

Biologicky aktivní látky Hlívy ústříčné

Jana Holubová

Bakalářská práce
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana HOLUBOVÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Biologicky aktivní látky Hlívy ústříčné**

Zásady pro vypracování:

1. Charakterizujte Hlívu ústříčnou z botanického hlediska.
2. Zhodnoťte dosavadní využití popisované houby.
3. Specifikujte významné obsahové látky a jejich vlastnosti, jak z chemických, tak i z farmakologických aspektů.
4. Pojedejte o možnostech a formách získávání výše zmíněných obsahových látek.
5. Navrhněte další možné způsoby využití biologicky aktivních látek Hlívy ústříčné v potravinářských, farmaceutických i v jiných aplikacích.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Dle doporučení vedoucího BP.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Valášek, CSc.

Ústav potravinářského inženýrství a chemie

Datum zadání bakalářské práce:

8. ledna 2007

Termín odevzdání bakalářské práce:

4. června 2007

Ve Zlíně dne 2. května 2007

Ignác Hoza

prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan



Ignác Hoza

prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je seznámení se s biologicky aktivními látkami v Hlívě ústříčné (*Pleurotus ostreatus*). Obsahem je charakterizovat tuto houbu z botanického hlediska a zhodnotit její dosavadní využití. Důraz je kladen na její významné obsahové látky a jejich vlastnosti jak z chemických, tak z farmakologických aspektů. Jsou rozebírány možnosti a formy získání významných látek a navrhnuty další možné způsoby využití biologicky aktivních látek hlívy ústříčné v potravinářských, farmaceutických i jiných aplikacích.

Klíčová slova: hlíva ústříčná, beta-glukany, imunita

ABSTRACT

The aim of the dissertation is to present biologically active substances contained in *Pleurotus ostreatus*. This mushroom is characterized from the botanic viewpoint and its existing utilization is assessed. The emphasis is laid on important substances contained in it and their properties with respect to both chemical and pharmacologic aspects. Possibilities and forms of obtaining important substances are analyzed and other potential methods of utilization of the biologically active substances contained in *Pleurotus ostreatus* for food processing, pharmaceutical and other applications are proposed.

Keywords: *Pleurotus ostreatus*, beta-glucans, immunite

Chtěla bych poděkovat Ing. Pavlu Valáškoví, CSc. za odborné rady, cenné připomínky a trpělivost, které mi poskytoval v průběhu vypracování mé bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 HLÍVA ÚSTRĚČNÁ Z BOTANICKÉHO HLEDISKA.....	10
1.1 ZAŘAZENÍ HLÍVY ÚSTRĚČNÉ.....	10
1.2 VÝSKYT HLÍVY ÚSTRĚČNÉ.....	10
1.3 POPIS HLÍVY ÚSTRĚČNÉ.....	12
1.3.1 Klobouk.....	12
1.3.2 Lupeny.....	12
1.3.3 Dužnina.....	13
1.3.4 Třeň.....	13
1.4 PĚSTOVÁNÍ.....	14
1.4.1 Historie pěstování.....	15
1.4.2 Způsoby pěstování.....	15
1.5 SCHOPNOSTI HLÍVY ÚSTRĚČNÉ.....	18
1.5.1 Zdroje dusíku.....	18
1.5.2 Rozklad ligninu.....	19
1.5.3 Rozklad rizikových organických látek.....	20
2 OBSAHOVÉ LÁTKY.....	21
2.1 VÝŽIVNÁ HODNOTA HUB.....	22
2.2 SACHARIDY.....	22
2.2.1 Beta-glukany.....	24
2.2.2 Mechanismus působení beta-glukanů.....	26
2.2.3 Stanovení beta-glukanů.....	27
2.3 LIPIDY A MASTNÉ KYSELINY.....	27
2.3.1 Stanovení lipidů.....	28
2.4 AMINOKYSELINY A BÍLKOVINY.....	28
2.4.1 Stanovení bílkovin.....	30
2.4.2 Stanovení aminokyselin.....	30
2.5 DUSÍKATÉ LÁTKY NEBÍLKOVINNÉ POVAHY.....	30
2.5.1 Stanovení aminů.....	30
2.6 MINERÁLNÍ LÁTKY A STOPOVÉ PRVKY.....	30
2.6.1 Stanovení minerálních látek.....	31

2.7	VITAMINY A STEROLY	32
2.7.1	Stanovení vitaminů.....	33
2.8	EXTRAKCE HLÍVY ÚSTŘIČNÉ.....	34
3	VÝZKUM.....	35
3.1	HLÍVA A RAKOVINA.....	35
3.2	HLÍVA A VIRUS HIV.....	36
3.3	HLÍVA A CHOLESTEROL.....	36
3.4	HLÍVA A ATEROSKLERÓZA.....	36
3.5	HLÍVA A CUKROVKA.....	37
3.6	HLÍVA A ALKOHOL.....	37
3.7	HLÍVA A OSTEOPORÓZA.....	38
3.8	HLÍVA A ARTRÓZA.....	38
3.9	HLÍVA A BOLESTI ZAD.....	38
3.10	HLÍVA A NADVÁHA.....	38
3.11	HLÍVA A BRADAVICE.....	39
4	DOSAVADNÍ VYUŽITÍ.....	40
4.1	APIGLUKAN 250 g.....	40
4.2	APIGLUKAN EXTRA.....	41
4.3	BETA GLUCAN 24C, BETA GLUCAN 120, BETA GLUCAN 500.....	42
4.4	GLUKANOVKA.....	43
4.5	GLUKAVIN tbl.160x450mg.....	43
4.6	HIRAGEX.....	44
4.7	HLÍVA ÚSTŘIČNÁ.....	45
4.8	IMUNOGLUKÁN KRÉM 30 g.....	46
4.9	IMUNOGLUKÁN SIRUP NA POSÍLENÍ OBRANYSCH. 120 ml.....	47
4.10	IMUNOGLUKÁN cps. 60 x 100 mg.....	48
4.11	PLEURAMAX.....	49
4.12	PLEURANOX.....	50

4.13	PLEUROGEL BOROVIČOVÝ.....	51
4.14	REMASAN.....	52
4.15	VITAGLUCAN FORTE 10 tbl.30.....	53
5	DALŠÍ MOŽNOSTI POUŽITÍ HLÍVY ÚSTRÍČNÉ.....	54
5.1	NÁPLASTI.....	54
5.2	TĚLOVÉ SPREJE.....	54
5.3	OCHUCOVACÍ PŘÍPRAVKY.....	54
5.4	POSYPY, HNOJIVA.....	54
	ZÁVĚR.....	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	61
	SEZNAM TABULEK.....	62

ÚVOD

Houby tvoří součást lidské potravy už od pradávna. Léčivé vlastnosti se houbám připisují již tisíce let. Snad nejstarší zprávou o použití hub k léčení je recept z Indie, datovaný 3000 let před Kristem. V té době i v Egyptě věřili, že houby jsou posvátnou potravou prodlužující život.

Podobně tak i v Číně a Japonsku, kde houby byly a jsou tradiční součástí lékopisu. Podle staré japonské legendy tamní divoké opice nikdy netrpěly nemocemi podobnými rakovině, vysokému krevnímu tlaku a cukrovce, a to proto, že sbíraly a pojídaly pravidelně houbu podobnou hlívě ústřední. Ta se tradičně používá k posílení cévního systému, uvolnění kloubů a napětí ve svalech.

Houby poskytují široké spektrum biologicky aktivních látek, které posilují fyziologický stav našeho organismu. Jejich léčivé účinky a principy příznivého působení se nyní intenzivně studují především v Japonsku a v Číně.

1 HLÍVA ÚSTŘIČNÁ Z BOTANICKÉHO HLEDISKA

1.1. Zařazení hlívy ústřičné

Hlíva ústřičná - vědecké jméno *Pleurotus ostreatus*

- anglicky Oyster Mushroom, White Oyster, Oyster Shelf
- japonsky Hiratake [5]

Tab.1: Zařazení hlívy ústřičné

Říše:	houby (<i>Fungi</i>)
Oddělení:	houby pravé (<i>Eucomycota</i>)
Třída:	stopkovýtrusé (<i>Basidiomycetes</i>)
Podtřída:	houby rouškaté (<i>Agaricomycetidae</i>)
Řád:	lupenotvaré (<i>Agaricales</i>)
Čeleď:	Hlívovité (<i>Pleurotaceae</i>)
Rod:	Hlíva (<i>Pleurotus</i>)
Druh:	ústřičná (<i>ostreatus</i>)

Zařazení hlív do přirozeného systému hub stále prochází zajímavým vývojem a současné mykologické práce učebnicového typu se rozcházejí v názorech.

Mykologický slovník z roku 1994 řadí rod hlíva (vědecky označovaný jako *Pleurotus* (Jacq. ex Fr.) P.Kummer, popsáný v roce 1871) do čeledi houževnatcovitých (*Lentinaceae*) a uvádí celkem 50 různých druhů.

Autoři Carlile a Watkinson z Velké Británie řadí hlívy v roce 1995 ve shodě s Mykologickým slovníkem do řádu *Poriales*, spolu s rodem houževnatec (*Lentinus*).

Učebnice Úvod do mykologie (skupiny autorů Alexopoulos a kol. z USA z roku 1996) řadí hlívu ústřičnou do čeledi čirůvkovitých (*Tricholomataceae*), řádu lupenotvarých (*Agaricales*).

Skupina vědců ze Spojených států (Vilgalys a kol. v roce 1996) potvrdila pomocí molekulárních metod existenci 15 vzájemně sterilních druhů.

Nejrozšířenější je hlíva ústříčna (*Pleurotus ostreatus*), dále i u nás známé druhy :

hlíva plicní (*P. pulmonarius*)

hlíva miskovitá (*P. cornucopiae*)

hlíva dubová (*P. dryinus*)

hlíva máčková (*P. eryngii*)

hlíva topolová (*P. populinus*)

hlíva čepičkatá (*P. calyptratus*)

Další druhy jsou tropické nebo rozšířené na jižní polokouli:

P. djamor, *P. cystidiosus*, *P. levis*, *P. tuberregium*, *P. australis*, *P. purpureo-olivaceus*, *P. sajorcaju*, aj.. [1]

V některé literatuře se můžeme dočíst o kmenu hlívy *Pleurotus Florida*. Německá odborná pracovnice zabývající se regenerací plodnic hub Dr. Gerlind Egerová dostala od Dr. Blocka z Floridy kmen hlívy. V roce 1965 v časopise Archiv für Mikrobiologie o tomto kmenu hlívy publikovala dva články, v jejichž názvech nešťastně použila spojení „*Pleurotus Florida*“. Vzhledem ke specifickým teplotním požadavkům se pěstování tohoto kmenu hlívy rozšířilo a vyšla také řada publikací s nesprávným pojmenováním *Pleurotus Florida*. I když byl později tento kmen určen jako hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*) a vyšly publikace, že název *Pleurotus Florida* není správný, dodnes v odborné pěstitelské literatuře a v seznamech některých světových sbírek kultur hub neplatné jméno přetrvává. [5]

1.2. Výskyt hlívy ústříčné

Hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*) je velmi hojný druh. [1] Pochází z Číny. V dnešní době je rozšířena od tropů až po polární pásmo. [2] Je to dřevokazná houba z čeledi hlívovitých . [6] Plodnice se objevují nejčastěji v říjnu a v listopadu.

