



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ
ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ

FACULTY OF CHEMISTRY
INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

MED Z HLEDISKA POTRAVINÁŘSKÉHO A FARMACEUTICKÉHO

FOOD AND PHARMACY VIEWS ON HONEY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VANDA RÝDLOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

RNDr. JAN ŠALPLACHTA, Ph.D.

BRNO 2012



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta chemická
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce: **FCH-BAK0623/2010** Akademický rok: **2011/2012**
Ústav: Ústav chemie potravin a biotechnologií
Student(ka): **Vanda Rýdlová**
Studijní program: Chemie a technologie potravin (B2901)
Studijní obor: Potravinářská chemie (2901R021)
Vedoucí práce **RNDr. Jan Šalplachta, Ph.D.**
Konzultanti:

Název bakalářské práce:

Med z hlediska potravinářského a farmaceutického

Zadání bakalářské práce:

Teoretická práce o medu. Úvod, základní údaje viz klíčová slova, diskuze, závěr s vlastním hodnocením. Přehled použité literatury.

Termín odevzdání bakalářské práce: 4.5.2012

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

Vanda Rýdlová
Student(ka)

RNDr. Jan Šalplachta, Ph.D.
Vedoucí práce

doc. Ing. Jiřina Omelková, CSc.
Ředitel ústavu

V Brně, dne 31.1.2011

prof. Ing. Jaromír Havlica, DrSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na med a produkty vytvořené včelami. Zabývá se jejich tvorbou, chemickým složením, podmínkami pro uchovávání a rozdělením dle původu, zpracování a balení. V práci je shrnuta historie medu, včelí produkty a jejich mnohostranné využití. Podrobněji byly popsány následující včelí produkty: pyl, mateří kašička, včelí vosk, propolis a včelí jed. V části týkající se legislativy jsou uvedeny podmínky jakosti a zdravotní nezávadnosti medu. V práci je uvedena kapitola týkající se indikátorů kvality medu, jejichž znalost a užití v praxi je nutná k rozeznání nekvalitního výrobku. Část se věnuje celosvětovým počtem včelích kolonií, českými producenty medu a falšování medu.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on honey and products produced by bees. It deals with creation, composition, conditions for storage and classification according to origin, processing and packaging. It summarizes the history of honey, bee products and variety of their usage. The main focus is on pollen, royal jelly, bees-wax, propolis and bee venom. One part describes the legislative requirements relating to the quality of honey. There is also a chapter of indicators of honey quality, when applying the knowledge in practice is necessary to recognize poor quality product. A part deals with worldwide amount of bees colonies, czech producers of honey and possible counterfeit of honey.

KLÍČOVÁ SLOVA

Historie, legislativa. Tvorba medu, základní složení, uchovávání, klasifikace. Pyl, mateří kašička, včelí vosk, propolis, včelí jed. Toxické medy. Indikátory kvality. Falšování medu. Med v potravinářství a farmacii. Medovina. Největší producenti v České republice.

KEY WORDS

History, legislation. Creation of honey, basic composition, storing, classification. Pollen, royal jelly, bees-wax, propolis, bee venom. Toxic honeys. Indicators of quality. Counterfeit of honey. Honey in food industry and pharmacy. Mead. The biggest producers in the Czech Republic.

RÝDLOVÁ, V. *Med z hlediska potravinářského a farmaceutického*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2012. 49 s. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Jan Šalplachta, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citovala. Diplomová práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana FCH VUT.

.....
podpis studenta

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce RNDr. Janu Šalplachtovi, Ph.D. za trpělivost a cenné rady. A také mým blízkým, kteří mě podporovali ve studiu.

OBSAH

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 1 |
| 2 | Med..... | 2 |
| 2.1 | Historie medu..... | 2 |
| 2.2 | Vznik medu..... | 4 |
| 2.2.1 | Zdroje pro tvorbu medu..... | 4 |
| 2.2.1.1 | Nektar..... | 5 |
| 2.2.1.2 | Medovice..... | 6 |
| 2.2.2 | Proces vzniku medu..... | 6 |
| 2.3 | Chemické složení medu..... | 8 |
| 2.3.1 | Voda..... | 9 |
| 2.3.2 | Sacharidy..... | 9 |
| 2.3.3 | Kyseliny..... | 10 |
| 2.3.4 | Bílkovinné látky..... | 10 |
| 2.3.5 | Tuky..... | 10 |
| 2.3.6 | Vitaminy..... | 10 |
| 2.3.7 | Antioxidanty..... | 10 |
| 2.3.8 | Minerální látky..... | 11 |
| 2.3.9 | Aromatické látky..... | 11 |
| 2.4 | Druhy medu..... | 11 |
| 2.5 | Indikátory kvality medu..... | 13 |
| 2.5.1 | Hydroxymethylfurfural (HMF)..... | 13 |
| 2.5.2 | Kyselost..... | 13 |
| 2.5.3 | Elektrická vodivost..... | 13 |
| 2.5.4 | Hydroskopicitá..... | 13 |
| 2.5.5 | Viskozita..... | 13 |
| 2.5.6 | Specifické teplo..... | 14 |
| 2.5.8 | Krystalizace..... | 14 |
| 2.5.9 | Barva..... | 14 |
| 2.6 | Skladování medu..... | 14 |
| 3 | Včelí produkty..... | 16 |
| 3.1 | Pyl..... | 16 |
| 3.1.1 | Biologie pylu..... | 16 |
| 3.1.2 | Složení pylu..... | 16 |
| 3.1.2.1 | Sacharidy..... | 16 |
| 3.1.2.2 | Lipidy..... | 17 |
| 3.1.2.3 | Proteiny..... | 17 |
| 3.1.2.4 | Organické kyseliny..... | 17 |
| 3.1.2.5 | Enzymy..... | 17 |
| 3.1.3 | Kontrola kvality pylu..... | 17 |
| 3.1.4 | Pyl v domácí lékárně a ve farmacii..... | 18 |
| 3.2 | Propolis..... | 19 |
| 3.2.1 | Složení propolisu..... | 19 |
| 3.2.2 | Získávání propolisu..... | 19 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.2.3 | Možnosti použití propolisu | 19 |
| 3.2.4 | Propolis ve farmacii | 20 |
| 3.3 | Mateří kašička | 21 |
| 3.3.1 | Složení mateří kašičky | 21 |
| 3.3.1.1 | Voda | 21 |
| 3.3.1.2 | Dusíkaté látky | 21 |
| 3.3.1.3 | Sacharidy | 21 |
| 3.3.1.4 | Lipidy | 21 |
| 3.3.1.5 | Popel | 21 |
| 3.3.2 | Získávání a skladování mateří kašičky | 22 |
| 3.3.3 | Užití a léčebné účinky mateří kašičky | 23 |
| 3.4 | Včelí vosk | 24 |
| 3.4.1 | Chemické složení včelího vosku | 24 |
| 3.4.2 | Fyzikální vlastnosti vosku | 24 |
| 3.4.3 | Využití včelího vosku | 24 |
| 3.4.4 | Vosk ve farmacii | 24 |
| 3.4.5 | Vosk v potravinářství | 24 |
| 3.4.6 | Vosk v kosmetice | 25 |
| 3.4 | Včelí jed | 25 |
| 3.4.1 | Složení včelího jedu | 26 |
| 3.4.2 | Toxicita včelího jedu | 28 |
| 3.4.3 | Zásady první pomoci | 28 |
| 3.4.3.1 | Zásady první pomoci při bodnutí včelou u nealergika | 28 |
| 3.4.3.2 | Zásady první pomoci při bodnutí včelou u alergika | 28 |
| 3.4.4 | Užití a léčebné účinky včelího jedu | 28 |
| 4. | Legislativa týkající se medu | 29 |
| 4.1 | Národní a mezinárodní legislativa týkající se jakosti a zdravotní nezávadnosti medu | 29 |
| 5. | Falšování medu | 32 |
| 5.1 | Stanovení specifických cukrů pomocí HPLC | 33 |
| 5.2 | Isotopové stanovení přídavku cukrů do medu | 33 |
| 5.3 | Stanovení prolinu ve včelím medu – jako indikátor pravosti medu | 33 |
| 6. | Užití medu v potravinářství | 35 |
| 6.1 | Medovina | 35 |
| 6.1.1 | Výroba medoviny | 35 |
| 7. | Celosvětový Počet kolonií včelstev a Čeští producenti medu | 37 |
| 7.1 | Největší čeští producenti medu | 38 |
| 7.1.1 | Včelařská farma Kolomý | 38 |
| 7.1.2 | Včelařská farma Cihlářovi | 38 |
| 7.1.3 | Včelí farma Rokytník | 38 |
| 7.1.4 | Včelařská farma Košec | 39 |
| 7.1.5 | Včelí farma Štíhlíce | 39 |
| 8. | Závěr | 40 |
| 9. | Seznam použitých zdrojů | 41 |
| 10. | Seznam tabulek | 47 |
| 11. | Seznam použitých zkratk a symbolů | 48 |

| | |
|-------------------------|----|
| 13. Seznam obrázků..... | 49 |
|-------------------------|----|

1 ÚVOD

Při mém studiu na Fakultě chemické VUT v Brně jsem vypomáhala ve firmě, která se mimo provozu lékárny zabývá i včelími produkty a jejich zpracováním. Na základě této zkušenosti jsem se rozhodla vypracovat bakalářskou práci na téma „Med z hlediska potravinářského a farmaceutického“, abych získala více znalostí o medu, včelích produktech a jejich blahodárných účincích na lidské tělo.

Tato práce je teoretická a zabývá se rešerší dostupných zdrojů s tematikou včelích produktů v potravinářství a farmacii. V úvodu je popsána historie medu a jeho využívání starými civilizacemi. Dále jsou zmíněny procesy vzniku medu a jeho chemické složení. Následující kapitoly se věnují dělení medu a ukazatelům kvality. Jelikož med není jedinou hodnotnou látkou pocházející ze včelího společenství, zabývá se tato práce také popisem pylu, propolisu, mateří kašičky a dalších včelích produktů. Dále jsou zmíněny legislativní normy, podmínky kvality a zdravotní nezávadnosti medu u nás i na mezinárodním poli a možnosti použití medu v potravinářství a farmaceutickém průmyslu.

V dnešní době lze med pořídit v každém supermarketu a používat ho jako „zdravé“ sladidlo nebo si v lékárně koupit „léčivou“ propolisovou tinkturu. Jaký je ale skutečný potenciál těchto látek už ví málokdo. Nejenom včelí med byl našimi předky využíván jako přírodní léčivo a s pomocí moderní vědy je možné objevit další účinky produktů včely medonosné.

2 MED

2.1 Historie medu

Chovem včel se člověk zabýval již před mnoha tisíci lety. Dokazují to skalní neolitické malby zobrazující dva sběrače medu v Pachmarhi ve střední Indii. Další skalní malby, staré podle odhadů 12 000 let, jsou na stěnách Pavoučí jeskyně na řece Cazunta, poblíž města Valencie, ve Španělsku. Zobrazují postavu, visící na laněch či vinné révě, která vybírá med z včelího hnízda. Jsou zde zobrazeny i včely, které tohoto sběrače medu obklopují. Podobné skalní malby se nacházejí v Jižní Africe a Zimbabwe. Jedna ukazuje postavu oblečenou v opeřeném hávu domorodého kmene Zulu, jak drží zapálenou pochodň u místa, které nápadně připomíná včelí plástev. Součástí tohoto výjevu jsou i včely [39].

Ve starověké Číně byl med zmíněn v knize písní Shi Jing, napsanou v 6. století př. n. l [6]. Text, sepsaný v době dynastie Ming, se zmiňuje o medu jako léku na různá onemocnění. Podle čínské medicíny působí v souladu se zásadami pěti prvků Země. Číňané věřili tomu, že jim pomůže pozvednout *jin*¹. Kromě léčení, byl med známý tím, že byl podáván jako zvláštní menu královským rodinám a také byl pro Číňany tak neobyčejný, že jej posílali i jako dar [36].

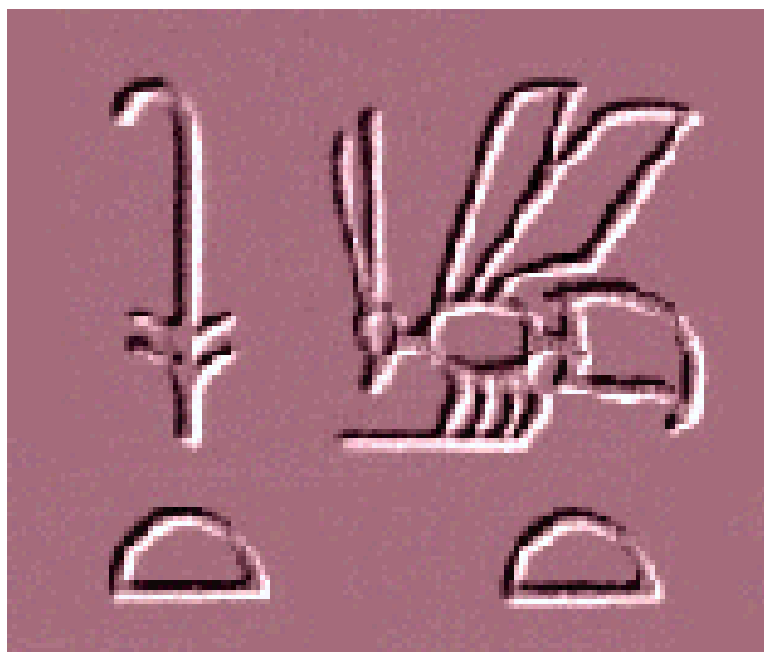
Nejstarší doklad o včelaření najdeme v Egyptě a datuje se do doby 2400 let př. n. l. Je zaznamenán jako reliéf v jednom ze slunečních chrámů v Abu Ghurab, kde je vykreslen postup od sbírání medu až po jeho ukládání do velkých skladovacích nádob [39]. Včely a med byly pro Egyptěany velmi důležité a byly zobrazeny v mnoha hieroglyfech (viz. Obr. 1). Egyptěané chovali včely v úlech a med byl hojně používán v medicíně [17]. Vyráběly se z něj hojivé masti a mazání pro léčbu onemocnění očí a kůže. Aplikoval se na odřeniny a řezné rány, aby se lépe hojily. Díky jeho léčivým účinkům byl používán téměř ve všech egyptských léčích. Další zásadní využití medu bylo při mumifikování faraónů. Jeho přirozené vlastnosti byly rovněž využívány pro kosmetické účely. Říká se, že Kleopatra jej používala do koupele, aby si udržela kůži hladkou a pevnou [36]. Egyptské papyry jsou plné chvály o léčivých vlastnostech medu. Eberův papyrus² zahrnoval 147 receptů pro externí užití, obsahující med. Je zde zmíněna směs medu s práškovým alabastrem³ a dalšími složkami, která měla léčit "skvrnitou plešatost" známou dnes jako alopecie⁴. Podobné směsi byly používány na rány, popáleniny, abscesy, vředy, kožní onemocnění, po operaci, jako čípek, k zmírnění zánětů a uvolnění ztuhlých kloubů [17]. Byl používán rovněž jako antikoncepční

¹ Koncept Jin a Jang má původ v dávné čínské filosofii a popisuje dvě navzájem opačné a doplňující se síly, které se nacházejí v každé živé i neživé části vesmíru [61].

