

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2016

BARBORA STARÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agromická fakulta
Ústav technologie potravin



Agromická
fakulta

Mendelova
univerzita
v Brně



Senzorická analýza medu

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

prof. Ing. Alžbeta Jarošová, Ph.D.

Vypracovala:

Barbora Stará

Brno 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Barbora Stará**
Studijní program: Chemie a technologie potravin
Obor: Technologie potravin
Název tématu: **Senzorické hodnocení medu**
Rozsah práce: 30 – 40 stran

Zásady pro vypracování:

1. Prostudovat literaturu a zpracovat literární rešerši k níže uvedeným zásadám:
2. Složení medu, druhy medu a využití medu v potravinářství a kosmetických produktech.
3. Účinky medu na zdraví člověka. Falšování včelího medu.
4. Podmínky pro senzorické hodnocení, metody senzorického hodnocení, provedení senzorického hodnocení vybraných druhů medu.
5. Vyhodnotit výsledky senzorického hodnocení, zpracovat a v termínu odevzdat bakalářskou práci.

Seznam odborné literatury:

1. PŘIDAL, A. Aktuální problematika hodnocení a jakosti medu. [CD-ROM]. In Sborník příspěvků XXXVIII. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin – Ingrový dny. s. 47–55. ISBN 978-80-7375-601-7.
2. PŘIDAL, A. Hodnocení medu s využitím optické aktivity jeho cukrů. [CD-ROM]. In Sborník příspěvků XXXVIII. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin – Ingrový dny. s. 222–230. ISBN 978-80-7375-601-7.
3. PŘIDAL, A. – VORLOVÁ, L. Honey and its physical parameters. *Czech Journal of Animal Science*. 2002. sv. 47, č. 10, s. 439–444. ISSN 1212-1819.
4. PŘIDAL, A. Vlastnosti medu a jeho zkoušení na jakost a pravost. *Veterinářství*. 2013. sv. 63, č. 6, s. 456–457. ISSN 0506-8231.
5. PIGOTT, D. *Lime-trees and basswoods : a biological monograph of the genus Tilia*. 1. vyd. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 395 s. ISBN 978-0-521-84054-5.
6. JAROŠOVÁ, A. *Senzorické hodnocení potravin*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2001. 84 s. ISBN 978-80-7157-539-92007.
7. FOLWARCZNA, N. *Jakost a autenticita očelího medu*. Bakalářská práce. Brno: MENDELU Brno, 2012. 54 s.
8. Vědecké publikace, citační databáze SCOPUS, Web of Science a pod.

Datum zadání bakalářské práce: říjen 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2016


Barbora Stará
Autorka práce




prof. Ing. Alžběta Jarošová, Ph.D.
Vedoucí práce


prof. Ing. Alžběta Jarošová, Ph.D.
Vedoucí ústavu


doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: *Senzorická analýza medu* vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, prof. Ing. Alžbetě Jarošové, Ph.D. za její odborné vedení, cenné rady a připomínky během zpracování této práce, a také za čas, věnovaný konzultací.

Dále bych chtěla poděkovat včelařům za poskytnutí vzorků medů a také své rodině a nejbližším, kteří byli velice trpělivými rádci.

ABSTRAKT

Tématem bakalářské práce byla „Senzorická analýza medu“. Hlavním cílem práce bylo provést senzorické hodnocení různých vzorků medů, dále zaměřit se na složení medu, druhy medu, využití medu v potravinářství a kosmetických produktech a prostudovat problematiku účinků medu na zdraví člověka a jeho falšování. U vzorků medu se senzorickou analýzou hodnotila barva, vzhled, konzistence, vůně a chuť. Senzorické hodnocení medů proběhlo ve dnech od 25. 9. 2015 do 27. 9. 2015 v prostorách střediska volného času v Lužáneckém parku. Komise byla složena z 6 členů z řad lidí, kteří se touto problematikou zabývají. Celkový počet degustovaných vzorků byl 48. Jednalo se o jednodruhové květové medy, vícedruhové květové medy, vícedruhové květové medy pastované a medy medovicové. Akci pořádala pracovní společnost nástavkových včelařů CZ, z. s. za finanční spoluúčasti Ministerstva zemědělství ČR. Z výsledků vyplynulo, že všechny vzorky medů odpovídaly smyslovým požadavkům kladeným na med. Vítězem se stal jednodruhový květový med od soutěžících z Roštění, za vícedruhové květové medy soutěžící z Prahy, za pastované medy soutěžící z Vysočiny a vítězem za medovicové medy se stal soutěžící z Přílepy.

Klíčová slova: včelí med, senzorické analýza, hodnocení medu

ABSTRACT

The theme of the thesis was "Sensory analysis of honey". The main objective was to carry out sensory evaluation of various honey samples, as well as focus on the composition of honey, honey types, use honey in food and cosmetic products and to study the issue of the effects of honey on human health and adulteration. For samples of honey sensory analysis evaluated the color, appearance, consistency, smell and taste. Sensory evaluation of honey was held from 25. 9. 2015 to 27. 9. 2015 in the premises of leisure centers in Lužánecký park. The Commission was composed of 6 members from the ranks of people who deal with this issue. The total number of samples tasted was 48. It was a single-flower honeys, multispecies flower honeys, multispecies pasted flower honeys and honeydew honeys. I was part of the committee for sensory analysis. The event was organized by the working nástavkových beekeepers CZ, a. S. With financial participation of the Ministry of Agriculture. The results showed that all samples

correspond honey sensory requirements for honey. The winner was a single-flower honey from contestants from Roštění for multispecies flower honeys contestants from Prague, for pasted honeys contestants from the Highlands and the winner for the honeydew honeys become a competitor in the sticks.

Keywords: honey, sensory analysis, evaluation honey

OBSAH

1 ÚVOD.....	10
2 CÍL PRÁCE.....	11
3 LITERÁRNÍ REŠERŽE.....	12
3.1 Chemické složení medu.....	12
3.2 Fyzikální vlastnosti medu.....	18
3.3 Druhy medu.....	20
3.3.1 Druhové zastoupení.....	21
3.4 Využití medu v potravinářství a kosmetických produktech.....	23
3.5 Účinky medu na zdraví člověka.....	24
3.6 Falšování medu.....	26
3.6.1 Metody pro zjištění falšovaného medu.....	27
3.6.2 Kauza Včelpo.....	28
3.7 Senzorická analýza.....	28
4 MATERIÁL A METODY.....	32
4.1 Použitý materiál.....	32
4.2 Použité metody.....	34
4.2.1 Senzorické hodnocení medu.....	34
4.2.2 Vyhodnocení výsledků.....	34
5 VÝSLEDKY.....	35
Výsledky medové soutěže jsou vyhodnoceny v tab. 2.	35
5.1 Vyhodnocení jednodruhových květových medů.....	35
5.2 Vyhodnocení vícedruhových květových medů.....	35
5.3 Vyhodnocení vícedruhových květových medů pastovaných.....	36
5.4 Vyhodnocení medovicových medů.....	36
6 ZÁVĚR.....	38

7 POUŽITÁ LITERATURA	40
8 PŘÍLOHY	44

1 ÚVOD

V podvědomí lidí jsou včely známe především tím, že jsou významnými opylovači různých plodin. Navíc nám poskytují mnoho produktů. Člověk se postupně naučil využívat téměř vše, co se od včel dá získat, ať je to med, vosk, propolis, pyl, mateří kašička či jed. Včelaření je tedy velice prospěšná činnost a je důležité dbát na to, aby včelařů neubývalo, ale naopak přibývalo. Lidé by měli podporovat naše české včelaře a nakupovat včelí produkty. Všechny včelí produkty jsou zdraví prospěšné a některé i léčivé.

Med je lehce stravitelná, energeticky hodnotná potravina, obsahující vedle cukrů různé nutričně cenné doplňkové látky. Podporuje střevní peristaltiku (působí jako mírné projímadlo), snižuje sekreci žaludečních šťáv. Je součástí diety u rekonvalescentů po různých operacích a těžkých nemocech. Je velmi oblíbenou a přitom zdravou součástí výživy dětí. Sportovci ho používají k celkovému posílení organismu. Pro rychlé vstřebávání v organismu je významným doplňkem výživy u lidí ve stresových situacích a u těžce pracujících jedinců.

Med se v převážné míře konzumuje v čisté formě bez úpravy, pouze namazaný na chleba nebo pečivo, přidává se do čaje, ovocných šťáv, jogurtu nebo do mléka. Značná část medu se používá k výrobě různých druhů pečiva a perníku, kde významně zvyšuje vláčnost výrobku.

Med se používá i k výrobě bonbonů a čokolád. Stále populárnější je med pastovité konzistence, který se připravuje cíleně z vhodných druhů medů. Sušením medu lze získat krystalický produkt, který se přidává do sušených mléčných nápojů a spolu se sušenými ořechy, jablky a kandovaným ovocem i do výrobků typu müsli. Med se používá i při fermentaci tabáku a úpravě dřeva na výrobu dýmek. Větší použití nachází při výrobě různých sirupů proti kašli. Také v kosmetice se med používá do různých krémů, mastí a pleťových masek.

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo:

- zaměřit se na složení medu, druhy medu a využití medu v potravinářství a kosmetických produktech,
- zjistit jaké jsou účinky medu na zdraví člověka a jeho falšování,
- shrnout podmínky pro sensorické hodnocení, jeho metody a provedení,
- vyhodnotit výsledky sensorického hodnocení medu od včelařů.

3 LITERÁRNÍ REŠERŽE

3.1 Chemické složení medu

Chemické složení medu je velmi odlišné, a to zejména u medu podle původu. Záleží též na typu vegetace, klimatických podmínkách, agrotechnických zákrocích (Kubišová a Haslbachová, 1992).

Voda

Voda je v medech obsažena v množství 15-21 %. Nevyzrálé medy mají v sobě i více vody a jsou náchylné ke kvašení. Obsah vody je základním kritériem kvality medu. Naše i evropská norma požaduje maximální obsah vody 19 %. Obsah vody v medu se zjišťuje refraktometricky nebo ze specifické hmotnosti. Optimální obsah vody je kolem 17-18 % (Veselý, 2003).

Sušina

Sušina medu je tvořena z více než 95 % různými cukry. Ostatní látky jsou bílkoviny, aminokyseliny, organické kyseliny, minerální látky, vitamíny, barviva, aromatické látky, hormony a další přírodní látky (Veselý, 2003).