V teplejších oblastech roste na podzim, zatímco v chladných oblastech (např. na horách) i v létě. Roste na živých nebo odumřelých listnatých stromech [1] (pozn.: nejčastěji na bucích, lípách, topolech, kaštanech a vrbách) [2], vzácně na jehličnanech. [1] Často se

hovoří o tom, zda může být hlíva nebezpečná pro živé stromy. Bylo prokázáno, že hlíva naočkovaná na zdravé stromy se dale nešíří. [5] Kůra zdravých stromů obsahuje velké množství suberinu (známe v krajní podobě jako korek), který je pro hlívu neproniknutelný. [2] Kalamitní výskyt hlívy byl pozorován pouze na stromech silně oslabených. [5] Pokud na druhově vhodném stromě vznikne nějaké poranění kůry (mrazová puklina, odření kůry, odlomení větve), pak se výtrusy hlívy dostanou až na dřevo, zde při vhodné vlhkosti a teplotě vyklíčí a začínají vytvářet jemné podhoubí (mycelium). Podobně výtrusy osídlují čerstvé pařezy a čerstvě ulomené nebo vyvrácené ležící kmeny listnáčů. Mycelium působí bělavé trouchnivění dřeva. [1]

Hlíva ústříčná se vyskytuje jednotlivě nebo střečovitě nad sebou v trsech. [5]

1.3. Popis hlívy ústříčné

1.3.1. Klobouk

Klobouky jsou 5 až 15cm, vzácně až 25cm široké. [2] Silně masitý klobouk je zpočátku vyklenutý, později plochý až vmáčklý a vždy škeblovitý či vějířovitý. [4] Pokožka klobouku je hladká a lysá. Jen v místě, kde se klobouk zužuje a přirůstá k substrátu, je povrch plstnatě chlupatý. [6] Barva klobouku se pohybuje mezi tmavošedou s fialovým odstínem přes šedohnědou až ke světle kožovité hnědé barvě starších hub. [4]

1.3.2. Lupeny

Široké a husté lupeny jsou často vidličnatě větvené a daleko sbíhají po třeni. [4] Jsou bledé, bělavé až okrové, někdy s nádechem barvy klobouku. [2] Na lupenech se vytváří obrovské množství výtrusů, které mohou ulpívat na povrchu níže posazených klobouků v podobě bílého [2] až fialově bílého prášku. [4]



Obr.1: Lupeny hlívy ústříčné

1.3.3. Dužnina

Dužnina u mladých hub je měkká, později tuhá. [4] Je bílá, neměnná, příjemně houbově vonná, bez chuti. [6]

1.3.4. Třeň

Třeň je postranní, až 3 cm dlouhý, 1 až 2 cm široký, někdy zcela chybí. [2] Často se rozšiřuje směrem vzhůru a je vatovitě chlupatý. [4] Je bělavý a obvykle trsnatý. [7]



Obr.2: Hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*)

1.4. Pěstování

Pěstování hlívy je poměrně jednoduché a potřeby k němu jsou snadno dostupné. Lze využít velmi jednoduchých postupů i postupů složitějších, pěstitelský výnos je jistější při použití těch modernějších.

Je potřebné dodržet několik nutných podmínek – připravit pěstební substrát tak, aby jej neobsadily jiné druhy hub než hlívy, a při kultivaci podhoubí zabránit vysychání substrátu. Dále je nutné zachovat tepelný režim jednotlivých pěstebních kroků tak, jak to požaduje pěstovaný druh hlívy. Je vhodné dodržet potřebné koncentrace oxidu uhličitého při prorůstání mycelia a při nasazování a tvorbě plodnic, tedy vhodný větrací režim. [5]

Hlíva ústříčná je houba citlivá na teplotu. Fruktifikuje (tvoří plodnice) v případě, že je teplota nižší než 15°C. Je-li teplota trvale jen o málo vyšší, nedojde ani k tvorbě primordií (zárodků plodnic). K zahájení tvorby plodnic však stačí, aby v průběhu noci klesla teplota pod 10-12°C. Ve dne pak může dosáhnout i 20°C a v těchto podmínkách pak již vývoj plodnic pokračuje.

Optimální hodnota pH během růstu podhoubí hlívy ústříčné je v rozmezí 5,5 až 6,5.

Pro normální vývoj plodnice je nezbytná nízká koncentrace oxidu uhličitého a dostatečné osvětlení.

Z hlavních fyzikálních faktorů je jednoznačná pouze otázka vzdušné vlhkosti. Pro tvorbu a dokonalý vývoj plodnic je nezbytná vysoká relativní vlhkost vzduchu (v rozmezí 80-90 %). [5]

Hlíva ústříčná pro svou ochranu uvolňuje plynnou látku methoxybenzaldehyd, který potlačuje růst grampozitivních i gramnegativních bakterií a hub. Zastavuje klíčení a růst podhoubí z výtrusů konkurenčních hub. Plodnice však tuto látku nevyučují, místo ní obsahují oktenol, který zabezpečuje protibakteriální ochranu plodnice a tím umožňuje dostatečně dlouhý čas pro dozrávání a uvolňování výtrusů. [5]

1.4.1. Historie pěstování

Pěstování jedlých hub rostoucích na dřevě má nejdelší tradici v Japonsku a v Číně. O první doložené pěstování hlívy ústříčné v laboratoři se pokusil německý badatel Falck, který své výsledky publikoval v roce 1917. Postupy pěstování hlívy jako dřevokazné houby se rozpracovávaly na počátku 60. let minulého století v zemi tradičního pěstování dřevokazných hub Japonsku. Odtud byly převzaty postupy pěstování na dřevěných špalcích a produkční pěstování hlívy se objevilo i v Evropě, tentokrát v Maďarsku. V krátké návaznosti v letech 1969 až 1971 začaly první zkoušky s pěstováním hlívy ústříčné na území Československa v tehdejší Stavebním melioračním družstvu Galanta a v některých JRD na Slovensku.[1] Technologický postup výroby sadby a pěstování hlív v Československu vyvinula RNDr. Anastázia Ginterová z Bratislavy. V České republice byla koncem 60. let vysazena první velkoplantáž špalků naočkovaných myceliem hlívy v JZD Liptál u Vsetína. Zde byl také později poprvé použit způsob pěstování hlívy na slámě a kukuřičných větenech. V roce 1975 zahájila provoz pěstírna hlívy JZD Sokolovo Bohdalice v Kojátkách, kde Ing. Rudolf Rýzner poprvé uplatnil velkovýrobní systém plodících stěn ve velkých paletách. [5] Během 80. let zahájila pěstování hlívy další JZD, např. ve Velké Bystřici, Senici na Hané, Klenci pod Čechovem, v Komárně, Železném Brodě a Mořicích na Hané. [1] Po roce 1989 bylo mnoho pěstíren hlívy zrušeno z důvodů zastavení činnosti zpracovatelského průmyslu, na který byl odbyt plodnic hlívy přednostně orientován.

Zvýšený zájem o hlívu přinesly nové poznatky o léčivých vlastnostech houby z poslední doby. V současné době se poptávka po hlívě zvyšuje. V roce 2000 se vypěstovalo ve světě 1 300 000 tun hlívy a hlavním světovým výrobcem se stala Čína. V Evropě jsou největšími producenty Itálie, Francie, Maďarsko a Polsko. [5]

1.4.2. Způsoby pěstování

Hlívu pěstujeme intenzivním a extenzivním způsobem.

Pro intenzivní pěstování se ve světě jako substrát využívá sláma a další lignocelulózové odpady (řepková, rýžová a kukuřičná sláma, hrachovina, kukuřičná větena, piliny, bagasa, bavlníkový odpad, papír, zelená hmota z vodního hyacintu, kokosová vlákna apod.). Touto hmotou houba rychle prorůstá, a pěstitelský cyklus je proto podstatně kratší než při

pěstování na špalcích dřeva. Intenzivní způsob však většinou vyžaduje speciální kultivační prostory. [5]



Obr.3: Hlíva ústříčná plodící na slámě (intenzivní pěstování)

Extenzivní pěstování hlívy je velmi jednoduchým způsobem pěstování. Výhodou je dlouhodobé plození, dekorativnost hub na zahrádce a téměř bezpracná likvidace pařezů listnatých stromů. Nevýhodou je, že kultura nejvíce plodí v době, kdy rostou houby v přírodě. Venkovní podmínky také způsobují sníženou kvalitu plodnic. [17]

Nejprve si připravíme špalky, které alespoň na jeden den namočíme do vody. Poté do nich vyřízneme zářezy, případně vyvrtáme otvory a tato místa naplníme rozdrolenou sadbou hlívy ústříčné. Zářezy i vývrty zakapeme voskem nebo přelepíme páskou. Takto upravené špalky připevníme na prkénko probité třemi až čtyřmi hřebíky, posypané sadbou a vložené na dno většího polyethylenového pytle. Sadbu nasypeme rovněž na horní řezné plochy špalků a pytel uzavřeme (do jednoho pytle vkládáme zhruba 2-3 špalky). Pytle se špalky uložíme do teplé, tmavé místnosti a necháme hlívu 2 až 3 měsíce dřevem prorůst. Po tomto období špalky vyjmeme z pytle a spodní řeznou plochou je zasadíme do připravených jamek tak, aby dvě třetiny dřeva byly pod povrchem. Hlíva vytváří plodnice zpravidla na jaře a na podzim, po dobu maximálně 5 let, v závislosti na tvrdosti dřeva (čím tvrdší dřevo, tím lépe). V letních měsících a v případě sucha špalky vydatně zaléváme.

Plodnice hlívy ústříčné sklízíme v celých trsech a čerstvé. Nečekáme než narostou všechny plodničky, protože se tak nestane. Jakmile tedy začnou největší plodnice zasychat,

respektive měnit svůj čerstvý vzhled, je třeba z pytle či ze špalku trs vykroutit i s malými plodničkami. Trsy vždy vykrucujeme, v případě že bychom hlívu odřezávali, postupně by nám zbylé části trsu zahnívaly. [18]



Obr.4: Hlíva – prorůstající špalky
(extenzivní pěstování)

Ve velkých pěstírnách by měly osoby používat helmy vybavené ventilátorem a filtrem. Hlíva ústříčná je druh houby, která v průběhu celého vývoje plodnice postupně vytváří spory. U citlivých osob se pak po vdechnutí spor dostaví alergická reakce. Odborně se onemocnění, kdy spory pronikly u vnímavých osob do plicních sklípků, nazývá alergická alveolitida. Projevuje se charakteristickými příznaky, a to zpravidla 6-8 hodin po vystavení uvedenému prostředí, kdy se dostaví suchý kašel, bolesti hlavy, zvýšená teplota a obvyklé chřipkové příznaky (ztráta chuti, nevolnost až zvracení). [5]

Již se podařilo vyšlechtit takový kmen hlívy, který výtrusy neprodukuje, bohužel výnos bezsporových kmenů je o 10 % nižší. Pro samotné pěstování hlívy absence výtrusů nevadí, protože houba se pro produkci plodnic množí vegetativně pomocí napěstovaného podhoubí. [1]

1.5. Schopnosti hlívy ústříčné

1.5.1 Zdroje dusíku

Z minerálních látek dřevo obsahuje především značné množství draslíku, méně vápníku a fosforu. Dřevo je substrát velmi chudý na dusík [1] (poměr C/N je ve dřevě 250 - 1250/1). [19] Ten však hlíva potřebuje k vytváření svých bílkovin, jichž je dusík důležitou součástí. Zjistilo se, že hlíva je masožravá houba. Je specializovaná na drobné hlísty – háďátka, která žijí v rozkládajícím se dřevě. [1] Loví je pomocí smyček na houbových vláknech. Dělá to pomocí toxinu (ostreatinu), který vyloučí do prostředí, tím háďátko imobilizuje a houbová vlákna potom prorostou do těla háďátka oběma otvory a doslova ho vysají. [5] Po znehybnění nematoda stimuluje produkty vytékající z jeho tělních otvorů (zejména ústního) jemné infekční hyfy predátora k růstu směrem k nim. Tato stimulace působí až do vzdálenosti asi 400 mikrometrů a k ústům může směřovat až 30 infekčních hyf. K průniku hyf do těla kořisti dochází asi 1 až 7 hodin po inaktivaci háďátka. Poté je hlíst kolonizován asimilativními hyfami, vyrůstajícími z infekčních vláken a stráven. Po strávení kořisti následuje zvýšená aktivita růstu hyf houby v okolí kořisti a dochází k bezprostřednímu výraznému přírůstku počtu sekrečních buněk (což je důsledek momentální vyšší dostupností živin) a dochází k translokaci některých látek dále do těla houby.

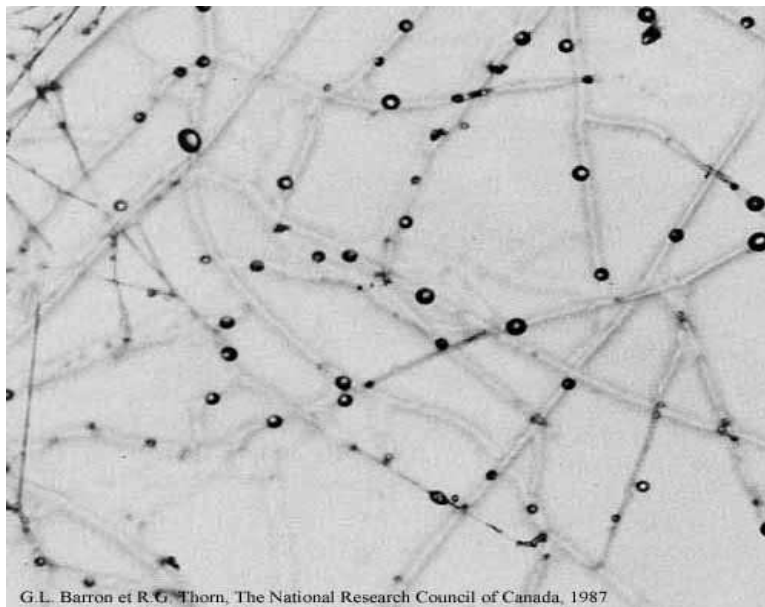
Další věc, která si zaslouží pozornost, jsou bakterie. S hlísty je asociováno velké množství bakterií, které se na nich a na jejich produktech živí. Bakterie rovněž mohou houbě silně konkurovat po znehybnění nematoda, kdy se na něm snaží přižít a jsou schopny ho rychle kolonizovat. Pro tyto případy houba produkuje baktericidní toxin pleurotolysin, který je produkován myceliem a plodnicemi hub, avšak největší množství tohoto toxinu produkují právě asimilativní hyfy. Funkce tohoto systému v kompetici o zdroj je odvozená, protože hlíva je schopna i za nepřítomnosti kořisti vyhledávat mikrokolonie bakterií a využívat je rovněž jako zdroje dusíku a energie.