² Egyptské lékařské pojednání o chorobách, léčení a receptech z doby kolem roku 1500 př. n. l [62].

³ Průsvitná forma sádrovce, úběl [63].

⁴ Neinfekční onemocnění způsobující vypadávání vlasů a ochlupení. Příčiny mohou být různé: dědičné, stres, nesprávné stravování [64].



Obr. 1: Včela zobrazena v hieroglyfu [39]

prostředek. Staroegyptský předpis obsahoval prášek z krokodýlího trusu, ledek a med. Jiný předpis obsahoval trus slona. Údajně, bavlněný tampón namočený v medu a citronové šťávě byl taktéž používán jako antikoncepční prostředek [8]. Kněží ve starém Egyptě chovali včely a v chrámových školách vyučovali včelařství děti zámožných rodin. Vychutnat si lahodnou chuť medu mohli pouze vysoce postavené osoby. Byl totiž velice vzácný, drahý a ceněný [16].

Smithův⁵ papyrus pojednává o lékařství a chirurgii v dobách před více než 4000 lety. Zahrnuje rovněž studie 48 případů. Jeden popisuje ránu na obočí, pronikající až na kost. Tento papyrus obsahuje rovněž mnoho dalších receptů jak ošetřovat rány, léčit vředy pomocí plátna namočeného do kadidla a medu [17].

O medu je zmínka i v Bibli. V Izraeli byla tato hustá tekutina velmi významná. O jeho zmínkách se můžeme dočíst ve Starém zákoně a to dokonce 54 krát. Nejznámější je přísloví krále Šalamouna (24:13), který radí: „*Můj synu, jez med, protože je prospěšný*“ [6]. V Novém zákoně najdeme zmínku o medu, související se vzkříšením Krista. „*V den, kdy Kristus vstal z mrtvých a předstoupil před jeho učedníky, požádal o jídlo. Dali mu pečenou rybu a včelí plástev medu (Lukáš 24: 42). Kristus jedl toto jídlo, aby dokázal apoštolům, že byl opravdu vzkříšen a není jen duch či myšlenka*“ [6].

Rovněž ve starověkém Řecku našel med své uplatnění. Tak jako Egypťané, Řekové jej používali jako sladidlo do jejich pokrmů. Podle řecké mytologie sloužil med jako "jídlo bohů" na hoře Olymp. Řekové jej rovněž používali pro lékařské účely. A to zejména při atletických závodech, kdy se atletům dávala směs medu a vody, aby se zabránilo únavě [37]. Hippokrates⁶ byl velkým zastáncem medu. Považoval jej za velmi dobré expektorans⁷. Dalšími přednostmi podle Hippokrata byla schopnost medu čistit

⁵ Částečně zachovaný staroegyptský lékařský text, pojatý jako systematická učebnice léčení ran [62].

⁶ Nejslavnější lékař antického světa, který byl nazýván otcem medicíny [65].

⁷ Uspadňuje odkašlávání hlenů [66].

boláky a vředy, vyléčit karbunkl⁸ a zklidnit krvácející rány. Rovněž tvrdil, že „když se zasadí semena okurky a dalších rostlin namočených v medu, vyrostou z nich plody, která budou sladší.., Taky doporučoval med k léčení potíží s dýcháním [17].

Také pro Římany byl med velmi důležitou, nenahraditelnou surovinou. Historie medu má pro ně zvláštní význam, protože byli známí jako odborníci v chovu včel. Jejich recepty byly založeny na medu a říká se, že používali med skoro do každého jídla. Kromě přísad do jídel a nápojů jej používali také v kosmetickém průmyslu a lékařství. Vojáci jej používali jako desinfekci k léčení jejich zranění během válek [35]. Římský lékopis se zmiňuje o medu jako o nejužitečnější látce, která byla často předepisována samostatně nebo v kombinaci. Plinius⁹ psal, že med je dobré používat k léčení angíny, pneumonie, zánětu pohrudnice a uštknutí. Zajímavá je též zmínka, že některé medy, které byly užívány vnitřně, měly nepříjemný účinek. Když je ale smíchal s aloe vera, měl tento přípravek pozitivní účinek na modřiny [17]. Během vlády Julia Caesara, byl med používán jako platidlo. Platily se jím především daně [6].

Pro Arabskou a Byzantskou říši a střední Evropu byl med také velmi významný. Byl používán jako doplněk stravy, který dodával tělu potřebnou energii [6]. Kromě pochutiny, byl používán při pečení, k přípravě perníků, sladkých jídel, do omáček a k uchování potravin nebo při výrobě alkoholických nápojů, tzv. medoviny. V době křesťanství byl med vysoce oceňován. Také v medicíně si med našel své uplatnění. Lékaři jej předepisovali jako mírné diuretikum a projímadlo. Byl doporučován starým lidem, kteří trpěli zimomřivostí [2].

Mnoho stovek tun medu je používáno každý rok k výrobě komerčních farmaceutických výrobků, na bázi propolisu (propolisová tinktura), jedu (včelí žihadla) a mateří kašičky [17, 41]. Med získal důvěru v mnoha částech světa. V odlehklých oblastech Nepálu, kde se moderní přípravky zřídka dostanou, se lidé na med a jeho produkty dívají jako na „lékárničku“. Stejně tak v Africe, kde léky nejsou k dispozici z důvodů vysokých cen a odlehlosti, med a další produkty včel jsou důležité složky při tvorbě lektvarů tradičních léčitelů [17].

2.2 Vznik medu

2.2.1 Zdroje pro tvorbu medu

Do roku 1761 byla včela považována za nositelku medu, což plyne i z jejího jména *Apis mellifera* – „včela nositelka medu“. Tohoto roku švédský vědec a botanik Carl von Linné, který tento druh včely popsal, zjistil, že včela med nenosí, ale vytváří a to z nektaru a medovice. Jde o sladké roztoky, jejichž složení se liší [34].

⁸ Hnisavý zánět kůže a podkožní tkáň [67].

⁹ Římský spisovatel, přírodovědec, filosof, námořní a armádní velitel Říše římské a osobní přítel císaře Vespasiána [68].

Včela medonosná shromažďuje velké množství látek s cílem zajistit přežití včelstva.

- Nektar, který dospělé včely konvertují v med a uchovávají jej ve včelích plástvích,
- pyl, který obsahuje proteiny, aminokyseliny, tuky, vitamíny a minerální látky, které jsou pro včelstvo nezbytné,
- vodu, která pomáhá zachovat teplotu a vlhkost v úlu,
- propolis, který včely používají k těsnění štěrbin v úlu a pomáhá regulovat teplotu a udržovat hygienu v úlu [30].

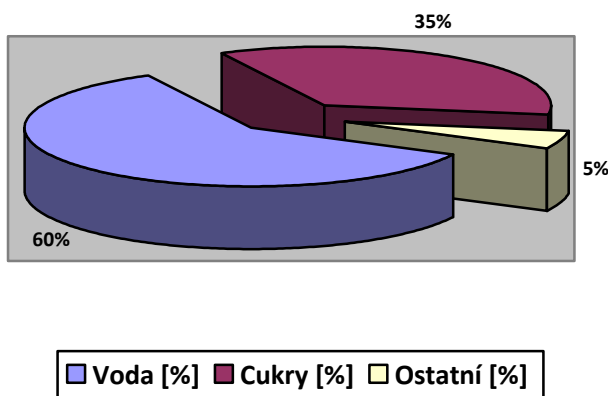
2.2.1.1 Nektar

Vorlová [34] ve své literatuře uvádí, že: „Nektar je sladká tekutina vylučovaná žláznatým pletivem – nektariemi, květinými nebo mimokvětními, vyskytujícími se hlavně u hmyzosnubných rostlin. Jeho vylučování je ovlivněno jak vnějšími vlivy prostředí (sluneční svit, teplota, vlhkost, půdní vlivy), tak rostlinou samotnou (genetické založení, fáze kvetení apod.)“ [34].

Kvetoucí rostliny potřebují být opylovány, aby došlo k přenosu pylu z jednoho květu na druhý. Tuto práci vykonává hmyz, včetně včel. Rostlina jim za to poskytne svůj nektar, který pak dále zpracovávají. Sběr nektaru je možný pouze v době, kdy rostliny medují. Aktivita včel je k tomuto přizpůsobena [32].

Nektar tvoří cukry a voda. Obsah vody bývá mezi 5 – 85%. Čím méně vody obsahuje, tím je koncentrovanější a pro včely lákavější [34]. Čerstvý nektar obsahuje glukózu, fruktózu a sacharózu v různém poměru v závislosti na druhu rostliny. V menším množství jsou zde zastoupeny i maltóza, bílkoviny, minerální látky, barviva (flavony), vitamíny (vitamín C) a z kyselin např. kyselina vinná, jablečná, šťavelová, citrónová a jantarová [30, 34]. Specifickou vůni a chuť dodávají nektaru aromatické látky, terpeny a pryskyřičnaté látky. Součástí nektaru jsou i pevné složky, především pylová zrna [34].

Graf č 1: Složení nektaru



2.2.1.2 Medovice

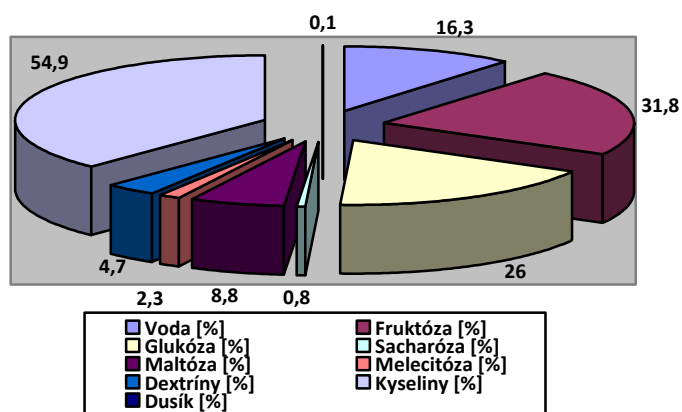
Medovice je hustá sladká tekutina, kterou vylučuje stejnokřídlý hmyz. Nejvýznamnějšími producenty medovice u nás jsou mšice, červci a puklice, méně pak mery. Tento uvedený hmyz cizopasí na větvích, listech a pupenech většiny listnatých a jehličnatých dřevin [24].

Původ medovice je stejný jako u nektaru, ale jeho vznik je složitější, proto i med z medovice má pestřejší složení [32].

Zdrojem medovice je rostlinná šťáva, která proudí sítkovicemi rostlin [34]. Producenti medovice si dokážou na rostlině vyhledat a nabodnout cévní svazky, ze kterých rostlinnou šťávu nasávají pomocí ústních orgánů, která odtud dále proudí vlivem vyvinutého podtlaku do trávicího traktu. Do těla producentů medovice takto prochází velké množství mízy, která obsahuje dost cukrů, ale poměrně málo bílkovin, které samičky potřebují pro tvorbu vajíček. Míza proto dále prochází zvláště uzpůsobeným trávicím ústrojím, kde se nachází filtrační komora, která zachytí bílkoviny, které jdou do žaludku. Voda s malými molekulami, jako jsou cukry a minerální ionty, prochází do výkalového vaku, odkud je vystřikovávána ve formě medovice z těla ven, která ulpívá na listech či jehličích a ještě před zaschnutím je sbírána včelami [32, 34].

Hlavní složku medovice tvoří cukry. Nejvíce jsou zastoupeny sacharóza, glukóza a fruktóza, dále maltóza, rafinóza, trehalóza a rovněž polysacharidy. Dalšími složkami, kterými je medovice tvořena, jsou aminokyseliny, vitamíny, barviva a minerální látky. Medovice obsahuje v průměru 16,8% vody [34].

Graf 2: Složení medovice



2.2.2 Proces vzniku medu

Med slouží v první řadě jako potrava pro včely. Na rozdíl od vos, čmeláků a sršňů, jejichž kolonie se rozpadají a zimu přečkávají jen oplozené samičky, včely zůstávají aktivní a jejich společenství přežívá zimu ve svém obydlí, které si klimatizují. Aby přežily zimu, musí mít velké zásoby potravy, které tvoří dvě složky. V první řadě je to med, který včelám dodává energii a dále pyl, který slouží jako zdroj bílkovin a dalších výživných látek. Med tedy není pouze potravinou vyráběnou pro lidskou spotřebu [32].

