

Postoj konzumentů ke kvalitě a významu medu v České republice

Bc. Pavlína Permedlová

Diplomová práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavlína Permedlová**
Osobní číslo: **T11866**
Studijní program: **N2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Postoj konzumentů ke kvalitě a významu medu v České republice**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Historie medových výrobků, perníkářství.
2. Jakostní parametry různých druhů medů.
3. Chemické složení medu.
4. Druhy medů v České republice.

II. Praktická část

1. Senzorické hodnocení cukrářských výrobků z medu.
2. Stanovení textury u různých výrobků z medu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

[1] DEMETER, Š., HAŠČÍK, J., Včelie produkty, Polymedia, Bratislava 2008, 60 s.

[2] KAMLER, F., VESELÝ, V., Produkce kvalitního medu, Výzkumný ústav včelařský, Dol u Libčic nad Vltavou 2006, 40 s.

[3] BELITZ, H.-D., GRSCHE, W., SCHIEBERLE, P., Food chemistry, Springer 2009 1070 s.

[4] RUDNAY, J., BELICZAY, L., A Book of Honey, Corvina, Oxford University Press 1987, 113 s.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Mlček, Ph.D.

Ústav technologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

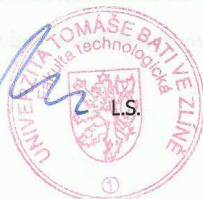
11. února 2013

Termín odevzdání diplomové práce:

17. května 2013

Ve Zlíně dne 11. února 2013


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Pavlína Permedlová

Obor: Chemie potravin

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 10.5.2013


.....

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

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

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

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

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

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

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

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělení svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

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

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

ABSTRAKT

Diplomová práce je v teoretické části zaměřena na historii perníkářství, rozdělení medu podle původu a druhu. Je popsáno chemické složení medu a jakostní parametry. V praktické části se zabývá analytickým měřením textury litého a tvarovaného perníku za použití medu květového a medovicového s různou dávkou medu v těstě. Byla provedena senzorická analýza u vzorků výrobků s odlišným dávkováním květového a medovicového medu.

Klíčová slova:

Med, perníkářství, texturní analýza, senzorická analýza

ABSTRACT

This dissertation is focused on the history of gingerbread making and sorting the honey according to its origin and kind. The chemical consistence of honey and its quality parameters are described. In the practical part, the dissertation solves analytic measuring of the texture of poured and shaped gingerbread with use of flower and mead honey with the various honey batch in pastry. A sensor analysis at the samples of products with different batching of flower and mead honey was made.

Keywords:

Honey, gingerbread, texture analysis, sensory analysis

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Jiřímu Mlčkovi, Ph.D. za vstřícnou odbornou pomoc, za věnovaný čas, ochotu, trpělivost a cenné rady poskytované pro vypracování této diplomové práce.

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

OBSAH

ÚVOD.....	10	
I	TEORETICKÁ ČÁST	11
1	HISTORIE MEDOVÝCH VÝROBKŮ.....	12
1.1	PERNÍKÁŘSTVÍ.....	12
1.2	JAK SE DŘÍVE PERNÍK VYRÁBĚL	13
2	DRUHY MEDŮ V ČESKÉ REPUBLICE	14
2.1	VČELÍ MED PODLE PŮVODU	14
2.1.1	Květový med	14
2.1.2	Medovicový med.....	15
2.1.3	Med smíšený	16
2.2	VČELÍ MED PODLE ZPŮSOBU ZPRACOVÁNÍ.....	16
2.2.1	Vytočený med.....	16
2.2.2	Lisovaný med	17
2.2.3	Plástečkový med.....	17
2.2.4	Vykapaný med.....	17
2.2.5	Tekutý med.....	17
2.2.6	Umělý med	17
3	CHEMICKÉ SLOŽENÍ MEDU	18
3.1	VODA	19
3.2	ČUKRY	19
3.3	KYSELINY.....	20
3.4	BÍLKOVINY A PEPTIDY	21
3.5	TUKY.....	21
3.6	MINERÁLNÍ LÁTKY, VITAMÍNY.....	21
3.7	AROMATICKÉ LÁTKY	22
3.8	BARVIVA	22
3.9	HYDROXYMETHYLFURFURAL	22
3.10	MIKROORGANISMY.....	23
4	JAKOSTNÍ PARAMETRY RŮZNÝCH DRUHŮ MEDU.....	24
4.1	OBCHODNÍ ZNAČENÍ MEDU	24
4.2	KVALITA MEDU	25
4.3	CHARAKTERISTIKA MEDOVÝCH VÝROBKŮ	28
II	PRAKTICKÁ ČÁST	30
5	CÍL PRÁCE	31
6	MATERIÁL A METODIKA	32

6.1	MATERIÁL	32
6.1.1	Suroviny pro přípravu vzorků	32
6.1.2	Příprava vzorků	32
6.1.3	Technologický postup výroby litého perníku	34
6.1.4	Technologický postup výroby tvarovaného perníku	35
6.2	METODIKA	36
6.2.1	Texturní analýza	36
6.2.2	Popis experimentu:	37
6.3	SENZORICKÁ ANALÝZA	38
7	VÝSLEDKY A DISKUZE	39
7.1	VYHODNOCENÍ TEXTURY	39
7.1.1	Výsledky - litý perník	39
7.1.2	Výsledky – tvarovaný perník	40
7.2	HODNOCENÍ SENZORICKÉ ANALÝZY LITÉHO PERNÍKU	42
7.3	HODNOCENÍ SENZORICKÉ ANALÝZY TVAROVANÉHO PERNÍKU	46
	ZÁVĚR	50
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ	57
	SEZNAM TABULEK	58
	SEZNAM GRAFŮ	59
	SEZNAM PŘÍLOH	60

ÚVOD

Med je potravina přírodního charakteru vytvořená společenstvím včel, které jej sbírají z rostlinných šťáv – nektaru, nebo medovice kterou včely získávají z rostlinné šťávy, se sbíranou z povrchu listů nebo jehlic stromů, poté ji přetvářejí pomocí výměšků hltanových žláz a zralý med ukládají do plástů. Účelem zrání je přetvoření řídkých, mikrobiálně nestálých přírodních šťáv na hutné a mikrobiálně stálé zimní zásoby. Při zrání se mění chemické složení původních surovin. Nejdůležitější složkou v medu jsou cukry. Cukry obsažené v medu jsou pro včelu jediným zdrojem energie. Energie pro let, pro práci v úlu, pro rozmnožování, pro život. Během roku včelstvo vyrobí a z větší části i spotřebuje řádově stovky kg medu. Většina spotřeby probíhá v sezoně, na přečkání zimy včelstvu stačí přibližně 1 kg na měsíc. Sacharóza se štěpí na invertní cukr a současně z jednoduchých cukrů vznikají cukry složitější.

Různé druhy medu se od sebe na první pohled liší barvou, chutí a vůní. Med je hodnotná přírodní potravina, pochutina ale i lidový lék. Prospívá dětem, sportovcům, dospělým starým lidem-nemocným i zdravým.

Med vykazuje antioxidační, baktericidní a hojivé účinky na lidský organismus. Z toho důvodu se doporučuje ke slazení pokrmů a nápojů používat raději med než řepný cukr. Med používáme také do těst na pečení. Nejznámější a také nejstarší výrobky z medu jsou perníčky a medovina.

Dříve byl med výhradou pouze perníkářů a dnes se již stále více setkáváme s pekařskými i cukrářskými výrobky, které obsahují med. Cukrářské výrobky nejen osladí, ale hlavně jim dodá vláhu, příjemnou vůni a chuť po medu. Medové výrobky se nejvíce připravují jako sváteční pečivo na vánoce a velikonoce, ale také se s nimi setkáváme na různých poutích a farmářských trzích.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE MEDOVÝCH VÝROBKŮ

Včelí med patří od pradávna k potravinám, které si lidé velice vážili. Podle dochovaných maleb v jeskyních, z doby kamenné používaly med jako sladidlo. Naši dávní předkové sbírali med, divokých včel. Byla to velmi namáhavá, zdlouhavá a nebezpečná práce a výtěžek byl velmi malý. Proto velmi brzy poté co lidé založily první osady, začali včely chovat [1].

Písemné zprávy nám zanechali staří Egypťané, kteří popsali způsob tehdejšího včelařství v hliněných úlech, ale také se zmínily o využití medu jako slavnostního pokrmu dodávaného do chrámů, používaného při výrobě léků i při balzamování těl. Dochovala se zpráva i o tehdejší ceně medu, která se rovnala ceně másla a stál jeden kilogram 50 krejcarů [2].

V naší zemi velmi podporoval včelaře např. Karel IV, na jehož dvoře se ročně spotřebovalo asi 1 200 kg medu, ale i Marie Terezie, která založila i tři včelařské školy, umožnila včelařům se stěhovat apod. [2].