K mikrokoloniím bakterií prorůstají tenké, přímé infekční hyfy hlívy, které do nich následně pronikají a hustě se větví v drobné korálovité výběžky. Pomocí pleurotolyzinu jsou pak zabíjeny jednotlivé bakteriální buňky a houba absorbuje jejich obsah. Po likvidaci mikrokolonie následuje translokace obsahu celé infekční hyfy zpět do těla predátora.

Hlíva ústříčná není zcela závislá na přítomnosti dusíku v substrátu nebo na organismech,

z kterých ho dokáže získat. Rovněž je schopná autolyzovat vlastní, méně aktivní buňky a víceméně bez jakékoliv ztráty tyto získané látky recyklovat a translokovat myceliem do míst, kde jsou potřeba.

V poslední době byla navíc zjištěna schopnost hlívy fixovat vzdušný dusík. Tato fixace sice není zdaleka tak intenzivní jako u některých bakterií, nicméně má rovněž svůj význam, laboratorně bylo totiž prokázáno, že množství houbou asimilovaného dusíku postačuje k zajištění všech jejích nezbytně nutných životních funkcí (tzv. bazální metabolismus). [19]



Obr.5: Mycelium *Pleurotus ostreatus*, pokryté kapkami ostreatinu

1.5.2. Rozklad ligninu

Houby, které rostou v přírodě na dřevě (mezi něž patří většina pěstovaných a léčivých hub jako i hlíva ústříčná), mají unikátní enzymatické vybavení, které jim umožňuje rozkládat a k životu využívat dřevní hmotu.

Dvěma hlavními složkami dřeva jsou celulóza a lignin. Zatímco celulózu dovedou rozkládat různé houby a bakterie, úplného rozkladu ligninu jsou schopné pouze tzv. houby

bílé hniloby. Ty přednostně ze dřeva odstraňují ligninovou složku a hnijící dřevo získává bělavou barvu v důsledku převahy celulózy. [5]

Lignin je polymer s rozvětvenou trojrozměrnou strukturou, jeho podíl ve dřevě je 15 – 30 %. Lignin stmeluje vláknité řetězce do pevné dřevní hmoty. Je to polymer oxidovaných fenypropanových jednotek. [20] Jedná se o soubor aromaticko–alifatických makromolekul (fenylpropanových) s relativní molekulovou hmotností $10^3 - 10^6$, vzájemně různě provázaných. [21]

Proto je lignin jedním z nejobtížněji rozložitelných biopolymerů. Ligninolytický systém má tři hlavní enzymové složky – lakázu, lignin peroxidázu a mangan-dependentní peroxidázu. [5] Enzymy pronikají do struktury ligninu do určité vzdálenosti od houbového vlákna. V prostoru, kam pronikly, narušují amorfní molekuly ligninu, a tak obnažují skrytá vlákna celulózy.

Rozklad ligninu v lignocelulóзовých materiálech se zkoumá jako možnost využití v papírnách, aby se usnadnil a zlevnil proces uvolňování vláken celulózy pro další zpracování. Při chemických postupech v papírnách musí být beztvářá hmota ligninu a hemicelulóz odbourávána chemicky za zvýšených teplot. To je samozřejmě energeticky náročné a použití chemikálií vede k zatěžování životního prostředí anebo k ekonomicky náročným opatřením při odstraňování odpadů. [1]

1.5.3. Rozklad rizikových organických látek

V souvislosti se studiem rozkladu ligninu bylo zjištěno, že enzymatický aparát ligninolytických hub, v důsledku nízké substrátové specificity, rozkládá i četné jiné xenobiotické organické látky kontaminující životní prostředí, z nichž mnohé jsou toxické a některé i karcinogenní. Spektrum těchto látek je široké a zahrnuje zástupce většiny významných a nebezpečných polutantů, jakými jsou polycyklické aromatické uhlovodíky, polychlorované bifenyly a dioxiny, chlorfenoly, chlorligniny, chlorbenzeny, nitroaromáty (např. trinitrotoluen), chlorované pesticidy, různá syntetická barviva aj. [5]

2.1. Výživná hodnota hub

Výživná hodnota hub je blízká výživné hodnotě zeleniny. Jsou cenným zdrojem bílkovin a aminokyselin, minerálních látek a vlákniny. V celém moderním světě se stávají stále významnější složkou potravy a jejich výroba se zvyšuje. Nyní mají větší podíl na produkci pěstovaných hub houby dřevokazné, které přinášejí kromě vhodného dietetického složení mnoho preventivních a léčivých látek pro civilizační onemocnění.

Houby jsou ideální složkou stravy, protože obsahují velmi málo tuků a cukrů a jsou energeticky málo vydatné. Energetická hodnota 100 g váhy sušiny hlívy ústříčné je velmi nízká a byla stanovena v průměru na 340 kcal (=1423 kJ). [2] Řadíme ji proto mezi dietetické potraviny. [8]

Kvalita vypěstovaných plodnic hlívy je stejně jako u ostatních pěstovaných hub ovlivněna kvalitou substrátu, na kterém se pěstují, a podmínkami sklizně a uložením plodnic.

Plodnice hlívy podobně jako jiných hub obsahují přibližně 85 až 95 % vody. Podíl sušiny se tak pohybuje kolem 10 %. [2]

2.2. Sacharidy

Sacharidy jsou základními složkami všech živých organismů, biologicky aktivními molekulami a nejrozšířenějšími organickými sloučeninami v biosféře. Názvem sacharidy se označují polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které obsahují v molekule minimálně tři alifaticky vázané uhlíkové atomy a také sloučeniny, které se z nich tvoří vzájemnou kondenzací za vzniku glykosidových vazeb. V živých biologických objektech plní převážně funkci strukturní a metabolickou. [10]

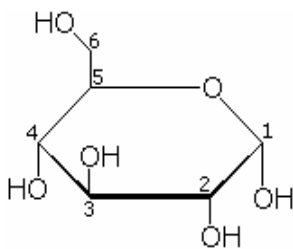
Rezervní rozpustné sacharidy obsažené v plazmě hub jsou glykogen, galaktany, trehalosa, ribosa a glukosa. Jsou doprovázeny cukernými alkoholy (mannitol, volemitol, sorbitol, erythrinol, arabitol). V čertsvé hlívě ústříčné se vyskytuje méně než 1 % pro člověka přijatelných sacharidů.

Hlavními obsahovými látkami jsou však polysacharidy, ve vodě nerozpustné i rozpustné, které mají výraznou biologickou aktivitu. Základní složkou nerozpustných polysacharidů

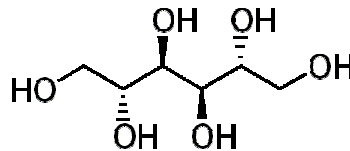
je komplex složený z chitinu (polysacharid tvořený aminocukry, zejména poly-N-acetylglukosaminem), chitosanu a některých glukánů, který je podstatou stromatu buněčné stěny hub. [6]

Spolu s polysacharidy (chitinem, glukany a mannany) v buněčné stěně je v čerstvé houbě celkem asi 7 % (čerstvé váhy) sacharidů.

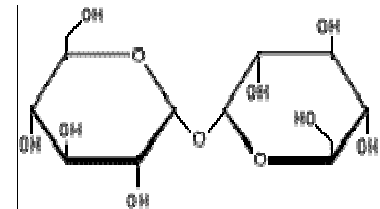
V hlívě ústřední bylo rozpustných cukrů nalezeno nejméně. Nejvíce zastoupenými cukry v hlívě je glukosa (10,6 mg/g sušiny), mannitol (3,6 mg/g sušiny) a trehalosa (2,8 mg/g sušiny). [1]



Obr.7: Glukosa



Obr.8: Mannitol

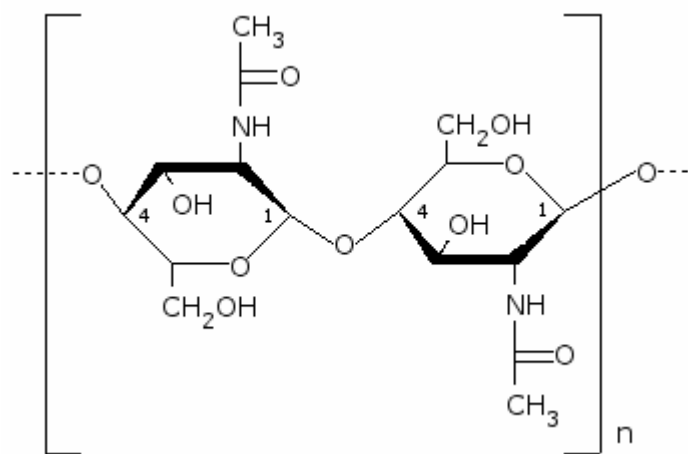


Obr.9: Trehalosa

Plodnice jsou významným zdrojem potravní vlákniny, jejich sušina obsahuje kolem 26 % nerozpustné a zhruba 1 % rozpustné frakce. Vláknina hub se liší výrazně od vlákniny ovoce, zeleniny a obilnin. Zatímco u poslední jmenované skupiny potravin je její hlavní součástí celulóza, hemicelulózy a pektiny, tedy biopolymery kyselého charakteru, tvoří podstatnou část vlákniny hub bazické polymery chitin a chitosan, které se v rostlinné říši prakticky nevyskytují. Bylo shledáno, že asi 10 % aminoskupin je volných. Z uvedeného vyplývá, že rostlinné vlákniny mohou fungovat jako katex, vláknina potravních hub jako anex. [6] Vláknina podporuje činnost a čištění střev. [1]

Chitin je polymer, ve kterém se váží navzájem převážně N-acetyl- β -D-glukosamin a β -D-glukosamin $\beta(1\rightarrow4)$ -glykosidovou vazbou. Ve vodě je nerozpustný a poměrně odolný vůči chemickým činidlům. Rozkládá se pouze bakteriálními enzymy chitinasami, enzymem lysozymem a koncentrovanými kyselinami. [10] Alkalickou hydrolyzou chitinu vzniká chitosan. Ten se částečně rozpouští v kyselém prostředí, tedy i v žaludeční šťávě, jeho volné primární aminoskupiny se protonizují a vzniklá látka dává takto obměněnému chitosanu vlastnosti blízké cholestyraminu. Cholestyramin (styren-divinyl-benzenový

kopolymer) váže jako neresorbovatelný anex v tenkém střevě žlučové kyseliny (těm se přisuzuje karcinogenní účinek na tlusté střevo) [16], narušuje jejich enterohepatální oběh a snižuje tak hladinu cholesterolu v plazmě. [6] Chitin a další složky stěny (beztvaré složité cukry – glukany a mannany) ve svých molekulách obsahují značné množství vazebných míst pro kovy, které se mohou v houbové vláknině uvolňovat anebo pevně vázat. [1] Houby jsou pro člověka jen částečně stravitelné, protože lidský organismus není zcela schopen štěpit chitin. [10]



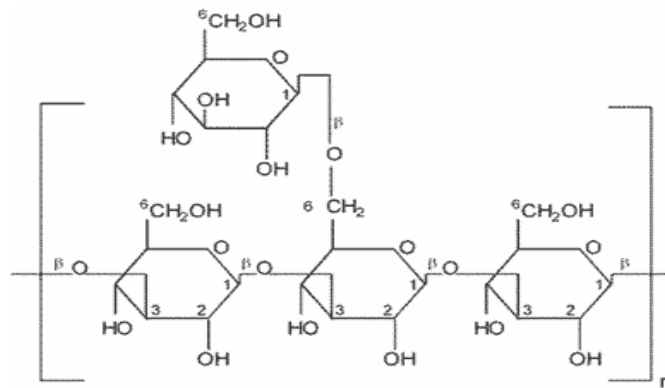
Obr.10: Vzorec chitinu

2.2.1. Beta-glukany

Na Slovensku izolovali účinnou látku hlívy – pleuran. Pleuran chemicky patří do skupiny beta-1,3-glukanů [1] (přesněji se jedná o poly-beta-1,3-d-glukopyrózu). [29]

V houbách se nacházejí beta-glukany jako nerozpustné ve vodě nebo ve vodorozpustné formě. Přitom vodopropustná forma beta-glukanů vykazuje mnohem vyšší biologickou aktivitu při působení na imunitní systém člověka i zvířat. [9]

Glukany mají velký význam v podpoře imunity organismu člověka: stimulují nespecifické rezistence vůči infekcím, nádorům a radiačnímu poškození, zachycují volné radikály působící vznik zhoubných nádorů, snižují vedlejší účinky chemoterapie atd. V USA byla dokonce prokázána možnost jejich využití proti bioterorismu (v kombinaci s antibiotiky byly glukany schopny chránit zvířata naočkovaná antraxem). [5]



Obr.11: Základní molekulární vzorec houbového beta-glukanu

Beta-glukany jsou silným antioxidantem. Neutralizují volné radikály poškozující lipidy buněčných membrán a genetický materiál v buňkách.