Vznik medu je velmi složitý proces, který je závislý na včelstvu jako celku – jedna včela nemůže z nasátého nektaru či medovice sama med vytvořit. Do přírody vylétá včela létavka. Je to včela, která již svým věkem dospěla k práci ve volné přírodě [32].

Tato včela získává květový nektar nebo listovou medovici (viz. Obr. 2) a plní jimi medový váček. Při sběru přidává k nektaru nebo k medovici výměšky svých vlastních trávicích žláz. Včela létavka po naplnění medného váčku nektarem nebo medovicí přilétá zpět do úlu. Po přiletu do úlu předává obsah medného váčku úlovým včelám. To jsou mladé včely, které svým věkem ještě nedospěly k práci ve volné přírodě a jsou pověřeny prací v úlu. Tyto včely odebírají nabízený nektar, obohacují jej o další výměšky svých trávicích žláz a odpařují z něj vodu. Na zpracování obsahu jednoho medného váčku se podílí deset až dvanáct mladých včel [37].

Přeměna nektaru či medovice v med vyžaduje chemicko-fyzikální procesy. Chemická změna je založena na přidání enzymů, štěpící cukry, aminokyselin a dalších látek ve stopovém množství (tuky, vitamíny) [34]. Přinesený nektar či medovice obsahuje 30 až 40% cukerné sušiny a zabírá tak velký objem a navíc není příliš trvanlivý. Během několika dnů by začal kvasit díky přítomným kvasinkám. Proto dalším krokem je zahušťování, respektive odpařování přebytečné vody. K procesu odpařování dochází především díky stále teplotě 35° C, která je udržována v úlu a aktivní výměně vzduchu přes včelí plástve, kterou včely zajišťují ovíváním svých křídel. Když obsah vody v medu klesne pod 20 %, včely zavíčkují buňky plástů voskem a med zde pokračuje ve svém zrání. Zralý med se pozná tak, že při trhnutí plástem nevystříkne. Konečným produktem je hustá, viskózní tekutina, zvaná med. Ten, díky nízkému obsahu vody, je skladovatelný téměř neomezeně dlouho, protože mikroorganismy se nemohou dále množit [32].

Altman [3] ve své literatuře uvádí: „Aby včela vyrobila 0,5 kg medu, musí posbírat nektar z přibližně 2,6 milionů květin. Aby naplnila svůj medný váček, musí navštívit několik set až tisíc květin, což závisí na druhu rostlin. Včelstva musí společně procestovat až 55 tisíc mil, aby vyrobila půl kila medu. Jeden úl vyrobí 30 – 60 kg medu ročně. Včelstva o sto tisíce včel může vyrobit 5kg medu za den, což je mnohem více než včely samy spotřebují. Obvykle vyrobí přes léto přibližně 50 kg medu navíc.“



Obr. 2: Dělnice při sběru medovice na jehličnanu [56].

2.3 Chemické složení medu

Co se chemického složení medu týče, jedná se o velmi složitou směs. Kromě vody a sacharidů, které jsou v medu nejvíce zastoupeny, obsahuje v menším množství také bílkoviny, vitamíny, minerální látky a spoustu dalších látek, které dávají medu jeho specifické vlastnosti [24].

Chemické složení medu je odvozeno od jeho původu – složení medů nektarových a medovicových se liší. Menší vliv má botanický původ. U medů medovicových působí na složení rovněž producenti medovice [24].

Tab. 1: Průměrné složení medu (podle Martzke a kol., 2003) [23]

Všechny hodnoty (kromě pH) jsou uvedeny v g na 100 g medu

| Složka | Kvěťový (nektarový) med | | Medovicový med | |
|---------------------------------|-------------------------|---------|----------------|----------|
| | Průměr | min-max | Průměr | min-max |
| Voda | 17,2 | 15–20 | 16,3 | 15–20 |
| Jednoduché cukry | | | | |
| fruktóza | 38,2 | 30–45 | 31,8 | 28–40 |
| glukóza | 31,3 | 24–40 | 26,1 | 19–32 |
| Disacharidy | | | | |
| sacharóza | 0,7 | 0,1–4,7 | 0,5 | 0,1–4,7 |
| ostatní (maltóza, turanóza aj.) | 5,0 | 2,0–8,0 | 4,0 | 1,0–6,0 |
| Trisacharidy | | | | |
| melecitóza | < 0,1 | | 4,0 | 0,3–22,0 |
| erlóza | 0,8 | 0,6–6,0 | 1,0 | 0,1–6,0 |
| ostatní | 0,5 | 0,5–1,0 | 3,0 | 0,1–6,0 |
| Vyšší cukry | 3,1 | | 10,1 | |
| Cukry celkem | 79,7 | | 80,5 | |
| Minerální látky | 0,2 | 0,2–0,5 | 0,9 | 0,6–2,0 |
| Aminokyseliny, proteiny | 0,3 | 0,2–0,4 | 0,6 | 0,4–0,7 |
| Kyseliny | 0,5 | 0,2–0,8 | 1,1 | 0,8–1,5 |
| Hodnota pH | 3,9 | 3,5–4,5 | 5,2 | 4,5–6,5 |

2.3.1 Voda

Voda tvoří med asi z jedné šestiny [32]. Její obsah je limitující pro skladování medu a závisí na jeho zralosti a původu. Obsah vody by měl být nižší než 20 %. Med s obsahem vyšším podléhá kvašení za pomoci osmofilních kvasinek¹⁰. Kvašení je zanedbatelné, když obsah vody je menší než 17,1 %. V rozmezí mezi 17,1 a 20 % závisí na počtu osmofilních kvasinek [35]. Obsah vody v medu se v laboratořích stanovuje refraktometricky (na základě indexu lomu). Med je poměrně suchou potravinou, a proto je mikrobiálně velmi stabilní. [32].

2.3.2 Sacharidy

Sacharidy zauímají největší podíl medu. V průměru obsahují medy nad 80 %, někdy až 85 % sacharidů [34]. Hlavní podíl tvoří jednoduché sacharidy – glukóza (cukr ovocný) a fruktóza (cukr hroznový). Převaha monosacharidů a zejména vysoký obsah fruktosy určují většinu fyzikálních a nutričních charakteristik. V medu jsou obsažena i menší množství dalších sacharidů, např. disacharidů (sacharóza, maltóza, kojibióza,

¹⁰ Kvasinky, které kvasí 50% a koncentrovanější cukerné roztoky [69].

turanóza, nigeróza, isomaltóza), trisacharidů (melecitóza, erlóza, panóza, maltotrióza, centóza) a oligosacharidů – dextrinů specifických pro med. [32, 34].

2.3.3 Kyseliny

Důležitou součástí medu jsou organické kyseliny. Ovlivňují jeho chuť, stabilitu a řadu cenných vlastností. Nejvíce je zastoupena kyselina glukonová. Dále jsou obsaženy kyseliny citronová, jablečná, jantarová, octová, mravenčí, šťavelová, benzoová a jiné. [32].

2.3.4 Bílkovinné látky

Dusíkaté látky mají v medu velký biologický význam, i když je jejich hmotnostní podíl nepatrný a činí jen polovinu promile. Ve spektru aminokyselin převládá prolin, další volné aminokyseliny jsou zastoupeny podle rostlinného původu medu. Smíšené medy jsou v tomto směru nejbohatší. Nejsložitější bílkovinné struktury v medu jsou enzymy. Podle jejich aktivity se posuzuje i kvalita medu. V medu najdeme enzymy diastasu¹¹, glukozooxidasu¹², fosfatasy¹³ a další [32].

2.3.5 Tuky

Med obsahuje asi 150 mg látek tukové povahy v 1 kg medu. Zastoupeny jsou mastné kyseliny, triglyceridy i steroly [32].

2.3.6 Vitaminy

Z vitaminů rozpustných ve vodě je v medu zastoupena skupina vitaminů B – riboflavin, thiamin a kyselina pantotenová. Pro člověka je med pouze doplňkovým zdrojem vitaminů [32].

2.3.7 Antioxidanty

Mezi významné antioxidanty v medu patří i organické kyseliny a jejich estery, dále látky ze skupiny flavonoidů. Med obsahuje menší množství antioxidantů než zelenina. Je ho ale možné srovnávat s vínem, jehož obsah antioxidantů je ceněný a které se také nekonzumuje ve velkém množství. Důležitější než absolutní množství je spektrum antioxidantů v medu, které vhodně doplňuje antioxidanty z jiných potravin o další skupiny látek. Kombinací se účinek antioxidantů nesčítá, ale umocňuje [32].

¹¹ Enzym, který štěpí škroby [32].

¹² Enzym, který oxiduje glukózu na kyselinu glukonovou [34].

¹³ Enzymy, jejichž význam není ještě příliš znám [34].

2.3.8 Minerální látky

Med obsahuje ve stopových množstvích velké spektrum prvků. Některé z nich jsou biogenní, nezbytné pro život [32].

Největší podíl v zastoupení má draslík, který zajišťuje správné hospodaření organismu s vodou a podílí se také na přenosu nervosvalového vzruchu. Nezbytným prvkem, který zajišťuje pevnost kostí, chrupavek a dalších tkání a je v medu rovněž obsažen, je vápník. Významným prvkem, udržující hladinu cholesterolu, je hořčík. Velmi důležité z hlediska tvorby červených krvinek je železo. I když se v medu nachází v malém množství, je organismem plně využíván. Dalšími prvky, které med obsahuje, jsou zinek, mangan, měď, fosfor, sodík a další [13].

2.3.9 Aromatické látky

V medu bylo identifikováno více než 150 aromatických látek. Vytvářejí jeho typickou vůni a chuť, i když jsou v medu obsaženy jen ve stopovém množství [32].

2.4 Druhy medu

Medy se dělí podle různých hledisek, nejčastější je dělení podle druhu včel, podle rostlinného původu, podle získávání a případné technologické úpravy [32].

Podle vyhlášky č. 76/2003 Sb. se med člení takto (viz. Obr. 3):

a) podle původu

1. květový,
2. medovicový,

b) podle způsobu získávání a úpravy

1. vytočený med,
2. plástečkový med,
3. lisovaný med,
4. vykapaný med,
5. med s plástečky,
6. filtrovaný med,
7. pastový med. [42]

Podle vyhlášky č. 76/2003 Sb. jsou druhy definovány:

- medem květovým (nektarovým) - med pocházející zejména z nektaru květů,
- medem medovicovým - med pocházející zejména z výměšků hmyzu (Hemiptera) sajícího z rostlin na živých částech rostlin nebo ze sekretů živých částí rostlin,
- pastovým medem - med, který byl po získání upraven do pastovité konzistence a je tvořen směsí jemných krystalů,
- vytočeným medem - med získaný odstředováním odvíčkových bezplodových plástů,
- plástečkovým medem - med uložený a zavíčkovaný včelami do bezplodových plástů čerstvě postavených na mezistěnách vyrobených výhradně ze včelího vosku nebo bez nich a prodávány v uzavřených celých plástech nebo dílech takových plástů,
- vykapáním medem - med získaný vykapáním odvíčkových bezplodových plástů,
- medem s plástečky - med, který obsahuje jeden nebo více kusů plástečkového medu,
- lisovaným medem - med získaný lisováním bezplodových plástů za použití mírného ohřevu do 45 °C nebo bez použití tepla,
- filtrovaným medem - med, který byl po získání upraven odstraněním cizích anorganických nebo organických látek takovým způsobem, že dochází k významnému odstranění pylu,
- pekařským medem (průmyslovým medem) - med určený výhradně pro průmyslové použití nebo jako složka do jiných potravin, může mít cizí příchut' nebo pach, může vykazovat počínající kvašení nebo mohl být zahřát [42].



Obr. 3: Druhy medu [54]

2.5 Indikátory kvality medu

2.5.1 Hydroxymethylfurfural (HMF)

Hydroxymethylfurfural vzniká při zahřívání glukózy a fruktózy. Jeho přítomnost je kritériem, které poukazuje, zda byl med silně a dlouho zahříván. Nezahřátý med obsahuje ± 10 mg/kg medu [32]. „*Obsah hydroxymethylfurfuralu v medu po zpracování a/nebo zahřátí by neměl být větší než 40 mg/kg. Nicméně, v případě medu pocházejícího ze země nebo oblasti s tropickými teplotami, a směsí těchto medů, obsah HMF nesmí být větší než 80 mg/kg*“ [43]. Takový med není pro člověka škodlivý, avšak ztrácí celou řadu cenných látek, které jsou teplem poničeny. Chuť medu s extrémně vysokým obsahem HMF je karamelová a u kvalitního, přírodního medu se nevyskytuje [32].

2.5.2 Kyselost

Jako pomocné kritérium pro hodnocení medu slouží kyselost. Med obsahuje několik desítek různých druhů organických kyselin, které dohromady tvoří necelé 1 % sušiny, ale z hlediska biologického jsou velmi cenné. Evropské medy mají kyselost 10 - 36 mval/kg [32], evropská norma [43] dovoluje maximálně 50 mval/kg medu [32].

2.5.3 Elektrická vodivost

Elektrická vodivost slouží pro rychlé roztřídění medu na nektarové a medovicové. V květových medech je vodivost nižší, v medovicových naopak vysoká. Měří se ve 20% roztoku medu, protože nezředěný med má vodivost téměř neměřitelnou. Vodivost roztoku způsobují minerální ionty a hydrolyzovatelné látky (kyseliny) [32]. Podle mezinárodních pravidel je důležité na etiketu uvést, jestli se jedná o med květový nebo medovicový [44]. Normativní hranicí je 0,8 mS/cm [43]. Méně mají medy květové, více medovicové [32].

2.5.4 Hydroskopicita

Hydroskopicita je další fyzikální vlastností medu. Med je silně hydroskopický, pohlcuje vzdušnou vlhkost [32]. Tento jev je způsobený především přítomností velmi hydroskopického sacharidu fruktózy. Sacharóza a glukóza nejsou příliš hydroskopické [34]. Sklenice s medem by se proto neměly nechávat otevřené. Med by "nasál" vzdušnou vlhkost a zřídnul by natolik, až by začal kvasit. Projevuje se to tvorbou bublinek plynu, které začnou vytlačovat med ze sklenice [32].