1.1 Perníkářství

Podstatou perníkářského díla je med. Proto paníkářství vznikalo všude tam, kde byly dobré podmínky pro včelaření. První zmínka o medovém řemesle je v listině z roku 1293, kdy byl ve Svidnici zaveden cech výrobců tohoto pečiva. Podle písemných záznamů se v Čechách objevil perník poprvé roku 1335. Prodávali jej na jarmarku v Turnově celetníci. V roce 1348 byla pojmenována v Praze ulice Celetná podle toho, že na této ulici byly pekárny s výrobou medového pečiva. Na Moravě, v Brně je první zmínka o perníkářském řemesle v městském berním rejstříku z roku 1343. Další písemný doklad se zde zachoval z roku 1442 a to majetku perníkářů Pilouše, Jana Kohoutka, Martina Sriczka a mnoho dalších. V patnáctém století se toho sladké řemeslo nazývalo "pernikarz" [3].

Perník byl ve 14. a 15. století luxusním zbožím pro bohaté. Moravští perníkáři měli hlavní cech ve Vídni, teprve roku 1681 po vydání cechovního privilegia Leopoldem II. vznikl zemský cech perníkářů v Brně. Na Moravě v tomto období pracovalo 64 dílen, největší města Brno, Olomouc a Znojmo měli po čtyřech perníkářích. V padesátých letech 18. století byl vytvořen samostatný cech perníkářů také v Olomouci. Od konce 18. století je perník dostupný širokým lidovým vrstvám. Perníkáři kromě medu začali také zpracovávat i další včelí produkty. Největšího rozkvětu dosáhlo řemeslo v první polovině 19. století, od druhé poloviny 19. století. v souvislosti s rozšiřováním průmyslové výroby řepného cukru na jeho

místo nastoupilo cukrářství a perníkářství s ním splynulo. V roce 1913 v Pardubicích H. Redlich založil, první továrna na perník a marcipán, označil ji názvem Melatros, kde první část tohoto názvu je mel-med. Postupně byly zakládány další firmy zabývající se perníkářstvím. Perník se vyvážel do Ameriky, a to především do Chicaga. V 30. letech měla zájem o toto zboží také Jižní Amerika [4, 5].

1.2 Jak se dříve perník vyráběl

"Záděl" perníku býval i v běžné praxi obřadem. K vaření medu sloužily speciální medový kotel. Mouku perníkáři speciálně vybíraly, aby nebyla příliš čerstvá, ani moc suchá nebo vlhká. Koření cizokrajné i naše se vmíchávalo v určitých poměrech. Koření se tlouklo ve velkých moždících "trdlem" z mosazi nebo tvrdého dřeva. Téměř v žádném perníkářském díle nechyběl pepř. Proto bývali perníkáři nazýváni "artopiperisti". Z koření používali koriandr, skořici, anýz, kardamom, nové koření a pro ostrost pepř. Z domácích byly oblíbeny květy černého bezu, mateřídouška i majorán, rozmarýn, balšán (máta peprná), angelika a často nechyběla troška hořké zeměžluče nebo pelyňku. Z pověrečného důvodu přidávali do perníkového těsta devatero koření. Kvůli lehké stravitelnosti a přítomnosti rozličných koření byl perník považován za lék na dobré trávení [3].

Od 15. století se začal perník vyrábět strojově. Perníková produkce se vyráběla v několika místnostech, kdy jedna z nich zvaná varna, byla oddělena od druhých kvůli velkému množství páry při vaření. Na levnější druhy perníku (na strouhání) si továrny vyráběly umělý med samy, ten vařily v 200 litrovém kotli. Když byl med uvařen, zajel pod něj další kotel, který byl pojízdný, a sklopením velkého kotle se do něj přelil obsah a tento kotel se přemístil k mísícímu stroji kde, se směs mouky promísila s medem. Po propracování těsta se promísený obsah převezl do těstárny, kde bylo těsto uloženo do dřevěné nádoby, která mohla pojmout těsto o hmotnosti 300kg. Po odležení se těsto krájelo odshora ke dnu a vážilo se. Po odvážení se vkládalo do míchacího stroje a přidávalo se amonium a různé druhy koření. Těsto se vyvalovalo na lenovacím stroji na leny. Len pak putoval po páse pod vypichovák, který vysekával z lenu různé tvary, které ukládal na plechy nebo síta, a stejně tak i odebíral odpad, který vznikl mezi jednotlivými kousky. Hotové plechy se dávaly do pásové parní, elektrické či plynové pece, u které bylo možné regulovat běh pásu. Po průchodu pecí vycházel polotovar jako hotové zboží [6].

2 DRUHY MEDŮ V ČESKÉ REPUBLICE

Med je potravina přírodního sacharidového charakteru, složená převážně z glukózy, fruktózy, organických kyselin, enzymů a pevných částic zachycených při sběru sladkých šťáv květů rostlin (nektar), výměšků hmyzu na povrchu rostlin (medovice), nebo na živých částech rostlin včelami (*Apis mellifera*), které sbírají, přetvářejí, kombinují se svými specifickými látkami, uskladňují a nechávají dehydratovat a zrát v plástech [7].

Včelí med se podle původu rozlišuje na - med květový (nektarový)

- med medovicový

- med smíšený

Způsob jakým včelař med získává, má vliv na kvalitu medu. Neodborné počínání během medobraní může značně ovlivnit jakost medu.

Podle způsobu zpracování rozlišujeme - med stáčený

- med lisovaný

- med plástečkový

- med kapaný

- med tekutý

- med umělý

Na trh se včelí med uvádí v tržních druzích – včelí med

- včelí med s mateří kašičkou

- včelí med pro potravinářské účely

- včelí med pro výrobu medoviny [8, 9].

2.1 Včelí med podle původu

2.1.1 Květový med

Květový med pochází především z květních i mimo květních nektarií rostlin. Obsahuje větší množství pylu. Znamé jsou především jedno-druhové květové medy a to zejména med

řepkový, slunečnicový, akátový a med z ovocných stromů. Tento med kromě světlé barvy obsahuje i mnoho bílkovin rostlinného původu [10].

Med z lučních květů je žlutý a převažuje z něj vůně květu, kterého bylo při sběru nejvíce. Potom máme ještě medy kultur polních. Vyznačují se jasnou barvou a krystalizují, zvláště pochází li nektar z řepky nebo hořčice [3].

2.1.2 Medovicový med

Medovice je hustá lepkavá substance bohatá na cukry vylučovaná stejnokřídlým hmyzem - červci, mšice. Tito producenti cizopasí na listech, pupenech nebo větvích listnatých i jehličnatých stromů a keřů, vysávají z rostliny více šťávy, než jsou schopné strávit, většina prochází jejich zažívacím traktem nevyužitá a je vylučována jako medovice [11].

Míza je z rostlinných sítkovic nasávána ústním ústrojím hmyzu a prochází jejich trávicí soustavou. Součástí trávicí soustavy je filtrační komora s tenkou blanitou stěnou, která je důležitá při filtraci bílkovin, cukrů, vody a dalších látek. Bílkoviny s menším množstvím cukrů a vody jsou zachyceny ve filtrační komoře a ve formě koncentráту přechází do žaludku hmyzu. Jednoduché cukry, minerální ionty a přebytečná voda proniknou díky osmóze přes propustnou blánu filtrační komory, a ve formě filtrátu přechází do výkalového vaku. Tento filtrát (medovice) je vystřikován ve formě kapek na větve, listy nebo jehlice, odkud je sbírán včelami jako zdroj medovicového medu. Medovice vylučovaná ve větším množství je pro rostlinu škodlivá, protože zacpává dýchací průduchy, vyživuje škodlivé bakterie nebo plísně [11, 12].

Medovice je také vyhledávána mravenci, pro některé mravence je medovice natolik důležitá, že mšice ochraňují před predátory, vysazují je na další rostliny a dokonce i pomáhají s přezimováním vajíček. Tento oboustranně výhodný vztah se označuje jako mutualismus. [12, 9].

Medovicové medy se výrazně liší od medů nektarových jednak tmavší barvou a také pomalou krystalizací - s výjimkou medu s obsahem melecitózy. Při krystalizaci se vytvářejí hrubé krystaly, takže někdy dochází k usazení krystalů u dna nádoby a nad nimi je řidší tekutá vrstva. Medovicové medy mají harmonickou chuť, což je dáno vyšším obsahem minerálních látek a menší kyselostí. Čerstvě vyloučená medovice obsahuje 80% vody, cukry a to zejména - sacharózu, glukózu, fruktózu, maltózu, melecitózu, rafinózu a polysacha-

ridy, aminokyseliny rostlinného původu, minerální látky, vitamíny a barviva. Medy ze smrkové medovice jsou hnědočervené, hnědozelený odstín mají medy jedlové, medy z dubové medovice patří k nejtmašším. Nevýhodou u medovicových medů je vyšší obsah imisních látek z ovzduší, které padají do medovice a jsou s ní včelami donášeny do úlu a zapracovány do medu. Sladká chuť může mít kořeněnou až škrablavou (pryskyřicovou) příchut' [10, 13, 2].