V dnešním světě je několik forem záření, kterým se nelze vyhnout: rentgenové paprsky, ultrafialové paprsky ze slunečního záření, mobilní telefony, obrazovky počítačů, vedení vysokého napětí, běžné mammografy, cestování letadly. Beta-glukan aktivuje makrofágy, aby byly schopné zachytávat zbytky a poškozené buňky způsobené radiací. [29]

Vhodně působí při infekcích, celkové únavě organismu, stresu, nachlazení a rekonvalescenci po chirurgickém zákroku. Je tu však jedno omezení, kdy se glukany nesmí užívat, a to je po transplantaci orgánů (např. ledviny, srdce). Tělo by se je pak snažilo vypudit. To však neplatí pro implantáty (kloubní náhražky). [14]

Příznivé účinky se projevují zejména u stárnoucích lidí, kterým navrací pocit svěžesti a vitality, lidí pracujících pod fyzickým nebo emocionálním stresem a u kohokoliv, kdo nerespektuje zásady zdravého způsobu života a principy zdravé výživy. [30] Jsou tedy velmi prospěšné sportovcům, těžce fyzicky pracujícím, ale i manažerům, podnikatelům, studentům a všem, kteří žijí pod vlivem stresu. [14]

Beta-glukany aktivují přímo buňky imunitního systému, proto nenastává problém rezistence, který je běžný u obecně používaných antibiotik.

Navíc se jedná o přírodní látku, která působí aniž by bylo tělo zaplavováno chemickými látkami. [30]

Beta-glukany díky tzv. synergickému efektu urychlují nejrůznější způsoby léčení a násobí účinky jednotlivých léčebných metod, zlepšují vstřebávání vitaminů a minerálů. [14]

2.2.2. Mechanismus působení beta-glukanů

Mechanismus působení beta-glukanů spočívá v tom, že podporují všechny systémy organismu – nervový, imunitní i hormonální. I když princip účinku beta-glukanů není ještě zdaleka známý, biologická aktivita pravděpodobně spočívá v interakci se specifickými beta-glukopyranosovými receptory na leukocytech.

Posilují částice imunitního systému tím, že urychlují tvorbu lymfocytů v kostní dřeni, zvyšují aktivitu leukocytů první linie imunity – makrofágů a stimulují fagocytózu. Dále stimulují aktivitu leukocytů druhého pásma imunity (T-lymfocytů) a udržují rovnováhu mezi leukocyty (Th-1 a Th-2). [5]

Makrofágy jsou buňky první linie obranných reakcí našeho těla. Neustále kolují všemi orgány s jediným cílem, najít a zničit vše cizí. Beta-glukany dokáží makrofágy stimulovat k maximální aktivitě, pomáhají nastartovat obranu našeho těla od samého počátku proti napadení mikroorganismy. Mají-li buňky obranschopnosti dostatečné množství glukanů, jsou živější, odolnější vůči infekcím, rychleji se množí. [14]

Beta-glukan makrofágy aktivuje a ty potom pohlcují a ničí infekční organismy, ale hlavně nádorové buňky. Na ně má beta-glukan přímý cytostatický účinek, působící ale selektivně, tj. ničí jen buňky nádorové na rozdíl od klasické chemoterapie, která ničí vše, tj. i mladé zdravé buňky. [29]

Po navázání beta-glukanu na makrofág dojde k:

- zvýšení schopnosti makrofágu pohlcovat cizorodé částice
- uvolňování primárních i sekundárních cytokinů
- uvolňování kolonizačních stimulačních faktorů GM-CSF (faktor stimulující tvorbu kolonií granulocytů a monocytů) [31] a interferonů [29]
- aktivaci buněk specifického imunitního systému: T a B buňky

Aktivované makrofágy spolu s uvolněnými cytokiny se podílí na nespecifikované imunitě:

- zvýšení schopnosti makrofágu pohlcovat cizorodé částice – viry, bakterie, parazity, plísně
- snížení hladiny přebytečných látek z výživy (cholesterol apod.)
- snížení hladiny přebytečných hormonů (fyzická či psychická zátěž)
- při léčbě onemocnění imunitního systému a zhoubných nádorů [29]

2.2.3. Stanovení beta-glukanů

Pro izolaci beta-glukanů z hub byla použita modifikovaná metoda podle Freimunda, která zahrnuje extrakci 80% ethanolem, vodou za varu a následně alkalickou extrakci směsí 1M-NaOH a 0,05% NaBH₄. Během izolace je nutné odstranit z extraktu glukany vázané α -glykosidovými vazbami a dále také bílkoviny. Struktura jednotlivých polysacharidů je určena pomocí IČ, Ramanovy a NMR (nukleová magnetická rezonance) spektroskopie. [32]

2.3. Lipidy a mastné kyseliny

Lipidy jsou estery vyšších karboxylových kyselin, které mohou být nasycené i nenasycené, řídčeji i rozvětvené. Jsou to látky ve vodě nerozpustné. Nejvýznamnějšími lipidy jsou tuky, vosky, fosfolipidy, lecitiny a kefaliny (obsahují fosfor a dusík), glykolipidy (obsahují sacharidy), sulfatidy (obsahují síru) a některé isoprenoidy (cholesterol a vitamin A). Základem lipidů jsou vyšší alifatické kyseliny, případně alkoholy. V přírodních lipidech se vyskytuje více než 300 alifatických kyselin. [25]

Lipidy tvoří v hlívě většinou méně než 1 % hmotnosti z čerstvé váhy. Mají rezervní a ochrannou funkci. Patří k nim polyglyceridy, glykolipidy, lipoproteidy, fosfolipidy a steroidy. Jsou důležitou součástí všech buněčných membrán. [1]

Hlíva ústříčná obsahuje velké množství kyseliny olejové (až 40 %) a kyseliny linolenové (až 55 %). [2]

Při sledování lipidické frakce plynovou chromatografií byl nalezen následující poměr mastných kyselin C_{14:0} (kyselina myristová) 1,1 %, C_{16:0} (kyselina palmitová) 23,0 %, C_{16:1}

(kyselina palmitolejová) 10,4 %, C_{18:0} (kyselina stearová) 2,1 %, C_{18:1} (kyselina olejová) 36,2 %, C_{18:2} (kyselina linolová) 27,2 % a C_{18:3} (kyselina linolenová) 46,2 %.[6]

Další zajímavou skupinou aktivních látek jsou terpeny s antibiotickou a protirakovinnou aktivitou, které houba syntetizuje. Jedním z nich je pleurotin, který byl také uměle syntetizován. [5] Terpeny, isoprenoidy nebo terpenoidy, jsou rozsáhlá skupina biomolekul, strukturně odvozená od isoprenu. Tvoří skupinu nezmýdelnitelných lipidů. [26]

2.3.1. Stanovení lipidů

V potravinářské analýze se označuje pojmem lipid zpravidla netěkavý extrakt získaný lipofilním rozpouštědlem (např. diethylether, petrolether, chlorované uhlovodíky) a sušený 1 hodinu při 105°C.

Při stanovení složení lipidové fáze se extrakt frakcionuje různými chromatografickými metodami. Lipidy můžeme stanovit chromatograficky na papíře impregnovaném silikagelem, dále chromatografií na tenké vrstvě silikagelu s vyvíjecí směsí petroletheru, diethyletheru a kyseliny octové v poměru 90:10:1. Chromatogram se po vysušení detekuje 5% ethanolickým roztokem kyseliny fosfomolybdenové nebo 2% oxidem chromovým v kyselině sírové.

Při dělení sloupcovou chromatografií je nejvýhodnější u vzorků neznámého složení začít se sloupcem silikagelu. Vyvíjí se nejdříve směsmi petroletheru a diethyletheru, potom chloroformu a methanolu.

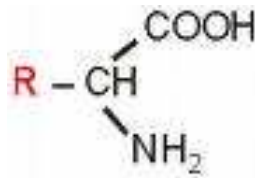
Můžeme použít i kapalinovou chromatografii. Jako stacionární fáze se používá silikagel Si 60. Mobilní fází je rozpouštědlový systém dichlormethan : kyselina mravenčí (99 : 1) a dichlormethan : ethylacetát : ethanol : kyselina mravenčí (50 : 50 : 1 : 0,1).

Mastné kyseliny stanovujeme metodou plynové chromatografie. Mastné kyseliny se převedou v methylestery, které se rozdělují plynovou chromatografií s použitím polyesterů jako stacionární fáze a plamenového ionizačního detektoru (FID). [55]

2.4. Aminokyseliny a bílkoviny

Základním stavebním kamenem bílkovin jsou L- α -aminokyseliny. Charakterizuje je přítomnost aminoskupiny (NH₂) a karboxylové skupiny (COOH). Aminokyseliny jsou mezi

sebou spojeny peptidovými vazbami, kde aminoskupina jedné aminokyseliny se váže s karboxylovou skupinou druhé aminokyseliny, přičemž se vyloučí molekula vody.



Obr.12: Obecný vzorec aminokyseliny

Rostliny syntetizují všechny aminokyseliny z anorganických sloučenin (dusík získávají z dusičnanů půdy vytvořených z amoniaku činností nitrifikačních bakterií).

Živočiškové jsou odkázáni na organické dusíkaté látky vyrobené rostlinami nebo jinými živočichy (dostávají je potravou v podobě proteinů). Neumějí totiž vytvořit aminovou NH₂ skupinu. Bílkoviny se musí v trávicím traktu živočichů rozložit na aminokyseliny a opět vzniknout "de novo" jako bílkoviny tělu vlastní. Mimo to mají živočišné organismy schopnost přenášet aminoskupinu jedné aminokyseliny na jinou aminokyselinu, tzv. transaminaci (odehrává se v játrech a je umožněna činností transamináz). Tato schopnost je však omezená. [28]

Bílkoviny a jejich stavební kameny – aminokyseliny jsou přítomny v čerstvých houbách v malém množství (0,3 – 3,5 % čerstvé váhy). Hlívy vypěstované na substrátu s vyšším obsahem dusíku a bílkovin (např. na odpadu při výrobě piva s přidavkem pšeničných otrub) mohou obsahovat i 53 % bílkovin v sušině (tj. asi 5 % v čerstvé houbě), z toho 65 % volných aminokyselin.

Volné aminokyseliny jsou důležitou složkou výživy a navíc patří k látkám, které podmiňují chuť hub. [1]

Aminokyseliny byly izolovány z ethanolového extraktu. Celkem bylo nalezeno 18 volných aminokyselin. Poměrně vysoké jsou hladiny leucinu, isoleucinu, argininu, valinu a lysinu, z neesenciálních byly ve vyšší koncentraci nalezeny kyselina glutamová, kyselina asparagová, alanin a serin. [6]

Z plodnic hlívy byly izolovány glykopeptidy zvané lektiny, použitelné ve směsi s ionty vápníku jako koagulační faktor, mající antibiotické a antifungální vlastnosti. [5]

2.4.1. Stanovení bílkovin

Pro stanovení hrubých bílkovin (celkového obsahu dusíku) používáme metody podle Kjeldahla, podle Winklera, podle Conwaye. Dále můžeme použít spektrofotometrické metody stanovení Nesslerovým činidlem, biuretovou reakcí. Pro stanovení čistých bílkovin se nejvíce používá metoda taninová.

2.4.2. Stanovení aminokyselin

K dělení aminokyselin po jejich uvolnění z bílkoviny hydrolýzou se používá výlučně chromatografických a elektroforetických metod.