2.5.5 Viskozita

Viskozita je fyzikální vlastnost, která závisí na teplotě a obsahu vody. Se vzrůstající teplotou a obsahem vody se viskozita medu snižuje. Měří se v jednotkách poise (P). Silně viskózní med je např. med vřesový [32].

Tab. 2: Viskozita medu v závislosti na teplotě a obsahu vody (podle Titěra 2006) [32].

| Teplota 25 °C | | Obsah vody 16 % | |
|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Obsah vody (%) | Viskozita (poise) | Teplota °C | Viskozita (poise) |
| 15,5 | 138 | 14 | 600 |
| 17,1 | 69 | 29 | 68 |
| 18,2 | 48 | 39 | 21 |
| 19,1 | 35 | 48 | 11 |
| 20,2 | 20 | 71 | 3 |

2.5.6 Specifické teplo

Při zpracování medu je rovněž velmi důležité respektovat tepelné vlastnosti medu. Specifické teplo kolísá v rozmezí 2,3 – 3,0 kJ/kg/K v závislosti na jeho složení a stupni krystalizace [32].

2.5.8 Krystalizace

Krystalizace je přirozeným projevem zrání medu. Každý med po čase zkrystalizuje. Důležitou roli hraje teplota. Je-li med skladován při teplotě vyšší než 25 °C, nebo nižší než 5 °C, krystalizace téměř neprobíhá. Při teplotě 14 °C probíhá krystalizace nejrychleji a této teploty se využívá při pastování medu, tzv. řízeném krystalizování [32].

Tento jev způsobuje monosacharid glukóza, který je relativně málo rozpustný a po čase se tyto špatně rozpustné molekuly začnou z roztoku vytěsňovat. Molekula glukózy začne vytvářet krystaly ve formě monohydrátu glukózy [32].

2.5.9 Barva

Barva medu závisí na rostlinách, ze kterých med pochází, proto může mít velmi rozličné barvy. Nejčastěji jsou to různé odstíny žluté a hnědé, můžeme však najít i medy zbarvené do červenohněda (některé lesní medy), do oranžova (slunečnice) nebo do zelena (jedlová medovice). Barvu medu do určité míry ovlivňuje stáří plástů. Nově postavené plásty jsou světlé, po čase tmavnou, vlivem působení vzdušného kyslíku, ale rovněž působením barviv z uskladněného pylu, medu a vychovávaného plodu [32].

2.6 Skladování medu

Med je díky vysokému obsahu cukrů hygroscopický. Nasává vlhkost a pachy z místa, kde je uskladněn, proto by se neměl skladovat v dílnách a garážích, kde se uchovávají ředidla či benzín [24].

Je nutné dodržovat určitá pravidla při skladování medu, která jsou obdobná pro skladování velkého i malého množství. Je dobré přechovávat zásobu medu v menších obalech. Menší sklenice se ztuhlým medem se mohou ztekucovat postupně [32].

Med by se neměl uchovávat na světle a v obalu, který s medem reaguje. Pro uchování je vhodné sklo, plechovky potažené potravinářským lakem, potravinářské plasty či nerezové nádoby [32].

Pro dlouhodobé skladování medu je důležitá správná teplota. Skladuje-li se med při teplotě pod 12 °C, jeho kvalita nevybočí z normy ani za několik let [32].

3 VČELÍ PRODUKTY

3.1 Pyl

Pyl se řadí mezi včelí produkty, ale jde o produkt kvetoucích rostlin. Pylová zrna jsou malé samčí reprodukční buňky vytvářené v prašnicích (samčí orgán květu) vyšších kvetoucích rostlin. Pyl je během procesu opylování přenášen z prašníku na bliznu (samičí orgán květu). Pyl je přenášený větrem, vodou, ale i živočichy a to nejvíce včelami [24].

Vysoká výživná hodnota pylu hmyzosnubných rostlin je výsledkem procesu adaptace rostlin na tento způsob cizosprašnosti. Kvalitnější pyl láká včely více. Včely sbírají málo výživný pyl jen v případě nedostatku pylu vyšší výživné hodnoty. Včely vyžadují pyl alespoň s 20 % bílkovin [32].

3.1.1 Biologie pylu

Velikost pylových zrn kolísá od 2,5 do 200 μm v průměru. Jsou všech možných barev, tvarů a povrchových struktur (od světle žluté až po modrou) a chutí (nakyslý až nahořklý). Tyto struktury využívá nauka nazvaná palynologie k identifikaci pylových zrn. Většina pylových zrn má velmi odolnou vnější vrstvu (exina), která odolává nejen trávicím enzymům, ale i kyselinám a zásadám. Na povrchu jsou však klíční otvory, kterými pylové zrno na blizně vyklíčí. Takto podobně vyklíčí i pylové zrno v žaludku včely. Navíc vlivem osmotického tlaku do zrna vnikne velké množství vody, která ho roztrhne a jeho obsah (sporoderm) tak může být včelami stráven [24].

V současnosti není pyl oficiálně uznáván jako léčivý prostředek, z důvodů chybějících vědeckých podkladů a nedostatečném ověření účinků. Vzhledem k různému botanickému původu se pyl liší svým chemickým složením [32].

3.1.2 Složení pylu

Je známo, že pyly z větrosnubných rostlin jsou velmi chudé na protein, který má navíc často velmi nízký koeficient aminokyselin. Bylo zjištěno, že pyl, který včely donášejí na jaře (viz. Obr. 4), má vyšší index esenciálních aminokyselin, než pyl sbíraný v pozdním létě či v podletí. A pokud pyl zpracují včely, složení pylu se dále mění [24].

Chemické složení pylu nezáleží jen na druhu rostlin, ze kterých pyl pochází, ale i na úrodnosti půdy, vláze či suchu a dalších povětrnostních podmínkách v době vzniku pylových zrn [24].

3.1.2.1 Sacharidy

Pyl obsahuje monosacharidy: glukózu a fruktózu, které včetně sacharózy pochází ze sladiny. Sladinu přidávají včely do pylu během formování pylové rousky či v plástovém pylu při jeho konzervaci [24].

3.1.2.2 Lipidy

Pyl obsahuje asi 31 mastných kyselin. Za nejdůležitější jsou pokládány kyselina palmitová, myristová, linolová, olejová, linoleová, stearová a další. Dále bylo zjištěno, že pyl obsahuje sedm sterolů, včetně cholesterolu. Dále jsou přítomny mono-, di- a triglyceroly [24].

3.1.2.3 Proteiny

Pyl je velmi bohatý na proteiny. V bílkovinách pylu se nacházejí všechny esenciální aminokyseliny [32]. Při srovnání několika důležitých potravin s pylem získáme údaje, ze kterých vyplývá, že ve 100 g pylu se nachází tolik aminokyselin, jako v 0,5 kg masa. Teoreticky by bylo možné denní dávku aminokyselin krýt 30 g pylu [24].

3.1.2.4 Organické kyseliny

Z organických kyselin se v pylu nachází kyseliny: jablečná, vinná, citrónová, malinová, jantarová, gibberelová, adipová, fumarová [24].

3.1.2.5 Enzymy

V pylu jsou enzymy amylasa, invertasa, reduktasa, katalasa, fosfatasa, pepsin, trypsin, dehydrogenasa kyseliny mléčné a jantarové a další [24].

V pylu se ve stopovém množství vyskytují volné aminokyseliny, nukleové kyseliny a nukleotidy. Včelí pyl se vyznačuje vysokým obsahem vitaminů A, B C, D, E a K [24, 32].

3.1.3 Kontrola kvality pylu

Pyl nemá žádnou mezinárodní nebo národní normu kvality narozdíl od medu. Jakost pylu je sledována podle požadavků a podnikových norem jednotlivých zpracovatelů a podle obecných požadavků na potraviny [24].

Pyl nesmí být slepený, napadený plísní a nesmí se v něm vyskytovat žádné cizorodé částice. Styk s patogenní koliformní bakterií je možné doložit mikrobiologickým rozborem. Stanovením aktivity enzymů je možné doložit biologickou hodnotu pylu, dobu a vhodnost skladovacích podmínek [12].

Mikroskopicky je možné zjistit druh rostlin, ze kterých pyl pochází, avšak toto testování vyžaduje značnou zkušenost a srovnávací obrazový materiál nebo preparáty z rostlin. Obtížně se určují druhy jednotlivých pylových zrn z plástového pylu, protože původní druhově typické tvary a struktury pylových zrn mohou být v plástovém pylu narušeny. Čerstvě nasbíraný rouskovaný pyl má vlhkost 20 – 30 %, usušený asi 10 %. Přesušený pyl, jehož vlhkost klesne pod 8 %, už ztrácí kvalitu. Volně skladovaný pyl okamžitě na vzduchu přijímá vlhkost.

Vlhkost pylu lze zjistit senzorkou zkouškou, kdy se tlakem prstů rozmáčkne několik rousků. Při přičichnutí k rozmáčklym rouskům by měla být cítit charakteristická

květová nebo medová vůně. Z pylu nesmí být cítit plíseň. Při použití senzoricke zkoušky je potřeba velké zkušenosti, i tak není zcela objektivní, neboť lidské smysly jsou různě citlivé [32].

3.1.4 Pyl v domácí lékárně a ve farmácii

Použití pylu jako léku je dosud nesmírně komplikované. Důvodem je nesterorodost pylu nasbíraného včelami. Pyl z různých rostlin má rozdílné účinky a účinky pylu jsou přímo závislé na stravitelnosti daného vzorku [32].

Nejnámější vědecky ověřené účinky jsou při mírnění problémů spojených s hyperplazií prostaty a zánětu močových cest. Pyl je také účinný při mírnění chronické zácpy a průjmu. Pyl z pohanky obsahuje rutin, který zmírňuje křehkost cév a snižuje nebezpečí infarktu. Pozitivně působí na organismus při nechutenství, únavě, depresi, astenii, podporuje růst vlasů a nehtů, potenci a plodnost apod. Indikován je rovněž při potížích vznikajících ve vysokých nadmořských výškách (horolezci), gastroduodenálních vředech apod. [28].

Při užívání pylu je nutné pamatovat na jeho možné alergenní účinky, kvůli kterým někteří jedinci pyl nesmí užívat. Bylo však zjištěno, že pyl lze s jistými úspěchy využít při desenzibilizaci, zvláště při senné rýmě. Nejvhodnější formou je příjem pylu trávicí soustavou, která je obvykle nejméně náchylná k alergickým reakcím. Důležité je, aby desenzibilizace byla prováděna pylem či medem 100 % tuzemským, jinak nelze zaručit, že bude obsahovat právě ty alergeny (pyl), které se v prostředí pobytu pacientů běžně nacházejí [13].



Obr. 4: Dělnice při sběru pylové rousky [59].

3.2 Propolis

Toto pojmenování pro včelí produkt pochází z řeckého „pro polis“, což v překladu znamená „před městem“ [13].

U nás je slovo propolis již běžně zažité a používané, lze se však setkat se synonymy včelí tmel, dluž a smoluňka. Propolis je v poslední době nesmírně žádaným produktem. Jde o produkt, který má výrazné biologické – léčivé účinky. Země, které produkují nejvíce propolisu je Čína, Brazílie, USA, Austrálie a Uruguay. Nejvíce propolisu používají lidé v Japonsku [24].

3.2.1 Složení propolisu

Propolis je směs pryskyřic z pupenů jehličnatých a listnatých stromů, sekretu včelích žláz a vosku. Povlak pryskyřic chrání jemné růstové zóny rostliny před větrem, vodou, vysušením, mechanickým poškozením, ale i před napadením škůdci [13].

Včely létavky se vydávají na sběr propolisu, především v podletí na topolech, někdy i na osikách, olších, břízách, vrbách, slunečnicích, dubech a některých jehličnanech. Včely mohou propolis sbírat jen za teplého počasí, kdy se jim pomocí kusadel podaří lepkavou hmotu odkousnout [24]. Propolisové rousky poté přinášejí do úlu. Při jejich zpracování využívají ústní ústrojí a přidávají do něj výměšky svých žláz [32].

3.2.2 Získávání propolisu

Propolis slouží k potírání vnitřní části úlu, k utěsnění různých trhlin a otvorů. Propolisem si včely také upravují velikost vletového otvoru, česna, což jim umožňuje obydlet lépe klimatizovat a bránit. Vetřelci, kteří byli v úlu zabiti a které nemohou včely pro jejich velkou hmotnost odnést, jsou propolisem mumifikováni. Jedná se např. o myši, krtky nebo větší hmyz [24].

Propolis se získává oškrabáváním rámků (viz. Obr. 5) a stěn úlů. Největší vrstva propolisu je na horní straně louček rámků. Je to izolace, aby nevznikla příliš velká mezera pod víkem úlu. Z rámků a stěn se získává propolis seškrábnutím nožem. K druhému způsobu odebrání propolisu se používá síť. Pod strop úlu se položí síť na rámy, kterou včely postupně zatmelují propolisem [21].

3.2.3 Možnosti použití propolisu

Nejznámější vlastností propolisu je jeho antibakteriální účinek. Propolisem lze zastavit růst určitých mikrobů nebo je přímo usmrtit. Záleží na koncentraci propolisového extraktu. Propolis je účinný na bakterie, houby (vláknité i kvasinky), působí i na některé hlísty a parazity.

Použití v kosmetice – nejčastěji se propolis využívá v dermatologii - na akné, v kosmetice se využívá ve formě tinktur a krémů. Je i obohacující složkou v kapkách, šamponech, mýdlech, pleťových vodách, maskách a zubních pastách. Propolis podporuje obnovu tkání tím, že svými složkami urychluje vlastní regeneraci a navíc v poškozených částech kůže zabraňuje sekundární infekci [24].