2.1.3 Med smíšený

Smíšený med pochází ze snůšky nektarového a medovicového původu. Smíšený med je včelstvy produkován zpravidla uprostřed medobraní, tj. mezi snůškami jarního (květového) a pozdně-letního (lesního) medu. Smíšené medy mají rozdílné vlastnosti závislé na převažujícím množství druhů rostlin. Je to především med z malin, ostružin, lípy a později kvetoucích lesních bylin, květin a medovice. Je tmavé barvy, krystalizuje pomaleji [10].

2.2 Včelí med podle způsobu zpracování

2.2.1 Vytočený med

Vytočený med je běžně kvalitní med, který kupujeme v obchodě. Z plástů se získává odstředováním - působením odstředivé síly v medometru odkud med stéká do připravených nádob. Tento med je hodnotný, protože si uchovává většinu přírodních látek. Nejpoužívanější jsou medometry tangenciální a tangenciální zvrtné, ze kterých se velmi účinně vytáčejí i husté medy z vysokých plástů. Před vytočením plástů je potřeba odstranit vosková víčka z medných buněk. Vytáčí se plásty teplé, nejlépe ihned po jejich odebrání z úlu. Pokud nám plásty zchladnou je nutné je nahřát v teplé místnosti asi na 25°C, jinak je vytáčení zdlouhavé a nedokonalé. Med se z medometu přes síto vypouští do stáček nádoby kde se ponechá několik dní odstát v teple. Toto odstátí má za účinek to že se med vyčeří, všechny nečistoty po nějakém čase buď vyplavou na povrch (vosk, třísky dřeva, části těl včel), nebo klesnou ke dnu. Nečistoty z hladiny se seberou a med se plní do vhodných nádob [14, 15, 16].

2.2.2 Lisovaný med

Lisovaný med je med vytlačovaný za studena z plástů. Proces je méně šetrný než odstředování a mnohé přírodní látky se v něm zničí. Lisování bylo dříve nejrozšířenějším způsobem získávání medu. Po zavedení medometru se však od něj téměř úplně upustilo. Pouze velmi tuhý a rosolovitý vřesový med se dosud někdy vedle odstředování lisuje [17, 18].

2.2.3 Plástečkový med

Tento med můžeme dostat pouze u včelaře nebo v dobré specializované prodejně. Plastový med je přírodním způsobem zavíčkovan, spolu s drobnými jemnými částicemi vosku je požitelný a po zdravotní stránce velmi ceněný. Kupujeme uzavřené plástečky nebo jejich části. Doma je zavěsíme, otevřeme a necháme med volně vytékat. Tímto způsobem získáváme med velmi šetrně a uchováme v něm většinu cenných přírodních látek [14, 19].

2.2.4 Vykapaný med

Vykapaný med je med, který včelař nechá vykat z plástečků, a poté med uzavře do sklenic. Vzhledem k náročnosti tohoto procesu a také proto, že odkapáním se vytěží jen malá část medu obsaženého v plástech je kapaný med velmi drahý a hodnotný. Tento med se využívá pro léčebné účely [14].

2.2.5 Tekutý med

Tekutý med je málo kvalitní, získává se kombinací lisováním a zahříváním. Výhodou pro včelaře je, že se upotřebí všechny zbytky medu, doplácí však na to zákazník, protože se při zahřátí nad 40°C zničí všechny cenné látky. Koupíme-li si tekutý med, získáme cukrovou vodu s příchutí medu [17].

2.2.6 Umělý med

Umělý med, můžeme nazvat cukrovou vodou. Není to včelí produkt, skládá se z invertního cukru a sirupu z glukózy. Navzdory svému názvu nemá s medem nic společného. Umělý med se v poslední době prodává pod názvem krém z invertního cukru [14].

3 CHEMICKÉ SLOŽENÍ MEDU

Z chemického hlediska je med nasyceným roztokem různých druhů cukrů ve vodě, který současně obsahuje rostlinné látky a specifické látky včelí produkce [20].

Tab.1 Průměrné složení (všechny hodnoty kromě pH jsou uvedeny v g na 100g medu) [12].

Složka	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

3.1 Voda

Voda je v medu obsažena 15% až 20%. Obsah vody je základní kritérium kvality medu. Čím méně med obsahuje vody tím je kvalitnější. Při nákupu medu se touto informací můžeme řídit. Když otočíme sklenici s medem, bublina vzduchu v hustém medu vytvoří kouli a pomalu stoupá. Teče-li med jako voda med není kvalitní. Naše i evropská norma požaduje maximálně 19% vody [14].

Med je suchá potravina, a proto je mikrobiálně velmi stabilní. Nevyzrálé medy mají v sobě vody více a jsou náchylné na kvašení. Obsah vody v medu se v laboratoři zjišťuje refraktometricky (podle indexu lomu). Orientačně můžeme zjistit obsah vody v medu i bez refraktometru podle specifické hmotnosti, a to tak, že stanovíme hustotu medu přesným zvážením známého objemu medu [20].

3.2 Cukry

Cukry tvoří 95% látek v medu, a to převážně jednoduché, tzv. monosacharidy. Nejvíce je zastoupena fruktóza (ovocný cukr) a glukóza (hroznový cukr). Poměr těchto dvou základních cukrů je charakteristický pro jedno-druhovému medu. Medy z akátu, vřesu a kaštanovníku setého mají poměr fruktózy ke glukóze, vyšší než 1,3; ostatní medy mají poměr od 1 do 1,3. Podle norem mají mít medy nejméně 60% redukujících cukrů (tj. glukózy, fruktózy a maltózy). Medovicové medy mívají relativně méně redukujících cukrů než nektarové, protože obsahují více cukrů složitějších [14].

Složitější cukry tvořené dvěma, třemi a více základními jednotkami, jsou v medu obsaženy v malém množství. Řepného cukru (disacharidu sacharózy) je ve většině medů kolem 1%. Norma připouští obsah řepného cukru do 5%, protože jsou vztaženy ke starší analytické metodě, která měří tzv. zdánlivou sacharózu (dohromady více podobných cukrů). Enzym invertáza obsažený v hltanových žlázách včel štěpí sacharózu přítomnou v nektaru na směs rovných dílů glukózy a fruktózy. Při tomto štěpení se určité množství vody zabuduje do vzniklých molekul a to napomáhá při zahušťování nektaru na med. Při velmi intenzivní snůšce nestačí invertáza zcela rozložit přítomnou sacharózu, a to je pak příčinou dočasně vyššího obsahu ve vzniklém medu. Větší množství sacharózy se do medu dostává ze zimního krmení včel, nebo je do medu přidána jako cizorodá látka. Koncentrace složitějších

cukrů v medovicovém medu je kolem 10%. Nektarové medy obsahují složitější cukry do 2% - 3% [14, 17, 20, 21].

Mezi prvními byla v medu identifikována maltóza, později následovaly další. Maltóza tvoří asi třetinu všech oligosacharidů přítomných v medu. Oligosacharidy medu vznikají hlavně enzymaticky. Spolupůsobí enzymy včel, producentů medovice i rostlin samotných. Trisachrid obsažený v některém druhu medovicového medu se nazývá melecitóza, a způsobuje krystalizaci medu v plástech během několika dnů. Tento jev se nazývá cementový med. Je typický pro modřínovou medovici, ale také závisí na druhu producenta a pravděpodobně také na teplotních a vlhkostních podmínkách. Melecitóza není pro včely stravitelná. Její přítomnost v zimních zásobách může způsobit oslabení i úhyn včelstva [14].

3.3 Kyseliny

Kyseliny jsou obsaženy ve všech druzích medů a způsobují kyselou reakci, stabilitu a chuť. Některé z těchto kyselin řadíme k přirozeným antioxidantům. Celkový přirozený obsah kyselin v medu je kolem 30 mval/kg (milivalů na kg). Podle normy je to 40 milivalů na kg, vyšší kyselost svědčí o kvašení medu. Asi jednu třetinu této kyselosti tvoří laktony. Ve formě laktonu je obsažena v medu kyselina gluonová, vznikající z glukózy enzymatickou oxidací, a po zředění vodou přejde na glukonovou kyselinu [12, 22].

V medu jsou ještě ve významném množství přítomny kyselina citrónová, jablečná a jantarová; v malém množství jsou to kyselina octová, mravenčí, máselná, mléčná, šťavelová, glykolová a alfa-ketoglutarová [17, 22].

Celkovou kyselost medu můžeme vyjádřit i jako hodnotu pH. Medy mají průměrně pH od 3,9 – 4,0, přičemž medy nektarové jsou kyselejší (pH 3,4) a medovicové mohou dosahovat až pH 6,1. Příčinou menší aktivní kyselosti medovicových medů je vyšší obsah minerálních látek, které působí tlumivě na kyselosti [12, 23].

Aminokyseliny se výrazně podílejí na chuťových vlastnostech medů. Podle obsahu aminokyselin je možné určit i geografický původ některých medů. Nejvíce aminokyselin nacházíme ve smíšených medech. Převažující aminokyselinou v medech je prolin, vyskytuje se v medech v koncentraci 200-500 mg na kg. Skladováním při zvýšené teplotě obsah prolinu pozvolna klesá, pravděpodobně reaguje s cukry, popřípadě hydroxymetylfurfurem [17].