Používáme chromatografii papírovou, tenkovrstvou, na ionexech, kapalinovou a po převedení na těkavé látky i plynovou. [55]

2.5. Dusíkaté látky nebílkovinné povahy

Dusíkaté látky nebílkovinné povahy se označují jako aminy. Jsou velmi různorodé s kolísavým obsahem dusíku. Řadíme mezi ně amonné soli, alkaloidy, dusíkaté glykosidy a volné aminokyseliny. [27]

V plodnicích byly identifikovány betain, histamin, adenin, ethanolamin, ethylamin a močovina. [6]

2.5.1. Stanovení aminů

Lze je stanovit kapalinovou chromatografií s UV detekcí. [55]

2.6. Minerální látky a stopové prvky

Minerální látky jsou látky anorganického původu, které si náš organismus neumí vytvářet sám. Proto je musíme přijímat v potravě. Dělí se podle toho, v jakém množství je potřebujeme: minerály a stopové prvky.

Minerály se v našem těle vyskytují v množství až tisíce gramů a jejich denní spotřeba se pohybuje v desítkách gramů. Tvoří 4 % váhy našeho těla. Mezi minerály, které se v našem těle vyskytují, patří vápník, draslík, fosfor, hořčík, sodík a chlór.

Stopové prvky si naše tělo nevyžaduje ve velkém množství, ale jsou pro organismus velice důležité. Denní spotřeba stopových prvků se pohybuje v miligramech nebo mikrogramech. Nejdůležitějšími stopovými prvky jsou železo, zinek, fluor a jód. [22]

Minerální látky jsou součástí popelovin, které tvoří u hub asi 5 až 10 % váhy sušiny. V pěstovaných dřevokazných houbách bylo zjištěno 5,27 až 7,59 % popelovin v sušině. V hlívě ústříčné jich bylo nejvíce. [2]

Sušina plodnic obsahuje kolem 4 % draslíku, 1,4 % fosforu, 0,18 % hořčíku, 0,014 % vápníku, 0,01 % železa, 0,007 % zinku, 0,0015 % mědi a 0,0007 % manganu, především v kloboucích. [6]

Narozdíl od draslíku je koncentrace sodíku v hlívě nízká (až 0,14 g ve 100 g sušiny). Z tohoto hlediska je požívání hlívy vhodné pro lidi, kteří mají vysoký tlak a nemocné srdce. V jídle z hlívy získá člověk vhodné množství potřebných minerálních látek, ale ne nepotřebný sodík, jehož nadbytek zatěžuje ledviny.

Z hygienického hlediska je nutné v pěstovaných houbách sledovat obsah stopových toxických kovů, hlavně kadmia, rtuti, olova [1] a arzenu [6]. V přírodě může obsah rtuti a kadmia dosáhnout závažných koncentrací, které při vyšší konzumaci mohou zatížit lidský organismus. Obsah toxických prvků v hlívách a dřevokazných houbách je obecně nižší, protože ve dřevě je nahromaděno takových kovů z prostředí jen velmi málo. Houby vypěstované v pěstírnách, kde se kvalita pěstebního substrátu kontroluje, by měly být z hlediska obsahu toxických kovů bezpečné. [2]

2.6.1. Stanovení minerálních látek

Před vlastním stanovením minerálních látek je nutná mineralizace vzorku. Ke stanovení jednotlivých iontů v mineralizátu lze využít prakticky všech chemických a fyzikálně chemických metod. Při stanovení minerálních látek se uplatňují metody titrační, plamenové fotometrie, atomové absorpce, chromatografie, apod.

Sodík a draslík stanovujeme metodou plamenové fotometrie nebo metodou atomové absorpční spektrofotometrie.

Vápník a hořčík chelatometricky. Vápník dále plamenovou fotometrií nebo metodou manganometrickou. Hořčík metodou atomové absorpční spektrofotometrie.

Fosfor pak metodou gravimetrickou nebo metodou spektrofotometrickou po převedení na fosfomolybdenovou modř.

Pro stanovení manganu se používá metoda spektrofotometrická a metoda atomové absorpční spektrofotometrie, kterým předchází mineralizace na suché cestě.

Při stanovování mědi a zinku se provádí mineralizace zpopelňováním i na mokré cestě. Poté je stanovíme metodou spektrofotometrickou nebo metodou atomové absorpční spektrofotometrie, u zinku dále metodou polarigrafickou. [55]

2.7. Vitaminy a steroly

Vitaminy jsou exogenní esenciální nízkomolekulární sloučeniny nezbytné pro život organismu, které si však heterotrofní organismus nedokáže sám syntetizovat (někdy pouze v omezené míře) a musí být dodávány zvnějšku. Vykonávají v organismu několik funkcí. Plní v živých objektech významnou úlohu prekurzorů kofaktorů různých enzymů (vitaminy skupiny B), jiné se uplatňují v oxidačně redukčních systémech (vitamin C, vitamin E) apod. Vitaminy dělíme na lipofilní (rozpuštěné v tucích) a hydrofilní (rozpuštěné ve vodě). [11]

Z biologicky aktivních látek byly v plodnicích hlívy prokázány vitaminy skupiny B: ve významnějším množství vitamin B₃ (niacin – 90 mg ve 100 g sušiny), vitamin B₂

(riboflavin – 3,6 mg ve 100 g sušiny), vitamin B₁ (thiamin – 1,9 mg ve 100 g sušiny), dále vitamin B₅ (kyselina panthotenová) a biotin [1], vitamin B₆ (pyridoxin), kyselina folová (kyselina listová). [6] Byl zjištěn i obsah kyanokobalaminu (vitamin B₁₂) v množství 0,5 mg ve 100 g čerstvé hlívy. [2]

Kyselina folová podporuje růst mladých buněk i v kostní dřeni. Z tohoto důvodu je dostatek kyseliny folové důležitý především ve výživě těhotných žen. Nedostatek kyseliny folové způsobuje poruchy růstu vlasů, poruchy růstu kostí, zánětlivé změny na pokožce úst a chorobné snížení bílých krvinek. [24]

Z lipofilních vitaminů byl v suchých plodnicích detegován vitamin D₂. [6]

Při analýze lipofilních vitaminů byl nalezen v nezmýdelnitelném podílu tukové frakce vysoký obsah sterolů. Tento podíl je představován světle žlutou, měkkou hmotou a podíl sterolů v něm činil 20,7 %, z toho obsah δ -sterolů dosahoval hodnoty 18,8%. Hlavním steroidem této směsi byl ergosterol.

Steroly jsou skupina přirozeně se vyskytujících steroidů, majících v poloze 3 hydroxylovou skupinu a v poloze 17 alifatický postranní řetězec. Vyskytují se v rostlinných i živočišných buňkách, a to jak volné, tak jako estery mastných kyselin či navázány na sacharidy glykosidovou vazbou. Podle původu se dělí na živočišné zoosteroly, rostlinné fytosteroly a mykosteroly, pocházející z hub. Nejdůležitějšími steroly jsou cholesterol, ergosterol (provitamin D) a stigmasterol. [23]

Hlíva neobsahuje cholesterol, ale pokud je přidán do substrátu, má její schopnost transformovat.

Obsah některých dalších vitaminů, hlavně C a K, je velmi malý. [6]

2.7.1. Stanovení vitaminů

K extrakci vitaminů rozpustných ve vodě z potraviny se nejčastěji používá voda, zředěné roztoky minerálních kyselin a pufrů. K čištění extraktů se využívá chromatografické čištění na vhodných absorpčních materiálech např. silikagelu, ionexech.

Využíváme chromatografické dělení na papíře a na tenké vrstvě. V poslední době se široce uplatňuje kapalinová chromatografie.

Metody plynové chromatografie našly širší uplatnění při stanovení vitaminů rozpustných v tucích. [55]

2.8. Extrakce hlívy ústříčné

Vysoká účinnost na lidský organismus je dána především způsobem zpracování hlívy ústříčné, takzvanou řízenou extrakcí, kdy se do roztoku dostávají kromě beta-glukanů i další látky stimulující obranyschopnost organismu. Jsou to především aminokyseliny, mastné kyseliny, steroly, proteiny, lovastatin, vitaminy, minerály a stopové prvky. [54]

Nejúčinnější preparáty z hlívy ústříčné na lidský organismus jsou tedy takové, které jsou připravovány extrakcí za studena. Takto vzniklý roztok se dá užívat ředěný vodou nebo se suší a přidává do tablet. [14]

3. VÝZKUM

Léčebné a preventivní účinky hlívy jsou v Číně známé již pár století. Tradičně se používá k posílení cévního systému, uvolnění kloubů a napětí ve svalech. Na přelomu 60. a 70. let minulého století se výzkumem hlívy a dalších hub s prokazatelně léčivými účinky začali zabývat vědci nejprve v Japonsku a během dalších dvaceti let se zapojily i další země po celém světě. [14]

Tak, jak se postupně rozvíjely techniky studia různých organických sloučenin obsažených v různých rostlinách, lišejnících a houbách, se účinné látky z hub izolovaly a chemicky popisovaly. Kromě toho začali vědci zkoumat účinky samotných hub anebo izolovaných složek na procesy, spojené s různými nemocemi člověka.

Zkoušky se provádějí na teplokrevných živočiších, především na potkanech, křečcích nebo na králících. Vědci objevují stále nové působení hlívy nebo z ní izolovaných účinných látek na teplokrevné živočichy. Ukazuje se, že hlíva, i když se jí už věnovalo hodně pozornosti, přináší v tomto oboru nová překvapení. [1]

3.1. Hlíva a rakovina

Výzkum protirakovinného působení hub se zkoumá po desetiletí. Japonští badatelé [Ikekawa a kol. 1969] zkoumali protirakovinné účinky vodných výluhů z hub.

Jiný kolektiv Japonců [Kurashige a kol. 1997] našel pozitivní účinky hlívy ústřičné při protinádorové léčbě.

V Japonsku izolovali Wang a kol. v roce 2000 nový lektin z hlívy ústřičné, který má výrazný vliv na potlačení vývoje určitých typů nádorů u myší (sarkom S-180, hematom H-22, to jsou typy nádorů, které lze standardně myším voperovat).

Studium protirakovinných účinků hlívy ústřičné pokračuje také na Slovensku ve známé skupině odborníků z Výzkumného ústavu výživy v Bratislavě [Bobek, Galbavý a Ozdin, 1998]. Zjistili, že hlíva ústřičná ve stravě snížila množství nádorů v tlustém střevě u pokusných potkanů, jejichž vznik byl uměle vyvolán podáváním jedovaté karcinogenní látky dimethylhydrazinu.

Výzkum na Slovensku pokročil v izolaci účinné látky z hlívy – pleuranu (viz. 3.7.1.).

Bobek a Galbavý v roce 1999 zkoušeli jeho vliv na vývoj rakovinných změn v tlustém střevě potkanů, vyvolávaných podáváním karcinogenního dimethylhydrazinu. Podávání 10 % pleuranu snížilo výskyt předrakovinných lézí v tlustém střevě o 50 % ve srovnání s kontrolními potkany, kteří v dietě dostávali pouze karcinogenní látku.