Použití ve výživě hospodářských zvířat – v Japonsku zkoušeli propolis dávat jako přídavek krmiva nosnicím (jen 30 ppm), což vedlo následně ke zvýšení snášky, konverzi krmiva a hmotnosti.

Použití v potravinářství – i přes prokázané antioxidační, antibakteriální a antimykotické účinky, nebyl doteď propolis jako přírodní konzervační prostředek dostatečně prozkoumán [24].

3.2.4 Propolis ve farmacii

Nejčastější využití propolisu je při léčbě kardiovaskulárního systému, rakovinovém onemocnění a tlumení následků po ozáření, dále při anémiích, infekcích dýchacího systému, ve stomatologii (záněty dásní, a zpomalení a zmírnění paradentózních změn na dásních), při vředových chorobách, popáleninách, mykózách a jiných infekcích, při detoxikaci těžkými kovy (flavonoidy na sebe vážou těžké kovy), k podpoře imunitního systému. Propolis má také hepatoprotektivní účinek. Propolis působí sedativně a anesteticky, proto se často používá při bolestech zubů. Účinnost propolisu je ověřována i v plastické chirurgii a ve veterinárním lékařství. Byly zkoumány potenciální účinky propolisu proti HIV virům. Při testech in vitro, bylo zjištěno, že propolis potlačuje replikaci viru a zlepšuje imunitní odpověď napadeného organismu.

U senzitivních jedinců může propolis vyvolat alergickou reakci, proto by se všechny formy propolisu měly používat jen u osob nealergických. Zda je člověk alergický na propolis či ne, lze ověřit krátkým kontaktním testem. Na zápěstí se nanese malé množství ředěné propolisové tinktury, za 24 až 48 hodin se procedura zopakuje. V případě, že ani po druhé aplikaci pokožka v místě nanesení nezarudne či výrazně nesvědčí, může se propolis používat [24].



Obr. 5: Propolis na rámku [59]

3.3 Mateří kašička

Mateří kašička je velmi důležitou formou bílkovinné potravy včelstva. Je produktem žláзовého sekretu včelích dělnic. Ve včelstvu má důležitou funkci - dospělé dělnice krmí touto kašičkou včelí larvy všech kast (mateří, trubčí i dělničí) během jejich vývoje. Slouží také ke krmení včelí královny. Matka náležitou výživu potřebuje, protože denně naklade až 2000 vajíček [32].

3.3.1 Složení mateří kašičky

Díky stále se zpřesňujícím analytickým metodám, se neustále zpřesňuje i složení mateří kašičky [24].

3.3.1.1 Voda

Voda tvoří přibližně 2/3 nativní mateří kašičky, v sušině tvoří největší podíl proteiny a cukry [24].

3.3.1.2 Dusíkaté látky

Z dusíkatých látek tvoří proteiny 73,9 % a ze šesti hlavních proteinů jsou čtyři glykoproteiny. Všechny esenciální aminokyseliny pro člověka jsou přítomny, celkem bylo identifikováno 29 aminokyselin a jejich derivátů. Za nejvýznamnější se považuje kyselina asparagová a glutamová [24].

Bioaktivní složkou mateří kašičky jsou hlavně peptidy apisimin a royalisin, které mají imunoregulační a antibakteriální účinek [22].

3.3.1.3 Sacharidy

Hlavní podíl sacharidů tvoří glukóza a fruktóza (až 90 % všech cukrů). Obsah sacharózy kolísá mezi jednotlivými vzorky. V malém množství se vyskytují tyto sacharidy: maltóza, melibióza, ribóza, trehalóza a erulóza. Část cukrů je vázaná jako glykoproteiny [11, 32].

3.3.1.4 Lipidy

Za většinu poznaných biologických vlastností jsou zřejmě odpovědné mastné kyseliny. Důležitá je kyselina 10-hydroxy-2-decenová a její nasycená forma, kyselina 10-hydroxydecenová. Dále se v mateří kašičce nacházejí neutrální lipidy a steroly (včetně cholesterolu) [32].

3.3.1.5 Popel

Hlavními minerálními komponenty, které mateří kašička obsahuje, je draslík, vápník, sodík, zinek, železo a měď. Jinak lze v různých vzorcích zjistit až 18 prvků. Například

železo, kobalt a zinek, které jsou vázány téměř výhradně organicky, a proto jsou velmi účinné.

V mateří kašičce byl zjištěn obsah celé řady steroidních látek, dokonce i malé množství testosteronu. Ve stopovém množství se vyskytují nukleotidy, makroergické fosfáty (AMP, ADP, ATP). Vysoký obsah byl zaznamenán u kyseliny glukonové a acetylcholinu. Acetylcholin je látka, která se vyznačuje tepelnou stabilitou a odolností vůči kyselému prostředí. V mateří kašičce se dále nacházejí heterocyklické látky biopterin a neopterin.

Centrifugací byla objevena jedna z hlavních bílkovin mastných kyselin apalbumin, nachází se v medu a rouskovém pylu. Apalbumin zajišťuje stabilitu larvy ve visící kapce mastných kyselin. Apalbumin je texturotvorným faktorem mastných kyselin a zajišťuje kosmetický efekt zjemnění pleti v kosmetických přípravcích [24].

3.3.2 Získávání a skladování mateří kašičky

Získávání

Mateří kašičku neskladují včely ve velkém množství. I přesto ji lze od včel získat [24].

Získává se z matečnicků (viz. Obr. 6), což jsou buňky, ze kterých se vyvíjí budoucí matka. Matečnický vytváří včelstvo, které je bezmatečné, má starou matku nebo se bude rojit. Pokud chce včelař získat mateří kašičku, musí záměrně navodit situaci, která povede ke stavbě a odchovu matečnicků. Včelař musí odstranit matku a do matečnickových misek (základ budoucí buňky pro matku) přenést jednodenní larvy. Včelstvo pocítí osiřelost a pochopí, že musí začít vychovávat novou matku, jinak by zahynulo. Včelstvo dokáže najednou vychovávat i 40 budoucích matek. Tímto způsobem se jistí proti případným ztrátám. Mateří kašička se pak získá vybráním nebo odsátím z matečnicků. Největší množství mateří kašičky, asi 200 mg, je v buňce v době, kdy je larva stará 3 – 4 dny [47].

Skladování

Mateří kašička je citlivá na světlo, teplo a vzduch. Dle §15 odst. 4 Vyhlášky č.61/2009 sb. o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství, musí být mateří kašička stabilizována do 3 hodin po získání a uchovává se při teplotě do 0 ° C [46].

Mateří kašička by se měla skladovat v aseptických, dobře uzavíratelných nádobách z neutrálních materiálů jako je sklo. Nádoby by měly být neprůhledné, aby se zabránilo expozici mateří kašičky se světlem. Takto neupravenou mateří kašičku lze skladovat minimálně půl roku. Pokud je mateří kašička skladována déle než jeden rok, je stále jedlá, ale ztrácí svou účinnost [32].

3.3.3 Užití a léčebné účinky mateří kašičky

Protože mateří kašička ovlivňuje chod našeho organismu, především hormonů, nukleových kyselin, aminokyselin a enzymů, není vhodné ji aplikovat dlouhodobě. Její užívání je omezeno na léčebné kúry jednou až dvakrát ročně.

Vhodná je indikace u nemocí, kde došlo k poruše centrálního nervového systému. Ať už jsou to projevy nedostatečného prokrvení mozku, stavy po mozkových cévních příhodách nebo degenerativní onemocnění mozkové tkáně, jako jsou například Alzheimerova nemoc, Parkinsonova nemoc (projevující se třesem končetin) a roztroušená skleróza [4, 13].

Příznivý účinek má u lidí trpících depresemi. Pomáhá zlepšit duševní kondici, obnovit životní rovnováhu a návrat životní radosti [4, 14].

Mateří kašičku je vhodné podávat ženám v období přechodu. Dochází k vyrovnání hladiny ženských pohlavních hormonů a zlepšení potíží, které přechod doprovázejí. Podobně působí i u mužů při léčbě zbytnění prostaty. Lékař však musí vyloučit nádorové onemocnění prostaty [4, 13].

Příznivě působí i při léčbě ekzémů, trudovitosti obličeje, kožních vředů a v kombinaci s propolisem je vhodná u pacientů trpících lupenkou. U jedinců, majících problém s nespavostí, se doporučuje používat mateří kašičku v kombinaci s medem [14].

Účinky mateří kašičky mohou být i kontraindikovány. V literatuře se uvádějí následující kontraindikace: nedoporučuje se podávat u žen v těhotenství a v době kojení; nemocnému, u kterého byl zjištěn nádor vaječníku, dělohy, či prsu a u jedinců alergických na mateří kašičku [4, 13].



Obr. 6: Mateří kašička v matečnicích - buňkách pro budoucí matku [55].

3.4 Včelí vosk

Včelí vosk je lidmi mnohonásobně využíván. V oblibě jsou svíce ze včelího vosku (viz. Obr. 7). Je součástí mastí v kosmetice a lékařství. Nalézá rovněž použití v batikovém umění a při výrobě uměleckých figur [32].

3.4.1 Chemické složení včelího vosku

Titěra [32] ve své literatuře uvádí, že: „*Včelí vosk je složitá směs uhlovodíků, esterů vyšších mastných kyselin, sterolů, barviv a aromatických látek.*“ Vosk včely medonosné obsahuje až 284 různých složek. Ne všechny z nich byly identifikovány, ale 111 z nich jsou látky těkavé. Nejméně 48 složek tvoří výslednou vůni vosku [24]. Přírodní včelí vosk obsahuje 72 % esterů alkoholu a kyselin (myricylpalmitát, myricylcerotát aj.), 0,8 % esterů cholesterol s kyselinou palmitoolejovou, 0,6 % laktonů, 13 – 13,5 % volných kyselin (cerotová, montanová, neocerotonová aj.), 12 – 12,5 % uhlovodíků, 1 – 2 % vody [32].

3.4.2 Fyzikální vlastnosti vosku

Vosk je velmi tvárná chemicky inertní látka. Má některé vlastnosti jak pevných látek, tak kapalin. Na omak není mastný a nelepí se. Na lomu vytváří charakteristický lasturovitý povrch [40].

3.4.3 Využití včelího vosku

Využití včelího vosku je mnohostranné. Má široké uplatnění ve farmacii, potravinářství a kosmetice.

3.4.4 Vosk ve farmacii

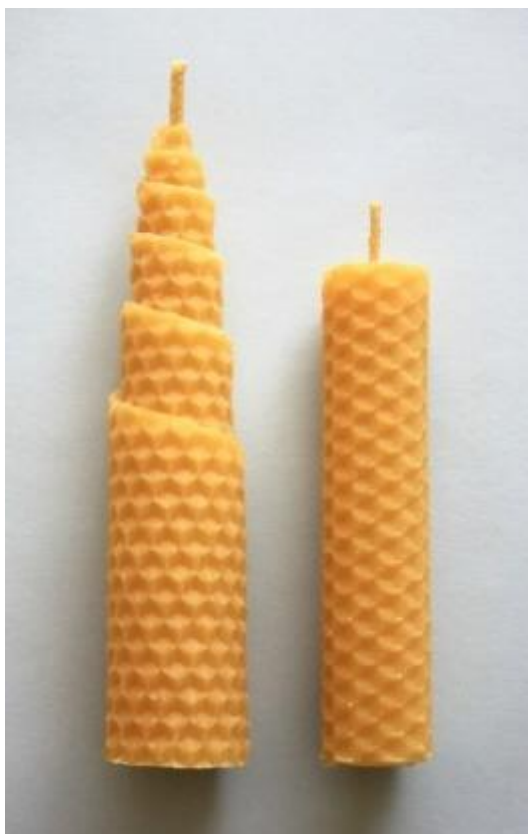
Voskem se potahují tablety či jiné formy léků s cílem zmírnit intenzitu jejich rozpouštění a tak uvolňování účinné látky během průchodu trávicím traktem. Tablety ve směsi se včelím voskem se rozpouštějí pozvolna a tím účinkují delší dobu [7, 40].

3.4.5 Vosk v potravinářství

Jedním z důležitých kritérií pro použití vosku v potravinářství je jeho naprostá mikrobiologická čistota. Používá se jako součást leštidel při výrobě čokoládových figurek, různých bonbónů a jako výborný prostředek na mazání oplatkových forem. Využívá se i při voskování papírových spotřebitelských balení džusů. V domácnosti se včelí vosk používá na potírání pečících plechů [7, 40].

3.4.6 Vosk v kosmetice

Největší využití má včelí vosk jako součást léčebné kosmetiky, kde bývá dobře snášen. Konkrétně se jedná o pleťové krémy, masti, emulze, balzámy, gely, tyčinky na rty, rtěnky, oční stíny, přípravky pro péči o vlasy, tuhé kolínské bez alkoholu, tuhé deodoranty proti pocení (až 35 %) a depilační přípravky (až 50 %) [7, 40].



Obr. 7: Svíčky ze včelího vosku [58]

3.4 Včelí jed

Včelí jed je čirý, bezbarvý roztok, který je charakteristický svou aromatickou vůní a hořkou chutí [4].

Je to sekret jedové žlázy, která vzniká v těle samic včely medonosné a ústí do jedového váčku, kde se jed hromadí. Včelí jed se začíná produkovat ihned po vylíhnutí včely a jeho produkce se zvyšuje během prvních dvou týdnů života dospělé dělnice. Svého maxima dosahuje, když se včela dělnice zapojí do hledání potravy a obrany úlu [14].

Množství a kvalita jedu závisí na řadě faktorů. Patří mezi ně stáří a druh včel, obsah bílkovin v potravě, klimatické podmínky a roční období [32].

