání alkoholu na nižší složky ve stádiu aldehydu, který pak způsobí značné obtíže, zrudnutí horní poloviny těla, bušení srdce, strach se smrti a jiné pocity. Stav se může opakovat ještě do 4 dnů po jídle z hub a další konzumaci alkoholu [1].

### **3.5.9 Otravy ze zkažených hub**

Stářím se mění struktura hub působením vlastních enzymů. Houby obsahují bílkoviny, proto vznikají často toxické rozkladné produkty z těchto látek. Houby mohou být napadeny četnými mikroorganismy, které buď přetvářejí látky houby v toxické produkty, nebo je produkují samy. Těmto pochodům velmi napomáhá udržování hub ve vlhkém, teplém prostředí, jakým je například igelitový sáček. Houby mohou být napadeny i zvenčí ze vzduchu. Na jejich povrchu se mohou usazovat jedovaté látky používané k hubení lesních chorob a škůdců z říše rostlinné i živočišné. Spádem látek na půdu dochází ke kontaminaci nejrůznějšími látkami, které houby potom do sebe vstřebávají a hromadí. Jde například o olovo v blízkosti frekventovaných silnic, o kadmium či jiné kovy, které navíc mohou mít radioaktivní vlastnosti [1, 2].

### 3.6 Zásady první pomoci při otravě houbami

Při otravě houbami nebo při vážném podezření na ni voláme ihned lékaře nebo postiženého odvezeme do nemocnice. Nemocný se musí snažit o vyprázdnění žaludku. Dále je nutno vyčistit střeva podáním šaratice nebo racinového oleje nebo jiných projímadel, popřípadě použitím krystýru. Vždy je dobré podávat hodně tekutin, například čaje, pitné vod, minerální vody podobně. Nikdy však nepodáváme alkoholické nápoje. Doma se smí užít pouze živočišné uhlí, které by mělo být v každé lékárnice. Výplach žaludku, popř. střev jsou zákroky uskutečnitelné pouze v nemocnici, stejně i další léčba, kterou řídí lékař podle druhu otravy. K tomu mu nestačí jen znát projevy otravy, jak je zjistí na nemocném, ale hlavně mu pomůže zjištění použitého druhu houby. Proto je důležité ponechat zbylé houby, popřípadě zvratky, z nichž je možné houby určit. Včas určit druh, který otravu způsobil, umožní nasadit správnou léčbu s velkou nadějí na úspěch. Jako ochrana proti jedovatým houbám platí jediná zásada: podle mykologických znaků se musí houbař naučit dobře znát jedlé houby, které sbírá, a stejně dobře i jedovaté houby, za něž se dají zaměnit [1, 2, 9]

## 4 METODY KONZERVACE HUB V PRŮMYSLU

Zpracování potravin slouží k několika účelům. Hlavním účelem je přeměna rychle se kazících potravin na bezpečné potravinářské výrobky [19].

Vzhledem k nepravidelnosti výskytu hub, jejich nárazovému přísunu a k obtížnému skladování je problematické vytvořit vhodné podmínky pro průmyslové zpracování. V sezóně se proto houby zpracovávají sušením a konzervováním na polotovary a mimo sezónu se potom polotovary zpracovávají na sterilované houby ve slaném nebo sladkokyselém nálevu [2, 10].

### 4.1 Houby vhodné ke konzervaci

Naše republika patří k oblastem s nejvyšším výskytem hub. Z technologického hlediska se houby rozdělujeme na jedlé, nejedlé a jedovaté. Jedlá houby musí mít příjemnou chuť a vůni a nesmí být jedovatá. Druhy hub povolené ke zpracování jsou uvedeny v příslušných jakostních normách ČSN 46 3195, povoluje výkup 68 druhů čerstvých jedlých hub. Průmyslově nejdůležitější houby jsou hřib obecný, liška obecná, žampion zahradní a ryzec pravý [10].

#### 4.1.1 Hřib jedlý (*Boletus edulis*)

Tato houba se lidově nazývá dubák a je to nejdůležitější průmyslová houba. Roste ve smrkových, dubových a borových porostech v létě a na podzim. Při výkupu se třídí podle průměru kloboučku na hříby malé (s průměrem do 3 cm), na střední (3 až 5 cm) a na hříby velké (s průměrem kloboučku větším jak 5 cm [10]).

#### 4.1.2 Liška obecná (*Cantharellus ciborium*)

Je to naše nejrozšířenější jedlá houba. Je výborná pro sterilaci a nakládání, ale nehodí se k sušení. Při sběru a výkupu se nesmí zaměňovat za nejedovatou, ale málo chutnou Strmělku oranžovou (*Clitocybe aurantica*). Houba je podobná lišce s tím rozdílem, že Strmělka má na spodní straně kloboučků cihlově oranžové. Nízké, vidličnatě větvené lupeny, zatímco liška má lupeny v podobě nevysokých lišt. Lišky se vykupují ve dvou velikostních třídách s průměrem klobouku do 3 cm a od 3 do 5 cm [10].

#### 4.1.3 Ryzec pravý (*Lactarius deliciosus*)

Houba, která roste na podzim ve vlhčích místech, zvláště pod smrky. Má oranžový klobouk s nazelenalými soustřednými kruhy. Při poranění vytéká z plodnice oranžové mléko. V oblasti smíšených lesů se k ryzci pravému omylem přimíchává nejedlý ryzec kravský, který obsahuje mléko barvy bílé. Ryzec pravý se výborně hodí pro sterilaci a nakládání. Podobně jako liška se vykupuje ve dvou velikostních třídách [10].

#### 4.1.4 Žampion (pečárka) polní a zahradní (*Agaricus campestris* a *hortensis*)

Jedná se o jedlé houby, výtečně se hodící pro sterilaci a přímý konzum. Žampion polní roste na lukách, v příkopech a v podobných místech, zahradní se pěstuje plantážnický. Při výkupu se žampiony musí pečlivě kontrolovat, aby se nezaměnily za smrtelně jedovatou Muchomůrku hlízovitou neboli zelenou (*Amanita phalloides*) [10, 20].

Tělo žampionu se skládá ze dvou částí:

##### 4.1.4.1 Podhoubí

Obsahuje velké množství jemných a silnějších vláken, plocha povrchu všech vláken je obrovská a to umožňuje myceliu přijímat ze substrátu množství vody a živin potřebných pro tvorbu plodnic. Při mikroskopickém pozorování jednotlivých hyf bylo zjištěno, že se skládají z protažených buněk obalených blánou. Na rozdíl od zelených rostlin není buněčná blána tvořena celulózou, nýbrž chitinem. Šířka mladých hyf je jen několik tisícín milimetru; později se typicky větví a dosahují někdy značné délky [18].