Většinu cukerné sušiny tvoří fruktóza a glukosa. Téměř ve všech medech převažuje fruktóza a glukosa, to je následek stáčeující roviny polarizovaného světla doleva. Jsou levotočivé. Téměř všechny medy se svým poměrem fruktózy ke glukóze vejdou do intervalu od 1 do 1,3. Pouze medy z akátu, vřesu a kaštanovníku setého mají poměr fruktózy ke glukóze vyšší než 1,3 (Veselý, 2003).

Redukující cukry

Konkrétně obsah glukózy, fruktózy a maltózy musí dosahovat minimální hranice stanovené normou, a to nejméně 60 %. Medovicové medy mají méně redukujících cukrů než nektarové, obsahují více cukrů složitějších (Veselý, 2003).

Sacharóza

Obsah sacharózy byl vždy stanovován analytickou metodou měřící tzv. zdánlivou sacharózu, což je nejen sacharóza samotná, ale i jí podobné cukry. To je důvodem, proč jsou limity na sacharózu obsaženou v medu tak nadhodnoceny a povolují obsah mnohem vyšší, než v neporušeném medu bývá (cca 1 %). Enzym invertáza, obsažený v hltnových žlázách včel, štěpí sacharózu přítomnou v nektaru na směs rovných dílů glukózy a fruktózy, což určitému množství vody umožňuje se zabudovat do vzniklých

molekul a později být nápomocnou při zahušťování nektaru na med. Při velmi intenzivní snůšce nestačí invertáza zcela rozložit přítomnou sacharózu, což vede k dočasně vyššímu obsahu ve vzniklém medu.

Koncentrace oligosacharidů a dextrinů bývá vyšší především v medovicových medech, a to kolem deseti procent (někdy i více). Nektarové medy obsahují vyšší cukry pouze do 2 – 3 %. Mezi prvními byla v medu identifikována maltóza tvořící asi třetinu všech oligosacharidů. Oligosacharidy medu vznikají především enzymaticky, k čemuž spolupůsobí enzymy včel, producentů medovice i rostlin samotných (Veselý, 2003).

Rovněž častým trisacharidem v medu je melecitóza. Při zvýšení melecitózy přibližně nad 10 %, začne med nevyhnutelně krystalizovat a tvrdnout. Včelaři z těžkých plástů neodstředí skoro nic, proto tento med získal lidový název „cementový med“. Dříve se tradovalo, že je tento med typický jen pro modřínovou medovici, což pomíjí fakt, že jev je závislý i na druhu producenta, teplotních a vlhkostních podmínkách. Navíc melecitóza je pro včely nestravitelná, takže její přítomnost v zimních zásobách může způsobit oslabení až úhyn včelstva (Hásek, 2014; Veselý, 2003).

Podle Castro-Vazquez, L (2008) med uložený po dobu 12 měsíců při teplotě 40 °C vykazoval značné ztráty monosacharidů a disacharidů během skladování. Skladování medu na 10 nebo 20 °C si zachovali své původní květinové, svěží, citrónové a čerstvé ovocné aroma. Skladování při teplotě 40 °C po dobu 12 měsíců, vedlo ke vzniku různých netypických vlastností, jako je například chuť po přezrálém ovoci, uzená příchut', příchut' po vařené zelenině. To je zapříčiněno Maillardovou reakcí nebo prostřednictvím degradace cukrů.

Bílkoviny, peptidy a enzymy

Molekulová hmotnost bílkovin v medu se pohybuje od 40 do 400 tisíc. Asi polovina dusíkatých látek v medu jsou nízkomolekulární látky – peptidy, druhá polovina jsou vysokomolekulární. Většina z nich patří mezi enzymy (má biochemickou aktivitu), což znamená, že urychlují různé metabolické reakce v živých organismech (Veselý, 2003).

Velmi významným enzymem v medu je invertáza, která štěpí sacharózu na glukosu a fruktózu. Rozštěpením sacharózy v nektaru se podstatně zvýší rozpustnost cukrů ve vodě, a tím i stabilita vznikajícího medu. Další její funkcí je vytvářet naopak z jednoduchých cukrů složitě – oligosacharidy, k čemuž spotřebovává nejméně rozpustný cukr glukózu. Tak se snižuje náchylnost medu ke krystalizaci. Je dokázáno, že medná

invertáza pochází téměř výhradně z hltanových žláz včel. Diastasy jsou enzymy, jež štěpí škrob z obou jeho konců, na menší molekuly o odlišné molekulární hmotnosti (α a β -amylasa), jak uvádí Přidal (2005). Glukózooxidáza vytváří z glukózy kyselinu glukonovou a peroxid vodíku. Enzymů je celá řada z významných ještě například kataláza, štěpící peroxid vodíku na kyslík a vodu, a dále kyselou fosfatázu a enzymy (Veselý, 2003).

Kyseliny

Kyseliny jsou obsaženy ve všech druzích medů a způsobují kyselou reakci a chuť. Základní kyselinou v medu, vznikající enzymatickou oxidací z glukózy, je kyselina glukonová, která je zde obsažena spíše ve formě laktonu, jež po zředění s vodou přejde na kyselinu glukonovou a tvoří tak asi třetinu celkové kyselosti medu. Dalšími jsou kyselina citrónová, jablečná, jantarová a v malém množství kyseliny octová, mravenčí, máselná, mléčná, šťavelová, glykolová a α -ketoglutarová. Organické kyseliny jsou znakem pravosti medu, cukerné zásoby včel jsou ochuzeny o organické kyseliny.

Medy běžně obsahují do 30 milivalů kyselin v 1 kg medu, normou je dán 40 milivalový limit, vyšší hodnoty svědčí už o kvašení medu. Celkovou kyselost medu můžeme vyjádřit i hodnotou pH, kde průměr je mezi 3,9 a 4,0. Medy nektarové jsou kyselější (pH až 3,4). Medovicové medy mají vyšší obsah minerálních látek, které tlumí kyselost a mohou dosahovat pH až 6,1 (Veselý, 2003).

Aminokyseliny

Aminokyseliny se výrazně podílejí na chuťových vlastnostech medu. Podle obsahu můžeme určit i geografický původ některých medů. Přičemž nejvíce jich obsahují medy smíšené. Převažující aminokyselinou v medech je prolin, vyskytuje se tu v koncentraci 200 – 500 mg na kg medu. Prolin je citlivý na skladování při vyšších teplotách, pravděpodobně reaguje s cukry, důsledku takového skladování začne jeho obsah pozvolna klesat. Obsah prolinu je brán jako kritérium zralosti medu. Působením nevhodných teplot během zahřívání či falšování medu sirupy se snižuje, hodnota nižší než $180 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ může odhalit znehodnocení medu (Veselý, 2003; Přidal, 2005)

Minerální látky

Obsah minerálních látek (popela) se stanovuje při některých analytických zkouškách za účelem posouzení pravosti medu (Dupal, 2011).

Minerální látky jsou v medech zastoupeny až do koncentrace 1 % a většinou jsou rostlinného původu. Medovicové medy jsou mnohem bohatší na obsah minerálních látek než medy nektarové. Cukerné zásoby včel obsahují maximálně do 0,1 % minerálních látek. Z makrobiogenních prvků absolutně převažuje draslík, pak následují sodík, vápník, hořčík, síra a fosfor. Ze stopových prvků je pak významně zastoupeno železo, měď, zinek a mangan. Medy z českých zemí mají větší obsah niklu, než je známé o medech z celého světa. S obsahem minerálních látek a s kyselostí medu souvisí i barva. Medovicové medy jsou tmavší barvy hlavně proto, že rostlinná barviva mají v přítomnosti větší množství železa, manganu a mědi, nižší kyselost těchto medů zintenzivní barevné odstíny. Pokud se v medu vyskytuje vyšší množství železa, projeví se to barevnou reakcí (Veselý, 2003).

Hormonální látky

Hormony obsažené v medu jsou acetylcholin, noradrenalin, adrenalin, dopamin (Přidal, 2003).

Přirozeným přenašečem vzruchů je acetylcholin, v periferním nervovém systému. V medu se vyskytuje až 45 mg na kg. Většina pochází pravděpodobně z pylu. Med obsahuje 20 µg volného a 20 – 60 µg vázaného adrenalinu na kilogram (Veselý, 2003).

Barviva

Z flavonoidních rostlinných barviv byl v medu mezi předními prokázán kvercetin a rutin, celkem lze v medech zjistit 11 – 13 druhů různých barviv, patřících mezi flavonoidy, antokyany a produkty degradace cukrů, rostlinná barviva výrazně převažují.

Běžně je v medu obsaženo více druhů rostlinných barviv, než odpovídá botanickému původu, barviva totiž přecházejí z medových a pylových zásob do vosku, odkud zpětně přecházejí do medu. Další jsou barviva mající původ ve zbytcích košilek po včelím plodu. Melanoidní barviva vznikají z aminokyselin tyrozinu. Další aromatické aminokyseliny reagují s cukry, za vzniku hnědých barviv se specifickým aroma. Takto reaguje především s fruktózou (Veselý, 2003).

Hydroxymethylfurfural

V čistém stavu je to bezbarvá krystalická látka se slabou „ovocnou vůní“ a je natolik chemicky reaktivní, že na vzduchu okamžitě hnědne, za vzniku žlutohnědých barviv při reakci s ostatními složkami medu. Při zahřívání medu dochází působením kyselin medu

k rozkladu přítomných cukrů na 5-hydroxymethyl-2-furaldehyd, jinak tedy HMF, představující jedno z nejdůležitějších kritérií kvality medu.

Čerstvé a v chladu skladované medy mají obsah HMF do 10 mg na kg. Obsah 40 mg je ještě na hranici a vyhovuje normě, což odpovídá zhruba zahřátí medu na 70 °C po dobu 5 hodin. Medy obsahující stovky mg HMF, které se občas vyskytnou v obchodní síti, jasně ukazují několikanásobné nešetrné rozehtívání a jejich biologická hodnota je tím nenávratně poškozena (Veselý, 2003).

Hydroxymethylfurfural patří mezi látky s mutagenní aktivitou. Ze zdravotního hlediska jeho cytotoxické, genotoxické a karcinogenní účinky nejsou jednotné. Vstupuje do reakce dehydratací hexos v kyselém prostředí nebo jako výsledek Maillardové reakce (Kalábová a kol, 2003).

Vitamíny

Většina vitamínů pochází z pylu, menší množství z nektaru a medovice (Veselý, 2003). V medu se nachází asi 20 různých vitamínů. Jsou to primárně vitamíny rozpustné ve vodě, které řadíme do skupiny B: B1 thiamin, B2 riblofalvin, B6, kys. nikotinová, niacin, biotin, kyselina pantotenová (Titěra, 2006).