3.4 Bílkoviny a peptidy

Molekulová hmotnost bílkovin v medu se pohybuje od 40 do 400 tisíc. Asi polovina dusíkatých látek v medu jsou nízkomolekulární látky, peptidy. Ostatní jsou vysokomolekulární. Většina má biochemickou aktivitu – patří mezi enzymy, které urychlují různé metabolické reakce v živých organismech. Podle jejich aktivity se posuzuje i kvalita medu. Na rozdíl od jiných komponentů jsou enzymy citlivé na přehřátí a nevhodné skladování medu. V kvalitních medech je vysoká aktivita enzymů. Invertáza je významným enzymem v medu, který štěpí sacharózu na jednoduché cukry, glukózu a fruktózu. Rozštěpením sacharózy v nektaru se podstatně zvýší rozpustnost cukrů ve vodě, a tím i stabilita vynikajícího medu. Invertáza také obráceným pochodem vytváří z jednoduchých cukrů složité cukry – oligosacharidy, k čemuž spotřebovává nejméně rozpustný cukr – glukózu. Tak se snižuje náchylnost medu ke krystalizaci. Aktivita invertázy teplem a skladováním klesá. Při teplotě 20°C poklesne aktivita invertázy na polovinu za 820 dnů [12, 14, 24].

Dalším významným enzymem je disertáza. Tento enzym štěpí škroby. Disertáza pochází z hltanových žláz včel [14, 24].

3.5 Tuky

Med obsahuje 0,015% různých lipidů. Z nich je 45% esterů cholesterolu, 22% triglyceridů, 18% volných kyselin a 17% volného cholesterolu.

Z mastných kyselin tvořící estery byly identifikovány: kyselina kaprylová, laurová, palmitoleová, palmitová, stearová, olejová, arachidonová a linoleová. Hlavní mastnou kyselinou je trans-10-hydroxy-2-decenová kyselina, kterou byly prokázány protinádorové, antibakteriální a imunomodulační aktivity. Do medu se dostávají z mateří kašičky a jiných žláznových produktů mladých včel, které med zpracovávají [12, 23, 25].

3.6 Minerální látky, vitamíny

Minerální látky jsou v medech přítomny až do koncentrace 1%. Medovicové medy jsou mnohem bohatší na obsah minerálních látek než medy nektarové. Z makrobiogenních prvků absolutně převažuje draslík. Po něm následuje sodík, vápník a hořčík, síra, fosfor. Ze stopových prvků jsou významně zastoupeny železo, měď, zinek a mangan. S obsahem minerálních látek a s kyselostí medu souvisí i barva medu. Medovicové medy jsou tmavší

barvy, protože rostlinná barviva obsahují větší množství železa, manganu, mědi při nižší kyselosti medovicových medů intenzivní barevné odstíny. Vysoký obsah železa v medu poznáme, jestliže med přidáme do čaje. Železo reaguje s taninem přítomným v čaji za vzniku šedočerné barvy, popřípadě sraženiny.

Vitamíny jsou v medu obsaženy pouze v malých koncentracích. Mezi nejdůležitější patří vitamín A, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, D, E K, H. Většina vitamínů pochází z pylu, menší množství i z nektaru nebo medovice. Z hlediska lidské výživy mohou tyto vitamíny představovat pouze doplňkový zdroj. Za charakteristickou vůni a chuť v medu mohou aromatické látky a to především estery, alkoholy, aldehydy a ketony. Med také obsahuje polyfenolické látky – flavonoidy, katechiny a fenolické kyseliny které působí jako antioxidanty [12, 17, 26].

3.7 Aromatické látky

V medu bylo zjištěno více jak 150 aromatických látek a dalších biologicky aktivních látek, které vytvářejí typickou chuť a vůni medu. Vůně medu se nejlépe zachová, když se med skladuje v dobře uzavřených nádobách v chladu. Při dlouhodobém skladování a při zteku-cování medu teplem se část aromatických látek vytrácí [12, 27]

3.8 Barviva

Z flavonoidních rostlinných barviv byl v medu prokázán kvercetin a rutin, který je znám jako P-faktor proti skleróze. V medech lze zjistit 11-13 různých barviv, patřících mezi flavonoidy, antokyany a produkty degradace cukrů. Rostlinná barviva v medu výrazně převažují. Barviva přecházejí z medných a pylových zásob do vosku, odkud zpětně přecházejí do medu. Tím se stává, že v medu je obsaženo zpravidla více druhů rostlinných barviv, než by odpovídalo botanickému původu medu.

Další skupinou barviv v medu jsou látky mající původ ve zbytcích košilek po včelím plodu. Z aminokyseliny reagují s cukry, především s fruktózou, za vzniku hnědých barviv, z nichž některá mají specificky výrazná aroma [13, 28].

3.9 Hydroxymethylfurfural

Při zahřívání medu dochází působením kyselin medu k rozkladu přítomných cukrů na 5-hydroxymethyl-2-furaldehyd (HMF). Je to v čistém stavu bezbarvá krystalická látka, která

je tak chemicky reaktivní, že na vzduchu okamžitě hnědne a reaguje s ostatními složkami medu ze vzniku žlutohnědých barviv. Obsah HMF je kritériem, které prozrazuje zda med nebyl silně a dlouho zahříván. U nezahřátých medů je obsah HMF pod 10 mg na kg medu. Obsah 40 mg ještě vyhovuje normě, to odpovídá zhruba zahřátí medu na 70°C po dobu 5 hodin. Vysoký obsah HMF svědčí o poškození medu teplem. Takový med pro člověka není nijak škodlivý, ale řada cenných látek citlivých látek na teplo může být poničena. Med s extrémně vysokým HMF má karamelovou chuť, která se u kvalitního přírodního medu nevyskytuje [12, 28].

3.10 Mikroorganismy

Mikroorganismy v medu nejsou přítomny s výjimkou kvasinek, které jsou schopné růstu. Mezi nežádoucí mikroorganismy patří osmofilní kvasinky z rodů *Zygosaccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, *Saccharomyces aj.* v medu 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. V mikrovrstvě na povrchu medu poklesne obsah sušiny a kvasinky si již růstem a množením udržují vhodné podmínky pro další růst. V medovicových medech se nacházejí i spory hub z rodu *Phycomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* a *Deuteromycetes*. V medech ze včelstev nakažených morem včelího plodu se vyskytují spory původce moru *Paenibacillus larvae larvae*. Pro člověka takový med škodlivý není, ale mohl by se případně stát zdrojem nákazy pro další včelstvo. 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. V současné době není pro použití u včel povolen žádný přípravek s obsahem antibiotik. Některé prameny varují před botulismem z medu. Nálezy anaerobní bakterie *Clostridium botulinum* jsou ojedinělé a nepředstavují reálné riziko. Přestože normy připouštějí až 100 miliónů běžných nepatogenních mikroorganismů v medu, kvalitní medy neobsahují více než tisíc mikroorganismů [13, 29, 30].

4 JAKOSTNÍ PARAMETRY RŮZNÝCH DRUHŮ MEDU

Označování medu podle země nebo oblasti původu má význam hlavně obchodní. Spotřebitel musí vědět, odkud nakoupený med pochází. Na etiketě medu se uvádí země, kde byl získán. Ve velkých závodech se připravují obrovské šarže, proto se na výrobcích používá i velmi široké označení: např. směs medů ze zemí Evropského společenství a zemí mimo Evropské společenství. Některé země a geografické regiony se snaží pro své medy získat chráněné označení. To však příslušné autority zamítají, protože se může jen těžko prokázat nějaký jedinečný znak medu specifický pro určitý region. Geografické označení medu, ale nemusí mít charakter chráněné značky, etiketa může pravdivě informovat, odkud med pochází. Český svaz včelařů má registrovanou ochranou známku Český med v několika variantách (i moravský a slezský med). Tuto známku mohou používat členové svazu pro svůj med, který splňuje normu kvality SN 1/1999 [31].

Zákazník, který si kupuje med přímo od včelaře, má tu výhodu, že se může osobně informovat, odkud med pochází, kdy byl naplněn do sklenic a jaké přednosti má právě tento druh. U medu ze supermarketu nebo obchodu s potravinami, který není dostatečně deklarován, může jít o směs různých druhů medu. Tyto medy často pocházejí z různých zemí, o kterých se spotřebitel nedozví nic nebo jen málo. Aby se medy mohly smíchat a strojově plnit, jsou zahřívány zpravidla na teploty 70°C, při takovém zahřátí dochází k podstatnému snížení aktivity enzymů. K tomu se přidává ještě další negativní faktor, a to dlouhé stání v regále. A čím více je med vystaven světlu a teple, tím více látky v něm obsažené ztrácejí účinnost [13, 14, 32].