##### 4.1.4.2 Plodnice

Plodnice se skládá z klobouku a třeně – nožky. Tvar a barva plodnic žampionů záleží na vlastnostech odrůd a podmínkách kultivace. Jejich vzhled se značně mění v době dozrávání. Zpočátku mají plodnice vzhled zauzliny mycelia, o něco později jsou kulaté až oválné. Dříve, než dorostou do velikosti hrášku, začínají se na nich objevovat náznaky budoucího klobouku, který se vyvíjí postupem růstem plodnice. Zpočátku je klobouk na spodní straně podvinutý a uzavřený závojem, který přirůstá ke třeni. Později se klobouk rozvíjí, závoj praská a na třeni je nápadný dosti široký prsten jako památka na místo, kde okraje klobouku byly původně přirostlé k třeni. Na spodní straně otevřeného klobouku se objevují lupeny, směřující od třeně k okraji. Lupeny jsou nejdříve světle růžové, později hnědnou, až černají. Na jejich povrchu je vrstva buněk, která se nazývá rouška. Mikroskopickým po-

rovnáním roušky zjistíme, že se v té vrstvě vyskytují zvláštní buňky (basidie), na kterých se tvoří dva vejčitooválné výtrusy (basidiospory). Spory jsou spojeny s basidií stopečkou. Spory žampionu jsou jednobuněčná těliska, která mají stejnou funkci jako semena vyšších rostlin. Jsou však podstatně menší a jsou kryta tuhým, hnědě zbarveným obalem z chitinu. Spory dozrávají na basidiích postupně a stupeň zralosti většiny z nich lze snadno posoudit podle barvy lupenů – čím tmavší jsou lupeny, tím více spor je zralých [18].

#### 4.1.5 Hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*)

Jedná se o velmi hojný druh. Plodnice se objevují nejčastěji v říjnu a v listopadu. V teplejších oblastech roste na podzim, zatímco v chladných oblastech se vyskytuje i v létě. Roste v nížinách a podhorských oblastech v lesích, podél řek, ale i ve městech v parcích, trsnatě, často střečovitě nad sebou, na mrtvém i živém dřevě listnatých stromů, zejména vrb, topolů a buků. Vyskytuje se na celém světě, od tropů přes mírné pásmo až po polární kruh. Hlíva holubí (*P. columbinus*), která roste často na jehličnanech a má tmavě šedomodře nebo šedozeleně zbarvený klobouk, a hlíva vrbová (*P. salignus*) se žlutohnědě nebo okrově zbarveným kloboukem jsou barevnými varietami nebo formy hlívy ústříčné [16, 17].

Hlíva ústříčná obsahuje celou řadu vitaminů B, D, C, K, proteinů, sterolů, některé mastné kyseliny a stopové prvky chromu, mědi, železa, jódu, sodíku, selenu a zinku [23].

Trsy hlívy ústříčné často vytvářejí rozsáhlé porosty, které sledují podélné nebo plošné poranění stromu. Klobouky jsou 5 až 15 cm široké. Povrch je hladký nebo slabě paprscitě vláknitý a má různé barvy: žlutohnědé nebo rezavé (u formy *salignus*), přes tmavě hnědou a šedohnědou (typické pro hlívu ústříčnou), šedomodré až šedozelené (u formy *columbinus*). Zastíněné části klobouku jsou světlejší. Lupeny sbíhají na třeň a jsou bledé, bělavé až okrové, někdy s nádechem barvy klobouku. Na lupenech se vytváří obrovské množství výtrusů, které mohou ulpívat na povrchu níže posazených klobouků v podobě bílého prášku [16].

Třeň je výstřední nebo postranní, až 3 cm dlouhá, 1 až 2 cm široká, někdy ale může zcela chybět. Dužnina je bílé, příjemně houbové vůně a má mírnou chuť. Na stanovištích, která jsou nedostatečně osvětlena nebo jsou ve tmě, se vytvářejí plodnice s prodlouženými třeni a redukovanými klobouky, anebo se vytvářejí jen prstíkovité trsnaté porosty [16, 17].

## 4.2 Zásady sběru, výkupu a skladování hub

Houby se sbírají brzy ráno. Ráno je chladněji, takže jsou houby studené a lépe snášejí dopravu. Ranní sběr je i z hlediska priority sběru větší. Houby se sbírají se košíků; nevhodné jsou sáčky a podobné obaly, ve kterých se houby již při sběru poškodí. Sběratel sbírá pouze ty druhy hub, které bezpečně zná. Plodnice vykloubí, jamku zahrne a zatlačí, aby podhoubí nevysychalo. Vykloubené houby se okamžitě očistí. Do závodů se dopravují v loubkových košících nebo nízkých přepravkách do vrstvy max. 20 cm. V každém obalu může být pouze jeden druh hub, houby nesmějí být krájené, dovolen je pouze podélný řez tak, aby byla hlavička spojený s třením.

Osoby prodávající houby musí mít osvědčení krajské hygienické správy o známosti hub, závody zpracovávající houby musí zaměstnávat aspoň jednoho znalce hub, vykupují se pouze houby čerstvé, nezapařené a nečervivé. Nepatrná červivost a malá poškození od hmyzu je dovoleno. Houby, u nichž nelze určit druh, se nesmějí ke zpracování přijímat.

Vykoupené houby se skladují v původních obalech v chladárnách a musí se do 24 hodin od sběru zpracovat [10].

## 4.3 Způsoby průmyslového zpracování

K základním polotovarům patří houby konzervované sušením, chloridem sodným, houby konzervované solí a octem a houby mléčně kysané – silážované a houby sterilované. Následující metody jsou uvedeny z principiálního hlediska a také s aplikací na houby

### 4.3.1 Princip konzervace sušením

Principem je odjímání vody z tuhých látek vypařováním. Z technologického hlediska se rozlišuje sušení potravin vzduchem, rozstříkáváním a sušení sublimací. Pracovní proces musí být veden tak, aby bylo nabobtnalé zboží co nejpodobnější čerstvému. Tento požadavek znamená, zejména u potravin sušených v nerozmělněném stavu, že nesmějí být nevratně dehydratovány jejich koloidy a že nesmějí utrpět vysokou teplotou. Oxidací či jinak ani ostatní citlivé složky. Minimum zbytkové vlhkosti sušených potravin je 16 až 20 %. Nemá-li sušené zboží podléhat enzymovým změnám, a to nejen až při uskladnění, nýbrž již při často dlouhém vlastním sušení, musí být enzymy předem inaktivovány. Běžné sušení probíhá při teplotách, které jsou enzymové aktivitě příznivé. Zkoušky vlivu vlhkosti sušeného

materiálu na hodnotu rychlostních konstant procesu hnědnutí ukázaly, že sušenina hnědne nejrychleji při vlhkosti 10 až 20 % [14, 15].

#### 4.3.1.1 Sušení vzduchem

Při sušení se zpravidla pracuje s mírně ohřátým plynným médiem, které sušárnou proudí okolo potravinových částic rozetřených na lískách nebo pásech, přejímá vlhkost a odvádí ji. Tímto médiem bývá zpravidla vzduch. Vlhkost, kterou vzduch proudící kolem sušiny odnímá z jejího povrchu, se stále doplňuje z poměrně vlhčího vnitřku částic. Materiál bývá při sušení rozložen v nepřilíš vysoké vrstvě tak, aby jeho plocha vystavená vzduchu odpovídala požadovanému odparu vody. Rychlost sušení je charakterizována vztahem:

$$\frac{\Delta M}{\Delta \tau} = f$$

kde M je množství odsušené vody, vyjádřené poměrem obsahu vlhkosti k obsahu sušiny materiálu [kg/kg sušiny] a  $\tau$  je doba sušení [h],

nejteplejší a nejsušší vzduch je proto nejlépe přivádět do styku se zbožím již z části před-sušeným. Zcela čerstvé zboží se může sušit vzduchem spíše teplejším, nikoli však příliš suchým a dosoušet se má naopak vzduchem chladnějším a co nejsušším [14].