Aromatické látky

V medech je obsaženo velké množství různých aromatických látek a biologicky aktivních látek. Tyto látky jsou právě typické pro med a jsou významné ve výživě včel i člověka. Jejich výzkum není zdaleka dokončen (Veselý, 2003).

Přírodní toxické látky

Hlavním zdrojem přírodně toxických látek, které se mohou v medu objevit, jsou především vřesovité rostliny, zahrnující různé druhy pěnišníků, azalek, kyhanek a kalmie. První zprávy o otravě těmito druhy medů pocházejí již z roku 401 před n. l., kdy byli otráveni řečtí vojáci v Malé Asii medem z *Rhododendron ponticum*. Dalším nejčastějším zdrojem takto toxických medů jsou medovice z keře *Coriaria arborea* z Nového Zélandu. V Evropě byly toxické medy zjištěny v Maďarsku a pocházely z rulíku zlomocného či durmanu. V Severní Americe mají toxické medy původ z medovice liány známé u nás jako virginský jasmín (*Gelsemium sempervirens*). Pyrrolizidinové alkaloidy, patřící mezi fytochemikálie, pocházejí v případě výskytu v medech z byliny starček přímětník, ale otravy zatím nebyly popsány (Veselý, 2003).

Obecné doporučení včelařům spočívá ve vyhýbání se stanovištím, kde je taková vegetace v hojném počtu a mohl by nastat vznik druhových medů (Přidal, 2009).

Tukové látky

Med obsahuje asi 0,015 % různých lipidů. Z nich tvoří 45 % estery cholesterolu, 22 % triglyceridy, 18 % volné kyseliny a 17 % volný cholesterol. Z mastných kyselin tvořících estery byly identifikovány: kyselina kaprylová, laurová, palmitolejová, palmitová, stearová, olejová, arachidonová a linoleová (Veselý, 2003).

Mikroorganismy

Mikroorganismy v medu nejsou schopné růstu – s výjimkou kvasinek. V medu se nacházejí běžné bakterie a mikroorganismy z okolí a jejich celkové množství je ukazatelem hygienické úrovně včelařského provozu, zařízení pro vytáčení a zpracování medu. Osmofilní kvasinky se začínají rozmnožovat, když obsah sušiny v medu klesne pod 60 %. K tomu dochází zpravidla tehdy, když med ponecháme ve styku se vzdušnou vlhkostí vyšší než 60 % relativní vlhkosti, to způsobí pokles obsahu sušiny v mikrovrstvě na povrchu medu a kvasinky si svým rozvojem a růstem už tyto podmínky udrží. V medovicových medech se nacházejí i spory hub, ale pro člověka patogenní druhy nebyly v medu prokázány.

V medech ze včelstev nakažených morem včelího plodu se vyskytují spory původce moru *Paenibacillus larvae*, pro člověka takový med riziko nepředstavuje, mohl by se však stát zdrojem nákazy pro další včelstva. A protože v České republice se všechna ohniska moru svědomitě likvidují, svědčí nález moru v medu o tom, že med je zahraničního původu a není jisté, zda neobsahuje nežádoucí zbytky antibiotik, která se v některých zemích k tlumení moru používají (Veselý, 2003).

Mezi potraviny, které by dítě do věku jednoho roku nemělo konzumovat, byl zařazen med. Med může zcela náhodně obsahovat *Clostridium botulinum*, tj. bakterii, jejíž toxiny jsou příčinou kojeneckého botulismu, jak zmiňuje Kvasničková (2010).

Nálezy anaerobní bakterie *Clostridium botulinum* v medu jsou však naprosto ojedinělé a nepředstavují reálné riziko. Přestože normy připouštějí až 100 milionů běžných nepatogenních mikroorganismů v medu, kvalitní medy neobsahují více než tisíc mikroorganismů (Veselý, 2003).

3.2 Fyzikální vlastnosti medu

Hydroskopicita

Med má tu vlastnost, že za určitých podmínek vodu z vnějšku přijímá nebo ji naopak do okolí vydává. Tyto procesy závisejí na teplotě medu a relativní vlhkosti okolního vzduchu. Chladný med přijímá vodu velmi snadno, proto by se měl skladovat v suchém prostředí za pokojové teploty (Ptáček, 2003). Hydroskopicita se dá výborně využít v pekařství a cukrářství, zejména při výrobě perníku, zvyšuje jeho jemnost a snižuje vysychání pečiva (Přidal, 2003).

Krystalizace

Hajdušková (2006) definuje krystalizaci neboli tuhnutí jako přirozený proces zrání medu. Každý neporušený med musí po čase ztuhnout, a jelikož se jedná o roztok přesycený jednoduchými cukry, záleží pak na jejich poměru, za jak dlouho se tak stane. Květové medy s vysokým obsahem glukózy tuhnou už za několik týdnů od vytočení, což je velice brzo na rozdíl od tmavých medovicových medů s vyšším obsahem fruktózy. Tyto medy tuhnou až po několika měsících.

Podle Veselého a kol. (2003) je rychlost nástupu krystalizace závislá na obsahu glukózy, která jako nejméně rozpustný cukr funguje v tomto případě jako limitující faktor. Dalšími podněty způsobující urychlení procesu tuhnutí jsou například již obsažené krystalky nebo pylová či prachová zrnka. Pokud med neztuhne ani po dvou letech, máme důvod se obávat, že byl nějakým způsobem narušen. Například narušení teplem, a to v podobě nešetrné tepelné úpravy medu.

Ohřev by měl probíhat velice šetrným způsobem, ať už proto, že v medu mohou vznikat toxické látky (HMF) nebo proto, že dochází k nevratnému poškození enzymů a látek citlivých na teplo, to vede k velice vážnému znehodnocení medu, který se pak stane pouhým roztokem cukrů zbaven svých dietetických a léčivých účinků. Avšak teplota v medu by v žádném případě neměla překročit 45 °C (Hajdušková, 2006).

Viskozita

Med je po čerstvém vytočení viskózního charakteru, záleží na mnoha faktorech (Munro, 1943). Jeden z těchto faktorů je obsah vody a hlavně teplota. Dalším faktorem je botanický původ medu. Viskozita je technologický parametr, protože ovlivňuje tok medu při cezení, čerání, medobraní, smíchávání medu a plnění do obalů. Jedinou možností úpravy viskozity medu během zpracování je zvýšení teploty. Ale musíme dbát

na šetrnost, neboť se med může vlivem tepla znehodnotit. Záhřevem dojde k dokonalejšímu splynutí např. smíchání dvou druhů medu. Existují medy tzv. thixotropické – tj. jejich konzistence je extrémně rosolovitá. Mezi takové patří medy z těchto rostlin: *calluna vulgaris* (vřes), *leptospermum scoparium* (manuka, Nový Zéland), (Přidal, 2003).

Při teplotě 20 °C je viskozita medu přibližně 10 000krát větší než viskozita vody. Zahřejeme med o 10 °C výše, klesne viskozita 5 - 10krát (Veselý, 2003).

Hustota

Hustota, je další fyzikální vlastností medu. Je závislá na obsahu vody v medu. Měření se provádí pyknometrickou metodou. Při výkupu se na obsah vody v medu hodně přihlíží. Přibližně 1 litr medu váží 1,4 kg (Přidal, 2003; Veselý, 2003).

Povrchové napětí

Med je vynikající hydratační medium v kosmetických přípravcích díky nízkému povrchovému napětí. Povrchové napětí společně s viskozitou je odpovědné za tvorbu charakteristické pěny na povrchu medu. Pěna obsahuje především bílkoviny a některé nečistoty jako jsou kousky vosku a košilek (Přidal, 2003).

Tepelné vlastnosti

Tepelná vodivost medu kolísá v závislosti na jednotlivých parametrech (White, 1975). Množství tepla či chladu, které je potřebné pro určitý technologický postup při zpracování medu můžeme z těchto parametrů vypočítat. Parametry se pohybují od 494 do $598 \times 10^{-5} \text{ J/cm}^2/\text{sec}/^\circ\text{C}$. Nízká viskozita kombinovaná s nízkou tepelnou konduktivitou má zapříčinění k rychlému přehřátí medu. Mezi jednotlivými botanickými druhy medu je však rozdíl (Kopernický, 2001).

Elektrická vodivost je důležitý fyzikálně-chemický parametr pro ověření, zda se jedná o medovicový nebo květový med (Vlkovič, 2011).

Index lomu světla

U medu se sleduje při 20 °C a 40 °C, protože většina medů jsou při pokojové teplotě krystalické. Index lomu světla u medu závisí na obsahu vody a teplotě (Veselý, 2003).

Barva

Podle Veselého (2003) barva závisí na botanickém původu medu, způsobu zpracování, délce skladování a stáří. V medu se nachází rostlinná barviva, vnesená do medu činností

včely a barviva vzniklá chemickými reakcemi při zpracování a skladování. Do rostlinných barviv patří flavonoidy, antokyany, karotenoidy, xantofyly a chlorofyly. Třídění medu podle barvy je nepřesné, protože na něj působí mnoho vlivů. Barvu hodnotíme u medů tekutých, protože u zkrystalizovaného medu barva zesvětlí. Barevnou škálu posuzujeme např. podle srovnávací stupnice PFUNDA. Barvu můžeme určit i velmi přesně pomocí absorpční spektrofotometrie (López, 1985).

Barva medu spadá do různých odstínů jantarové žluti. Některé medy jsou světle žlutě, načervenalé, našedlé nebo tmavé nazelenalé (medovice), (Přidal, 2003).

Optická rotace

Medy otáčejí rovinu polarizovaného světla. U květových medů, mají tendenci se otáčet doleva, díky převaze levotočivé fruktózy nad pravotočivou glukózou. Medovicové medy mají v převaze cukry pravotočivé (glukóza, melecitosa), proto stáčí rovinu polarizovaného světla doprava (Veselý, 2003; Přidal 2003).

Podle Přidala (2012) by měl parametr, optická rotace, zohledněn při hodnocení medu. Ve studii bylo 35 vzorků medu z Evropy podrobena analýze elektrické vodivosti a optické rotaci. Mezi těmito vlastnostmi byl zjištěn významný korelační vztah. Z toho vyplývá, že v evropské i mezinárodní legislativě jsou nedostatky. Proto je tak důležité zohlednění optické rotace a lepší definice kategorií medů např. med květovo-medovicový a regulace slova „lesní“ při označování medů (Bogdanov et al., 1997).