4.1 Obchodní značení medu

Pro označování zboží platí požadavky zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči v platném znění a požadavky podle vyhlášky č. 76/2003 Sb., v platném znění

Slovem "med" se může označovat pouze pravý včelí med, u něhož se povinně uvádí:

1. jméno a adresa dodavatele (tzn. českého včelaře) nebo název a sídlo podnikatele (zpracovatelského podniku nebo distribučního podniku)
2. údaj o množství
3. datum minimální trvanlivosti

4. údaj o druhu medu je povinný údaj! V souladu s vyhláškou č. 76/2003, § 8, písmeno a, se med dělí podle původu na med:
 - med květový (nektarový) - med pocházející zejména z nektaru květů
 - med medovicový - med pocházející zejména z výměšků hmyzu (*Hemiptera*) sajícího mízu na živých částech rostlin nebo ze sekretů živých částí rostlin,
5. údaj o způsobu získávání a úpravy (údaj se neuvádí, pokud se jedná o med „vytočený“)
6. označení země původu. Pokud se jedná o směs medů z více zemí, označuje se
 - a. „směs medů ze zemí ES“,
 - b. „směs medů ze zemí mimo ES“,
 - c. „směs medů ze zemí ES a ze zemí mimo ES“.
7. Také se může uvádět, zda je med jednodruhový či smíšený, příp. druh rostliny, z níž převážně pochází [33, 34].

Jakost a znaky, které odlišují Český med od výrobků pocházejících z jiných oblastí, je dán zpřísněnými požadavky na obsah vody (max. 18% u všech druhů), hydroxymethylfurfuralu (max. 20 mg/kg u všech druhů) a sacharózy (max. 5% u všech druhů medu) [35].

4.2 Kvalita medu

Slovem „med“ se označuje jen pravý včelí med, do kterého se nesmí přidávat žádné jiné látky včetně aditiv. Přídavek cukru, škrobového sirupu apod. znamená falšování. Značné úsilí je v poslední době v ČR i ve světě věnováno metodám pro zjišťování různých forem falšování medu. Například analýzou pylových zrn v medu zjistíme jeho biologický a geologický původ [36].

Trvanlivost medu je bez podstatného zhoršení kvality asi 2 roky. Doporučuje se med skladovat v suchu, temnu a při teplotách do 15 °C. Vadou medu není, když vykristaluje, protože většina medů jsou přesycené roztoky glukózy a můžou krystalizovat spontánně při teplotě místnosti ve formě glukózy. Krystalizace medu snižuje koncentrace glukózy v kapalně fázi a tím zvyšuje aktivitu vody (w), které někdy mohou umožnit přirozeně se vyskytující kvasinky množení buněk, což způsobuje kvašení medu [36, 37].

Rychle krystaluje med s vyšším obsahem glukózy (např. řepkový), pomaleji med s vyšším obsahem fruktózy (např. kaštanový). Mírným zahřátím ve vodní lázni lze krystaly rozpustit. Nevhodný je ohřev v mikrovlnné troubě, protože je nerovnoměrný a mohl by med znehodnotit [36].

V obchodní síti se můžeme setkat s medem pekařským. Podle vyhlášky č. 76/2003 Sb., v platném znění je definice pro pekařský nebo také průmyslový med, jen takový, který je určený výhradně pro průmyslové použití nebo jako složka do jiných potravin; může mít cizí příchut' nebo pach, může vykazovat počínající kvašení nebo mohl být zahřátý nad povolenou mez. Jedná se o přírodní med II. jakostní třídy. Smí v něm být až 25% vody, zatímco v standardním nesmí její obsah překročit 20%. U pekařského medu se zjišťuje pouze obsah vody a celková kyselost [38].

Pekařský med však nesmí být zdravotně závadný, nesmí tedy obsahovat žádná rezidua veterinárních léčiv ani nesmí obsahovat nadlimitní obsah kontaminantů z prostředí. Pekařský med se musí označit slovy "pekařský med" nebo "průmyslový med" a dále musí být uvedena země původu. Pekařský med musí být na všech obalech označen v blízkosti názvu údajem, že med je určen pouze na vaření, pečení nebo jiné zpracování. Samozřejmě musí být označen i všemi dalšími údaji, které se u potravin vyžadují (identifikace výrobce/prodejce, množství, doba minimální trvanlivosti apod.) [39].

Pokud je pekařský med (průmyslový med) použit jako složka potraviny, například v perníku, může být v názvu této potraviny použit termín "med" namísto termínu "pekařský med" nebo "průmyslový med"; v seznamu složek se však vždy uvede název "pekařský med" nebo "průmyslový med". Lze tedy pojmenovat medový, ale ve složení musí být uvedeno pekařský, popřípadě průmyslový med [39, 40].

Filtrovaný med je med, který byl po získání upraven odstraněním cizích anorganických nebo organických látek takovým způsobem, že došlo k významnému odstranění pylu. O této skutečnosti musí být spotřebitel informován na etiketě.

Pekařský i filtrovaný med se nesmí přidávat do standardních medů [39, 40]

Tab.2 Typy medu, které se nejvíce hodí pro vaření a pečení [32].

Druh medu	Chuť	Použití
Brusinkový	ovocná, nakyslá	chléb, biskupský chlebiček, polevy na drůbež
Citrónový	citrusová, nakyslá	koláče, drobné pečivo, muffiny
Eukalyptový	silná, zemitá	polevy na drůbež, salátové zálivky
Hřebíčkový	sladká	saláty, chléb
Kyslounový	sladká, kořeněná	pečivo, krémové polévky, polevy, na maso
Levandulový	silná, výrazná	polevy na drůbež, chléb, muffiny
Lipový	ovocná	smíchaný s máslem, na mazání
Luční	květinová, sladká	chléb, koláče, koláčky
Malinový	květinová, ovocná	koláče, muffiny, octové zálivky
Ostružinový	sladce ovocná	nákypy, koláče, koktejly
Pohankový	výrazná	omáčky, melasové koláčky, perník
Pomerančový	citrusová, sladká	polevy na ryby a drůbež muffiny, koláče
Šalvějový	bylinková	polevy na maso a drůbež
Tupelový	ovocná	muffiny, lívance
Vojtěškový	jemná	deserty– koláčky a tarteletky
Zlatobýlový	Květinová, kořeněná	chléb, koláče, drobné pečivo

4.3 Charakteristika medových výrobků

Medové výrobky mají světle hnědou barvu, středně měkkou konzistenci a mírně pórovitou texturu. Chuť a vůně je jemně medová doplněná chutí po použitém koření.

Základní suroviny, které se používají při výrobě medových výrobků:

- Med - různé druhy
- Mouka - hladká pšeničná nebo žitná
- Vejce - celá nebo jen žloutky
- Cukr – krupice, cukr moučka, třtinový
- Kypřidla – kypřící prášek do pečiva, soda bikarbóna
- Koření - vždy jemně mleté

Med

Do těsta přidáváme tekutý, nejlépe mírně nahřátý med, který lépe zpracujeme s ostatními surovinami ve vláčné těsto. Pokud použijeme pekařský med, může se stát že těsto bude řídké, přidáme trochu mouky. Je to z důvodu většího obsahu vody v pekařském medu.

Mouka

Nejvhodnější mouka na výrobu medových výrobků je kombinace pšeničné mouky hladké s moukou žitnou. Hladká mouka pšeničná by měla obsahovat 10 – 12% lepku, 3cm pružnosti, 24 cm tažnosti a pH 4,4. Pokud mouka obsahuje špatný lepek, výrobky jsou málo objemné, pórovité a tuhé. Žitné mouky se do medových výrobků přidává cca 5 – 10% z celkového množství mouky. Žitná mouka nám do výrobku dodá vlhkost. Žitná mouka obsahuje 8% lepku a pokud bychom použily pouze žitnou mouku výrobky budou nízké.

Vejce

Při výrobě medových těst se používají zásadně pouze zdravotně nezávadná slepičí vejce.

Vejce dělíme: - podle hmotnosti - skupina E nad 64 g

- skupina A 59 až 63,9 g
- skupina B 54 až 58,9 g
- skupina C 50 až 53,9 g

- skupina D 43 až 49,9 g
- skupina V pod 43 g [41]

Čerstvé vejce poznáme podle konzistence bílku a žloutku. Čerstvý žloutek je kulatý, pravidelný, vysoký, bez skvrn. Čerstvý bílek je hustý, průhledný, čistý. Na pečení používáme nejčastěji skupinu C.

Cukr

Při výrobě medových výrobků používáme, cukr řepný můžeme použít i třtinový. Při použití cukru moučka vždy proséváme. Zamezíme tím, že se nám do těsta dostanou ztvrdlé kousky. Cukr třtinový dodá výrobkům svoji typickou chuť, vůni a barvu.

Kypřící prostředky

V cukrářské výrobě používáme tři způsoby kypření

- fyzikální
- biologické
- chemické

Při výrobě medových výrobků používáme kypření chemické. Chemické kypřící prostředky se aktivují, při zvýšené teplotě, začnou se rozkládat a uvolňují plyny (oxid uhličitý, páru), výrobek tak značně získává na objemu. Kypřidla musí být používána v přesných dávkách, aby nezanechaly ve výrobcích nepříjemnou pachut'.