#### 4.3.2 Konzervace hub v praxi

Sušení patří k oblíbeným a vhodným způsobům konzervování hub. K sušení jsou nejvhodnější hříbky, ale suší se i klouzky, kozáky a žampióny. Každý druh se musí sušit samostatně.

Houby se očistí nožem a odstraní se silně perforované části. Potom se ostrým nožem podélně krájí na pravidelné plátky široké 2 až 4 mm tak, aby co nejvíce plátků mělo spoje-nou třeň s hlavičkou. Nakrájené houby se rozloží v tenké vrstvě na lísku (jednak je nebezpečí zapaření) a suší se dvoustupňově. Při teplotě do 40 °C se předsuší, až ztratí lepkavost. Potom se předsušené houby vloží do sušárny a při teplotě 80 °C se dosuší na sušinu 86 %. Do vzduchu se přimíchává metylbromid, aby se zničily zárodky živočišných škůdců (molů). Usušené houby se třídí a balí jako sušené houby jednodruhové nebo směsi. Složení směsi určuje jakostní norma a musí být uvedeno na obalu. Pro malospotřebitele se sušené houby balí do papírových sáčků nebo skládaček po 25, 50 a 100 g, pro velkospotřebitele do trojnásobných papírových pytlů po 1, 5 a 10 kg.



Usušené houby se hodnotí podle barvy, obsahu sušiny, vůně, obsahu písku a podle tzv. perforace. Perforaci způsobují larvy much a motýlů a zjišťujeme ji na příčném řezu plátku při desetinásobné zvětšení. Za perforovaný se považuje plátek s více než třemi otvory na ploše 1 cm<sup>2</sup>. Výběrová jakost sušeného hříbu obecného má nejvyšší dovolenou perforaci u 2 % plátků. Sušené houby nesmějí pozitivně reagovat na přítomnost metylbromidu a mohou obsahovat nejvýše 1 % písku [10].

#### 4.3.3 Princip konzervace chloridem sodným

Jedná se o konzervaci osmoanabiózou. U potravin se projevuje dvojitým způsobem. Jako dokonalý elektrolyt způsobuje v roztocích již v poměrně malých koncentracích velký osmotický tlak, a jednak má specifické mikrobiální i protienzymové účinky a tím zabraňuje rozkladu bílkovin i rozmnožování mikroorganismů [15].

Některé mikroorganismy vyžadují koncentraci chloridu sodného. Podle toho mikroby rozlišujeme na nehalofilní nanejvýš 2 % NaCl, málo halofilní, jimž nejlépe prospívá přítomnost 2 až 5% NaCl, mírně halofilní s optimem 5 až 20 % a extrémně halofilní s nárokem 20 až 30 % NaCl. Toleranci mikrobů k soli ovlivňuje do jisté míry i podmínky jejich životního prostředí. Především je to vlhkost prostředí, teplota, kyselost a obsah bílkovin. Jedlá sůl se zásadně nesteriluje a má-li sama o sobě dlouhodobě konzervovat, musí se použít v poměrně vysokých koncentracích. Na kratší dobu však prodlužuje údržnost i slabší solení [14].

Jakmile se potravina nasolí, vniká jednak sůl do potraviny, jednak se z potraviny uvolňuje voda a rozpustné látky do okolní soli. Výměna trvá tak dlouho, dokud se koncentrace v kapalinách vně a uvnitř potraviny nevyrovnají. Konzervují-li se potraviny vyššími dávkami NaCl, stanou se jednak palčivě slanými, jednak jsou ochuzovány o živiny [14].

#### 4.3.4 Konzervace hub chloridem sodným v praxi

Upravené houby se konzervují na výslednou koncentraci 14 % NaCl. Zdravé, čerstvé, druhově jednotné a očištěné houby se perou ve vodě. Potom se blanšírují v 0,5% roztoku NaCl mírně okyseleném kyselinou citrónovou (0,05%) při 100 °C po dobu 3 až 5 minut. Po zchlazení proudem vody a plní do čistých dřevěných sudů nebo obalů z plastů vyložených polyethylenovou folií nejvýše po 200 kg. Při plnění se prosypávají solí na obsah 14 % NaCl a potom se zalévají studeným 14% roztokem NaCl. Polotovár se pravidelně kontroluje, dolévá slaným roztokem a skladuje v místnosti s nejvyšší teplotou 10 °C [10].

#### 4.3.5 Konzervace hub octem a solí v praxi

Tato úprava hub a jejich složení je stejné jako v předchozím případě. Houby uložené do obalů se zalévají slankokyselým nálevem na výslednou koncentraci 2,5 až 3 % octové kyseliny a 1 až 1,5 % NaCl [10].

#### 4.3.6 Princip konzervace mléčným kvašením

Většina druhů mléčných bakterií zpracovává všechny běžné cukry, tj. hexózy i pentózy, monosacharidy, disacharidy a dokonce vícemocné alkoholy jako glycerol, manitou apod. škrob, buničina a jiné nerozpustné sacharidy jsou vůči běžným formám mléčného kvašení odolné. Mezi vedlejší produkty mléčného kvašení patří kyselina octová. Tvoří se hlavně v prvním období kvasného procesu. Její produkce je nutným předpokladem úspěšné konzervace. Nejméně žádoucí produktem ze skupiny organických kyselin je kyselina máselná, kterou tvoří klostridia máselného kvašení, která zeleninu znehodnocují svým zápachem, ale oslabuje i laktobacily a velmi ruší celý proces [14, 15].

##### 4.3.6.1 Typické (čisté) mléčné kvašení

Způsobuje několik druhů bakterií, hlavně tyčinek z rodu *Lactobacillus*, jedná se o nepohyblivé, grampozitivní tyčinky, spojené často po několika v řetízky. Jsou prakticky anaerobní a přispívají nejlépe při běžných teplotách 15 až 27 °C. Cukry i manitol zkvašují na kyselinu homofermentativně; v prostředí jí mohou vytvořit i více než 1,5 %, tedy značně mnoho. Vedlejšími zplodinami jejich činností bývají arómové produkty.

##### 4.3.6.2 Smíšené mléčné kvašení

Vzniká vedle kyseliny mléčné i oxid uhličitý, kyselina octová a etylalkohol. Původci těchto mnohotvárných procesů jsou plynotvorné mikroby z rodu *Lactobacillus* i příslušníci některých jiných rodů, např. *Leuconostoc* a *Enterobacter*.

##### 4.3.6.3 Nečisté mléčné kvašení

Může probíhat v rozličných formách. Vedle kyseliny mléčné při něm vzniká kyselina octová, vodík, oxid uhličitý a jiné, mnohdy páchnoucí látky. Původci jsou hlavně příslušníci rodů *Escherichia* a *Enterobacter* [10, 14, 15].

#### 4.3.7 Konzervace hub mléčným kysáním (silážováním) v praxi

Houby nemají ideální složení pro rozvoj mléčných bakterií. Prostředí se proto upravuje přiměřeně zvýšeným obsahem cukru a infikuje se mléčnými bakteriemi. Blanširované a zchlazené houby se zalévají slaným, mírně přislazeným nálevem (1,5 % NaCl a 1,5 % cukru). Houby se plní po vrstvách a na 100 kg hub se přidává 0,5 litru kyselého odstředěného mléka. Uzavřené kádě nebo sudy se opatří kvasnou zátkou a nechají se kvasit při teplotě 15 až 20 °C po dobu 14 až 20 dní. Vykvašený polotovar se dolévá 1% roztokem NaCl a skladuje se při nižší teplotě, než je 10 °C [10].