3.3 Druhy medu

Podle vyhlášky č. 76/2003 Sb. je med členěn (Vyhláška č.76/2003 Sb., v platném znění):

Dle původu

- a) Nektarové – med pocházející zejména z nektaru květů.
- b) Medovicové – med pocházející zejména z výměšků hmyzu (Hemiptera) sajícího z rostlin nebo ze sekretů živých částí rostlin.

Dle způsobu získávání a úpravy

- a) Vytočený med – med získaný odstředováním odvíčkovaných bezplodových plástů.

- b) Plástečkový med – med je uložený a zavíčkovaný včelami do bezplodých plástů čerstvě postavených na mezistěnách, vyrobených výhradně ze včelího vosku nebo bez nich a prodávány v uzavřených celých plástech nebo dílech takových plástů.
- c) Med s plástečky – med, který obsahuje jeden nebo více kusů plástečkového medu.
- d) Vykapaný med – med získaný vykapáním odvíčkovaných bezplodových plástů.
- e) Lisovaný med – med získaný lisováním bezplodých plástů za použití mírného ohřevu do 45 °C nebo bez použití tepla.
- f) Filtrovaný med – med, který byl po získání upraven odstraněním cizích anorganických nebo organických látek takovým způsobem, že dochází k významnému odstranění pylu.
- g) Pastový med – med, který byl po získání upraven do pastovité konzistence a je tvořen směsí jemných krystalů (Vyhláška č. 76/2003 Sb).

Přesněji definuje rozdělení medu dle původu Hajdušková (2006), kde konkrétně rozebírá rozdíly mezi medy květového (tj. světlé) a medovicového (tmavé) původu.

3.3.1 Druhové zastoupení

Med květový

Včela ho získává na květních i mimo květních nektariích rostlin. Tento med kromě světlé barvy obsahuje i mnoho bílkovin rostlinného původu.

Med medovicový

Med vzniká jako vedlejší produkt činností některých mšic. Ty nabodávají listy nebo jehlice stromů, vysávají rostlinnou šťávu a zužitkovávají z ní pro svou potřebu pouze bílkoviny. Zbylou rostlinnou šťávu, bohatou na cukry, vystřikují ve formě kapének na povrch listů nebo jehlic. A právě tyto kapénky sbírají včely jako medovici.

Medovicový (někdy zvaný též lesní) med je tmavý, silně aromatický, obsahuje minimálně bílkovin, ale zato hodně rostlinných silic. Ve srovnání kvality mezi těmito dvěma druhy, pokud operujeme s faktem, že med není nijak narušený ani pančovaný a byl správně vytočen a uskladněn, jsou stejně hodnotné (Hajdušová, 2006).

Rozdělení medu dle rostlinného druhu, které je v našich zeměpisných šířkách spíše orientační, na většinový podíl v medu či na vydatnost snůšky, než na přesně oddělené druhy dále popisuje Veselý a kol. (2003), který říká, že čisté jednodruhové medy vznikají snad jen v cílených pokusech výzkumníků. Praktičtí včelaři získávají přibližně

jednodruhové medy pouze z tak vydatných snůšek, jaké u nás poskytuje řepka, akát, maliník, jetele anebo medovice.

Řepkový med

Řepkový med známe zpravidla v krystalické formě, neboť často již za několik dnů po vytáčení krystalizuje. Je-li tekutý, má jasně žlutou barvu a jeho chuť je typická a nepřilíš výrazná.

Akátový med

Akátový med je vodojasný až žlutý s nazelenalým nádechem, je hutný, má jemné aroma a zůstává v tekutém stavu i několik let.

Malinový med

Malinový med je světle žluté barvy, má lahodnou chuť a příjemné aroma.

Pohankový med

Pohankový med bývá černohnědý, při krystalizaci se rozděluje na hrubé krystaly klesající ke dnu sklenice a tekutinu řidší konzistence. Má velmi výrazné aroma a chuť, která je někomu nepříjemná. Lze jej využít pro výrobu perníku nebo medoviny, kde intenzivní aroma není na škodu.

Vřesový med

Vřesový med je černohnědý, příjemně a výrazně aromatický. Je-li tekutý, připomíná konzistencí želé.

Jetelové, vojtěškové medy

Jetelové, vojtěškové medy jsou světlé, nevtíravé a příjemné chuti a vůně, krystalizují v jemných krystalech v celé hmotě. Mají přirozeně pastovitou konzistenci.

Slunečnicový med

Slunečnicový med má jasně žlutou barvu, sklon k rychlé krystalizaci a typickou chuť.

Lipový med

Lipový med se objevuje vzácně jednou za několik let. Je žlutý se zelenavým nádechem, výrazné příjemné chuti a vůně.

Smíšené medy

Smíšené, které jsou spojením květového medu a medovicového anebo vícedruhové. Nejčastěji je tomu tak v ovocnářských oblastech, kde je snůška čistě květová, ale

protože různé medonosné rostliny kvetou současně nebo velice krátce po sobě, jde výlučně vždy o med smíšený. Někteří znalci dávají tomuto druhu medu přednost pro jeho bohatou chuť a vůni. V převážné většině má tento med zlatožlutou barvu světlého odstínu a je v tekutém stavu (Veselý, 2003).

Podle Přidala (2013) je rozdělení druhů medů dle legislativy neúplné. Z jeho studie na základě doložených faktů bylo konstatováno, že stávající legislativa provádí hodnocení medů dosti nepřesně, když:

- a) nedefinuje druhovost medů,
- b) nerozlišuje medy květovo-medovicové,
- c) nevyužívá k hodnocení medu též parametr optické rotace,
- d) neomezuje použití slova lesní při označování medů.

Proto byly navrženy dva možné postupy pro hodnocení medu:

- a) definování kategorie květovo-medovicového jako třetího hlavního typu medu a nebo
- b) označování typu medu vypustit a používat jen označení druhové; nedruhové medy, aby zůstaly bez dalšího povinného označení a současně bez možnosti použití slova lesní.

3.4 Využití medu v potravinářství a kosmetických produktech

Med v potravinářství

Med je snadno stravitelná, energeticky hodnotná potravina, která podporuje činnost střev a snižuje sekreci žaludečních šťáv. Je oblíbenou pochutinou dětí a součástí diety rekonvalescentů po různých operacích a těžkých chorobách. Protože se rychle vstřebává v organismu, je vhodným doplňkem stravy u těžce pracujících a lidí ve stresových situacích. Kvůli posílení organismu ho užívají také sportovci.

Med se běžně konzumuje v neupravené formě, pouze namazaný na pečivo nebo se přidává do čaje, ovocných šťáv, jogurtu a mléka. Je i součástí některých druhů pečiva a perníku, kde zvyšuje vláčnost produktu.

Med může být i jednou z přísad při výrobě bonbónů a čokolády. Jeho krystalickou formou, která se získává sušením, výrobky typu müsli. Kvašením medového roztoku vzniká tradiční alkoholický nápoj - medovina. Ta byla známá již v pradávných dobách, kdy neměli nádoby s těsnými uzávěry, takže med přijímal vodu z okolního prostředí,

zředoval se a brzy začal sám kvasit. Dalším alkoholickým nápojem, k jehož výrobě se používá med, je medové pivo. Jedná se o pěnivý, méně trvanlivý nápoj, který se často koření chmelem. Kvašení piva se provádí v otevřených nádobách při nižších stupních, zato medovina se kvasí v uzavřených nádobách při vyšších teplotách a po stočení ještě poměrně dlouho zraje. Z medu se vyrábí také medové likéry a medový ocet, který se používá stejně jako jiné druhy octů (Veselý a kol., 1985; Titěra, 2006).

Med v kosmetice

Med, díky svým zklidňujícím účinkům se často přidává do kosmetických produktů. Bývá součástí pleťových masek, krémů a čistících mlék. Používá se také při potížích s akné nebo se vtírá do vlasů pro docílení většího lesku. Působí proti stárnutí pokožky a tvorbě vrásek. Dále má pozitivní vliv na pokožku, vyživuje, zvláčňuje, dodává jí hebkost a má hygroskopické účinky. Med podporuje odstraňování odumřelých kožních buněk. Kůže má po použití medových přípravků lepší odstín a elasticitu. V některých lázních a kosmetických ústavech nabízejí procedury, ve kterých se uplatňuje med, jako produkt s blahodárnými účinky. Můžeme si dopřát medovou masáž nebo ošetření chodidel, spočívající v peelingu cukrem a medem a následné koupeli v horkém mléce s medem (Cramp, 2013; Mihulová a Svoboda, 2013).

3.5 Účinky medu na zdraví člověka

Med byl odpradáвна ceněn nejen jako sladká pochutina, ale byl mu i připisován léčivý účinek. To ho předurčuje k pravidelnému užívání jednak z důvodu předcházení nemocem a jednak z něj tvoří vhodnou potravinu, jíž léčivých účinků lze s výhodou využít jako doplněk léčby u některých chorob. Med může být navržen jako potravinový doplněk stravy pro zdravé jedince i pro ty, kteří trpí změnami glykemické regulace. To vyplývá ze studie, která zjistila, že pravidelným používáním medu, jako sladila glykemická hodnota snižuje u zdravých i u lidí postižených diabetem. Nejlépe je požívat med na lačno (Cortes, 2001).

Oblíbeným způsobem je rozpouštění medu ve slivovici, avšak klasičtější je aplikace medu rozpuštěného ve vlažné vodě s podáním ráno nalačno zhruba půl hodinky před snídaní. Tento způsob je nejvíce doporučován při problémech spojených se zažíváním, jako je nechutenství, nadýmání, vlekly zánět či vředy na sliznici žaludku, dvanácterníku

nebo tlustého střeva, při onemocněních jater, žlučníku a žlučových cest, při zácpě či průjmů (Richter, 1999).

V případě potíží spíše neurotického charakteru, jako je nespavost, nervozita, podrážděnost nebo neklidný spánek se doporučuje podávat med před spaním rozpuštěný v mléce. Vedle účinku na imunitní systém a zklidňujícího efektu na zažívání je med i vynikajícím zdrojem okamžité energie při fyzickém či psychickém vyčerpání. Protože obsahuje převážně jednoduché cukry, dochází k usnadnění procesu rozkladu a transportu do krve potažmo k příslušným buňkám, kde jsou v daný moment tolik zapotřebí. Této vlastnosti bylo velmi využíváno především mezi sportovci (Handl, 1990).