Koření

Koření dodává medovým výrobkům kořeněnou, aromatickou ostrou vůni. Koření obohatí chuť medových výrobků. Používají se různé části rostlin - listy, oddenky, květy. Dnes se již prodává namíchaná směs koření do medových těst, ale vždy je lepší si namíchat svoji čerstvě namletou směs koření. Nejčastěji používané koření je badyán, skořice, hřebíček, fenykl, nové koření, citrónová kůra, kardamom, zázvor, muškátový ořech

PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce bylo zjistit vliv různých dávek medu na texturní vlastnosti u perníkových výrobků. V první části byl zjišťován vliv různých dávek medu na texturu. V další části byl zkoumán vliv použitého druhu medu na texturní vlastnosti. Před samotným měřením bylo připraveno 12 vzorků perníkových výrobků.

U perníkových výrobků byla provedena také sensorická analýza. V závěru byla naměřená data zpracována a vyhodnocena.

6 MATERIÁL A METODIKA

6.1 Materiál

6.1.1 Suroviny pro přípravu vzorků

Suroviny, které byly použity při výrobě vzorků:

Pšeničná mouka hladká polosvětlá T650 z Věrovan, Malitas s. r. o., ČR

Cukr moučka značka Korunní, Moravskoslezské cukrovary

Směs koření - badyán, skořice, hřebíček, fenykl, nové koření, citrónová kůra, kardamom,
zázvor, muškátový ořech

Holandské kakao, Kávoviny a. s. ČR, obsah kakaového másla 13,7 %

Čerstvé mléko pasterované polotučné, Bohemilk, a. s., ČR, obsah tuku min 1,5%

Vejce čerstvá

Jihočeské máslo, obsah tuku 82%, Madeta, a. s.

Med květový, J. Grůza, Hustopeče, ČR

Med z Vysočiny medovicový, Karel Kabelka, Želetava, ČR

6.1.2 Příprava vzorků

Pro jednotlivé analýzy bylo vyrobeno celkem 12 vzorků perníkových výrobků za použití různého množství květového a medovicového medu.

Jednotlivé dávkování je popsáno níže v uvedených tabulkách množství medu v jednotlivých vzorcích je vždy uvedeno v g, které se přidává do základní receptury.

Tab.3 Vzorky litého perníku za použití květového medu v daném množství

Označení vzorku	Použité množství květového medu v g
AL	100g
BL	150g
CL	200g

Tab.4 Vzorky litého perníku za použití medovicového medu v daném množství

Označení vzorku	Použité množství medovicového medu v g
DL	100g
EL	150g
FL	200g

Tab.5 Vzorky tvarovaného perníku za použití květového medu v daném množství

Označení vzorku	Použité množství květového medu v g
AT	20g
BT	50g
CT	80g

Tab.6 Vzorky tvarovaného perníku za použití medovicového medu v daném množství

Označení vzorku	Použité množství medovicového medu v g
DT	20g
ET	50g
FT	80g

6.1.3 Technologický postup výroby litého perníku

Příprava těsta:

Tab.7 Dávkování surovin pro výrobu litého perníku

Suroviny	Vzorek AL, DL	Vzorek BL, EL	Vzorek CL, FL
Mouka hladká	500g	500g	500g
Cukr moučka	200g	200g	200g
Koření	1g	1g	1g
Mléko	150ml	150ml	150ml
Žloutky	60g	60g	60g
Máslo	80g	80g	80g
Med	100g	150g	200g

Technologický postup:

Pšeničnou mouku hladkou, cukr moučku prosejeme do mísy. Sypké suroviny prosejeme z důvodů odstranění hrubých nečistot, ale také je velmi důležité provzdušnění. Poté přidáme, žloutky, rozpuštěné máslo, vlažné čerstvé mléko a nakonec rozeřtý med. Nakonec přidáme mleté koření. Všechny suroviny důkladně promícháme a nalijeme do formy. Pečeme při teplotě 160°C cca 20min.



Obr.1 Vzorek litého perníku

6.1.4 Technologický postup výroby tvarovaného perníku

Příprava těsta:

Tab.8 Dávkování surovin pro výrobu tvarovaného perníku

Suroviny	Vzorek AT, DT	Vzorek BT, ET	Vzorek CT, FT
Mouka hladká	550g	550g	550g
Cukr moučka	200g	200g	200g
Kakao	8g	8g	8g
Koření	1g	1g	1g
Mléko	50ml	50ml	50ml
Vejce	120g	120g	120g
Máslo	50g	50g	50g
Med	20g	50g	80g

Technologický postup:

Pšeničnou mouku hladkou, cukr moučku a kakao prosejeme do mísy přidáme směs pomletého koření, vejce, máslo povolené na pokojovou teplotu, vlažné čerstvé mléko a nakonec rozehrátý med. Všechny suroviny důkladně promícháme a vypracujeme stejnorodé těsto. Necháme odležet do druhého dne. Druhý den vyválíme 2mm. silnou placku ze které vypíchneme vykrajovačem tvary, které dáme na plech a pečeme při teplotě 180°C cca 15min.



Obr.2 Vzorek tvarovaného perníku

6.2 Metodika

6.2.1 Texturní analýza

K měření textury litého a tvarovaného perníku za použití různého množství květového a medovicového medu jsem použila univerzální přístroj pro měření fyzikálních vlastností - TIRAtest 27025.

Pro měření pevnosti byl zvolen penetrační test sondou typu tyčky (průměr 10 mm a průměr 3 mm), který zaznamenává průběh deformace v závislosti na působící síle. Zjišťovanou vlastností byla tuhost textury u vzorků čerstvě upečeného litého a tvarovaného perníku a dále pak u perníku čtrnáct dní po upečení. Vzorky byly skladovány při chladírenské teplotě $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Měření jednoho vzorku se provádělo 10krát.



Obr.3 TIRAtest 27025

Texturní analýza probíhala za tohoto nastavení texturního analyzátoru:

U vzorku AL - FL

Typ zkoušky: tlaková zkouška

Typ nástavce: tyč o průměru 10 mm

Snímač síly: 200 N

Zkušební rychlosti: $V_0 = 50 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$

$V_1 = 50 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$

Přepínací bod: $F = 1 \text{ N}$

Kritérium pro ukončení zkoušky: 8 mm

U vzorku AT - FT

Typ zkoušky: tlaková zkouška

Typ nástavce: tyč o průměru 3 mm

Snímač síly: 200 N

Zkušební rychlosti: $V_0 = 50 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$

$V_1 = 50 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$

Přepínací bod: $F = 1 \text{ N}$

Kritérium pro ukončení zkoušky: 3 mm

Měřeny byly parametry tuhosti, kdy tuhost (F) je síla potřebná k dosažení deformace nebo penetrace výrobkem, neboli pík síly během kompresního cyklu, tuhost (A) – je celková síla potřebná k deformaci.

6.2.2 Popis experimentu:

Vzorky AL – FL byly upečeny ve tvaru tunelu a byly rozřezány na deset dvou centimetrových kusů. Takto připravené vzorky, byly vloženy do mikrotenového sáčku a byly vytaženy až při stanovení textury. Teplota v místnosti při prováděné analýze dosahovala $24 \pm ^\circ\text{C}$. Nejprve se pro stanovení textury použilo pět kusů, zbylých pět kusů se použilo na druhé

stanovení, které probíhalo za čtrnáct dní. Stanovení probíhalo tak, že tyto kousky byly vkládány centrálně na kovovou podložku pod vybranou sondu o průměru 10 mm přístroje Tiratest. Při posunu sondy směrem dolů dochází ke zvýšení síly. Čím je hodnota síly vyšší tím je vzorek tužší. Tuhost je jedna z vlastností, která se mění při stárnutí medového pečiva. Do každého kusu byly provedeny dva vpichy, které se zaznamenávaly do grafu a statistické tabulky.

U vzorku AT – FT byla analýza prováděna za stejných podmínek jako u vzorků AL – FL. Rozdíl byl pouze při pečení, kdy vzorky byly upečeny ve tvaru 2cm kytičky a již se nekrájely. Při měření byla použita sonda menšího průměru 3mm a to z důvodu menší velikosti a tvrdší textury analyzovaného vzorku.

6.3 Senzorická analýza

U jednotlivých medových výrobků byla provedena sensorická analýza. Sensorické hodnocení probíhalo v prostorách Hotelu Maximus Resort. Panel posuzovatelů byl sestaven z pracovníků tohoto hotelu, skládal se z osob různých profesí a byly přítomny jak ženy, tak i muži různých věkových kategorií. Místnost, ve které byla prováděna sensorická analýza byla dostatečně osvětlená denním osvětlením a teplota v místnosti byla $21 \pm 2^\circ\text{C}$. Vzorky, byly předkládány jednotlivě po 8 hodinách po upečení.

Hodnotitelům bylo předloženo 6 vzorků litého perníku a 6 vzorků tvarovaného perníku. Jednotlivé vzorky byly označeny písemnými kódy. Jako neutralizátor sloužila voda.