#### 4.3.8 Princip konzervace sterilací

Přestoupí-li teplota zahřívané potraviny teplotní maximum mikroflóry, která zde může žít, přestávají mikroby nejprve prospívat a při dalším vzestupu teploty, popřípadě při prodlouženém záhřevu hynou. Nejdřív hynou jejich vegetativní stádia a posléze i spory. Jestliže bylo dosaženo záhřevem potraviny trvalé inaktivace všech forem, které zde mohou vegetovat, považujeme potravinu za sterilovanou. Výše sterilací teploty a doba, ve které je možno určité mikroorganismy inaktivovat, jsou ve vzájemném stavu, jednak ve vztahu k četným jiným činitelům. Mění se například podle povahy prostředí a zejména podle druhu nebo kmene mikrobů. Při konzervačním zákroku je nutné trvale inaktivovat často velmi rozličnou mikroflóru daného prostředí jako celku. Nejde nám nikdy o sterilaci absolutní, nýbrž jen o tzv. praktickou sterilaci, tj. o spolehlivou a trvalou přímou inaktivaci těch forem mikroorganismů, které mohou dané prostředí nepříznivě měnit. Důležitým faktorem, který usnadňuje sterilaci, je dostatek vody, v jejímž prostředí probíhá inaktivační reakce. Proto mikroby hynou ve vodnatých hmotách daleko rychleji než v suchu [14].

#### 4.3.9 Konzervace hub sterilací v praxi

Houby se konzervují ve slaném, slanokyselém a sladkokyselém nálevu. Průmyslová výroba přímou sterilací čerstvých hub je vzhledem k uvedené problematice obtížná a v praxi se sterilované houby vyrábějí z polotovarů mimo sezónu. Houby se sterilují v běžných typech konzervářských sklenic nebo v plechovkách. Před plněním se polotovary upravují, tj. silážované houby se propláchnou vodou, houby konzervované solí se po vypuštění nálevu odsolí loužením vodou, stejně jako houby konzervované octem a solí. Čerstvé houby se před plněním blanšírují. Konzervují se jako jednoruhový výrobek nebo jako směs. Složení směsi musí být uvedeno na obalu a je určeno jakostní normou.

Nálev se připravuje svařením všech složek; ochutí se kořením, popřípadě výtažky z koření. Složení se zjistí bilančním výpočtem a výsledné hodnoty výrobku musí odpovídat jakostní normě. Houby ve slaném nálevu se vyrábějí na nejvyšší obsah 0,6% NaCl, ve slanokyselém nálevu na koncentraci  $0,8 \pm 0,2$  % NaCl a na  $1,1 \pm 0,4$  % octové kyseliny a ve sladkokyselém nálevu ještě na výslednou koncentraci 3 až 5 % cukru. Houby v kyselých nálevích se sterilují při teplotě 100°C a houby ve slaném nálevu při teplotě 118 °C, a to v autoklávech po různě dlouhou dobu (podle velikosti obalu) [10].

#### **4.4 Konzervace hub v domácnosti**

Kromě průmyslových metod, patří konzervace hub k běžným činnostem v domácnosti. Používají se metody podobné jako v potravinářském průmyslu, ale některé i jiné. I když výčet a popis těchto metod přesahuje rámec této práce, pro úplný přehled jsou uvedeny v Příloze P I.

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo popsat způsoby konzervace hub, zejména v průmyslu. V rámci této problematiky jsem se zabývala nejdříve charakteristikou hub z botanického hlediska, včetně makromorologické a mikromorfologické stavby, tříděním a zařazením hub a jejich způsobem života. Zvláštní pozornost jsem věnovala chemickému složení hub a využití hub v potravinářství, což vyplývalo z vytyčených cílů mé bakalářské práce.

Houby se skládají ze dvou základních částí, což je tělo a plodnice. Tělo je tvořeno tenkými vlákny složených z jednotlivých podlouhlých buněk, která jsou mezi sebou propojena příčnými spoji. Plodnice pro naši výživu i konzervářské účely důležitější. Z chemického hlediska houby obsahují nejvíce vody, kolem 90 % a jen 10 % sušiny. V sušině jsou nejvíce zastoupeny bílkoviny, sacharidy, tuky, minerální látky a bílkoviny.

Ve své práci jsem se také zaměřila na otravy způsobené houbami. Tyto otravy můžeme rozdělit podle toho, který z orgánu je nejvíce napaden, ale hlavně podle toho, která houba tuto otravu způsobila.

Právě v další části práce se zabývám také všeobecně známými houbami a jejich významu v potravinářském průmyslu. Asi nejvýznamnější pro konzervářské účely je hřib pravý a žampiony. Zajímavostí je, že houby od nepaměti součástí slavností pokrmů. Staří Egypťané i Římané a stejně i národy Dálného východu si hub vážili a uměli z nich připravovat jídla ceněná i při nejvznešenějších hostinách. Také slovanské národy vesměs znaly houby a považovaly si tohoto daru přírody a o houby mají zájem lidé i nyní.

Dnes asi k nejběžnějšímu způsobu konzervace hub nejen v průmyslu, ale i v domácnostech patří sušení. V průmyslu houby sušíme ve vzduchových sušičkách, v domácnostech převládá sušení slunečním zářením. V obchodech se také setkáváme s houbami tepelně sterilovanými. Sterilovat houby můžeme v nejrůznějších nálevech, pomocí nichž zvýrazníme chuť hub. V domácnostech můžeme konzervovat houby více způsoby jako v průmyslu. Mezi oblíbené konzervační metody patří v domácnostech nejen sušení a tepelná sterilace, ale i zmrazování a smažení.