Nesmí být opomenuta ani pomoc medu při nemocech či úrazech. V oblasti hojení ran a popálenin může být med využit kvůli dezinfekčním a hydratačním vlastnostem. Med díky své schopnosti granulace napomáhá i obnově zdravé a nové tkáně. Při drobných popáleninách, které svým rozsahem nevyžadují speciální lékařské ošetření, stačí po zchlazení potřít medem a několikrát za den tento proces opakovat. U nemocí srdce a oběhového systému lze opět aplikovat med jako doplněk léčby. Při anémii z nedostatku železa dokáže med tento limitující prvek dobře doplnit díky snadné vstřebatelnosti a obnovit tak tvorbu krvinek. Podobně příznivě působí i u pacientů s nádorovým onemocněním, kteří podstupují záření či chemoterapie. Mezi další takové se řadí i pacienti s vysokým tlakem, kde se může používat med, jako doplněk. Díky vysokému obsahu draslíku a acetylcholinu, přispívají ke správné činnosti srdce. Beze zmínky nezůstává ani onemocnění jater, ať už jde o akutní či vleklou formu, jako například infekční žloutenku, cirhózu jater nebo přeměnu jaterní tkáně na nefunkční tukovou tkáň. V takovýchto případech lze doporučit sladit medem místo cukru. Ulehčí se tak již dost oslabeným játrům. Na rozdíl od rafinovaných cukrů, které se v celém rozsahu rozkládají v játrech. Při nachlazení, ať už náhle vzniklém či při dlouhodobých problémech, byl lipový čaj s medem nejosvědčenějším lékem našich předků. V první řadě má výrazný potivý účinek, takže když je při zvýšené teplotě podán čaj s medem, vyvolá vlnu pocení, čímž je dosaženo snížení teploty a započne tak ozdravná fáze. Dále díky obsahu silic napomáhá zkapalnění hlenu v plicích a usnadní tak jeho vykašlávání. A nakonec podíl dextransů s hojivým účinkem tlumí bolest zanícených sliznic. Lze jej tedy využít při léčbě angíny, chřipky, zánětů průdušek, ale i závažnějších plicních chorob a vleklých onemocnění (Hajdušová, 2006).

Med patřil mezi složky lidské potravy od nepaměti, je nejpřirozenějším a biologicky nejhodnotnějším sladidlem s příznivými účinky na lidský organismus (Švamberg, 2000).

3.6 Falšování medu

Vzhledem k vyšší ceně medu se často setkáváme s případy jeho falšování. Objevují se pokusy, jak med nadstavit nebo zcela nahradit levnějšími surovinami, jako jsou cukr a voda. Ojedinele se lze někde na trhu setkat s úplnými náhražkami. Například pampeliškový med.

Ohrožení zdraví spotřebitelů nehrozí, ale jsou klamáni, protože jedí tovární výrobek na bázi sacharózy nebo škrobu, namísto přírodního medu s mnoha příznivými vlastnostmi.

Cukerný sirup

Falšování medu krmením včelstev cukerným sirupem a poté včelami přepracované zásoby vydávat za pravý med. Při krmení však část cukru včely spotřebují, proto je množství tzv. cukrového medu menší, než nakrmené množství cukru. Tyto tzv. bylinné medy se získávají krmením včelstva velkým množstvím cukerných sirupů s přídavkem ovocných, nebo zeleninových šťáv. Včely tyto roztoky zahustí, zpracují a uloží do plástů. Po vytočení se získá částečně podobný produkt, ale není to med (Titěra, 2006).

Přidávání cukru přímo do medu

Dalším způsobem falšování medu je přidávání cukru, sacharózy, přímo do medu. Nebo přidávání vody do medu. Například, když obsahuje vytočený med pouze 15 % vody a norma povoluje kolem 19 %. Při špatném promíchání a smísení vody a medu může dojít na místech větším zředěním ke kvašení tudíž k znehodnocení medu (Titěra, 2006).

Dobarvování medů

Velká poptávka je po tmavých, „lesních“ medech, proto se rozmohlo barvení medů nejčastěji potravinářskými barvivy nebo karamellem. Ovšem na zdraví člověka nemá vliv (Titěra, 2006).

Vysoké záhřevy medu

Nejoblíbenější je med tekutý, i když krystalizace medu je jeho přirozenou reakcí, proto dochází k porušení medu teplem, díky rozehtívání za nepříznivých podmínek. Dlouho

tekuté zůstávají medy přehřáté, u kterých došlo k rozpuštění zárodků krystalů, nebo medy filtrované přes velmi husté síto, díky kterému byla odstraněna všechna pylová zrna a pevné částice na kterých krystalizace probíhá. Důsledkem záhřevu a špatného skladování je zvýšení obsahu hydroxymethylfurfuralu v medu dochází k tmavnutí medů a tím k znehodnocení jeho kvality (Titěra, 2006).

Oficiální instituce, které kontrolují kvalitu potravin a průběžně pracují na dalším zlepšování analytických metod je u nás je Státní zemědělská a potravinářská inspekce a Státní veterinární správa (Hubáč, 2013a).

3.6.1 Metody pro zjištění falšovaného medu

Kapalinová chromatografie

V Evropské Unii je med hodnocen vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií (HPLC). Palynologická analýza se zabývá rozbořem pylu. Pomocí této analýzy můžeme zjistit, jestli je spektrum a množství pylu normální pro nefalšovaný med. Palynologická analýza nám odhalí geografický původ medu a druh medu. Univerzita v Lyonu ukázala metodou pomocí HPLC na stanovení polysacharidů o stupni polymerace mezi 11 – 17 v medu. Výzkumem zjistili, že tyto polysacharidy se v medech nenachází, a u některých medů, např. akátových nebo smíšených květových, jde takto poměrně levně dokázat i u 1 % obilného sirupu přidaného do medu (Hubáč, 2013b).

Tato metoda detekce falšovaného medu se také používá při kontrole pravosti medu. Tato metoda je velice přesná, snadná a levná. Tato metoda byla rozvíjena díky velkému množství falšovaných medů z Číny (Wang; Guo, 2015).

Poměr izotopů uhlíku

Metoda podle Whita a Donera (1978) byla měřena pomocí hmotového spektra, to určovalo poměr izotopů uhlíku. Tato metoda nebyla vhodná pro všechny druhy medů. Proto v roce 1989 publikovali svoji metodiku J. White a K. Winters. Tato metoda je zaměřena na měření izotopů uhlíku, která měří podíl izotopu uhlíku C13 v bílkovinné frakci medu. Ovšem tato metoda není tak důkladná a vznikaly zaživačící problémy především u dětí (Hubáč, 2013b).

Problém špatné detekce závisí na cukru, ze kterého byl daný sirup vyroben. Ve studii Tosuna (2012) bylo zjištěno, že sirupy na bázi škrobu, nebo s vysokým obsahem fruktózy jako je kukuřičný sirup, glukózový sirup a sacharóza sirupy, které jsou

vyráběny z cukrové řepy nebo cukrové třtiny, mohou být použity pro falšování medu, ale jsou touto metodou detekovány. Oproti řepnému sirupu, ten není detekován.

3.6.2 Kauza Včelpo

Minulý rok (2015) bylo zjištěno ve společnosti Včelpo antibiotika v medu. SZPI provedla rozbor těchto medů. Rozbor potvrdil přítomnost antibiotik streptomycinů a sulfonamidů – sulfathiazol, asulfadimidin. Zatím v jednom případě byla potvrzena přítomnost chloramfenikolu. Jedná se o farmakologicky účinné látky, jejichž použití pro léčení včel je v EU zakázáno a rezidua těchto látek se v medu nesmí vyskytovat. Všechny uvedené šarže SZPI odebrala v síti společnosti Kaufland a pozastavila jejich uvádění do oběhu (Kopřiva, 2015).

3.7 Senzorická analýza

Senzorické posuzování potravinářských výrobků může poskytnout dobrý obraz o kvalitě, když budou zabezpečeny optimální podmínky hodnocení. Ovšem výsledky mohou být ovlivněny řadou činitelů, které musíme při hodnocení odstranit nebo snížit. Jsou to:

1. Objektivní činitelé, jsou to optimální podmínky při hodnocení např. místnost, osvětlení, čistota vzduchu, bezhlučnost. Když tyto činitelé nejsou optimalizovány, mají nepříznivý vliv na výsledky vyhodnocení. Podmínky jsou určeny mezinárodní normou ISO 8589.

2. Subjektivní činitelé jsou neméně důležité. Zahrnují schopnosti hodnotitelů, zdravotní stav hodnotitele, soustředění hodnotitele. Je důležité, aby tyto vlivy byly minimalizovány. Kritéria pro výběr hodnotitelů jsou předměty norem ISO 8586-1 a ISO 8586-2 (Jarošová, 2001).

Místnost pro přípravu vzorků musí být umístěna v blízkosti zkušební místnosti tak, aby jí hodnotitelé nemuseli při vstupu do hodnotící místnosti procházet. Zároveň musí být dobře větratelná. Místnost, která je určená pro hodnocení, musí být čistá, dostatečně prostorná, dobře větratelná a prostá jakýchkoli pachů. Stěny mají být jasné, světlé barvy, aby nepůsobily rušivě, omyvatelné do 2 m výšky.

- Osvětlení má tedy být rovnoměrné, o konstantní jasnosti, dostatečné intenzity a stálé barvy. Dnes se doporučuje denní světlo nahradit umělým, používá se nejčastěji žárovkového a zářivkového osvětlení o přiměřené intenzitě.
- Teplota místnosti má na kvalitu hodnocení velký vliv. Požaduje se stálá teplota v rozmezí 20 – 23° C, v místnosti nesmí být průvan, otevřená okna nebo zapnuté odsávání vzduchu.
- Hluk jako rušivý faktor by měl být vyloučen. Zkušební místnost je vhodné odizolovat a zakázat vstupu cizím osobám. Hodnotitel musí mít při práci klid, proto musíme vyloučit všechny vlivy.
- Zkušební kóje, jejich výhoda spočívá v zamezení komunikace mezi posuzovateli, a tím zamezení rušivých vlivů. Počty kójí v hodnotících místnostech se volí tak, aby bylo umožněno dostatek prostoru pro pohyb a předkládání vzorků z přípravného prostoru.
- Nádobí pro podávání vzorků k analýze musí být zdravotně nezávadné, bez vůně a pachu. Nesmí se příliš lišit od nádobí používaném běžně, aby nepůsobilo rušivě. Vhodný materiál je porcelán, sklo a keramika. Předkládané nádobí musí mít stejný tvar, velikost, barvu i vzhled (Jarošová, 2001).