Pleuran také ovlivnil aktivitu několika antioxidačních enzymů v játrech, které regulují výskyt volných oxidujících radikálů v organismu (např. konjugovaných dienů), které vyvolávají rakovinné změny v buňkách. [1]

3.2. Hlíva a virus HIV

Experimentálně se vědci zabývají izolací látky, která by mohla pomoci nositelům viru HIV.[12] V roce 2000 byl izolován z plodnic hlívy ústříčné glykoprotein, který inhibuje translaci určitých úseků ribonukleové kyseliny (RNA). Tento glykoprotein potlačoval transkriptázu viru-1, který způsobuje nedostatečnou imunitu člověka. [1]

3.3. Hlíva a cholesterol

Skupina vědců ze Slovenska [Bobek a kol. 1991] ve Výzkumném ústavu výživy v Bratislavě prokázala, že přídavek 5 % hlívy do potravy u potkanů snižuje hladinu cholesterolu, přestože se v potravě podávaly dávky cholesterolu v množství 0,3 % z celkového množství potravy. Podanou dávkou hlívy se potlačilo hromadění cholesterolu v játrech a zvýšil transport cholesterolu v lipoproteinech. Rozklad a vylučování cholesterolu z organismu v podobě žlučových kyselin se působením hlívy urychlil. [1]

Po podání vysokotukové cholesterolové diety křečkům, která obsahovala 2% přísadu suchých mletých plodnic hlívy byl nalezen výrazný protektivní efekt. Snížily se koncentrace potenciálně aterogenních lipoproteinů při nezměněné hladině HDL. [6] Při této dietě obsah cholesterolu poklesl. [5]

3.4. Hlíva a ateroskleróza

Další slovenský výzkum [P. Bobek a S. Galbavý 1999] [1] se týkal jednoho z důsledků vysoké hladiny cholesterolu v krvi – aterosklerózy. [15] Ateroskleróza je dlouhodobý

proces, při němž dochází k tuhnutí cévní stěny a zužování jejího průsvitu. Důsledkem tohoto zúžení je nedostatečné prokrvení orgánu, ke kterému daná céva míří. Příčinou aterosklerózy je ukládání tukových látek – především cholesterolu - do stěny našich cév. Hlavní podmínkou tvorby těchto změn je zvýšený příjem cholesterolu v potravě a následně jeho vyšší hladina v krvi. [33]

Samcům králíků byly podávány vyšší dávky cholesterolu, některým v kombinaci s hlívou. Výskyt aterosklerotických ložisek byl u diety s hlívou nižší, a pokud se tato ložiska objevila, pak měla menší rozměry. Mimo to dieta s hlívou vedla k menšímu poškození věnčitých tepen a méně častým poškozením srdečního svalu. [15]

3.5. Hlíva a cukrovka

Zajímavý byl výsledek pokusu s potkany, kteří měli cukrovku. [1] Cukrovka je chronické (vleklé) onemocnění, způsobené neschopností organismu hospodařit s cukrem (glukózou). Projevuje se zvýšenou hladinou glukózy v krvi nebo jejími ztrátami močí. Tato porucha však nepostihuje jen hospodaření s cukry, zasahuje i do hospodaření s ostatními živinami a ovlivňuje tak celkově přeměnu látek v organismu. Příčina, kdy vznikne cukrovka, je nedostatek inzulínu, látky, která se normálně tvoří ve slinivce břišní. Jeho absolutní nedostatek, způsobený tím, že se ve slinivce přestal vytvářet, je příznačný jako cukrovka 1. typu. Naproti tomu relativní nedostatek inzulínu, charakteristický jako cukrovka 2. typu, je vyvolán poruchou jeho uvolňování ze slinivky nebo jeho sníženou účinností. [34]

Skupina slovenských vědců [Chorváthová a kol. 1993] jim podávala v potravě hlívu ústřičnou a cholesterol. Po dvou měsících zjistili, že u těchto potkanů kromě snížení cholesterolu v krvi došlo také k významnému snížení glykémie – hladiny cukru v krvi, aniž by se změnila hladina inzulínu. [1]

3.6. Hlíva a alkohol

Bratislavští vědci [Bobek a kol. 1991, Bobek a kol. 1997] [1] se rozhodli provést výzkum procesu hromadění tukových látek v játrech při dlouhodobém požívání alkoholu. Zjistili, že u skupiny syrských křečků, u nichž alkohol hladinu cholesterolů a triglycerolů v játrech zvyšuje, při souběžném podávání alkoholu a hlívy ke zvýšení obsahu tukových látek v játrech vůbec nedošlo. [15]

3.7. Hlíva a osteoporóza

Osteoporóza je jedna z největších obav starších žen. [13] Osteoporóza je nemoc charakterizovaná úbytkem (prořídnutím) kosti, poruchami funkce a struktury kostní tkáně. Důsledkem je zvýšená náchylnost kostí ke zlomeninám. Jsou časté bolesti v zádech, objevuje se zvětšení předklonu - kulacení zad, snižuje se tělesná výška. V ČR trpí touto nemocí 428 000 žen a 195 000 mužů nad 50 let to je 13-18% žen a 4- 8% mužů. [35]

Ženy, které užívají beta-glukany delší dobu, mají hustotu kostí v normě, některé dokonce lepší než odpovídá příslušnému věkovému průměru. Pro zajímavost k zastavení postupu osteoporózy, a dokonce k jejímu zvrácení došlo i u 82leté dámy. Jiná žena středního věku má hustotu kostí naměřenou po 3 letech užívání nejenom lepší než před zmíněnými 3 lety, ale dokonce lepší než mají dnešní 20leté. U zlomenin dochází k rychlejšímu srůstání, a tím se zkracuje doba potřebná k úplnému uzdravení.

3.8. Hlíva a artróza

Beta-glukany získané z hlívy ústříčné dokážou natolik nastartovat regeneraci organismu, že nastupující artróza (v některých případech i pokročilá) je řešitelná a pacientovi může navrátit původní pohyblivost. Dokonce lze zvrátit výměnu kloubu (totální endoprotézu).

3.9. Hlíva a bolesti zad

Beta-glukany mají blahodárny vliv jak na artrózu a osteoporózu, tak i na nejrůznější blokace zad. Jsou zaznamenány případy uzdravení nejen velmi běžného ischiasu, ale např. vybočených plotének. [13]

3.10. Hlíva a nadváha

V Japonsku izolovala skupina vědců [Kawagishi a kol. 2000] zvláštní lektin, který způsoboval, že potkani nechtěli přijímat potravu, která obsahovala hlívu ústříčnou. Dieta, která obsahovala 0,1 % izolovaného lektinu, snížila příjem potravy o 50 % a způsobila pokles váhy pokusných zvířat. . [1]

3.11. Hlíva a bradavice

Klinickými zkouškami byl zjištěn zajímavý efekt hlívy ústřičné – odstraňování bradavic virového původu a zastavení jejich opakovaného růstu. [16]

V jednom z nejvýznamnějších světových onkologických center na světě - Memorial Sloan-Kettering Cancer Center v New Yorku ve spolupráci s National Cancer Institute v současnosti probíhají klinické testy s beta glukanem u pacientů s těžkými onkologickými onemocněními jako jsou leukémie, metastázující neuroblastom, progredující lymfom a jiné. [36]

4. DOSAVADNÍ VYUŽITÍ

Hlíva ústříčná se používá především jako chuťově výborná houba pro kulinářské zpracování. Je k dostání jako čerstvá, sušená, mražená nebo konzervovaná.

V poslední době se využívá jejích léčivých účinků ve farmacii. V obchodech se zdravou výživou nebo v lékárnách najdeme volně prodejný sortiment potravních doplňků ve formě tablet, kapslí, sirupů až po krémy. [5]

4.1. Apiglukan 250g

Výrobce: Václav Grulich a syn

Cena: 119.00 Kč

Složení: včelí med, beta-glukan, ve 100 g výrobku je obsaženo 0,025 g beta-glukanu

Balení: 250 g

Dávkování: 2-4 x denně 1 čajovou lžičku (tj. 2-4x 10 g) do vlažného čaje nebo na pečivo po dobu 4 - 5 týdnů a po měsíční pauze opakovat. Preventivně lze Apiglukan konzumovat neomezeně dlouho, neboť nemá žádné nepříznivé vedlejší účinky ani nezpůsobuje návyk.

Apiglukan je složen z beta-glukanu a pastového včelího medu smetanové barvy. Obsahuje pouze přírodní látky, které významně posilují odolnost organismu. Je doporučován v případech oslabení organismu, při virových a bakteriálních infekcích či zánětech, lidem po chemoterapii a ozáření, k podpoře krevtvorby, při celkové únavě a stresu.[37]

Apiglukan není vhodný pro osoby citlivé na včelí produkty.



Obr.13: Apiglukan

4.2. Apiglukan extra

Výrobce: Václav Grulich a syn

Cena: 209.00 Kč

Složení: (1 kapsle 500 mg / na 100g):
fermentovaný pyl (perga)357,5 mg / 71,5 g
pektin (citrusový)99,0 mg / 19,8 g
přírodní vitamin C (acerola)....30,0 mg / 6,0 g
beta-glukan6,0 mg / 1,2 g
stearan hořečnatý (rostlinný)....5,0 mg / 1 g
selen (kvasnicový 0,1%)2,5 mg / 0,5 g

Balení: 30 kapslí

Dávkování: 1-3 kapsle denně

Posiluje imunitní systém, vhodné i pro diabetiky, neobsahuje cukr, obsahuje pouze přírodní látky. Apiglukan extra blahodárně působí v období rekonvalescence a zvýšené fyzické či psychické únavy, významně posiluje odolnost organismu a snižuje potíže při bakteriálních a virových onemocněních včetně specifických alergií, zlepšuje paměť, snižuje únavový syndrom a používá se i jako významná onkologická prevence. U mužů je tradičně oblíben při obtížích zbytnění prostaty, u žen harmonizuje menstruační cyklus (při nepravidelné a bolestivé menstruaci), pomáhá v období klimakteria, menopauzy.

Svaz diabetiků zařadil Apiglukan extra mezi preparáty, které diabetikům dlouhodobě zlepšují metabolický profil a chrání před infekcemi a nádory.

Výrobek není určen pro děti do tří let. Je také nevhodný pro osoby citlivé na včelí produkty. [38]



Obr.14: Apiglukan extra

4.3. Beta Glucan 24C, Beta Glucan 120, Beta Glucan 500

Výrobce: Natures s.r.o.

Cena: dostupná v lékárnách

Složení: Beta Glucan 24C – 24 mg beta-glukanu, 100 mg vitamínu C (166 % DDD)

Beta Glucan 120 - 120 mg beta-glukanu

Beta Glucan 500 – 500 mg beta-glukanu

Balení: 30 kapslí

Dávkování: 1 – 2 tablety denně po dobu 3 měsíců

Použití:

- při onkologických onemocněních na dosažení podpůrného efektu před, během a po operační, chemo- anebo radioterapeutické léčbě
- při virových, bakteriálních, plísňových a parazitárních infekčních onemocněních
- při následcích fyzického a psychického stresu a jako ochrana před těmito následky
- při onemocnění v důsledku oslabeného imunitního systému
- při syndromu chronické únavy
- při autoimunitních onemocněních, při alergiích
- při selektivním snižování LDL cholesterolu a triglyceridů v krvi
- při diabetes mellitus
- při zvýšené expozici záření - UV záření, dálkové lety, mammografie, RTG [39]



Obr:15: Beta Glucan 24C



Obr:16: Beta Glucan 500



Obr:17: Beta Glucan 120

4.4. Glukanovka

Výrobce: Medynamis

Cena: 360.00 Kč

Složení: Hiragex – 15% alkoholický extrakt z hlívy ústříčné, macerát z 12 léčivých bylin a koření (hřebíček, pomerančová kůra, puškvorec, hořec žlutý, andělíka lékařská, heřmánek pravý, máta peprná, majoránka, koriandr, skořice, kardamon, nové koření)

Balení: 500 ml

Dávkování: 1 polévková lžice 1 až 3x denně po dobu 1 – 2 měsíců

Glukanovka pomáhá při snižování hladiny cholesterolu, při úpravě krevního tlaku a posilování srdcově cévního systému.

Obsahuje 15% alkohol, proto není vhodný pro děti, těhotné a řidiče. [40]



Obr.18: Glukanovka

4.5. Glukavin tbl.160x450mg

Výrobce: RAPETO CZ

Cena: 69.00 Kč

Složení: šetrně sušené pivovarské kvasnice, extrakty hlívy ústříčné a echinacey

Balení: 160 tablet

Dávkování: dle přiloženého návodu

Ojedinelá kombinace přírodních látek - sušených pivovarských kvasnic a extraktů z jedlé houby hlívy ústříčné a rostliny Echinacea purpurea. Přirozenou cestou podporuje vlastní obranyschopnost organismu. Hlíva ústříčná obsahuje beta-1,3-D-glukan, působící jako imunostimulátor zejména proti virovým, bakteriálním a plísňovým onemocněním. Rovněž má vliv na snižování hladiny cholesterolu. Echinacea se využívá v prevenci a léčbě virových, infekčních onemocnění. Velmi známé je její uplatnění při chřipce. Svým virostatickým účinkem však chřipku neléčí, ale chrání náš organismus právě před tímto onemocněním.

Glukavin je vhodný především pro děti i dospělé se sníženou imunitou, pro oslabené nemocemi, úrazy, dlouhodobým užíváním léků, ozařováním apod. Vhodné je jeho užívání při zánětlivých onemocněních pohybového ústrojí (revmatismus, artritida), zánětu močového měchýře, horních cest dýchacích a angíně. Najde uplatnění i při léčbě některých kožních onemocnění.[41]



Obr.19: Glukavin tbl.160x450mg

4.6. Hiragex

Výrobce: Medynamis

Cena: 140.00 Kč

Složení: Hlíva ústříčná, jemný potravinářský líh 24%

Balení: 100 ml

Dávkování: 3x denně 1 kávová lžice po dobu 1-2 měsíců

Hiragex pomáhá při snižování hladiny cholesterolu, úpravě krevního tlaku a posiluje srdečně - cévní systém. Přípravek obsahuje pouze přírodní suroviny.[42]



Obr.20: Hiragex

4.7. Hlíva ústříčná

Výrobce: Terezia company, s.r.o.