Senzorické hodnocení se skládalo z posuzování jednotlivých vzorků medového pečiva pomocí jakostních číselných (ordinálních) stupnic od 1-5 s charakteristikou každého stupně. První stupeň byl označen jako „vynikající“ a poslední stupeň odpovídal úrovni „nevyhovující“.

Jednotlivými charakteristikami byly: barva, konzistence, chuť, vůně, celkové hodnocení, snadnost ukousnutí, pocit v ústech, pocit při polykání, druh medu, použité množství medu v g. Hodnotitel zapsal vždy to číslo, které charakterizovalo daný znak. Sensorický dotazník je uveden v příloze.

Výsledky sensorického hodnocení byly zpracovány do tabulkového a grafického zobrazení ve formě mediánu v programu Microsoft Office Excel 2007.

7 VÝSLEDKY A DISKUZE

7.1 Vyhodnocení textury

Každý vzorek byl desetkrát změřen, naměřené hodnoty byly zpracovány v programu Microsoft Office Excel 2007. Výsledek je uveden jako průměr se \pm směrodatnou odchylkou

7.1.1 Výsledky - litý perník

Na základě měření texturních vlastností litého perníku s různou dávkou květového a medovicového medu můžeme podle uvedených výsledků konstatovat, že rozdíl v tuhosti byl shledán. Použitá dávka 100g medu nám ovlivnila tuhost perníku po upečení skoro o 50% oproti dávce 200g medu. V použití květového a medovicového medu byl shledán rozdíl u vzorku s použitím 100g a 200g medovicového medu, kdy tyto vzorky byly o něco měkčí než vzorky se stejnou dávkou medu květového. Nejvyšší tuhost vykazoval vzorek AL s množstvím 100g květového medu a jako nejméně tuhý se jevil vzorek s množstvím 200g medovicového medu. Dále byly také shledány významné rozdíly v tuhosti mezi čerstvě upečenými vzorky a 14 dní po upečení. U všech vzorku došlo během skladování k významnému zvýšení tuhosti vzorků. Domnívám se, že u litého perníku se začalo projevovat stárnutí pečiva což je, fáze kdy dochází k úbytku vody. Škrob, který působením tepla při pečení zgelovatí se postupným úbytkem vody v pečivu, začne vracet do původního stavu a pečivo tuhne.

Tab.9 Tuhost litého perníku

Vzorky							
	Tu- host	AL 100g Květový	BL 150g Květový	CL 200g Květový	DL 100g Medocový	EL 150g Medovicový	FL 200g Medovicový
Po upečení	T (F)	6,89±1,1	3,9± 0,5	3,5± 0,4	6,02±0,8	4,54±0,6	3,00±0,3
14 dní po upečení	T (F)	8,73±1,1	5,42±0,4	5,20±0,3	6,85±0,9	5,84±0,7	3,93±0,6

7.1.2 Výsledky – tvarovaný perník

Na základě měření texturních vlastností tvarovaného perníku s různou dávkou květového a medovicového medu jsme zjistily, že vzorek AT s použitím 20g květového medu je po upečení skoro o 50% výrazně tužší než u vzorku FT kde jsme použili 80g medovicového medu. V použití květového a medovicového medu byl sledován rozdíl ve vzorcích s použitím dávky medu 20g a 50g byly vzorky o něco měkčí než vzorky se stejnou dávkou medu květového, v ostatních vzorcích nabyly sledovány podstatné rozdíly. Dále byly také sledovány významné rozdíly v tuhosti mezi čerstvě upečenými vzorky a 14 dní po upečení. U všech vzorku došlo až o 50% ke snížení tuhosti vzorků. Výsledky, které jsme naměřily po upečení, odpovídají tvrzení autorů (Qunyi Tonga, Xiaoyu Zhangb), který tvrdí že med přidaný do pečiva snižuje tvrdost, přilnavost, gumovitou, žvýkatelnost a vysokou pružnost [41]. Uvedený autor také tvrdí, že med v těstě zlepšuje reologické vlastnosti a má vliv na kvalitu pečení. Vlastnosti perníku, které byly hodnoceny během 14 dní, jsou také v souladu s tvrzením autorů (Qunyi Tonga, Xiaoyu Zhangb). Domnívám se že, tvarovaný perník po čtrnácti dnech změkkl z důvodů proležení surovin. Tvarovaný perník má jinou technologii zpracování a díky jinému poměru surovin má těsto jinou strukturu. Těsto je pevnější, póry jsou jemnější. V důsledku použitého jiného poměru surovin než u litého perníku se voda během pečení na tyto suroviny

lépe váže než na suroviny u litého perníku. Po upečení se perník skladuje při pokojové teplotě $\pm 23^{\circ}\text{C}$ a tím nedochází k retrogradaci škrobu a výrobek pomaleji vysychá.

Tab.10 Tuhost tvarovaného perníku

Vzorky							
	Tu- host	AT 20g Květový	BT 50g Květový	CT 80g Květový	DT 20g Medovicový	ET 50g Medovicový	FT 80g Medovicový
Po upečení	T (F)	26,56 \pm 4,5	22,60 \pm 4,1	16,28 \pm 1,9	22,66 \pm 2,6	20,41 \pm 3,5	17,68 \pm 3,4
14dní po upečení	T (F)	10,99 \pm 2,2	7,62 \pm 0,9	7,24 \pm 0,9	9,83 \pm 2,2	8,63 \pm 2,4	6,55 \pm 1,1

7.2 Hodnocení sensorické analýzy litého perníku

U analýzy litého perníku, se hodnotily výrobky s použitím dvou medů. Med květový je použit ve vzorcích AL – CL a med medovicový EL – FL. Ve vzorcích je použito odlišné dávkování těchto medu.

Vzorek AL, DL - 100g

BL, EL - 150g

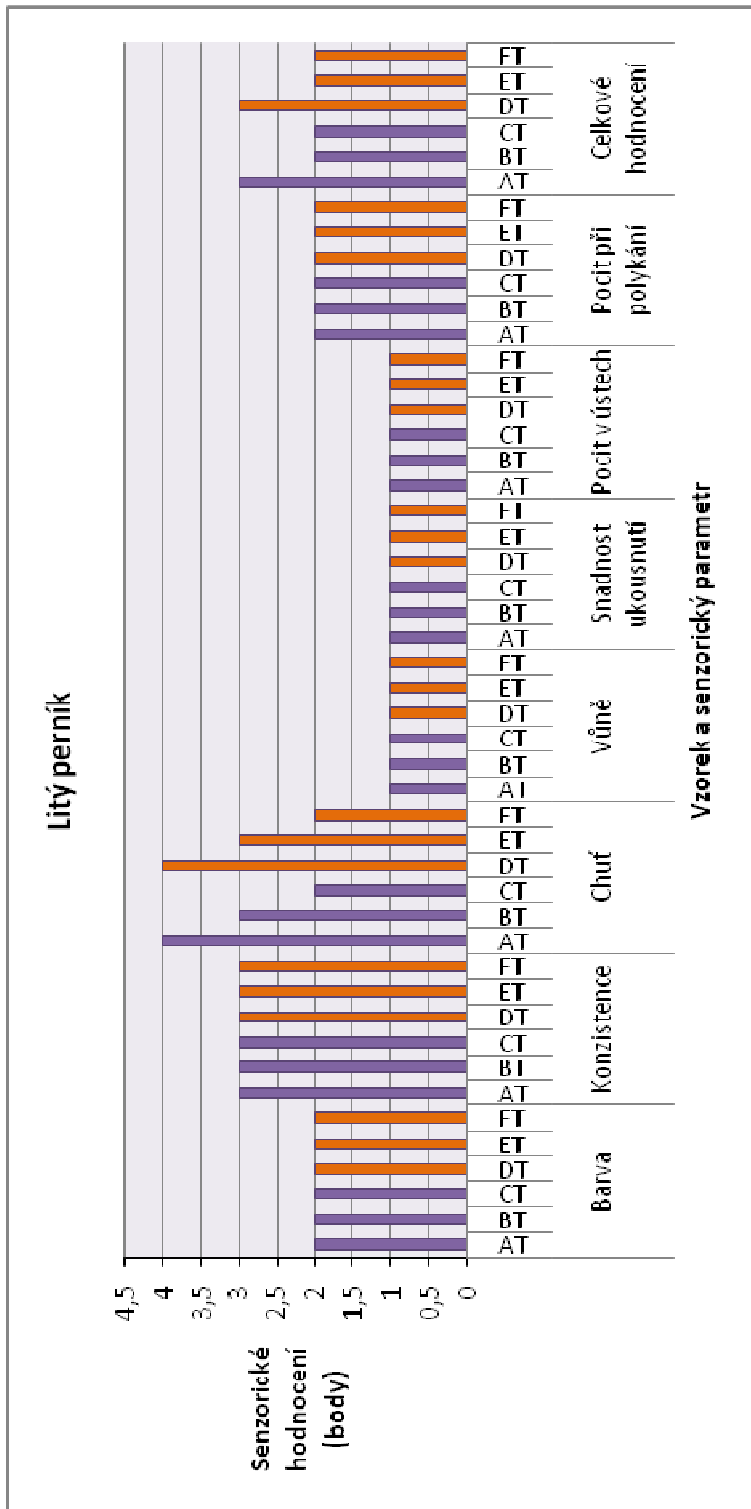
CL, FL - 200G

Výsledky sensorického hodnocení byly zpracovány do grafického zobrazení ve formě mediánu v programu Microsoft Office Excel 2007.