Přestože konzervované houby nepatří z hlediska objemu k obsáhlým komoditám potravinářského průmyslu, jejich místo mezi potravinami je nezastupitelné. Jelikož se jedná o pokrm nebo potravinu, která je známa od nepaměti a různé národy a kultury k ní mají specifický přístup, z toho důvodu se dá předpokládat, že průmyslové zpracování hub nejen u nás, ale i ve světě bude pokračovat i nadále a výrobky z hub budou neustále doplňovat sortiment moderních potravin.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SMOTLACHA, M. *Smotlachův ATLAS HUB - Oficiální příručka pro určování jedlých a jedovatých hub*. 4. vydání. Praha: OTTOVO NAKLADATELSTVÍ, 1999. 271 s. ISBN 80-7181-311-7.
- [2] SMOTLACHA, M. *Kapesní atlas hub*. 1. vydání. Český Těšín: OTTOVO NAKLADATELSTVÍ, 2008. 304 s. ISBN 978-80-7360-671-8.
- [3] PŮHODNÝ, K. *Konzervace a ukládání potravin v domácnosti*. 6. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986. 320 s. ISBN 07-013-88.
- [4] VAŠÁK, J. *Zavařujeme ovoce a zeleninu*. 1. vydání. Praha: OTTOVO NAKLADATELSTVÍ, 2009. 167 s. ISBN 978-80-7360-852-1.
- [5] HOSTAŠOVÁ, B. *Domácí konzervování ovoce a zeleniny*. 3. vydání. Praha: AVICENUM, 1987. 320 s. ISBN 08-018-87.
- [6] HRUBÁ, M., RABOCH, F. *Kuchařka naší vesnice*. 13. vydání. Praha: Zemědělské nakladatelství, 1991. 608 s. ISBN 80-209-0126-4.
- [7] JÍLEK, J. *Učebnice zavařování & konzervace (i pro diabetiky)*. 1. vydání. Olomouc: FONTANA, 2001. 235 s. ISBN 80-86179-67-2.
- [8] MURGOVÁ, R. *Hospodyňkám od A do Z*. 3. vydání. Ostrava: Nakladatelství Profil, 1990. 328 s. ISBN 80-215-0060-3.
- [9] KLUZÁK, Z., SMOTLACHA, M. *Poznáváme houby*. 1. vydání. Praha: Svépomoc, 1985. 374 s. ISBN 38-001-85.
- [10] ILČÍK, F., VAGUNDA, J., BEBJAK, P. *Technologie konzervárenství pro 4. ročník SPŠ konzervářské*. 1. vydání. Praha: SNTL, 1981. 288 s.
- [11] SEMERDŽIEVA, M., VESELSKÝ, J. *Léčivé houby dříve a nyní*. 1. vydání. Praha: Československá akademie věd, 1986. 180 s. ISBN 21-129-86.
- [12] BAIER, J., GARIBOVA, L. V., SVRČEK, M. *Houby poznáváme, sbíráme, upravujeme*. 1. vydání. Ústí nad Labem: Lidové nakladatelství, 1985. 304 s. ISBN 26-052-86
- [13] ANONYM, *Ekologie a význam hub*, [citováno 2011-05-04 ] Dostupné z [www.sci.muni.cz/botany/mycology/ekolhub.htm](http://www.sci.muni.cz/botany/mycology/ekolhub.htm)
- [14] KYZLINK, V. *Základy konzervace potravin*. 2. vydání. Brno: Nakladatelství technické literatury, 1980. 514 s. ISBN 04-815-80.

- [15] VALÁŠEK, P., ROP, O. *Základy konzervace potravin*. 1. vydání Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, ISBN 978-80-7318-587-9
- [16] LEPŠOVÁ, A. *Houby jako elixír života*. 2. přepracované a rozšířené vydání. Český Těšín: Víkend, 2005. 85 s. ISBN 80-7222-369-0.
- [17] ŠKUBLA, P. *Velký atlas hub*. 1. vydání. Bratislava: Příroda, 2007. 432 s. ISBN 978-80-07-01501-2.
- [18] SVRČEK, M., VANČURA, B., *Houby*. 1. vydání. 1987: Artia, 1987. 307 s. ISBN 59-037-82.
- [19] ZEUTHEN, P., BØGH-SØRENSEN, L., *Food Preservation Techniques*. 2003. 613 s. ISBN 978-1-59124-932-0.
- [20] BAIER, J. *Houby v kuchyni světa*. 1. vydání. Praha: Práce, 1981. 136 s. ISBN 24-002-81.
- [21] ANONYM, *Výživová hodnota hub*, [citováno 2011-05-24 ] Dostupné z [http://www.dobrehouby.cz/?p=p\\_48&sName=Lecive-vlastnosti-hub](http://www.dobrehouby.cz/?p=p_48&sName=Lecive-vlastnosti-hub)
- [22] ANONYM, *Chemické složení hub*, [citováno 2011-05-24 ] Dostupné z <http://houby-houbicky.blogspot.com/2006/02/chemick-sloen-hub.html>
- [23] ANONYM, *Hlíva ústříčná*, [citováno 2011-05-24 ] Dostupné z <http://www.vegi.cz/cz>
- [24] KLÁN, J. *Co víme o houbách*, Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1989, 312s, ISBN 80-04-21143-7
- [25] ANONYM, *Chitin*, [citováno 2011-05-24 ] Dostupné z <http://www.euchis.org/>
- [26] ANONYM, *Obsah tuku v houbách*, [citováno 2011-05-24 ] Dostupné z <http://www.nutricoach.cz/houby--c59>
- [27] KOVÁŘ, L. *Breviář o houbách*. 1. Vydání. Praha: Olympia, 1999, 160 s. ISBN 80-7033-593-9.
- [28] JABLONSKÝ, I., SRB, A., ŠAŠEK, V. *Pěstování jedlých hub*. 1. vydání Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 256 s. ISBN 07-116-85.

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I Konzervace hub v domácnosti



## **PŘÍLOHA P I. KONZERVACE HUB V DOMÁCNOSTI**

Ke všem druhům konzervace používáme jen houby zdravé, pevné a spíše mladé než dospělé. Staré plodnice raději nebereme vůbec. Ne všechny druhy hub jsou vhodné pro všechny způsoby konzervace.

### **Sušení hub**

Sušíme jen ty houby, které nejsou rozměklé nebo příliš staré. Tvrdé houby například zelánky, havelky, křemenáče, třeně kozáků a ryzců, sušíme a uschováváme zvlášť. Před upotřebením je nutno je delší dobu máčet ve studené vodě a také delší dobu vařit. Lišky nesušíme vůbec, jsou po sušení tvrdé.

Ostatní, jako například modráky, klouzky, holubinky, bedly, václavky atd., můžeme míchat. Zvlášť si dáme jen hříby, žampióny, májovky a muchomůrky růžové [6].

Sušení je jeden z nejstarších způsobů, jak uchovávat houby. Sušením se houby zbavují části vody, kterou v čerstvém stavu oplývají. Postupným odstraňováním vody (z 90 % na 14 %) se omezují činnosti rozkladných mikroorganismů a enzymů. K sušení vybíráme mladé plodnice jedlých hub, které musí být čerstvé, zdravé a hlavně nečervivé. Houby pečlivě očistíme nasucho od všech nečistot, které na nich zbyly z lesa. Červivé části plodnic odkrojíme, jinak larvy, které v plodnicích zůstanou, pokračují v perforaci. Říká se tak otvůrkům a chodbičkám, které po nich zůstanou.

Velikost řezu volíme podle pozdějšího použití. Pro výkup se doporučují řezy větší, silné asi 3- 4 mm vedené tak, že třeně zůstává u klobouku. Jednotlivé druhy sušíme raději odděleně, ale není to nutné. Nejlépe se houby suší na lískách s pletivem (např. silonovým). Rozloží se tak, aby se jednotlivé plátky nepřekrývaly a vzduch k nim přístup ze všech stran. Někdy se doporučuje krátce plátky předvařit, čímž se dosáhne větší trvanlivosti a světlejší barvy. Většinou však k tomu není příležitost a pro sušené houby určené k výkupu to není žádoucí.

Nejsou-li pletivové líska, stačí čistá dřevěná deska. Plechy nebo papír jsou však zcela nevhodné.

Předsoušet houby můžeme na slunci nebo i ve stínu, ale vždy v mírném průvanu. Dobře se např. suší silnější plátky nebo u některých druhů celé plodnice navlečené na rezné niti a umístěné v otevřeném okně nebo na půdě, kde proudí vzduch.