Cena: 198.00 Kč

Složení: 1 želatinová kapsle obsahuje 250 mg 100% čistého prášku hlívy ústříčné bez příměsí

Balení: 50 kapslí - hmotnost: 17,3 g \pm 10 %

Dávkování: 1 kapsle 2x denně před jídlem

Jedná se o přírodní přípravek, respektive čistý houbový prášek, umístěný v želatinových kapslích. Existují již i jiné způsoby využití, ovšem preparát tohoto typu je vhodný také pro děti, vyznačuje se delší trvanlivostí a na rozdíl od hlívy rostoucí pouze v určitém období je kdykoliv k dostání. Další výhodou je poměr sušené hlívy k čerstvé, který je zhruba 1 :9.

Přehlédnout by jej rozhodně neměli kardiaci, diabetici, alergici, lidé trpící kloubovými onemocněními, zažívacími obtížemi, únavou, záněty a podobně. Velmi účinný je jako prevence proti rakovině a mozkovým příhodám. Upravuje ale také krevní tlak a hladinu cholesterolu v krvi, snižuje hladinu cukru, zlepšuje metabolismus, odstraňuje bradavice virového původu, léčí ekzémy. [43]



Obr.21: Hlíva ústříčná cps. 50

4.8. Imunoglukán krém 30g

Výrobce: Pleuran, s.r.o. Bratislava

Cena: 130.00 Kč

Složení: v 1 g krému je 5 mg beta-glukanu

Balení: 30 g krému v tubě

Dávkování: Imunoglukán krém se nanáší v přiměřené vrstvě na postižené místo 2 až 3krát denně

Beta-glukan je aktivátorem důležitých imunitních buněk - makrofágů, které jsou součástí pokožky. Aktivované makrofágy produkují enzymy potřebné pro procesy hojení a udržení celistvosti kůže. Beta-glukan působí i na fibroblasty a příznivě ovlivňuje hojení ran a kožních vředů. Beta-glukan stimuluje i další typ kožních buněk, epidermální keratinocyty, které ovlivňují životaschopnost imunitních buněk kůže, a příznivě tím působí na regeneraci tkání. V průběhu stárnutí schopnost imunitního systému reagovat na nové podněty klesá. Kůže ztrácí schopnost sama se hojit a poradit si s infekcemi. Beta-(1,3/1,6)-D-glukan aktivuje a podporuje všechny uvedené funkce makrofágů a dalších buněk a pomáhá tím plnit ochrannou a regulační funkci kůže jako největšího orgánu imunitního systému. Svým antioxidantním působením beta-glukan zpomaluje proces stárnutí kůže - má omlazující (anti-aging) účinek.

Používá se při problémové, suché, drsné a poškozené kůži, která je méně odolná vůči infekcím a citlivější na různé vnější škodliviny, u stárnoucí kůže (anti-aging efekt). Urychluje regeneraci a obnovu kůže.[44]



Obr.22: Imunoglukán krém 30g

4.9. Imunoglukán sirup na posílení obranyschopn.120ml

Výrobce: Pleuran, s.r.o. Bratislava

Cena: 165.00 Kč

Složení: v 1 ml sirupu je 10 mg beta-glukanu

Balení: 120 ml

Dávkování: 1 ml sirupu na 5 kg tělesné hmotnosti 1krát denně (ráno nalačno) minimálně 2 – 3 měsíce

Dávku je možné zdvojnásobit při počínajících infekcích a při oslabení obranyschopnosti organismu. Zvýšenou dávkou je třeba užívat minimálně 3 dny (ráno nalačno nebo večer před spaním).

Přípravek se používá k posílení obranyschopnosti organismu při infekcích a alergických stavech, podávání antibiotik, radioterapii a chemoterapii, stavech vyčerpání, včetně psychické zátěže a stresu.[45]



Obr.23: Imunoglukán sirup 120 ml

4.10. Imunoglukán cps.20 k posílení obranyschopnosti

Výrobce: Pleuran, s.r.o. Bratislava

Cena: 239.00 Kč

Složení: 1 kapsle obsahuje 100 mg beta-glukanu

Balení: 20 kapslí

Dávkování: 1 až 3 kapsle denně minimálně 2-3 měsíce

Působí na podporu obranyschopnosti při infekcích a alergických stavech, při podávání antibiotik, radioterapii a chemoterapii, stavech vyčerpání, včetně psychické zátěže a stresu.

K dostání je i v balení 30 a 60 tablet. [46]



Obr.24: Imunoglukán cps.20

4.11. Imunoglukán cps. 60 x 100 mg

Výrobce: Pleuran, s.r.o. Bratislava

Cena: 422.00 Kč

Složení: 1 kapsle obsahuje 100 mg 100 beta-glukanu

Balení: 60 kapslí

Dávkování: 1 až 3 kapsle denně minimálně 2-3 měsíce

Působí na podporu obranyschopnosti při infekcích a alergických stavech, při podávání antibiotik, radioterapii a chemoterapii, stavech vyčerpání, včetně psychické zátěže a stresu.

[50]



Obr.26: Imunoglukán cps. 60

4.12. Pleuramax

Výrobce: 7Red

Cena: 1980.00 Kč

Složení: Beta –glukan, 0,065 g v 10 ml

Balení: 500 ml

Dávkování: Preventivně: 1 balení/rok, 1 x 10 ml po jídle

Chronická onemocnění: 1 - 3 balení, pak podle potřeby

1. týden 1 x 5 ml/den

2. týden 2 x 5 ml/den

pak 3x5 ml/den

Vhodná terapie zejména pro léčbu nádorových onemocnění a kompenzaci nežádoucích účinků z radioterapie/chemoterapie, poruch imunitního systému, infekcí - vč. HIV, kardiovaskulárních onemocnění, diabetes mellitus a pro pacienty s vyšším věkem. Detoxikuje kompletně celý organismus, včetně nervových drah a šedé kůry mozkové, poškozené tkáně regeneruje. [47]



Obr.27: Pleuramax

4.13. Pleuranox

Výrobce: 7Red

Cena: 529.00 Kč

Složení: 10 mg Beta-glukanu v 1 tabletě

Balení: 60 tablet

Dávkování: 2 x 1 tbl. vycukat po jídle

Detoxikační preparát s výtažkem Beta-1,3-D-glukanu, selenu a antioxidačních vitamínů. Vhodný především pro tzv. "šokovou kúru" již napadeného organismu při virových respiračních onemocněních a detoxikaci dýchacích cest. Doplněk při onkologické léčbě a chronických onemocněních.

Onkologická onemocnění:

Lokálně ovlivňuje hlavně při nálezích na plicích, v prsním svalu, na krku.

Alergie, astma a chronická onemocnění horních cest dýchacích:

Pomáhá aktivně čistit dýchací cesty a regeneruje slizniční výstelku dýchacích cest. [48]



Obr.28: Pleuranox

4.14. Pleurogel borovicový

Výrobce: 7Red

Cena: 550.00 Kč

Složení: Beta-1,3-D-Glucan, Borovicová silice, Monopropylénglykol, Methylparabén, Carbopol, TEA, Tekutá emulze, Parfém, Destilovaná voda.

Balení: 150 ml

Dávkování: Denní kosmetika pro dospělé i pro děti

Zvláště vhodný při popáleních, dýchacích problémech a při zánětech v krku. Regeneruje pokožku. Přípravek využívající antibakteriálních, antivirových, regeneračních, hojivých a osvěžujících účinků glukanů. [49]

Příznivě působí při revmatických a neurologických bolestech. Pokožka ošetřena borovicovým Pleurogelem je chráněna bohatým komplexem účinných látek, které zvyšují její odolnost vůči oxidativním stresům a jiným negativním vlivům. Působí proti vzniku vrásek, je vhodný při neurovegetativní dystonii, nespavosti, neurotických potížích a jako antirevmatikum.

Pleurogel borovicový je regenerační krém z japonských hub Shitake a Hiratake, obsahujícím účinné látky Beta-1,3-D-glukany spolu s dalšími biologicky aktivními látkami, vitaminy, proteiny, steroly a minerály. Pro zvýšení účinku a vytvoření příjemného pocitu při použití je gel obohacen borovicovou silicí.

Svým složením má borovicový Pleurogel silné imunostimulační účinky. Působení glukanů na imunitní systém a regeneraci pokožky (anti-aging efekt) je zesíleno borovicovou silicí, která obsahuje antisepticky působící fytoncidy, látky zvyšující prokrvení pokožky a látky

s antibakteriálními, hojivými účinky, uklidňující senzitivní a poškozenou pokožku.

Dalším jeho užitím je ochrana pokožky při jejím přímém styku se saponáty a jinými odmašťujícími prostředky, kdy působením glukanu dochází k jejich optimální hydrataci a ochraně před vysycháním. Vhodné na popáleniny 1. stupně. [53]



Obr.29: Pleurogel borovicový

4.15. Remasan

Výrobce: Finclub

Cena: 585.00 Kč

Složení: 152 mg sušené hlívy ústříčné v 1 kapsli

Balení: 72 kapslí

Dávkování: 1 kapsle 2x denně, v poledne a večer po jídle

Přírodní produkt z hlívy ústříčné. Posiluje odolnost, příznivě ovlivňuje metabolismus tuků. Má mnoho blahodárných účinků na lidský organismus, mj. odstraňuje bradavice virového původu.[51]



Obr.30: Remasan

4.16. Vitaglucan Forte 10 tbl.30

Výrobce: Dimenzia s.r.o.

Cena: 165.00 Kč

Složení: 10 mg beta-glukanu, vitamin C, E a zinek

Balení: 30 tablet

Dávkování: 2 – 4 tablety denně

Pro svůj extra zvýšený obsah beta-glukanu je tento prostředek vhodný pro bezpečnou ochranu ve vyšším věku u zatěžovaného a oslabeného organismu následkem zvýšené námahy.

K posílení obranyschopnosti vůči opakovaným virovým a bakteriálním onemocněním.

[52]



Obr.31: Vitaglucan Forte 10 tbl.30

5. DALŠÍ MOŽNOSTI POUŽITÍ HLÍVY ÚSTŘIČNÉ

Nové vědecké poznatky poukazují na důležitost zařazení beta-glukanů do každodenního života.

Největší důraz bych kladla na léčbu a prevenci rakoviny.

5.1. Náplasti

Na trhu je k dostání široká nabídka potravinových doplňků. Od tablet, kapslí, extraktů, sirupů až po krémy.

Myslím, že by se tento sortiment mohl obohatit o náplasti, vzhledem k jejich zvýšené oblibě v posledních letech. Náplast pomáhá rovnoměrnému přísunu a stabilitě léku v těle a nezatěžuje trávicí trakt.

5.2. Tělové spreje

Beta-glukany napomáhají plnit ochrannou a regulační funkci kůže. Svým antioxidačním působením zpomalují proces stárnutí kůže - mají omlazující (anti-aging) účinek. Urychlují regeneraci a obnovu kůže a mají radioprotektivní účinek. Jsou částečnou ochrannou proti negativním vlivům záření. Tělový sprej by měl být zahrnut do denní péče o kůži. Jediné negativum shledávám v nepříjemném houbovém pachu.

5.3. Ochucovací přípravky

Hlívu ústřičnou lze použít v kuchyni jako čerstvou, sušenou, ve formě směsi s jiným kořením. Navrhuji rozšířit tyto možnosti o ochucovací přípravky v konzervované podobě do polévek a omáček nebo jako tekuté ochucovadlo do salátů, pro přípravu masa.

5.4. Posypy, hnojiva

Dále bych do budoucna navrhovala využít vlastnosti hlívy ústřičné, a to rozkladu rizikových organických látek. Po celém světě je velký problém kontaminace půd organo-

polutanty. Mycelium houby je po vmíchání do kontaminované půdy schopné ze svého substrátu do půdy prorůst a extracelulární enzymy v půdě rozkládají příslušné škodlivé látky. Proto navrhuji využít vyplozený substrát hlívy ústřičné jako surovinu při výrobě hnojiv, nebo jako dekontaminační činidlo ve formě posypu.

ZÁVĚR

Hlíva ústříčná, latinsky *Pleurotus ostreatus*, je v současnosti velmi sledovaná houba. Tato dřevokazná houba pochází z Číny. V dnešní době je rozšířena od tropů až po polární pásmo.

Zvýšený zájem o hlívu přinesly nové poznatky o léčivých vlastnostech houby z poslední doby.