3.4.1 Složení včelího jedu

Podle Přidala [25] je včelí jed: „*Směs různých chemických látek. Čerstvý jed obsahuje 88% vody a nejméně 18 farmakologicky účinných látek jako enzymy, peptidy a aminy. Kyselina mravenčí nebyla v jedu nikdy prokázána.*“

Jednotlivé složky a obsah včelího jedu jsou znázorněny v tabulce č. 3.

Tab. 3: Složení jedu (podle Dotimas and Hider, 1987; Shipolini, 1984) [10, 27].

| Třída | Jednotlivé složky | % včelího jedu v sušině ^a | % včelího jedu v sušině ^b |
|---|-----------------------------|---|---|
| Enzymy | Fosfolipasa A ₂ | 10-12 | 10-12 |
| | Hyaluronidasa | 1-3 | 1,5-2,0 |
| | Kyselá fosfomonoesterasa | | 1,0 |
| | Lysosfosfolipasa | | 1,0 |
| | α - glukosidasa | | 0,6 |
| | Proteiny a peptidy | Melitin | 50 |
| Apamin | | 1-3 | 3 |
| MCD peptid | | 1-2 | 2 |
| Secapin | | 0,5-2,0 | 0,5 |
| Procamin | | 1-2 | 1,4 |
| Adolapin | | | 1,0 |
| Inhibitor proteáz | | 0,1 | 0,8 |
| Tertiapin | | 13-15 | 0,1 |
| Malé peptidy (méně než 5 aminokyselin) | | | |
| Bioaminy | | Histamin | 0,5-2,0 |
| | Dopamin | 0,2-1,0 | 0,13-1,0 |
| | Noradrenalin | 0,1-0,5 | 0,1-0,7 |
| Aminokyseliny | τ – aminomáselná | 0,5 | 0,4 |
| | α - aminokyseliny | 1 | |
| Cukry | Glukóza a fruktóza | 2 | |
| Fosfolipidy | | 5 | |
| Těkavé látky | | 4-8 | |

^a Dotimas and Hider, 1987; ^b Shipolini, 1984

3.4.2 Toxicita včelího jedu

Schumacher [29] uvádí, že „*střední letální dávka (LD_{50}) pro dospělého člověka je 2,8 mg jedu na 1 kg tělesné hmotnosti a jako příklad uvádí osobu vážící 60 kg, která má 50% šanci, že nepřezijí pobodání 168 mg včelího jedu.*“ Pokud bychom předpokládali, že každá včela vpíchne všechen svůj jed, žádné žihadlo nebude okamžitě odstraněno a každé žihadlo obsahuje dávku 0,3 mg jedu, potom 600 žihadel by mohlo být pro tuto osobu smrtelnými. Pro dítě vážící 10 kg by to bylo 90 žihadel. Proto rychlé odstranění žihadla je velmi důležité. Nicméně, příčinami smrti jedince po jednom bodnutí bývají alergická reakce, srdeční selhání a udušení [20].

3.4.3 Zásady první pomoci

3.4.3.1 Zásady první pomoci při bodnutí včelou u nealergika

Hajdušková [13] ve své literatuře uvádí: „*Pokud se nejedná o alergika a žihadlo není v jazyku, ústech nebo v rohovce oka, pak stačí šetrně seškrábnout žihadlo, a to tak, abychom nezmáčkli jedový váček na konci žihadla a nevyprázdnili jeho obsah do rány. Místo vpichu neutralizujeme potřením cibulí, čpavkem, medem (vhodné je použít přípravek Fenistil gel, který jednak neutralizuje včelí jed, ale zároveň i tlumí svědění a tvorbu otoku), na ránu přiložíme studený obklad a chvíli postiženého pozorujeme, abychom zjistili, zda nedochází k nežádoucí reakci.*“

3.4.3.2 Zásady první pomoci při bodnutí včelou u alergika

Hajdušková [13] doporučuje tento postup: „*Snažíme se rychle seškrábnutím odstranit žihadlo, postiženého odvedeme do klidné místnosti a uložíme. Místo vpichu po potřetí Fenistil gelem chladíme studeným obkladem. Je-li bodnutí na končetině, můžeme zatáhnout paži nebo stehno širším pruhem látky nad ranou asi na pět minut. Potom podáme základní léky proti vzniku alergické reakce. Jde-li o dospělého osobu, podáme jednu tabletu zyrtecu a jednu tabletu medrolu (pozor, nezaměňte jej s medrinem!), kterou pacient může déle cumlat. Potom přivoláme lékařskou pomoc. Postiženého neponecháváme o samotě, stále jej sledujeme. Naše jednání by mělo být klidné, rozhodné, bez stop paniky. Jestliže jde o dítě do 10 let, postupujeme stejně, jen dávky léků volíme poloviční.*“

3.4.4 Užití a léčebné účinky včelího jedu

Mezi účinky včelího jedu patří účinky hemolytické, hemorhagické, baktericidní a snižující krevní tlak [14].

Včelí jed je vhodný pro léčení revmatismu, artritidy, úponových bolestí, troklanného nervu, některých kožních onemocnění, neuralgií, astmatu, epilepsie a dalších [20].

Naproti tomu by se včelímu jedu měli vyvarovat jedinci alergičtí na včelí jed, těhotné ženy, lidé stresovaní a vyčerpaní, pacienti s těžkou srdeční vadou, diabetici a nemocní s ledvinovou nebo srdeční nedostatečností [13, 14].

4. LEGISLATIVA TÝKAJÍCÍ SE MEDU

4.1 Národní a mezinárodní legislativa týkající se jakosti a zdravotní nezávadnosti medu

Protože se med dostává ke spotřebiteli v přirozené podobě, jeho jakost a zdravotní nezávadnost hraje důležitou roli. Musí splňovat určitá kritéria daná národní legislativou, mezinárodní úrovní Codex Alimentarius (pro celosvětové obchodování s medem) a legislativou Evropské unie, která ovlivňuje obchodování České Republiky s členskými státy EU [34].

Fyzikálně-chemické požadavky jakosti medu, uváděné Směrnicí EU a vyhláškou č. 334/1997 Sb. jsou pro přehlednost uvedeny v tabulce č. 4 [34].

Tabulka č. 4: Srovnání Směrnice EU a vyhlášky 334/97 Sb. z hlediska fyzikálně-chemických požadavků jakosti medu (podle Vorlová, 2002) [34].

| Požadavek | Směrnice EU | 334/1997 Sb. |
|--|--|--|
| Obsah vody % [g/100g] všeobecně Vřesový, jetelový | ≤ 21 ≤ 23 | ≤ 20 |
| Redukující sacharidy (invertní cukr) % [g/100g] medovicové a smíšené, květové | ≥ 60 ≥ 65 | ≥ 60 ≥ 65 |
| Zdánlivá sacharóza % [g/100g] všeobecně medovicové, smíšené, akátový, levandulový, citrusový, vojtěškový | ≤ 5 ≤ 10 ≤ 10 | ≤ 5 ≤ 10 |
| Kyselost [mekv/Kg] všechny druhy medů | ≤ 40 | ≤ 40 |
| Obsah popela % [g/100g] květové medovicové smíšené | $\leq 0,6$ $\leq 1,0$ $\leq 1,0$ | $\leq 0,6$ $\leq 1,0$ $\leq 1,0$ |
| Obsah ve vodě nerozpustných látek % [g/100g] všechny druhy medů lisovaný med | $\leq 0,1$ $\leq 0,5$ | $\leq 0,1$ $\leq 0,5$ |
| Elektrická vodivost [mS.m⁻¹] květové medovicové smíšené | | ≥ 55 90-130 50-105 |
| Hydroxymethylfurfural (HMF) [mg/kg] všechny druhy medů | ≤ 40 | ≤ 40 |
| Diastasa (Schadeho stupnice) všeobecně medy s přirozeným nízkým obsahem enzymů a HMF nejvýše 15 mg/kg (např. citrus.m.) | ≥ 8 ≥ 3 | |

Podle vyhlášky č. 76/2003 Sb., musí med splňovat daná kritéria.

- Do medu nesmí být přidány, s výjimkou jiného druhu medu, žádné jiné látky včetně přídavných látek.
- Z medu nesmí být odstraněn pyl ani jakákoli jiná složka, s výjimkou případů, kdy tomu při odstraňování cizích látek, zejména filtrací, nelze zabránit.
- Med, s výjimkou pekařského (průmyslového) medu, nesmí:
 1. mít jakékoliv cizí příchutě a pachy,
 2. začít kvasit nebo pěnit,
 3. být zahřát do takové míry, že jeho přirozené enzymy jsou zničeny nebo se stanou neaktivní.
- U medu nesmí být uměle změněna kyselost.
- Filtrovaný med a pekařský (průmyslový) med nesmí být přidáván do jiných medů uvedených v § 8 [42].

Podle vyhlášky č. 335/1997 sb., oddíl 2, § 6, je medovinou nápoj vyrobený alkoholovým kvašením včelího medu rozředěného ve vodě. V příloze č. 3 jsou uvedeny požadavky na jakost medoviny.

Smyslové požadavky pro medovinu uvedeny v tabulce č. 1 jsou následující:

- vzhled – čirý, jiskrný, přípustná opalescence
- barva – zlatohnědá
- vůně a chuť – harmonická

Chemické požadavky pro medovinu uvedeny v tabulce č. 2 jsou následující:

- obsah etanolu – nejméně 10 %
- obsah těkavých kyselin – nejvýše 1,6 g/l, stanovuje a vyhodnocuje se jako kyselina octová
- obsah cukru – nejméně 40 g/l [53].

Nařízením rady (ES) č. 1221/97 ze dne 25. června 1997, se stanovují obecná prováděcí pravidla pro opatření ke zlepšení produkce medu a jeho uvádění na trh.

Nařízením komise č. 2300/97 ze dne 20. listopadu 1997, se stanovují prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 1221/97.

Existuje také směrnice rady 2001/110/ES ze dne 20. prosince 2001 o medu.

5. FALŠOVÁNÍ MEDU

Všude na světě není neobvyklé falšovat zboží a nadhodnoceně jej prodat. A toto se děje i u medu.

Náhražka medu, u nás obvyklá, je „pampeliškový med“, což je hustý sirup svařený s květy pampelišek.

Můžeme se setkat i se snahou falšování medu a to krmením včelstva cukerným sirupem. Sirupy mohou být s přidávkem šťáv z ovoce či zeleniny. Sladký roztok je včelami zpracován a v husté konzistenci uložen do plástů.

Na tomto principu se objevují dokonce i výrobky určené k prodeji. Většinou se jedná o zahraniční produkty, které díky vzhledu a konzistenci vypadají jako pravý med. Pokud jsou takto včely zneužívány a cukerným roztokem často krmeny, jsou oslabeny a snadno podléhají nemocem.

Jsou známy případy, kdy je vyráběn med, který nemá se včelami nic společného, je vyráběn „technicky“ v laboratoři. Přesto je to produkt velmi podobný medu a prodává se pod označením „analog medu“. Avšak obchodníci se nezapřou a stává se, že slovíčko „analog“ z názvu vymizí. Sice tato náhražka (na bázi sacharózy nebo škrobu) není lidskému zdraví škodlivá, ale zákazník je klamán a konzumuje „med“ bez typických příznivých vlastností medu pravého.

Ceněnou kvalitou medu je jeho tekutost. Je tedy žádoucí, aby tato kvalita přetrvala co nejdéle. Dlouho tekuté medy jsou medy přehříváné, kdy dochází k rozpuštění zárodků krystalů, a medy filtrované, kdy jsou pomocí hustého síta odstraněny pylová zrna a jiné větší částice, na kterých krystalizace začíná.

Dlouhodobější tekutost se dá docílit i přidáním čisté fruktózy. Taktéž se objevují případy primitivního falšování přidáním cukru (sacharózy) přímo do medu. Tento způsob lze lehce odhalit laboratorně nebo jednoduchým testem (viz. Obr. 8 a 9).

Další metodou falšování medu je přidávání vody do medu. Podle norem je povolené množství vody v medu 19%. V případě, že med má 15%, je možné přidat vodu, ale hrozí zde nedokonalé promíchání medu s vodou, následné lokální kvašení a tím znehodnocení celé várky.

Velká obliba tmavých medů a jejich občasný nedostatek zapříčiňuje pokusy obarvit světlé medy uměle, např. potravinářskými barvivy nebo karamelem. Zde taktéž nehrozí poškození zdraví konzumenta, ale zcela jistě je to klamání zákazníka s cílem vyšších výtěžků.

Při pravidelných kontrolách kvality medu, se v českých medech nenacházejí žádné těžké kovy, agrochemikálie, léčiva či jiné sledované cizorodé látky. Instituce, provádějící kontrolní činnost, mají speciální analytické metody určující kvalitu či nezávadnost medu. U nás jsou to především Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) a Státní veterinární správa.

Aby se zabránilo falšování medu a předešlo se klamání spotřebitele, byl zpracován soubor analytických metod pro odhalení padělků medu.