Každý hodnotitel by měl sensoricky analyzovat pouze, pokud se cítí dobře jak po fyzické, tak psychické stránce. Měl by se cítit zdravý, neměl by být přetížený a pod vlivem léků. K hodnocení by měl přistupovat odpovědně, se zájmem a bez předsudků. Hodnotitel by neměl kouřit hodinu před začátkem degustace ani v přestávkách. Rovněž by se hodinu před degustací měl vyvarovat konzumace kořeněných jídel a většího množství alkoholu. Hodnotitelné se rozdělují podle zkušeností a schopností do tří skupin. Na neškolené, krátce školené, školené a experty (Jarošová, 2001).

Za nejvhodnější dobu k hodnocení se považuje doba od 9 – 11 hodin dopoledne a 14 – 16 hodin odpoledne. Posuzování by nemělo celkově trvat déle než 2 – 3 hodiny denně, a to včetně přestávek mezi degustacemi. Přestávky trvají 20 – 30 minut. U složitějších hodnocení (chuti, vůně, hodnocení textury a barvy) je možno zařadit přestávku kratší. Důležité je dodržet dobu nutnou ke zregenerování chuťových receptorů, která se pohybuje od 40 – 100 sekund a u výrazných vzorků i déle (Pokorný, 1993).

Hodnotitel se ke vzorkům mohl libovolně vracet. Podle složitosti zkoušky je počet vzorků jiný. U hodnocení chuti je počet vzorků 5-6. U vůně a textury 8-10 a při hodnocení barvy až 20-30 vzorků (Pokorný, 1997).

Pomocí skleněné tyčinky se posuzoval chuť a konzistence. K neutralizaci chuti v ústech se používala čistá voda, rohlík, sýr nebo alkohol. Mezi sériemi se dělali 30 minutové přestávky, pro uklidnění chuťových buněk (Přidal, 2003).

Hodnotilo se 1 nebo 2 g nabrané lžičkou. Poté se lžice vkládala do úst, kde se med nechal rozplynout v ústech a pomalu se polklo. Museli být dobře vnímány všechny chutě. 1 nebo 2 minuty se muselo počkat s další ochutnávkou, aby se obnovily chuťové pohárky (Přidal, 2003).

Hodnocení čichové charakteristiky je na prvním místě. Hned po otevření lahvičky se dlouze přičichlo, mohlo se také s medem trochu zakroužit, aby se intenzita vůně obnovila. Z vůně se dají rozpoznat různé vady medu např. kažení, vůně po slámě, kovová vůně. Většinou to má za následek nevhodné skladování medu. Závada musela být poznamenána ihned do formuláře (Přidal, 2003).

Hodnocené deskriptory u medu

U vzorků medu se pořadovou zkouškou hodnotí barva, vzhled, konzistence, vůně a chuť.

- Barva

Barvu hodnotíme u přirozeně tekutých nebo ztekucených vzorků medů. Medy přehřáté bývají tmavší ve srovnání s původním nezahřátým vzorkem. Dochází k tomu vlivem vzniku hydroxymethylfurfuralu, který dává při svých reakcích vzniknout různým barvivům (proces karamelizace). Barva může být vodojasná, nazelenalá, různé odstíny žluté a hnědé. Záleží na druhu medu (Přidal, 2003).

- Vzhled

Vzhled medu, pokud není zkrystalizovaný, je čirý s mírnou opalescencí. Opalescence může být způsobena přítomnými pylovými zrny nebo jinými látkami v medu. Světle žlutozelená opalescence je typická pro medy akátové, pro med slunečnicový je typická tmavá opalescence.

- Konzistence

Konzistence medu po vytočení, je zcela tekutá. Převážná většina druhů medu po určité době krystalizuje, tvoří jemné nebo hrubé krystaly, čímž je med řidce až hustě kašovitý nebo zcela vykrystalizovaný, téměř až tuhý. U krystalických konzistencí rozlišujeme také stav přirozené krystalizace a formu pastovaného medu (Přidal, 2003).

- Vůně

Vůni zjišťujeme jedině po otevření zkoušeného vzorku. Vůně a pachy medu jsou charakteristické dle původu. Specifickým pachem lze orientačně zjistit i další závady medu vzniklé např. dezinfekcí úlů nebo špatným skladováním. Vůně má největší intenzitu, pokud je med zahrán přibližně na 50 °C.

- Chuť

Chutí lze také orientačně určit původ medu, nebo zjistit závady způsobené nevhodným skladováním, nebo technologií zpracování např. přehřátí medu. V takovém případě je charakteristická karamelová příchut'. Med je hygroskopický, a tak většina pachů a chutí nasátých z okolního prostředí jsou nejvíce přítomny ve vrchní části (Přidal, 2003).

4 MATERIÁL A METODY

4.1 Použitý materiál

Pro senzorické hodnocení byly použity vzorky různých druhů medů pořízených od včelařů, kteří se zapojili do medové soutěže (Tab. 1). Tato soutěž byla součástí vzpomínkové akce k 150. výročí vynálezu medometu a v rámci doprovodného programu proběhla medová soutěž. Senzorické hodnocení medů proběhlo ve dnech od 25. 9. 2015 do 27. 9. 2015 v prostorách střediska volného času v Lužáneckém parku. Komise byla složena z šesti členů. Akci pořádala pracovní společnost nástavkových včelařů CZ, z. s. za finanční spoluúčasti Ministerstva zemědělství ČR.

Mohli se účastnit všichni včelaři, kteří zaslali vzorky svých medů dle propozic soutěže. Vzorky medů byly podrobeny laboratorní analýze, kdy musely pro zařazení do soutěže splňovat parametry normy pro Český med (obsah vody, HMF, kyselost, vodivost), (Tab. 1), (vyhláška č. 76/2003). Poté byly medy hodnoceny odbornou porotou. Z každé série vzorků byl vybrán vítěz dané série. Z vítězných medů se udělalo užší výběrové kolo a takto to pokračovalo až k vybrání prvních třech míst. Celkový počet degustovaných vzorků byl 48.

Degustovalo se po 4 vzorcích, po 12 sériích. Vždy po sérii byla krátká přestávka. Degustace probíhala dle obecných pravidel a podle kategorií medů: medy květové vícedruhové, jednodruhové, vícedruhové pastované a medovicové.

Tab. 1 Hodnocené vzorky medu v rámci medové soutěže, jejich původ a výsledky z laboratoře (obsah vody, vodivost, kyselost, obsah hydroxymethylfurfuralu).

číslo	druh medu	lokality	voda	vodivost	kyselost	HMF
			%	S	pH	mg/kg
1	Med kvěťový - vícedruhový	Praha	16,4	26,5576	6	5,87
2	Med kvěťový - řepkový	Benešov - Miličinsko	16	17,484	5	7,24
3	Med medovicový	Vsetín	17	106,5864	14	0,78
4	Med kvěťový vícedr. - hoř., svaz.	Byzhradec	15,4	61,6032	20	5,69
5	Med kvěťový	Stupava	16,2	36,6192	13	4,03
6	Med kvěťový	Vyšné Mágy SR	17,4	20,5344	8	4,2
7	Med medovicový	Plumlov - Prostějovsko	17,2	98,4312	15	1,54
8	Med kvěťový - vícedruhový	Plumlov - Prostějovsko	17,8	52,1232	11	2,21
9	Med medovicový	Havlíčkův Brod	15,8	83,8488	12	1,09
10	Med medovicový	Lhotka - Telč	14,6	87,1224	15	0,87
11	Med kvěťový + medovice	Krupka - Krušné hory	16,2	74,6232	15	1,7
12	Med kvěťový - lipový	Polizy	17,6	32,4384	11	3,38
13	Med kvěťový + medovice	Kalský mlýn, Pecka	17,6	78,4176	27	2,29
14	Med medovicový	Moravský Krumlov - Rokytná	15,8	93,1488	16	0,38
15	Med medovicový	Horní Radslavice - Vel. Meziříčí	15,8	94,116	17	1,25
16	Med medovicový	Česká Třebová	13,8	81,84	14	1,89
17	Med kvěťový - slunečnicový	Srch	15,8	39,5808	15	5,49
18	Med medovicový	Roučkovice - Pacov	15,4	93,372	16	1,05
19	Med kvěťový - vícedruhový	Slavkov p. Hostýnem - B. p. H.	16	32,9592	10	8,37
20	Med kvěťový - vícedruhový	Praha	16,4	25,3731	8	4,85
21	Med kvěťový - vícedruhový	Praha	17,4	28,9416	10	8,86
22	Med medovicový	Domažlice - Bystřice	15,8	95,0088	16	1,18
23	Med kvěťový + medovice + lípa	Blatná	15,8	76,632	17	4,98
24	Med medovicový	Mnichovice	15,4	83,7	17	1,81
25	Med kvěťový - akátový	Černíky u Okrouhla	18,6	25,668	9	3,74
26	Med kvěťový + medovice	Dobřichovice	15,6	58,9992	11	2,27
27	Med kvěťový - javorový	Knížecí pláň - Borová Lada	17,4	78,4176	6	0,36
28	Med medovicový	Skřípov	15,4	100,9	13	0,92
29	Med medovicový	Velká Lhota	17,4	111,5	12	0,89
30	Med kvěťový	Vřesoviště u Jána	16,6	48,5	8	2,07
31	Med medovicový	Vsetín	16,2	118,2	12	0,3
32	Med medovicový	Přílepy	15,5	113	13	0,55
33	Med kvěťový - lípa	Šléglov	17,6	52,1	9	1,35
34	Med kvěťový - vícedruhový	Šléglov	19	37,1	5	0,55
35	Med kvěťový - vícedruhový	Vysočina	19,8	38,2	7	0,47
36	Med medovicový	Vysočina	15	104,6	12	0,1
37	Med medovicový	Benešov - Miličinsko	16,4	97,2	18	0,6
38	Med medovicový	Hanice Brno venkov	14	89,6	12	1,08
39	Med kvěťový - lípa	Roštění	16,8	57,3	5	0,63
40	Med kvěťový - vícedruhový	Loukov	15,8	71,1	8	1,03
41	Med kvěťový - lípa	Vlkovice	15,8	62,3	11	3,7
42	Med kvěťový	Lhánice	16	75,3	11	1,19
43	Med kvěťový - vícedruhový	Lhánice	16,2	65,4	16	3,27
44	Med medovicový	Brno	14,6	83,6	14	1,73
45	Med medovicový	Brumov-Bylnice	15,6	107,4	12	0,33
46	Med kvěťový - lípa	Hlinsko p. Hostýnem	17,4	67,4	6	0,6
47	Med medovicový	Bruntál	15,2	94,6	12	1,04
48	Med medovicový	Brantice	15,4	95	18	2,08

4.2 Použité metody

4.2.1 Senzorické hodnocení medu

Degustace probíhala dle obecných pravidel. Degustátoři se museli zdržet kouření, pití alkoholu, vody, konzumace jídla nebo moc silným parfémům a aromatickým zubním pastám, aby nedošlo k rozšíření aromat v degustační místnosti. Každý z degustátorů hodnotil maximálně 7 vzorků ve třech sériích. Vzorky byly označeny pouze čísly (Tab. 1), aby byla zachována jejich anonymita (Přidal, 2003).