Obsahuje důležité polysacharidy, beta-glukany, které vykazují imunostimulační a protirakovinný efekt. Protože obranyschopnost organismu stále klesá, začíná se ve světě imunitě věnovat čím dál větší pozornost. A všechny látky, které imunitu budou zvyšovat, budou čím dál důležitější.

Výživná hodnota hlívy ústříčné je blízká výživné hodnotě zeleniny, čímž ji můžeme zařadit mezi dietetické potraviny. Je cenným zdrojem bílkovin a aminokyselin, minerálních látek a důležité vlákniny.

Celosvětový výzkum poukazuje na blahodárné účinky obsahových látek hlívy ústříčné při léčbě civilizačních chorob, jakož jsou rakovina, HIV, ateroskleróza, cukrovka, osteoporóza, nadváha, aj.. Hrají významnou roli v metabolismu cukrů, tuků a ve snižování hladiny cholesterolu v krvi.

V současnosti je na trhu k dostání široké spektrum potravinových doplňků, které obsahují tyto důležité látky. Jsou ve formě tablet, kapslí, extraktů, sirupů a krémů.

Domnívám se, že hlíva ústříčná by mohla najít uplatnění i ve formě náplastí či tělových ochranných sprejů, ve formě ochucovadel, a to jak v konzervované, tak v tekuté formě nebo díky své vlastnosti rozkládat rizikové organické látky jako přísada do hnojiv nebo dekontaminační činidlo.

Hlíva ústříčná a vliv jejích obsahových látek na lidský organismus jsou nyní předmětem zkoumání v řadě laboratoří po celém světě. Myslím si, že vědci ještě neprozkoumali všechna tajemná zákoutí této houby, a proto bych si ji dovolila nazvat jako „zázračnou houbou budoucnosti“.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LEPŠOVÁ, Anna. *Zázračná houba? Hlíva ústříčná*. Vydavatelství Víkend, 2001, 64 s., ISBN 80-7222-181-7
- [2] LEPŠOVÁ, Anna. *Houby jako elixir života*. Vydavatelství Víkend, 2005, 88 s., ISBN 80-7222-369-0
- [3] KUCHAROVÁ, Kateřina. *Zázrak jménem hlíva*. Regena, 2003, ročník 11, s.26
- [4] BIELLI, Estore. *Velký průvodce přírodou. Houby. Obsáhlý rádce pro určování a sběr hub*. Praha, 2001, Knižní klub IKAR, 224 s., ISBN 80-242-0548-3
- [5] JABLONSKÝ, Ivan. ŠAŠEK, Václav. *Jedlé a léčivé houby, pěstování a využití*. Praha, 2006, Nakladatelství Brázda, s.r.o., 264 s., ISBN 80-209-0341-0
- [6] OPLETAL, Lubomír. *Fytoterapeutické aspekty onemocnění oběhového systému, 2. Hlíva ústříčná a možnosti jejího využití*. Československá farmacie, vydává Česká lékařská společnost J.E.Purkyně, srpen 1993, ročník 42, č. 4, str. 160-165
- [7] LAUX, E.Hans. *Jedlé houby a jejich jedovatí dvojníci*. Vydavatelství Víkend, 2006, 191 s., ISBN 80-86891-38-0
- [8] KLÁN, Jaroslav. *Co víme o houbách*. Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1989, 311 s., ISBN 80-04-21143-7
- [9] ISHIBASHI, K., et al.. *Relationship between solubility of grifolan, a fungal 1,3-beta-D-glucan, and production of tumor necrosis factor by macrophages in vitro*. Bioscience Biotechnology and Biochemistry 2001, 65 (9): 1993 - 2000
- [10] HOZA, Ignác, KRAMÁŘOVÁ, Daniela. *Potravinářská biochemie I*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, červenec 2005, 169 s., ISBN 80-7318-295-5
- [11] HOZA, Ignác, KRAMÁŘOVÁ, Daniela, BUDÍNSKÝ, Pavel. *Potravinářská biochemie II*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, březen 2006, 104 s., ISBN 80-7318-395-1
- [12] VÁŇA, Pavel. *Léčivé houby podle bylináře Pavla*. Nakladatelství Eminent, Praha 2004, 185 s., ISBN 80-7281-113-4
- [13] KROUTIL, Jan. *Jak předejít výměně kloubu?* Regena, 2005, č.6, str. 9
- [14] FOREJTOVÁ, Petra. *Léčivé účinky glukanů*. Časopis pro zdraví a alternativní léčení, Regena 3/2005, ročník 15., str. 18-19
- [15] KUCHAROVÁ, Kateřina. *Zázrak jménem hlíva*. Regenerace, 2003, ročník 11, str. 26
- [16] *Je hlíva ústříčná opravdu malý zázrak?* Sondy 2006, č. 30, str. 6, ISSN 0322-8800

- [17] ANONYM. *Hlíva ústříčná*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.volny.cz/myceliumwolf/hliva.htm>>
- [18] ANONYM. *Hlíva ústříčná*. DOSTUPNÝ Z
<http://www.naturfoto.cz/hliva-ustricna-fotografie_popis-3377.html>
- [19] ANONYM. *Hlíva ústříčná*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.masozravky.com/rody/houba/DraveHouby/hliva.htm>>
- [20] ANONYM. *Živiny jako léčiva*. DOSTUPNÝ Z
<http://www.med.muni.cz/dokumenty/doc/ziviny_jako_leciva.doc >
- [21] ANONYM. *Přehled základních c-surovin a jejich zpracování*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.upce.cz/priloha/ktol-csuroviny>>
- [22] ANONYM. *Minerální látky, minerály a stopové prvky*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.mineralfit.cz/clanek/304--mineralni-latky--mineraly-a-stopove-prvky.html>>
- [23] ANONYM. *Steroly*. DOSTUPNÝ Z
<http://www.vscht.cz/eds/knihy/uid_es-002/hesla/steroly.html>
- [24] ANONYM. *Hlíva ústříčná – léčivá houba*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.alter-med.cz/scripts/index.php?ac=clanek&idcl=490&idkat=10>>
- [25] KISILKA, Jiří. *Lipidy*. DOSTUPNÝ Z
< <http://www.biotox.cz/naturstoff/chemie/ch-lipidy.html> >
- [26] ANONYM. *Isoprenoidy*. DOSTUPNÝ Z
<http://www.vscht.cz/eds/knihy/uid_es-002/hesla/isoprenoidy.html>
- [27] ANONYM. *Živiny a voda*. DOSTUPNÝ Z
<http://www.orling.cz/clanek_sk5.htm>
- [28] TEPLAN, Vladimír, CSc. Doc. MUDr. *Složky výživy – proteiny*. DOSTUPNÝ Z
<<https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/9030.html>>
- [29] ANONYM. *Apiglukan*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.apiglukan.cz/beta-glukan%20studie.doc>>
- [30] ANONYM. *Nefdesanté Beta Glukan tbl.90*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplcky/nefdesante-beta-glukan-tbl-90/>>
- [31] BYSTROŇ, Jaromír, CSc. Doc. MUDr. *Imunomodulace u recidivujících infekcí dýchacích cest*. Klin farmakol farm, 2005, str. 235-238, [online]. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2005/04/09.pdf>>

- [32] JABLONSKÝ, Ivan. *Polysacharidy ve vyšších houbách a jejich účinky*. Chemické listy 99, 2005, str. 661-671, [online]. DOSTUPNÝ Z
<http://chemicke-listy.vscht.cz/docs/full/2005_09_663-671.pdf>
- [33] ANONYM. *Ateroskleróza*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.ordinace.cz/clanek/ateroskleroza-prehled/>>
- [34] ANONYM. *Cukrovka, příznaky, onemocnění a léčba*. DOSTUPNÝ Z
<<http://cukrovka.webpark.cz/?X>>
- [35] ŠÁCHA, Pavel, MUDr.. *Osteoporóza*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.celostnimedicina.cz/osteoporoz.htm>>
- [36] ANONYM. *Co je beta-glukan?* DOSTUPNÝ Z
<<http://www.natures.sk/CZ/beta-glukan.htm>>
- [37] ANONYM. *Apiglukan*. DOSTUPNÝ Z
<<http://ostatni.prirodnileciva.cz/apiglukan+dp36855/>>
- [38] ANONYM. *Apiglukan extra*. DOSTUPNÝ Z
<<http://kategorie.lekarnet.cz/ryma/z-822-apiglukan-extra/>>
- [39] ANONYM. *Produkty firmy Natures*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.natures.sk/CZ/produkty.htm>>
- [40] ANONYM. *Glukanovka*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.beta-glukan.cz/?str=polozka&slozka=0002&polozka=0001>>
- [41] ANONYM. *Glukavin*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.pevnezdravi.cz/zbozi/glukavin-tbl-160x450mg-14159?Idkategorie=155&idvyrobce=-1>>
- [42] ANONYM. *Hiragex*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.beta-glukan.cz/?str=polozka&slozka=0002&polozka=0002>>
- [43] ANONYM. *Hlíva ústříčná*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.lekarnadodому.cz/ostatni-hliva-ustricna-koreni-vegi-bez-glutamanu-zdarma-it>>
- [44] ANONYM. *Imunoglukán-krém*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.lekarnaparizska.cz/imunoglukan-krem-30g-p-3802.html/>>
- [45] ANONYM. *Imunoglukán-sirup*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.lekarnaparizska.cz/imunoglukan-sirup-na-posileni-obranyschopn120ml-p-3806.html>>

- [46] ANONYM. *Imunoglukan-cps-20*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplanky/imunoglukan-cps-20/>>
- [47] ANONYM. *Pleuramax*. DOSTUPNÝ Z
<<http://kategorie.lekarnet.cz/imunita/z-651-pleuramax/>>
- [48] ANONYM. *Pleuranox*. DOSTUPNÝ Z
<<http://kategorie.lekarnet.cz/imunita/z-651-pleuranox/>>
- [49] ANONYM. *Pleurogel borovicový*. DOSTUPNÝ Z
<<http://kategorie.lekarnet.cz/ryma/z-652-pleurogel-borovicovy/>>
- [50] ANONYM. *Imunoglukan-cps-60x100mg*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplanky/imunoglukan-cps-60x100mg/>>
- [51] ANONYM. *Remasan*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.lekarnadodomu.cz/finclub-remasan-it>>
- [52] ANONYM. *Internetová lékárna online*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.prozdravi.cz/lekarna/index.php?stranka=6&skup=08&znak=V>>
- [53] ANONYM. *Pleurogel borovicový*. DOSTUPNÝ Z
<<http://www.001shop.cz/Pleurogel-borovicovy>>
- [54] Ing. MENCLOVÁ, Eva. *Efekt beta-glukanů*. Regena 2005, ročník 15, č. 11, str. 6
- [55] HÁLKOVÁ, Jana, RUMÍŠKOVÁ, Marie, RIEGLOVÁ, Jana. *Analýza potravin*.
Vydal RNDr. Ivan Straka, vydavatel odborných publikací, 2000, 102 s.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1. Lupeny hlívy ústříčné.....	11
Obr.2: Hlíva ústříčná (<i>Pleurotus ostreatus</i>).....	11
Obr.3: Hlíva ústříčná plodící na slámě (intenzivní pěstování).....	14
Obr.4: Hlíva – prorůstající špalky (extenzivní pěstování).....	15
Obr.5: Mycelium <i>Pleurotus ostreatus</i> , pokryté kapkami ostreatinu.....	17
Obr.6: Vzorec lovastatinu.....	19
Obr.7: Glukosa.....	21
Obr.8: Mannitol.....	21
Obr.9: Trehalosa.....	21
Obr.10: Vzorec chitinu.....	22
Obr.11: Základní molekulární vzorec houbového beta-glukanu	23
Obr.12: Obecný vzorec aminokyseliny.....	27
Obr.13: Apiglukan.....	38
Obr.14: Apiglukan extra.....	39
Obr.15: Beta Glucan 24C.....	40
Obr.16: Beta Glucan 500.....	40
Obr.17: Beta Glucan 120.....	40
Obr.18: Glukanovka.....	41
Obr.19: Glukavin tbl.160x450mg.....	42
Obr.20: Hiragex.....	43
Obr.21: Hlíva ústříčná cps. 50.....	44
Obr.22: Imunoglukán krém 30g.....	45
Obr.23: Imunoglukán sirup 120 ml.....	46
Obr.24: Imunoglukán cps.20.....	46
Obr.26: Imunoglukán cps. 60.....	47
Obr.27: Pleuramax.....	48
Obr.28: Pleuranox.....	49
Obr.29: Pleurogel borovicový.....	50
Obr.30: Remasan.....	50
Obr.31: Vitaglucan Forte 10 tbl.30.....	51

SEZNAM TABULEK

Tab.1: Zařazení hlívy ústříčné.....8