V domácích sušárnkách se k sušení používají zpočátku teploty kolem 40-50 °C tak dlouho, dokud jsou plátky lepkavé a vlhké. Později se teplota zvýší na až na 60-65 °C. Dosouší se opět při nižší teplotě (asi 50-55 °C). S dobrým výsledkem usušíme houby také na slunci a dosušíme je na teplých kamnech nebo v troubě. Vhodné jsou k tomu doma vyrobené stojany s lískami. Sušení je ukončeno, když houby „chrastí“ a plátky se snadno lámou, nedosušené plátky jsou vláčné a ohebné. Takové je nutno ještě dosušit. Vyřazujeme plátky, které během sušení zplesnivěly. Při sušení venku chráníme houby před nečistotou, prachem a hlavně vlhkostí. Na noc houby přeneseme do suché místnosti, jinak přes noc znovu zvlhnou a mohly by začít zplesnivět.

Usušené houby musíme dobře uložit. Uzavřeme je tak, aby se k nim nedostaly vlhkost a hmyz. Vhodné jsou např. dobře uzavíratelné sklenice, krabice, vícenásobné papírové pytle, nikoliv však plátěné sáčky nebo otevřené nádoby.

Sušením se maximálně zvýrazní houbová chuť [7].

### **Nakládání hub do soli nebo solného nálevu**

Vhodné ke konzervaci jsou hříbky, křemenáče, čirůvky apod. [5].

Principem této konzervace je užití vysoké koncentrace soli. Tento způsob byl dříve velmi oblíben (obsah sklenice se spotřebuje postupně). Uchovává sice dobře chuť i vůni nasolených hub, ale jejich upotřebení se omezuje hlavně do polévek a omáček. I pro toto použití je nutno někdy houby zbavit přebytku soli propráním vodou a polévka nebo omáčka se nesmějí osolit. Houby se ve skleničkách buď prosypávají solí vrstva po vrstvě, nebo se zalévají solným roztokem.

I pro tento způsob konzervace používáme zdravé a raději mladší plodnice jedlých hub. Houby očistíme zasucha (bez praní), rozkrájíme (malé mohou zůstat celé), rozložíme a necháme mírně zavadnout. Také sůl se doporučuje na kamnech vysušit. Houby buď dobře promícháme se solí a napěchujeme je do sklenic, nebo dáme vrstvu hub, zasypeme solí, přidáme další vrstvičku hub apod. Je výhodné, že houby můžeme nasolovat do větší sklenice postupně po několika sběrech. Tento způsob však není vhodný pro houby nasáklé vodou. Na 1 kilogram hub přidáváme 250 g soli [1].

Chceme-li houby částečně zbavit slizovitých látek, předvaříme je 3 až 5 minut ve vroucí vodě, do níž jsme přidali 30 g soli na 1 litr vody. Slizovité látky z povrchu plodnic potom odstraníme opráním ve studené vodě [3].

### **Houby v solném roztoku**

Připravujeme je podobně. Očistíme je zasucha a pokrájené houby naplníme do sklenic zaléváme 50% nálevem (0,5 litru vody a 0,5 kg soli) tak, aby byly úplně ponořeny v nálevu. Sklenice uzavíráme víčky nebo celofánem. Houby odebíráme postupně. Vrchní vrstva bývá tmavá.

### **Sterilace hub v tuku**

Principem této konzervace je sterilace teplem. Přesněji jde o pasterizaci. Výraz sterilace v potravinářské technologii používá pro ošetření nad 100 °C. Uchování hub pouze po kuchyňské přípravě v tuku (dušení) lze doporučit jen na krátkou dobu.

V tuku sterilujeme houby zdravé, čerstvě pokrájené nebo předem podušené ve vlastní šťávě. Dobře očištěné, oprané a nakrájené houby osolíme, naplníme do konzervovaných sklenic asi 3 cm po okraj a zalijeme olejem tak, aby byly právě zakryty (musí zůstat mezera mezi víčkem a hladinou oleje). Uzavřeme a sterilujeme ve vodní lázni (95 °C) po dobu asi 60 minut. Po 48 hodinách sterilaci opakujeme.

Jiná možnost je, že očištěné a na plátky pokrájené houby osolíme a dusíme ve vlastní šťávě 20 minut. Ke konci dušení necháme trochu odkouřit (odkryjeme pokličku) a přidáme tuk (podle druhu hub a chuti buď olej, máslo, ztužený tuk nebo i sádlo), a to na 1 kg rozkrájených hub asi 120-160 g tuku. Podušenými houbami i s tukem naplníme sklenice. Ponecháme vzduchovou mezeru (3 cm) a sterilujeme stejně jako u předchozího způsobu.

### **Sterilace hub ve vlastní šťávě (nekyselé)**

Konzervačním principem je sterilace teplem. Tento způsob je vhodný pro mnoho druhů hub, neboť uchovává houby ve stavu, velmi podobném čerstvě zpracovaným houbám a umožní další úpravu hub na konečný pokrm.

Očištěné a oprané houby pokrájíme na silné plátky, osolíme a dusíme 15-20 minut ve vlastní šťávě. Zahustíme je do kašovitě konzistence a ještě teplými naplníme sklenice asi 3 cm pod okraj. Plníme nejlépe do půllitrových sklenic. Sklenice uzavřeme a sterilujeme po dobu 55 minut při 98-100 °C [1].

Vzestup teploty na 120 °C (teplota lázně): 15 minut

Trvání teploty 120 °C (teplota lázně): 25 minut

Sestup teploty 20 minut

Po 48 hodinách sterilaci opakujeme při 98°C:

90 minut za varu vodní lázně, po 24 hodinách uložení v teplé místnosti – opakujeme sterilaci 40 minut při varu vodní lázně. Skladujeme při teplotách nižších než 15 °C.

Takto upravené houby jsou chuťově neutrální, a proto vhodné k nejrůznějším způsobům použití v kuchyni [3].

### **Sterilace hub v octě (octovém nálevu)**

Konzervačním prostředkem je zde kyselina octová. Tento klasický způsob konzervace hub se používal především pro malé hříbečky a ryzce pravé. Nyní takto konzervujeme nejrůznější druhy hub, samotné nebo ve směsi a často ještě se zeleninou. Pokud je obsah kyseliny octové nižší než 2 %, je třeba v octě naložené houby ještě sterilovat. Na zdobené mís se požadují pravidelné řezy nebo celé malé plodničky a čirý nálev. U hub na houbový salát nebo na přílohu k masu někomu nevádí trochu slizu, popř. zakalený nálev. Pokud chceme mít čirý nálev, postupujeme takto: mladé, zdravé a pevné plodnice dobře očistíme, opereme ve studené vodě a podle potřeby pokrájíme, popř. znovu opereme. Pokrájené houby (na dílky) nebo celé mladé plodničky předvaříme ve slané vodě asi 10 minut. Potom houby vyjmeme, ochladíme a důkladně propláchneme studenou vodou. Houby znovu předvaříme asi 5 minut v novém solném, asi 2% nálevu. Podruhé předvařené houby opět důkladně propláchneme studenou vodou, a tím také zchladíme. Zchlazené ukládáme do čistě vymytých sklenic a zalejeme nálevem ( na 700 g hub asi 300 ml nálevu).

Nálev připravíme takto: do asi 870 ml 8 % octa přidáme 100 ml vody a 30 g soli. Podle chuti přidáme několik zrněk pepře a nového koření, bobkový list, popř. i jiné řešení. Předvaříme a zchladíme. Vychlazeným nálevem zalejeme houby ve sklenicích a sklenice uzavřeme. Takto kyselinou octovou konzervované houby můžeme v chladu uchovat bez další sterilace. Nálev je však velmi kyselý. Doporučujeme proto snížit jeho kyselost (méně octa), mírně jej ochutit cukrem, jen jednou předvářet a nakonec houby ve sklenicích sterilovat ve vodní lázni nejméně 30 minut.