Formulář byl sestaven z pořadové zkoušky. Pořadová zkouška slouží k orientačnímu rozřídění skupiny vzorků, kde se držíme určitého ukazatele, jako je příjemnost nebo intenzita některé vlastnosti např. sladkost, příchut', barva. Tato pořadová zkouška byla sestavena v rozmezí 1- 5, kde 1 bylo nejlepší ohodnocení dané sledované vlastnosti a 5 bylo nejhorší ohodnocení daného deskriptoru. Nejlepší soutěžící vzorek mohl dostat celkem za 5 deskriptorů nejvíce 30 bodů od 6 člené poroty a nejhorší vzorek 150 bodů. Z každé kategorie byli vybráni tři výherci.

4.2.2 Vyhodnocení výsledků

Vyplněný protokol senzoričského hodnocení (Příloha) včelího medu byl nejdříve zpracován manuálně, součtem bodů jednotlivých deskriptorů pomocí pořadové zkoušky. Hodnocené deskriptory byly barva, konzistence, vůně, chuť a celkový dojem. Nejlepší ohodnocení bylo 30 bodů a 150 bodů bylo nejhorší ohodnocení. Poté bylo odhlasováno pořadí vzorků odbornou komisí.

5 VÝSLEDKY

Výsledky medové soutěže jsou vyhodnoceny v tab. 2.

5.1 Vyhodnocení jednodruhových květových medů

Na 1. místě se umístil vzorek pod číslem 39 z Roštění. Vzorek byl ohodnocen celkem 60 body. Barva byla hodnocena 12 body. Zhodnocením konzistence vzorek získal 10 bodů. Vůni květového jednodruhového medu posuzovatelé ohodnotili 13 body. Chuť byla hlavním deskriptorem, ohodnocena 12 body a celkový dojem 13 body.

Na 2. místě za jednodruhové květové medy obsadil vzorek medu s číslem 41 z Vlkovic. Dostal také celkem 60 bodů, ale výsledek byl v závěru odhlasován a proto se tento vzorek umístil na 2. místě. Jeho barva byla ohodnocena 10 body. Konzistence dostala 8 bodů. Zhodnocením vůně vzorek získal 13 bodů. Za chuť bylo přiděleno 16 bodů a to byl rozhodující deskriptor pro umístění na druhé místo oproti vzorku s číslem 39. Celkový dojem byl obodován 13 body.

Vzorek s číslem 17, z oblasti Srch, obsadil 3. místo. Zhodnocením získal celkem 75 bodů. Za barvu mu bylo přiděleno 15 bodů. Konzistence byla zhodnocena 12 body. Vůně se vyšplhala až k 15 bodům, chuť k 17 bodům a 16 bodů dostal za celkový dojem.

5.2 Vyhodnocení vícedruhových květových medů

Na 1. místě v této kategorii vícedruhových květových medů obsadil vzorek s číslem 21 z Prahy. Vzorek byl ohodnocen celkem 51. body. Toto ohodnocení bylo celkově nejlepší ze všech hodnotících kategorií. Barva byla zhodnocena na 12 bodů, konzistence na 10 bodů. Zhodnocením vůně vzorek medu dostal od hodnotitelů 10 bodů. Chuť vícedruhového květového medu byla vyhodnocena na 9 bodů, což bylo nejlepší ohodnocení daného deskriptoru celkem. Za celkový dojem vzorek dostal 10 bodů.

Celkem 53 body bylo ohodnoceno 2. místo. U vzorku s číslem 20 z Prahy. Zhodnocením barvy vzorek medu dostal 10 bodů. Konzistence získala od posuzovatelů 10 bodů. Vůně byla ohodnocena 11 body, stejně tak i chuť a celkový vzhled. U toho vzorku je velký soulad s počtem bodů u jednotlivých deskriptorů. Bodové ohodnocení bylo podobné.

Na 3. místě se umístil vzorek medu s číslem 25 z Černíku u Okrouhla, pro kategorii vícedruhových květových medů. Vzorek byl ohodnocen celkem 64 body. Zhodnocením

barvy získal vzorek od posuzovatelů 10 bodů. Za konzistenci mu bylo přiděleno 14 bodů. Vůně byla ohodnocena 14 body, chuť a celkový dojem získaly po 13 bodech.

5.3 Vyhodnocení vícedruhových květových medů pastovaných

Vzorek s číslem 35, který pocházel z Vysočiny, obsadil 1. místo. Od posuzovatelů vzorek dostal celkem 53 bodů. Zhodnocením barvy vzorek medu dostal 13 bodů. Konzistence vzorku medu byla vyhodnocena 10 body. Vůni posuzovatelé vyhodnotili na 10 bodů. Stejně tak i chuť a celkový dojem.

Na 2. místě se umístil vzorek medu pod číslem 19 ze Slavkova pod Hostýnem, který byl ohodnocen celkem 72 body. Barvu hodnotitelé obodovali 16 body. Zhodnocením konzistence vzorek získal 13 bodů. Vůni a chuti bylo přiděleno 14 bodů a celkový dojem posuzovaný hodnotiteli dostal 15 bodů.

Vzorkem medu s číslem 34 z okolí Šléglova, bylo obsazeno 3. místo. Vzorek byl ohodnocen celkem 86 body. Barva byla vyhodnocena 14 body. Konzistence nemá dobré hodnocení, dostala 20 bodů. Vůně získala od posuzovatelů 17 bodů, stejně tak i chuť získala 17 bodů. Celkový dojem byl ohodnocen 18 body.

5.4 Vyhodnocení medovicových medů

V kategorii medovicových medů 1. místo obsadil vzorek medu z Přílep s číslem 32. Vzorek byl ohodnocen celkem 60 body. Barva vzorku byla vyhodnocena 11 body. Zhodnocením konzistence vzorek medu získal 10 bodů. Vůně byla ohodnocena na 14 bodů. Chuť získala celkem 12 bodů a celkový dojem byl ohodnocen 13 body.

Vzorkem medu s číslem 18 bylo obsazeno 2. místo z Roučkovic z okolí Pacova. Od posuzovatelů dostal celkem 69 bodů. Barva byla ohodnocena 13 body. Zhodnocením konzistence vzorek medu získal 10 bodů. Vůně, jako další deskriptor, získala 16 bodů. Chuť byla ohodnocena 14 body a celkový dojem získal 16 bodů.

Vzorek medu s číslem 48 z Brantic získal 3. místo a byl ohodnocen na celkových 69 bodů, jak předchozí vzorek. Mezi těmito dvěma vzorky bylo opět hlasováno. Rozhodujícím deskriptorem byla opět chuť, která získala 13 bodů. Barva byla ohodnocena také 13 body. Konzistence 14 body. Zhodnocením vůně vzorek získal 16 bodů a celkový dojem má 13 bodů.

Tab. 2 *Výsledky soutěže*

Jednodruhový květový med				
1. místo	číslo 39	Roštění	okres Kroměříž	60 bodů
2. místo	číslo 41	Vlkovice	okres Nový Jičín	60 bodů
3. místo	číslo 17	Srch	okres Pardubice	75 bodů
Vícedruhový květový med				
1. místo	číslo 21	východní svah Petrůva	Hl. město Praha	51 bodů
2. místo	číslo 20	Přírodní park Kosiře–Motol	Hl. město Praha	53 bodů
3. místo	číslo 25	Černíky u Okrouhla	okres Praha–západ	64 bodů
Vícedruhový květový med pastovaný				
1. místo	číslo 35	Vysočina		53 bodů
2. místo	číslo 19	Slavkov pod Hostýnem	okres Kroměříž	72 bodů
3. místo	číslo 34	Šléglov	okres Šumperk	86 bodů
Medovicové medy				
1. místo	číslo 32	Přílepy	okres Kroměříž	60 bodů
2. místo	číslo 18	Pacov	okres Pelhřimov	69 bodů
3. místo	číslo 48	Brantice	okres Křnov	69 bodů

6 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vypracovat literární rešerši na téma: „Senzorická analýza medu“. Bylo zjištěno mnoho o medu, jeho vlastnostech a funkcích. Dalším cílem bylo, zaměřit se na jeho chemické složení, např., jak obsah vody hraje důležitou roli na jeho kvalitu, nebo důležitost jeho skladování po vytočení. Dále jsme poukázali na jeho fyzikální vlastnosti, které jsou tak důležité pro jeho kvalitu. Velkou zajímavostí je, kolik druhů medů vůbec existuje. Máme velkou výběrovou škálu, dle chutí medů, jeho barvy, konzistence, vůně, ale i původu a způsobu získávání a úpravy.

Ne méně důležitou částí v je využití medu nejen v potravinářství, ale i v kosmetice. Nejčastějšími kosmetickými produkty obsahující med jsou krémy, tinktury a balzámy. Med má velké vyživující a hojící schopnosti.

Med je považován za jedno z nejsilnějších přírodních antibiotik, je známý především svojí schopností ničit bakterie. Pravidelným užíváním medu můžeme onemocnění předcházet. Med je účinná prevence nachlazení, angín, zánětů průdušek a horních cest dýchacích, rýmy apod. Postižené místo dezinfikuje, ničí vetřelce a brání jejich rozmnožení, je tedy protizánětlivý. Zároveň hydratuje a vyživuje díky svému bohatému složení, je tedy regenerační.

Velmi častým jevem je falšování medu, díky jeho vysoké ceně. Falšování probíhá nahrazením medu levnější surovinou, jakou je cukr a voda. I toto téma je zde zahrnuto.