Podle literatury [18, 26] zde patří:

- stanovení specifických cukrů pomocí HPLC
- isotopové stanovení cukrů v medu
- stanovení prolinu ve včelím medu – jako indikátor pravosti medu

5.1 Stanovení specifických cukrů pomocí HPLC

Horáková [15] uvádí, že: „Vysokoučinná kapalinová chromatografie používá kolony s vhodnou stacionární fází, jejíž vlastnosti umožňují dosáhnout rychlé separace složitých směsí látek s vysokým rozlišením zón. Vysoké účinnosti a rychlosti se u této metody dosahuje použitím velkých průtoků mobilní fáze a krátkých kolon plněných náplněmi z velmi jemných částic. K účinné separaci je třeba použít dostatečně malých zrníček sorbentu 3 – 15 μm , která kladou prostupující kapalině značný odpor, a poměrně vysokých průtoků mobilní fáze. Proto je nutné pracovat při vysokém tlaku 10 – 30 MPa. S využitím průtokových detektorů s citlivou kontinuální detekcí a dávkovacích systémů (nástríkový kohout, autosampler) je HPLC metoda účinná, rychlá a vhodná pro biologické materiály. Jako mobilních fází se nejčastěji používá vodných roztoků jednoho či více organických rozpouštědel, nejčastěji methanolu, acetonitrilu a tetrahydrofuranu. Pro stanovení sacharidů se jako mobilní fáze používá deionizovaná voda, směs acetonitril – voda v různém poměru, nejčastěji s 60 – 80 % acetonitrilu a s průtokem od 1,0 do 1,5 ml/min, aby nedošlo k překročení povoleného pracovního tlaku. Dále se používá směs acetonitril – voda v poměru 1 : 2,6 s přidávkou 0,03% ethylendiaminu. Lze použít i vodný roztok NaOH, který může obsahovat octan sodný nebo se používá zředěná H_2SO_4 .“

5.2 Isotopové stanovení cukrů v medu

Švecová [31] uvádí, že: „Pomocí této metody lze stanovit přídavek cukru v medu. Zjistí se i malé množství přidaného cukru na bázi kukuřice či cukrové třtiny. Pro tento druh analýzy se používají hmotnostní spektrometry. Je to rychlá a citlivá analytická metoda poskytující velké množství informací o vzorku a jeho složení.“

5.3 Stanovení prolinu ve včelím medu – jako indikátor pravosti medu

Hodnoty obsahu prolinu ve všech druzích medu převyšují řádově hodnoty obsahu ostatních aminokyselin. Nižší hodnoty obsahu prolinu signalizují možnost falšování medu.

Tato metoda je založena na měření intenzity barevného komplexu, který tvoří prolin s ninhydrinem. Obsah prolinu se stanovuje spektrofotometricky při vlnové délce 510 nm [19].



Obr. 8: Neporušený med vlévaný do studené vody [38]



Obr. 9: Porušený med vlévaný do studené vody [38]

6. UŽITÍ MEDU V POTRAVINÁŘSTVÍ

Med je také využíván v potravinářství, nejčastěji při výrobě perníků a dalších cukrářských pochutin. V pekařských výrobcích med obecně přispívá k prodloužení trvanlivosti a křehkosti pečiva díky své vysoké hydroskopicitě. Další využití medu spočívá při výrobě alkoholických nápojů (medoviny). Zkouší se i výroba piva doslazováním či náhradou části sladu medem [24].

6.1 Medovina

Medovina je jedním z nejstarších známých alkoholických nápojů. Oblíbena byla především u germánských kmenů, mezi Římany a v období středověku [1]. Věřilo se, že medovina má magické a léčivé účinky, zvyšující plodnost. [45]

Recept na výrobu medoviny je podrobně popsán v nejstarší německé kuchařce, která pochází z poloviny 14. století. Jako ingredience jsou uvedeny voda (2 díly), med (jeden díl), chmel, šalvěj a kvasinky. Recept, pocházející z Paříže z roku 1390, je velmi podobný německému, obsahuje navíc pro zlepšení chuti mletý zázvor, pepř a hřebíček [1].

V naší zemi se medovina hojně pila v období říše Velkomoravské (6. - 9. stol.) do doby nástupu Karla IV. na český trůn v 15. stol., kdy výroba medoviny byla omezena. Důvodem byl nedostatek medu a finanční náročnost výroby [18].

6.1.1 Výroba medoviny

Medovina (viz. Obr. 11) se vyrábí kvašením směsi medu a vody. Tradiční medovinu tvoří med a voda. Existují i různé varianty, od tradiční medoviny, po složité směsi ovocných šťáv a koření [45].

Medovina může být neperlivá nebo šumivá [45].

K výrobě medoviny jsou zapotřebí:

- med – je první složkou medoviny. Chuť a barva konečného produktu závisí na druhu medu. Jaký med se použije, je otázkou vkusu a jaký typ medoviny je požadován,
- kvasinky – jsou další složkou, která je potřeba pro výrobu medoviny. Jsou to živé organismy, které metabolizují cukry v medu na oxid uhličitý a alkohol. Používají se kultivované vinné kvasinky. Zejména ty, které se používají při výrobě bílého vína, fungují velmi dobře. Kvasinky, které se používají k výrobě medoviny a vína, se nazývají *Saccharomyces cerevisiae*,
- voda – je třetí základní složkou pro výrobu medoviny. Kvalita a chemické složení vody je důležité. Např. voda s vysokým obsahem chloru, může způsobit pachut' v konečném produktu. Rovněž destilovaná voda se nedoporučuje, protože je v ní nedostatek minerálů pro kvasinky,
- koření, bylinky, ovocné šťávy – mohou být rovněž přidány. Běžně se používají směsi dvou nebo více druhů koření a bylin [45].

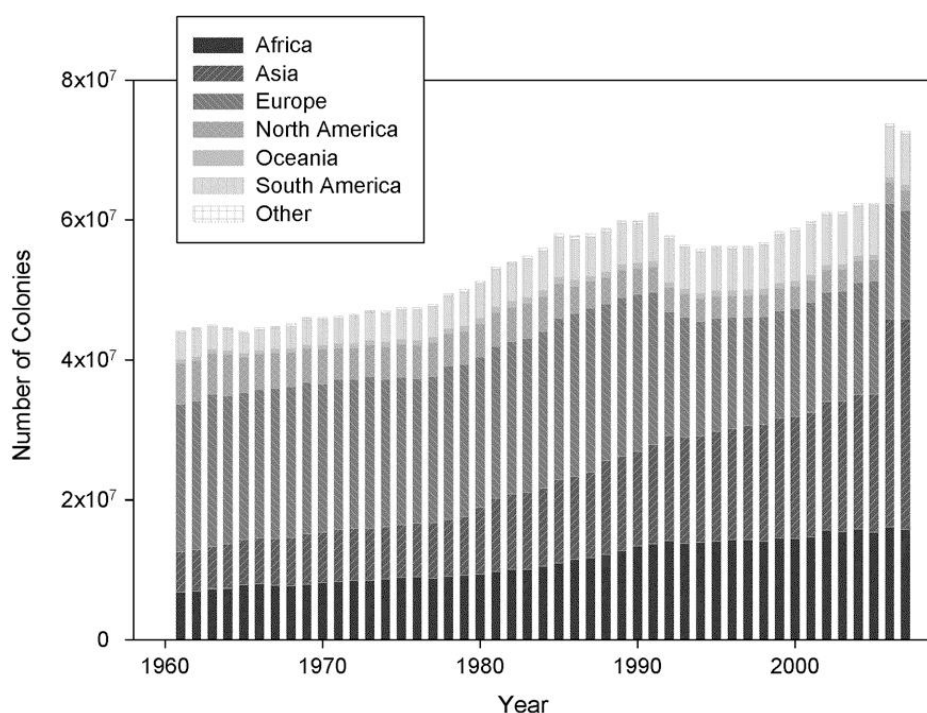
Koupit se dá nepřeberné množství příchutí medoviny, např. přírodní, ořechová, mandlová, hořká, višňová, skořicová, bylinná, rybízová a jiné [5].



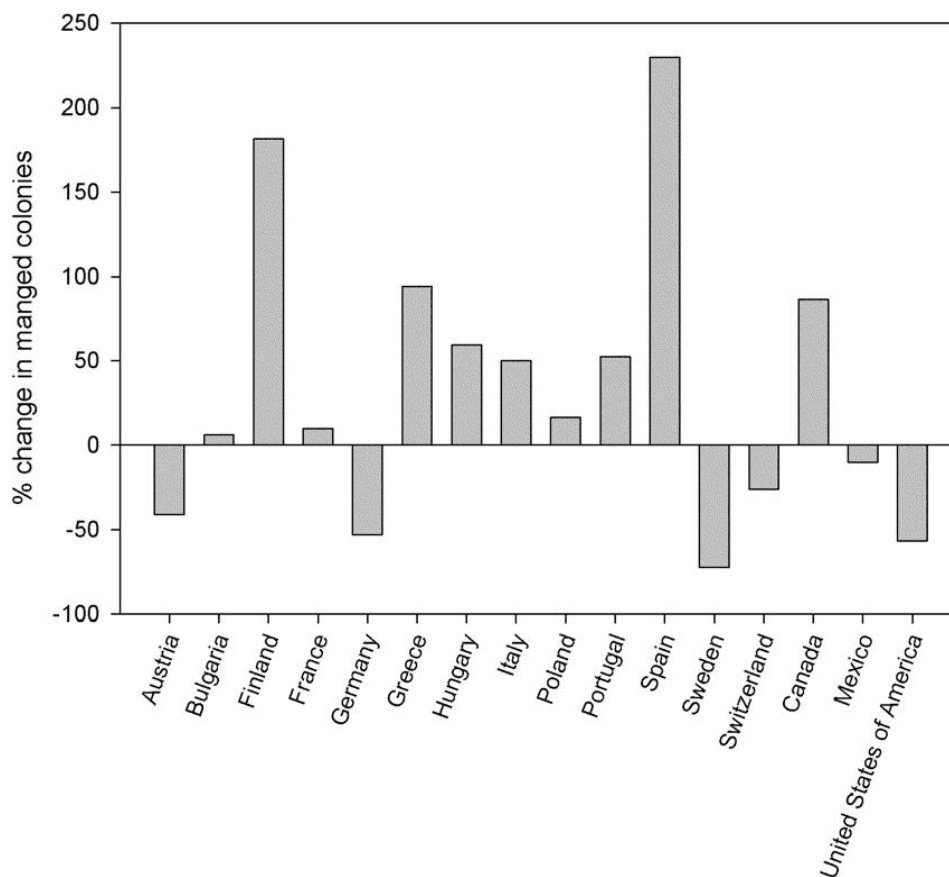
Obr. 10: Medovinka [57]

7. CELOSVĚTOVÝ POČET KOLONIÍ VČELSTEV A ČEŠTÍ PRODUCENTI MEDU

V roce 2007 byl celkový počet včelích kolonií po celém světě odhadován na 72,6 miliónů. To představuje 64% nárůst v celkovém počtu kolonií od roku 1961 (viz Obr. 11). Odhaduje se, že celosvětové zásoby vzrostly o 45 %, pokud vyloučíme všechny státy, které nenahlásili včelí kolonie v období mezi rokem 1961 a 2007. V tomto období klesly včelí kolonie v Evropě (26,5%) a Severní Americe (49,5%), zatímco ale velký nárůst byl zaznamenán v Asii (426%), Africe (130%), Jižní Americe (86%) a Oceánii (39%). Dokonce i v rámci regionů byla značná variabilita včelstev. Například v Severní Americe, a to jak v USA a Mexiku byl pozorován pokles v průběhu 46 let, zatímco Kanada zaznamenala zvýšení počtu včelstev. V Evropě byly rozdíly nepatrné (viz. Obr. 12) [33].



Obr. 11: Celkový celosvětový počet obhospodařovaných včelstev v období mezi rokem 1961 a 2007 [40].



Obr. 12: Procentuální změna v počtu spravovaných včelstev mezi 1961 a 2006 ve vybraných zemích v Evropě a Severní Americe [40].

7.1 Největší čeští producenti medu

7.1.1 Včelařská farma Kolomý

Tato farma patří mezi největší komplexně vybavený podnik pro chov včel. V současné době chová okolo 1000 kmenových včelstev. Specializují se na produkci jednodruhových medů z oblasti Jeseníků. V chovatelské činnosti se zabývají produkcí plodových oddělků, umělých rojů a matek [49].

7.1.2 Včelařská farma Cihlářovi

Tato farma chová 615 kmenových včelstev a zabývá se produkcí kvalitních jednodruhových medů, které získává z ovocných stromů, řepky, akátu, hořčice, lípy a slunečnice [48].

7.1.3 Včelí farma Rokytník

Včelí farma Rokytník je malá rodinná farma, která chová 300 včelstev na území CHKO Broumovsko. Jejich specializací je produkce vysoce kvalitních medů z ekologicky nezatížených lesů a luk [50].

7.1.4. Včelařská farma Košec

Tato rodinná farma se nachází v malé vesničce Neplachovice Zadky, na úpatí Nížkého Jeseníku. Stav farmy je takový, že chová 200 kmenových včelstev. Zaměřuje se na kvalitní druhové medy: lesní, luční, javorový, malinový, lipový, řepkový pohankový a nektarový med z ovocných stromů [51].

7.1.5. Včelí farma Štíhlíce

Tato farma patří mezi největší šlechtitelské chovatele u nás. Zaměřuje se především na chov matek Singer, které mají původ v podhůří rakouských Alp. Také se zabývá produkcí kvalitních jednodruhových medů [52].

V České republice musí každý chovatel včel nahlásit počet zazimovaných včelstev vždy k 1. září Českomoravské společnosti chovatelů. Chovatelé se snaží přes léto včely množit. Poté je prodávají těm, kterým včely uhynuli, nebo je používají pro posílení vlastních slabých včelstev.

8. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo shrnout základní informace o medu, včelích produktech a jejich prospěšnosti lidskému pokolení. Skrze historii je zřejmé, že člověk neuctívá včelu bezdůvodně. Bez jejich produktů si život jen těžko představíme.

Medem si sladíme, medem se snažíme léčit své nemoci, med nám pomáhá v kosmetice a v péči o naše tělo. Med je nám také potravinou i látkou k dalšímu zpracování. Je velmi ceněný pro své kvality a bohužel i velmi často falšován pro svou cenu na trhu. Z tohoto důvodu dnes máme zákony, které popisují, jak musí „pravý“ med vypadat, co by měl obsahovat, jak ho získávat, konzervovat a distribuovat bez závad.

Informace, důležité pro tvorbu legislativy zabývající se medem, vycházejí ze zkušenosti včelařů, ale neméně zásadní zdroj podnětů přichází z vědeckého a akademického prostoru, kde se tento včelí produkt analyzuje a dopodrobna zkoumá. I přes dnešní širokou znalost medu, jeho složení a účincích, je tato surovina stále zdrojem mnoha nových objevů, které by mohly pomoci lidstvu.