Pokud nám nezáleží na čirosti nálevu a nevádí nám sliz, postupujeme takto: Očištěné, oprané a pokrájené houby předvaříme v malém množství osolené vody (3% roztok) jen asi 5 minut. Houby vyjmeme cedníkem (bez proplachování) a ihned narovnáme do čistě vymytých sklenic. Zalijeme je octovým nálevem (i horkým), uzavřeme víčky a sterilujeme ve vodní lázni nejméně 30 minut.

Na 1 kg čerstvých hub spotřebujeme asi 250 ml nálevu. Nálev připravíme takto: 1 díl 8 % octa se 2 až 3 díly vody, přidáme sůl, cukr a různé koření (např. celý pepř, nové koření, bobkový list, hořčičné semínko a podle chuti i zázvor, tymián, koriandr či hřebíček). Houby mají svou jemnou vůni i chuť, proto nepřeháníme množství koření.

Do těchto houbových konzerv můžeme přidat kolečka cibule, růžičky kvěťáku, předvařené kostičky mrkve, červené čepy nebo řezy fazolových lusků, k ozdobě také proužky kapie.

### **Houby v kyselém nebo sladkokyselém nálevu**

Houby sterilujeme nejpozději do 24 hodin po nasbírání. Očistíme je v lese nebo doma [5].

Plodnice důkladně opereme; větší plodnice nakrájíme na kousky 3 cm dlouhé, menší ponecháme celé. Spodky tření (noh) kozáků a křemenáčů odkrajujeme, neboť bývají příliš tuhé. Klouzky konzervujeme nejlépe ve směsi s jinými houbami. Z Václavek použijeme ke konzervaci jen kloboučky.

Připravené houby předvaříme v osolené vodě 3-7 minut (podle tuhosti). Na 1 litr vody pro předvaření přidáme 1 lžičku soli, popřípadě i ½ lžičky kyseliny citrónové pro zbělení. Předvařené a odkapané houby plníme nejlépe do ½ sklenic.

Na dno každé sklenice dáme bobkový list, ½ kávové lžičky hořčičného semena, několik zrnek pepře a nového koření. Houby do sklenic volně nasypeme (napěchujeme) a na povrch můžeme ještě položit plátek mrkve a cibule, popř. i křenu.

Kyselý nálev připravíme svařením 0,5 litru vody a 20 g solí, do které za varu nalijeme 0,5 litru 8 % octa, a nálev přestaneme zahřívát. Předehřáté sklenice zaléváme horkým nálevem asi 1 cm pod okraj.

Sladkokyselý nálev připravíme v poměru 0,6 l vody, 0,4 l 8% octa, 15 g soli a 60 g cukru stejným způsobem jako kyselý nálev.

Půllitrové sklenice sterilujeme za varu vodní lázně 35 minut, litrové sklenice 45 minut [3].

### **Houbový prášek**

K přípravě prášku používáme různé i tuhé druhy hub, např. lošák jelení (*Sarcodon imbricatus*), lišák zprohýbaný (*Dentinum repandum*), krásnoporku žemličku (*Albatrellus confluens*), krásnoporku mlynářku (*Albatrellus ovinus*) a další tuhé a pro jiné upotřebení méně vhodné druhy hub, jako např. choroš oříš (*Polyporus umbellatus*).

Dobře usušené plátky hub, které jsou křehké a snadno se lámou, umeleme na masovém strojku co nejjemněji, popř. je ještě rozetřeme v misce porcelánovou paličkou. Můžeme přidat pestřce (*Scleroderma citrinum*), najemno rozdrčený pepř a nové koření, popř. usušenou a rozdrčenou celerovou nebo petrželovou nať. Prášek dobře uzavřeme do sklenic, protože snadno přejímá ze vzduchu vlhkost a potom se zkazí [1].

Přípravený houbový prášek přidáváme do různých jídel nebo používáme při přípravě masa jako koření [4].

### **Houbový výtažek**

Pro přípravu houbového výtažku se hodí všechny druhy jedlých hub.

Houby dobře očistíme, opereme, necháme okapat, velmi drobně nakrájíme, přidáme sůl, trochu vody a dusíme. Během dušení přidáváme vodu a vývar z hub odléváme. Rozvařené horké houby a protlačujeme přes jemné sítko. Takto získanou houbovou směs promísíme s vývarem odebraným během dušení a vše prudkým varem za stálého míchání zahustíme. Horkou zahuštěnou hmotu nalijeme do předehřátých sklenic nebo lahví, uzavřeme a sterilujeme ve vodní lázni 40 minut. Sterilizaci opakujeme po 48 hodinách, abychom měli jistotu, že byly všechny mikroorganismy zničeny.

### **Zakvašování (silážování) hub**

Tento způsob není u nás zcela běžný, ale ve východní Evropě na venkově je hojně užívaný, neboť houby se mléčným kvašením stávají stravitelnějšími a mají charakteristickou chuť. Konzervačním činidlem je vzniklá kyselina mléčná. V Rusku používají ke kvašení především různé druhy ryzců, a to i palčivých.

Houby se očistí, operou a většinou celé plodnice se předvářejí asi 3-4 minuty ve 2 % solném roztoku. Houby se ochladí, dají okapat a kladou se do dřevěných škopků (jako zelí), kameninových nádob či jen do pětilitrových sklenic. Zalijí se čerstvě připraveným solným nálevem (na 1 litr vody 50 g soli, 20 g cukru a lžička odstředěného mléka). Podle chuti se přidává koření (celý pepř, nové koření aj.). Houby musí být v nálevu ponořeny (víčko se zatěžká). Mléčné kvašení probíhá 3 až 5 týdnů (i déle) podle teploty okolí.

Vykvašené houby se odebírají postupně a podávají se k masu bez další úpravy. Rozlišuje se tzv. suchý nebo mokrá způsob zakvašování hub. Mokrý způsob se říká proto, že se palčivé druhy ryzců nejdříve máčejí ve vodě nebo vaří a prolévají vodou, aby plodnice ztratily palčivost.

## **Domáci zmrazování hub**

V domácnosti zmrazujeme jen tehdy, je-li k dispozici domácí zmrazovač nebo aspoň výkonná mraznička. Zmrazovat se mohou jen mladé, zdravé a neporušené plodnice všech tužších jedlých hub.

Dobře očištěné a oprané plodnice celé nebo podélně rozkrojené předvaříme ve slabém solném nálevu (2 %) asi 4-5 minut. Okapané a zchlazené houby klademe do kelímků z parafinovaného kartonu nebo z plastů a zalejeme vychlazeným, velmi slabým solným nálevem. Dáme je zmrazit tak, aby co nejdříve dosáhly teploty  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  uvnitř obalu. Zmrazené houby se mohou uchovávat v nekolísavé teplotě  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  i několik měsíců. Jsou-li uloženy při nižších teplotách  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , je jejich trvanlivost podstatně kratší. V mrazícím prostoru běžných chladniček se nedoporučuje uchovávat houby déle než měsíc.

Houby rozmrazujeme pozvolna v tekoucí vodě. Zmrazené nasucho (bez nálevu) používáme nerozmrazené přímo k přípravě jídel stejně jako čerstvé houby. Chutí se zmrazené houby téměř vyrovnají čerstvým [1].