V experimentální části práce se hodnotili jednodruhové květové medy, vícedruhové květové medy, vícedruhové květové medy pastované a medovicové medy. Vzorok pocházely od včelařů, kteří se zapojili do medové soutěže. Tato soutěž proběhla v září 2015 a byla součástí vzpomínkové akce k 150. výročí vynálezu medometu. Akci pořádala pracovní společnost nástavkových včelařů CZ, z. s. za finanční spoluúčasti Ministerstva zemědělství ČR. Hodnocení medu prováděla odborná porota, která byla složena z šesti členů. Pro hodnocení se použila pořadová zkouška. Hodnocené deskriptory byly barva, konzistence, vůně, chuť a celkový dojem. Každý deskriptor mohl být ohodnocen jedním až pěti body, kde jeden bod bylo nejlepší ohodnocení dané sledované vlastnosti a pět bodů bylo nejhorší ohodnocení daného deskriptoru. Nejlepší soutěžící vzorek mohl dostat celkem za 5 deskriptorů nejvíce 30 bodů od šesti členné poroty a nejhorší vzorek 150 bodů. Z každé kategorie byli vybráni tři výherci. Celkový počet degustovaných vzorků byl 48.

V kategorii jednodruhových květových medů první místo obsadil vzorek medu z Roštění (60 bodů), druhé místo obsadil vzorek z Vlkovic (60 bodů) a třetí místo obsadil vzorek medu ze Srch (75 bodů).

V kategorii vícedruhových květových medů první místo obsadil vzorek medu z Prahy (50 bodů), druhé místo obsadil vzorek také z Prahy (53 bodů) a třetí místo bylo obsazeno vzorkem medu z Černíku u Okrouhla (64 bodů).

V kategorii vícedruhových květových medů pastovaných první místo obsadil vzorek medu z Vysočiny (53 bodů), druhé místo obsadil vzorek medu ze Slavkova pod Hostýnem (72 bodů) a třetí místo obsadil vzorek medu ze Šléglova (86 bodů).

V kategorii medovicových medů první místo bylo obsazeno vzorkem medu z Přílep (60 bodů), druhé místo obsadil vzorek medu z Pacova (69 bodů) a třetí místo obsadil vzorek medu z Brantic (69 bodů).

V medové soutěži jsem měla čest zasedat, jako jeden z porotců soutěže. Bylo to pro mě velkou zkušeností.

7 POUŽITÁ LITERATURA

BOGDANOV S., MARTIN P., LULMAN C. 1997: Harmonised methods of the European Honey Commission. *Apidologie*, Extra issue, 1 - 59.

CASTRO-VAZQUEZ L., DIAZ-MARTO AC., GONZALEZ-VINAS MA., 2008: Influence of storage conditions on chemical composition and sensory properties of citrus honey. *Journal of agricultural and food chemistry*. 56, 6, s. ISSN: 0021-8561.

CRAMP D., 2013: Včelařství: obrazový průvodce: od pořízení včelstev po medobraní: více než 400 návodných fotografií. 1. vyd. Čestlice: Rebo Productions. 160 s. ISBN 978-80-255-0714-8.

CORTES M., VIGIL P., MONTENERGO G., 2011: The medicinal value of honey: a review on its benefits to human health, with a special focus on its effects on glycemic regulation. *Agriculture*. 38 (2). ISSN: 0718-1620.

DUPAL L., 2011: Med kvalita, vady, znehodnocení. *Včelařství*, 64, 145, s. 330 – 331. ISSN 0042-2924.

HAJDUŠKOVÁ J., 2006: Včelí produkty očima lékaře. Praha: Český svaz včelařů. ISBN 80-903309-2-4.

HANDL B., 1990: Včelí produkty ve výživě člověka a v lékařství. Český svaz včelařů, Kunštát na Moravě, 23 s.

HÁSEK J., 2014: Čeká nás letos melecitóza? *Včelařství*, 67, 148, s. 229. ISSN 0042-2924.

HUBÁČ R., 2013a: Falšování medu III. *Včelařství*, 66, 174, 302 s. ISSN 0042-2924.

HUBÁČ R., 2013b: Falšování medu II. *Včelařství*, 66, 147, s. 266 – 267. ISSN 0042-2924.

INGR I., POKORNÝ J., VALENTOVÁ H., 1997: Senzorická analýza potravin. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univ. ISBN 80-7157-283-7.

JAROŠOVÁ, A., 2001: Senzorické hodnocení potravin. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 86 s. ISBN 978-80-7157539-9. KOPŘIVA P., 2015: *Analýza potvrdila antibiotika u dalších devatenácti šarží medů spol. Včelpo*

[online]. *Státní zemědělská a potravinářská inspekce* [cit. 2016-03-28]. Dostupné na: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/analyza-potrverdila-antibiotika-u-dalsich-devatenacti-sarzi-medu-spol-vcelpo.aspx>

KUBIŠOVÁ S. a HÁSLBACHOVÁ H., 1992: *Včelařství*. 1.vyd. Brno: VŠZ, s. 101. ISBN 80-7157-024-9.

KALÁBOVÁ K., VORLOVÁ L., BORKOVCOVÁ I., SMUTNÁ M. a VEČEREK V., 2003: Hydroxymethylfurfural in Czech honeys. *Czech Journal of Animal Science*, 48, 12, s. 551 – 557. ISSN 1212-1819.

KVASNIČKOVÁ A., 2010: Med a kojenecký botulismus. Informační centrum bezpečnosti potravin [online]. [cit. 2016-02-21]. Dostupné na: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/med-a-kojenecky-botulismus.aspx>

KOPERNICKÝ M., 2001: Porovnanie energetickej hodnoty rôznych druhov slovenských medov. *Včelár* 75(7/8):105.

MIHULOVÁ, M. a SVOBODA, M., 2013: *Přírodní lékárna: fytoterapie, gemmoterapie, apiterapie, homeopatie, čínská medicína, ajurvéda, antroposofická medicína, Bachova terapie*. 1. vyd. Liberec Santal. 233 s. ISBN 978-80-85965-98-8.

MUNDRO, J. A., 1943: The viscosity and thixotrophy of honey. *J. Econ. Ent.* 35(5): 769-777 Nagy, E., Pa'pay, V., Litkei, G. and Dinya, Z. 1985. Investigation of the chemical constituents, particularly the flavonoid components, of propolis and populi gemma by the GC/MS method. *Studies in Organic Chemistry - Flavonoids and Bioflavonoids*. 23: 223-232.

POKORNÝ J., 1993: *Metody senzoričké analýzy potravin a stanovení senzoričké jakosti*. ÚZPI, Praha, 196 s.

PŘIDAL A., 2013: Vlastnosti medu a jeho zkoušení na jakost a pravost. *Veterinářství*. sv. 63, č. 6, s. 456-457. ISSN 0506-8231.

PŘIDAL A., 2005: Naším vstupem do EU se změnilo hodnocení a zkoušení medu. *Norma Český med je nadále zárukou vysoké kvality. Moderní včelař*, 2(2): 2; (3): 2; (4): 2; (5): 2.

PŘIDAL A., 2003: Včelí produkty: cvičení. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. s 57. ISBN 80-7157-711-1.

PŘIDAL A., 2009: Toxické látky v medech. Moderní včelař. 6(4):116.

PTÁČEK V., 2003: Vliv vlhkosti vzduchu na kvalitu medu. Včelařství, 56 (10): 237.

PŘIDAL A., 2012: Hodnocení medu s využitím optické aktivity jeho cukrů [Optical rotation of honey sugars and the honey classification, CZ, EN abstract], 222-230 pp. [CD] In: Jůzl M., Nedomová Š., Bubeníčková A., Kozelková M. (eds.): Sborník XXXVIII. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin "Ingrovy dny". Mendelova univerzita v Brně, 1. III. 2012, 293 pp. ISBN 978-80-7375-601-7.

RICHTER J., 1999: Léčení včelími produkty. Břeclav: EKO-konzult. ISBN 80-88809-01-0.

RODRIGUEZ LOPEZ, C. 1985: Determinación espectro-fotométrica del color de las mieles. Vida apic., 16: 24-29

ŠVAMBERK V., 2000: Tajemný svět včel. 1. vydání. Víkend. ISBN 80-7222-120-5.

TITĚRA D., 2006: Včelí produkty mýtů zbavené: med, vosk, pyl, mateří kašička, propolis, včelí jed. Vyd. 1. Praha: Brázda, s. 175. ISBN 80-209-0347-0.

TOSUN M., 2012: Detection of adulteration in honey samples added various sugar syrups with C-13/C-12 isotope ratio analysis method. *Food Chemistry*. 1629-1632. ISSN: 0308-8146.

VESELÝ V., 2013: Včelařství. Vyd. 2. Praha: Brázda, s. 270. ISBN 80-209-0320-8.

VESELÝ, V. a kol. 1985: Včelařství. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 365 s.

VLKOVIČ D., VORLOVÁ L., PŘIDAL 2011: Metody ověřování deklarovaných údajů na obalu medu. Pp. 42-44. In: Vorlová L., Janštová B., Cupáková Š. (eds.): XIII. konference mladých vědeckých pracovníků s mezinárodní účastí, 1. 6. 2011, VFÚ Brno. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 297 pp. [ISBN 978-80-7305-010-8]

VORLOVÁ L., KARPÍŠKOVÁ R., CHABINIOKOVÁ I., KALÁBOVÁ K. a BRÁZDOVÁ Z., 2005: The antimicrobial activity of honeys produced in the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 50, 8, s. 376 – 384. ISSN 1212-1819.

Vyhláška č. 76/2003 Sb., ze dne 6. 3. 2003, kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony.

WANG S.; GUO Q.; WANG L. 2015: Detection of honey adulteration with starch syrup by high performance liquid chromatography. *Food Chemistry*. 674 (669). ISSN: 0308-8146.

WHITE J. W., 1975: Physical characteristics of honey. In: *Honey, a comprehensive survey*, Crane (ed.), Heinemann, London U. K. : 207-239.

8 PŘÍLOHY

Formulář – *Senzorické hodnocení medu*

Záznamový list o degustaci a hodnocení vzorků medu

Brno – Lužánky, 25.9.2015

Vzorek č.

Barva	1	2	3	4	5
Konzistence	1	2	3	4	5
Vůně	1	2	3	4	5
Chuť	1	2	3	4	5
Celkový dojem	1	2	3	4	5

Vzorek č.

Barva	1	2	3	4	5
Konzistence	1	2	3	4	5
Vůně	1	2	3	4	5
Chuť	1	2	3	4	5
Celkový dojem	1	2	3	4	5