Protože jsou antioxidanty obsaženy v medu v širokém spektru, ráda bych pokračovala ve studiu medu, konkrétně v analýze jeho antioxidantů.

9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ADAMSON, M. W. *Food in medieval times*. USA: Greenwood Press, 2004. 204 s. ISBN 0-313-32147-7.
- [2] ALLSOP, KAREN A.; BRAND MILLER, J. Honey revisited: a reappraisal of honey in pre-industrial diets. *British Journal of Nutrition*. 1996, n. 75, s. 513-520.
- [3] ALTMAN N. *The honey prescription. The amazing power of honey as medicine*. Rochester, Vermont, 2010, p. 243. ISBN 978-1-59477-346-4.
- [4] BÁCHOR, E. et al. *Sto let včelařství na Pardubicku*. Pardubice: Český svaz včelařů, 2008, 184 s. ISBN 978-8086417-06-6.
- [5] BLÁHOVÁ, K. *Med*. Praha: Sun 2010, 79 s. ISBN 978-80-7371-342-3.
- [6] BOGDANOV, S., et al. Honey for Nutrition and Health: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*. 2008, Vol. 27, n. 6, s. 677-689.
- [7] BOGDANOV, S. *Kritéria kvality včelího vosku*. Odborné včelařské překlady. Praha, 1996, č. 2, s. 128 – 129.
- [8] CRANE, E. *The world history of beekeeping and honey hunting*. New York: Routledge, 1999. ISBN 0-415-92467-7.
- [9] DOBROVODA, I. *Včelie produkty a zdravie*. Vyd. 1. Bratislava: Príroda, 1986. 307 s.
- [10] DOTIMAS, E. M., HIDER, R. C. Honeybee venom. In: *Bee World*, 1987, 68 (2), s. 51-70
- [11] GABARD, B. *Mateři kašička*. Odborné včelařské překlady. Praha, 1998, č. 2, s. 99 -100.
- [12] GRABOWSKI, P. *Jak získat a prodat květový pyl*. Odborné včelařské překlady. Praha, 2002, č. 2, s. 134 - 135, ISSN 0322-8851.
- [13] HAJDUŠKOVÁ, J. *Včelí produkty očima lékaře*. Praha: Český svaz včelařů, 2006, 48 s. ISBN 80-903309-2-4.
- [14] HANDL, B. *Včelí produkty ve výživě člověka a v lékařství*. ZO ČSV v Kunštátu na Moravě, 1991. 24 s.

- [15] HORÁKOVÁ, H. *Analýza hlavních sacharidů vína*. Brno, 2009. Dostupné z: http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=14135. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, fakulta chemická. Vedoucí práce RNDr. Milena Vespalcová, Ph.D.
- [16] HRABĚ J., ROP O., HOZA I. *Technologie výroby rostlinného původu*. Zlín: UTB, Fakulta technologická, 2005, 178 s. ISBN 80-7318-372-2.
- [17] JONES, R. Honey and healing through the ages. *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*. 2009, Vol. 1, n. 1, s. 1-5. ISSN DOI10.3896/IBRA.4.01.1.02.
- [18] KNEBLOVÁ R. *Med zázračný lék*. Bratislava: Eugenika, 2010, 191 s. ISBN 978-80-8100-182-6.
- [19] KRÁLOVSKÝ J., TÁBORSKÁ S., BUNČEKOVÁ S. Stanovení prolinu ve včelím medu – jako indikátor pravosti medu. In *Sborník příspěvků XXXIII. symposia o nových směrech výroby a hodnocení potravin*. Praha: VÚPP Praha 2002, 2002. s. 5-6. ISBN: 80-902671-5-7.
- [20] KRELL, R. *Value-added products from Beekeeping*. Rome, Italy: The Chief Editor, 1996. 395 s. ISBN 92-5-103819-8.
- [21] KŘENKOVÁ, E. *Používání včelích produktů*. Včelařství. Praha, 2009, č. 4, s. 96 – 97, ISSN 0042-2924.
- [22] LIU, J., Yang, Y., SHI, L., PENG, C. *Antioxydant Properties of Royal Jelly Associated with Larvarl Age and Time of Harvest*. Food Chemistry. 2008, 56, s. 11447 - 11452.
- [23] MATZKE, A., BOGDANOV, S.: *Bienenprodukte und Apiterapie* In: Der Schweizerische Bienenvater. 18. Vydání, Band 4, Fachschriftenverlag VDRB, Winikon, 2003
- [24] PŘIDAL, A. *Včelí produkty - dotisk*. Brno: Mendlova lesnická a zemědělská univerzita, 2005. ISBN 80-7157-717-0.
- [25] PŘIDAL, A. *Včelí produkty - cvičení*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. 61 s. ISBN 80-7157-711-1.
- [26] *Ročenka 2001*. Praha 10 - Hostivař: Výzkumný ústav potravinářský Praha, 2002. Dostupné z: <http://www.vupp.cz/czvupp/report/rocenka01.pdf>
- [27] SHIPOLINI, R. A. *Biochemistry of bee venom*. In: Handbook of natural toxins, 1984, Vol. 2, s. 49-85.

- [28] SCHMIDT, J. O., BUCHMANN, S. L. *Other products of the hive*. In: The hive and the honeybee. USA, 1984, s. 927-988
- [29] SCHUMACHER, M.J., SCHMIDT, J.O. EGEN, W.B. 1989. *Lethality of "killer" bee stings*. Nature, 337: 413. Citováno dle: PŘIDAL, A. *Včelí produkty*. Dotisk. Brno: MZLU, 2005. 102 s. ISBN 80-7157-717-0
- [30] SOMERVILLE, D. Honey bee nutrition and supplementary feeding. *Agnote. NSW Agriculture*. s. 1-8. ISSN 1034-6848.
- [31] ŠVECOVÁ, Anna. *Med a jeho vliv na výživu dětí v předškolním a školním věku*. Zlín, 2011. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, fakulta technologická. Vedoucí práce prof. Ing. Stanislav Kračmár, DrSc.
- [32] TITĚRA, D. *Včelí produkty mýtů zbavené*. Praha : [s.n.], 2006. 176 s., 24 s. příloh. ISBN 80-209-0347-X.
- [33] VANENGELSDORP, D., MEIXNER, M. D. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of Invertebrate Pathology*. 2010, Vol. 103, n. 1001, s. 80–95.
- [34] VORLOVÁ, L. *Med, souborná analýza*. Brno : [s.n.], 2002. 67 s. ISBN 80-7305-450-7.
- [35] *A brief history of honey*. [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <<http://www.honeyassociation.com/index.asp?pid=9>>
- [36] *History of honey*. [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <<http://www.honey-for-health.com/history-of-honey.html>>
- [37] Kolektiv pracovníků ústředního výboru ČSV. *Med je potravina s mimořádnými vlastnostmi a účinky* [online]. Dostupné z: <<http://www.ctpp.cz/cze/article/36-med-je-potravina-s-mimodnmi-vlastnostmi-ainky.html>>.
- [38] *O falšování medu*. [online]. [cit. 2012-04-23]. Dostupné z: <<http://ovcsvpardubice.blog.cz/0602/o-falsovani-medu-trocha-teorie/>>
- [39] PRECHAN, S. A Brief History of Mead: More of an Historic Overview, Really. In: HARRIS, Mark S. *Florilegium* [online]. 2008 [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <<http://www.florilegium.org>>
- [40] PŘIDAL, A. Včelí vosk - složení a využití. [online]. 2007, 5/2007 [cit. 2012-04-23]. Dostupné z: <<http://user.mendelu.cz/apridal/text/c029.pdf>>

- [41] *Uplatnenie inovatívnych produktov z medu na slovenskom agrotrhu*. [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <http://www.vcelieprodukty.sk/doc/Vcela_brozura_obviam.pdf>
- [42] *Vyhláška č. 76/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbóny* [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1006203&docType=ART&nid=11816>>
- [43] *Codex standard for honey*. [online]. [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp>
- [44] *Co to je „vodivost medu“*. [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <<http://www.beedol.cz/2008/vodivost/>>
- [45] *Making mead: The art and the science*. [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <<http://www.honey.com/images/downloads/makingmead.pdf#search=%27mead%27>>
- [46] *Sbírka zákonů České republiky* [online]. Dostupný z [www](http://web.vscht.cz/kocourev/files/Vyhl_289-07a_veterinari%20pozadavky.htm): <http://web.vscht.cz/kocourev/files/Vyhl_289-07a_veterinari%20pozadavky.htm>.
- [47] *Mateři kašička* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://www.vcelky.cz/materi-kasicka.htm>>
- [48] *Včely Kopeč - Včelařská farma Cihlářovi* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://www.vcelykopec.wbs.cz/>>
- [49] *Včelí farma Kolomý* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://www.apis-kolomy.cz/>>
- [50] *Včelí farma Rokytník* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://www.rokytnikvcely.cz/?lang=cs/>>
- [51] *Včelařská farma Košec* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://www.vcelarstvi-kosec.cz/>>
- [52] *Včelí farma Štíhllice* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://www.vceli-farma.cz/>>

- [53] *Vyhláška, kterou se provádí § 18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína, ostatní vína a medovinu, pivo, konzumní líh, lihoviny a ostatní alkoholické nápoje, kvasný ocet a droždí.* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1006039&docType=ART&nid=11307>>
- [54] *Jaké známe druhy medu* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://matela.wz.cz/index.php?clanek=omedu>>
- [55] *Mateří kašička* [online]. [cit. 2012-05-02]. Dostupné z: <<http://www.vcelky.cz/materi-kasicka.htm>>
- [56] *Dělnice při sběru medovice na jehličnanu* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://user.mendelu.cz/apridal/skripta/images/medovicesber.jpg>>
- [57] *Medovinka originál* [online]. [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <<http://www.medovinka.cz/produkty>>
- [58] *Svíčky ze včelího vosku* [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <http://www.google.cz/imgres?q=sv%C3%AD%C4%8Dka+ze+v%C4%8Del%C3%ADho+vosku&um=1&hl=cs&client=firefox-a&sa=N&rls=org.mozilla:cs:official&biw=1280&bih=614&tbn=isch&tbnid=tNBNZhh-nPY9M:&imgrefurl=http://www.tvorenicko7.estranky.cz/fotoalbum/svicky/16--svicky-z-vceliho-vosku.html&docid=WQNFH7e_dyjdiM&imgurl=http://www.tvorenicko7.estranky.cz/img/mid/986/16--svicky-z-vceliho-vosku.jpg&w=307&h=460&ei=Q3GgT4y8BMvHswbX_4mcAQ&zoom=1&iact=hc&vpx=310&vpy=206&dur=280&hovh=240&hovw=160&tx=93&ty=119&sig=112024773439403088741&page=1&tbnh=133&tbnw=89&start=0&ndsp=22&ved=1t:429,r:8,s:0,i:85>
- [59] *Dělnice při sběru pylové rousky* [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <<http://user.mendelu.cz/apridal/skripta/images/pylsber.jpg>>
- [60] *Propolis* [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <<http://www.vcelky.cz/propolis.htm>>
- [61] *Jin a Jang* [online]. [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Jin_a_jang>

- [62] *Ošetřovatelství ve starověkém Egyptě* [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/O%C5%A1et%C5%99ovatelstv%C3%AD_ve_starov%C4%9Bk%C3%A9m_Egypt%C4%9B>
- [63] *Alabastr* [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/alabastr>>
- [64] *Alopecie* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Alopecie>>
- [65] *Hippokrates, otec medicíny* [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <<http://ireferaty.cz/100/2850/Lekarstvi-ve-starem-Recku-Hippokrates-otec-mediciny>>
- [66] *Expektorans* [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/expektorans>>
- [67] *Karbunkl* [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/karbunkl>>
- [68] *Plinius starší* [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Plinius_star%C5%A1%C3%AD>
- [69] *Med* [online]. [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Med>>

10. SEZNAM TABULEK

| | | |
|--------|---|----|
| Tab. 1 | Průměrné složení medu | 9 |
| Tab. 2 | Průměrné složení medu | 14 |
| Tab. 3 | Složení jedu | 27 |
| Tab. 4 | Srovnání Směrnice EU a vyhlášky 334/97 Sb. z hlediska fyzikálně-chemických požadavků jakosti medu | 30 |

11. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

| | |
|-------|---------------------------|
| ppm | parts per milion |
| HMF | hydroxymethylfurfural |
| HPLC | kapalinová chromatografie |
| KJ | kilojoul |
| g | gram |
| mg | miligram |
| nm | nanometr |
| μm | mikrometr |
| P | Poise |
| mS/cm | milisiemens na centimetr |

13. SEZNAM OBRÁZKŮ

| | | |
|---------|--|----|
| Obr. 1 | Včela zobrazena v hieroglyfu..... | 3 |
| Obr. 2 | Dělnice při sběru medovice na jehličnanu | 8 |
| Obr. 3 | Druhy medu | 12 |
| Obr. 4 | Dělnice při sběru pylové rousky | 18 |
| Obr. 5 | Propolis na rámsku | 20 |
| Obr. 6 | Mateří kašička v matečnicích - buňkách pro budoucí matku..... | 23 |
| Obr. 7 | Svíčky ze včelího vosku | 25 |
| Obr. 8 | Neporušený med vlévaný do studené vody..... | 34 |
| Obr. 9 | Porušený med vlévaný do studené vody | 34 |
| Obr. 10 | Medovinka..... | 36 |
| Obr. 11 | Celkový celosvětový počet obhospodařovaných včelstev v období mezi rokem 1961 a 2007..... | 37 |
| Obr. 12 | Procentuální změna v počtu spravovaných včelstev mezi 1961 a 2006 ve vybraných zemích v Evropě a Severní Americe | 38 |
| Graf 1 | Složení nektaru..... | 5 |
| Graf 2 | Složení medovice | 6 |