### ***Zmrazené předvařené houby celé***

Plodnice, které budeme zmrazovat celé, popřípadě půlené či čtvrcené, předvaříme ponořením do vařící vody, do které jsme přidali sůl a špetku kyseliny citrónové. Podle tuhosti a velikosti plodnice předvařujeme 4 až 8 minut. Po předvaření je ihned ochladíme ponořením do studené vody a zcela vychladlé je bez prodlení rozložíme na podnos (v jedné vrstvě) a zmrazíme. Zmrazené nasypane do polyetylenových sáčků, ze kterých co nejlépe vytěsníme vzduch, uzavřeme, označíme a uložíme do mrazničky.

### ***Zmrazené předvařené plátky hub***

Plodnice nakrájíme na tlustší plátky, které předvaříme ponořením do vařící vody, do které jsme přidali sůl a špetku kyseliny citrónové. Po 4 minutách předvaření plátky zchladíme ponořením do studené vody. Zcela vychladlé houby naplníme do hliníkových misek, kelímků z plastů nebo polyetylenových sáčků v dávkách pro jednorázovou spotřebu, uzavřeme, označíme a zmrazíme.

### ***Zmrazení dušené houby***

Všechny plodnice, bez rozdílu velikosti, můžeme nakrájet na tlustší plátky a připravit ke zmrazení dušením. Plátky nejdříve dusíme ve vlastní šťávě, později přidáme malé množství tuku a ještě chvíli dusíme.

Po ukončení ohřevu nádobu s houbami ihned ochladíme ve studené vodě houby a naplníme je do hliníkových misek, kelímků nebo do sáčků z plastických hmot v dávkách pro jednorázovou spotřebu, označíme obal a zmrazíme [3].

Zmrazené houby spotřebujeme do dvou měsíců, před použitím je nerozmrazujeme, zmrazené vkládáme do vařící vody, omáčky nebo na zpěněnou cibulku a spotřebujeme beze zbytků [5].

### **Smažené houby**

Očištěné houby omyjeme, rozkrájíme na silnější plátky a osolíme. Obalíme v mouce, rozšlehaném vajíčku a strouhance a osmažíme v rozpáleném tuku nebo sádle. Ještě horké těsně uložíme do připravených patentních sklenic a ihned uzavřeme. Vložíme do zavařovacího hrnce s děrovanou vložkou, do které jsme nalili horkou vodu, a sterilujeme mírným varem 1 hodinu od bodu varu. Po sterilaci sklenice vyndáme z hrnce a vychladlé uložíme.

### **Uzení hub**

Méně obvyklý způsob konzervace. Postupuje se podobně jako při uzení ryb ve známých improvizovaných udírnách. Houby celé nebo pokrájené na větší plátky povaříme ve výrazně osolené vodě a rozložíme je na udící síta a mírně pokapeme olejem.

### **Hříby v rajčatovém protlaku**

Zdravé, malé hříby očistíme, omyjeme, povaříme. Do hrnce dáme trochu oleje, přidáme povařené hříby, osolíme a chvíli podusíme. Poté přidáme rajčatový protlak rozředěný vodou, podle chuti cukr, bobkový list a společně povaříme. Plníme do připravených patentních sklenic a ihned uzavřeme. Vložíme do zavařovacího hrnce a děrovanou vložkou, do kterého jsme nalili horkou vodu, sterilujeme mírným varem 1 hodinu od bodu varu. Po sterilaci vyndáme sklenice z hrnce a vychladlé uložíme.



### **Hříby v másle**

Zdravé a tvrdé hlavičky hřibů dobře omyjeme, trochu osušíme čistou utěrkou a nakrájíme na tenké plátky. Rozložíme na prkénko a necháme volně na vzduchu několik hodin zasychat. Potom je namačkáme do menších čistých sklenic a zalijeme převařených, osoleným a ještě horkým máslem tak, aby hříby byly zakryté. Naplněné sklenice uzavřeme a uložíme do chladné, tmavé a suché místnosti. Tímto způsobem můžeme připravit všechny jedlé houby [4].

### **Salát z hříbků**

Malé a tvrdé hříbky očistíme a omyjeme studenou vodou. Vložíme do hrnce, zalijeme vodou, osolíme a asi 10 minut vaříme. Potom vodou scedíme a vychladlé hříbky plníme do sklenic a současně prokládáme na kolečka nakrájenou cibulí. Vodu, ocet, sůl, cukr, bobkový list, pepř a nové koření chvíli povaříme a vychladlý roztok nalijeme na hříby, sklenice dobře uzavřeme, uložíme do zavařovacího hrnce s děrovou vložkou a sterilujeme 20 minut od bodu varu. Sklenice vyndáme z hrnce a vychladlé uložíme [4].

### **Houbový salát se zeleninou**

Mladé, tvrdé hříby nebo jiné houby očistíme, omyjeme studenou vodou a vložíme do hrnce. Zalijeme vodou, trochu osolíme a povaříme asi 10 minut. Necháme vychladnout a scedíme. Všechnu zeleninu (cibuli, mrkev, celer apod.) očistíme, omyjeme a nakrájíme na kolečka, květák rozebereme na růžičky. Vložíme do osolené vody, přidáme trochu kyseliny citrónové, aby zelenina nezhnědla, a uvaříme do poloměkka. Červenou papriku (kapii) očistíme, omyjeme, rozkrájíme na nudličky a spaříme horkou vodou, aby změkla. Připravenou zeleninu smícháme se scezenými houbami a necháme na sítu odkapat. Potom plníme do připravených sklenic, mírně namačkáme, zalijeme vychladlým nálevem, který připravíme povařením potřebných ingrediencí (do vody dáme ocet, sůl, cukr, několik kuliček pepře a nového koření, tymián, hořčičné semínka, bobkové listy) a necháme do druhého dne odpočinout. Druhý den podle potřeby nálev doléváme. Sklenice dobře uzavřeme, uložíme do zavařovacího hrnce s dřevou vložkou a sterilujeme 20 minut od bodu varu nebo 30 minut při teplotě 90 °C. Vyndáme z hrnce a vychladlé uložíme [4].

### **Sterilované houby Václavky s kapií a cibulí**

Ke sterilaci použijeme jen klobouky Václavek – opereme je několikrát ve vodě, velké pokrájíme na půlky nebo na čtvrtky, postupně ovaříme v osolené vodě (na 1 litr vody 20 g

soli a 1 lžička octa), potom je ochladíme ve studené vodě a necháme odkapat. Očištěné kapie pokrájíme na čtverečky, vsypeme do vařící osolené vody, povaříme asi 5 minut, potom ocedíme, ochladíme ve studené vodě a necháme odkapat. Houby a kapii promícháme s hrubě pokrájenou cibulí, vložíme do sklenic, přičemž je proložíme opláchnutým kořením. Do sklenice nalijeme ocet, přidáme sůl a cukr a vše zalijeme vařící vodou, upevníme víčka a sterilujeme.

Doba sterilace ve sklenicích Omnia:

zahřátí na 98 °C ... 20 minut

sterilace při 98 °C: sklenice o obsahu 0,7-0,9 l ... 35 minut,

sklenice o obsahu 0,5 l ... 25 minut.

Po ukončení sterilace sklenice hned ochladíme [5].