Prvním hodnoceným kritériem byla barva. U vzorků AL – FL se hodnocení v barvě neliší. Většina považovala barvu u výrobků za světle hnědou. U hodnocení konzistence nebyly shledány rozdíly v použití určitého druhu a dávkování, většina hodnotitelů tyto vzorky hodnotila jako středně měkké. U hodnocení chuti se hodnotitelé lišili a různé dávky medu jsou zde znát, u menšího dávkování to je u vzorků AL a DL hodnotily chuť dosti slabou. U vzorků BL a EL, kde byla použita střední dávka medu hodnotitelé chuť hodnotily jako střední a u vzorku CL a FL kde byla dávka medu nejvyšší byla chuť hodnotiteli označena za dosti silnou. Ve vůni nejsou shledány rozdíly a hodnotitelé hodnotili vůni jako velmi příjemnou, typickou perníkovou. Snadnost ukousnutí je u většiny hodnocena jako ukousnutí snadné a lehké. Pocit v ústech hodnotitelé zhodnotily jako dobrý, příjemný. Pocit při polykání je hladký ve všech vzorcích. U celkového zhodnocení jsou vzorky AL a DL, kde byla použita menší dávka medu hodnocena jako průměrné. Ostatní vzorky jsou označeny za lepší.

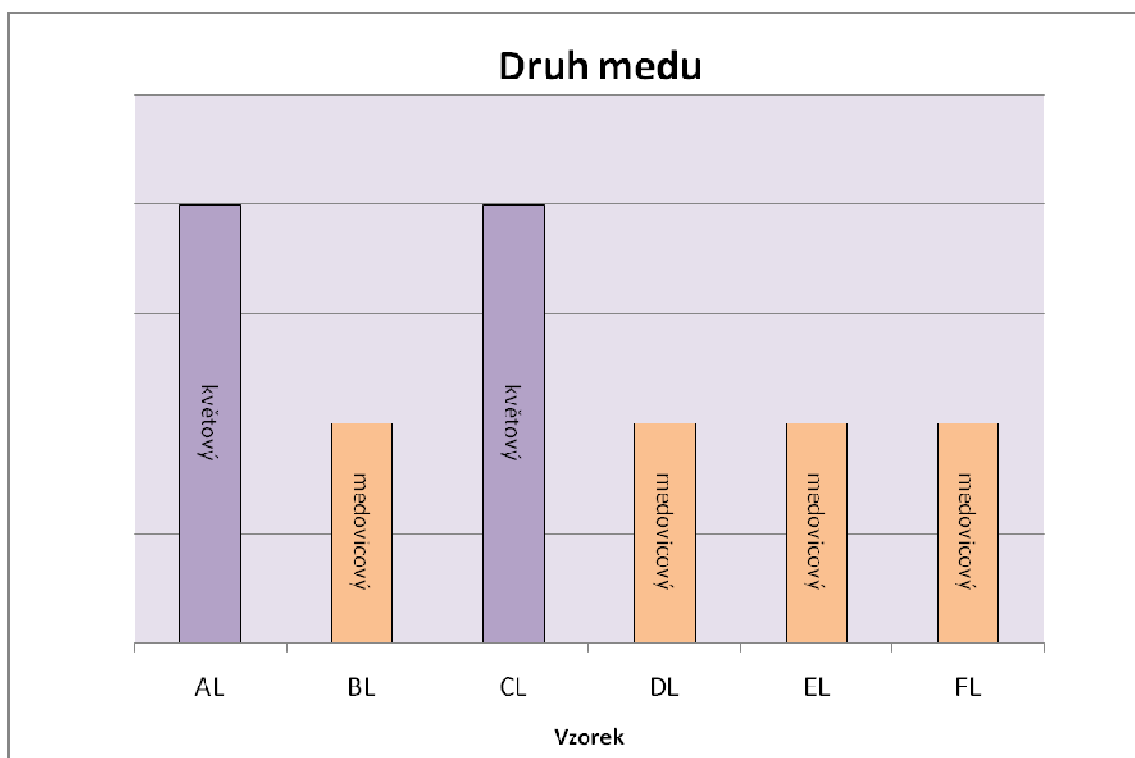
Graf 1 Senzorické hodnocení litého perníku

(modře – květový med, oranžově – medovicový med)



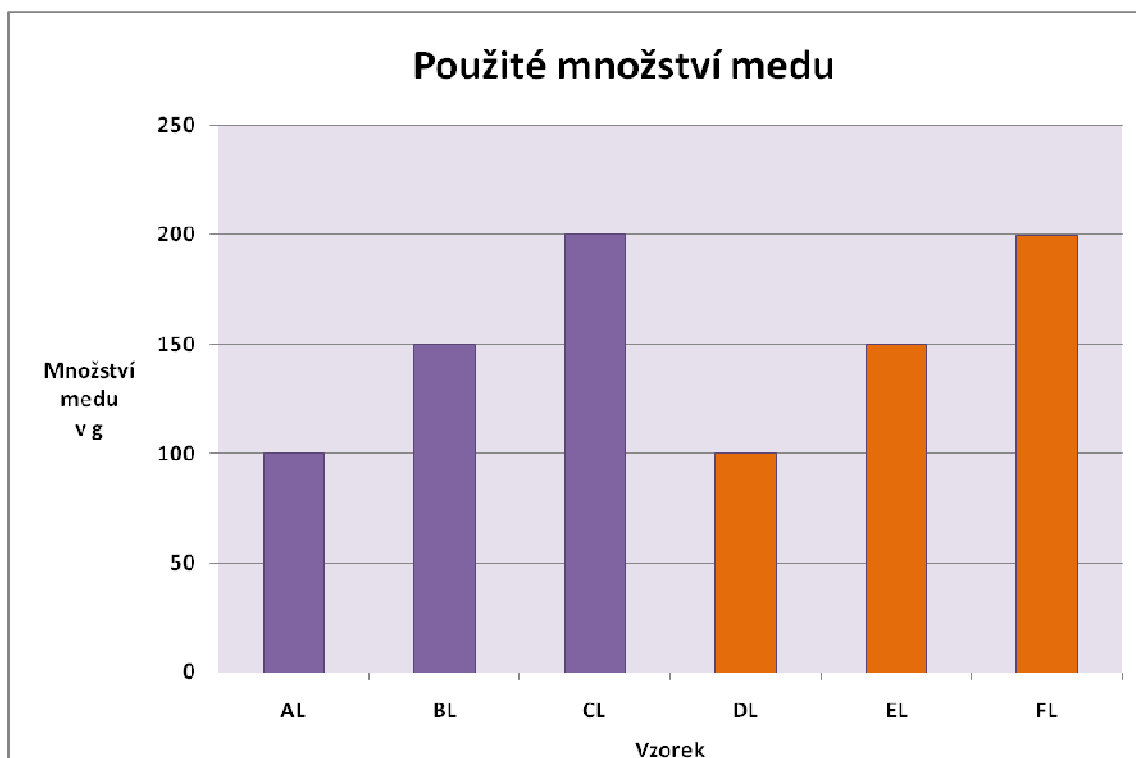
U hodnocení druhu medu určili hodnotitelé správně vzorek a AL a CL, kde byl použit med květový a DL, EL, FL, kde byl použit med medovicový. U vzorku BL byl použit med květový, ale většina hodnotitelů uvedla med medovicový. Rozpoznat jaký druh medu ve výrobku byl použit, bylo pro hodnotitele obtížné. Barevná a chuťová odlišnost medu květového a medovicového, v kombinaci s ostatními surovinami, které ve výrobku byly použity, tyto odlišnosti mohly utlumit.

Graf 2 Hodnocení druhu medu u litého perníku



U použitého množství medu hodnotitelé velmi dobře rozeznali všechny množství rozdíly. U vzorku AL a DL bylo použito množství medu 100g, výrobek byl nižší, tužší, málo pórovitý. U vzorku BL a EL vzorek obsahoval 150g medu, výrobek byl měkkčí s větší pórovitostí. Vzorky s označením CL a FL obsahovali medu 200g, textura byla pórovitá, měkká výrobek byl vyšší.

Graf 3 Hodnocení použitého množství medu u litého perníku



7.3 Hodnocení senzorické analýzy tvarovaného perníku

U analýzy tvarovaného perníku se hodnotily výrobky s použitím dvou medů. Med květový je použit ve vzorcích AL – CL a med medovicový EL – FL. Ve vzorcích je použito odlišné dávkování těchto medu.

Vzorek AL, DL - 20g

BL, EL - 50g

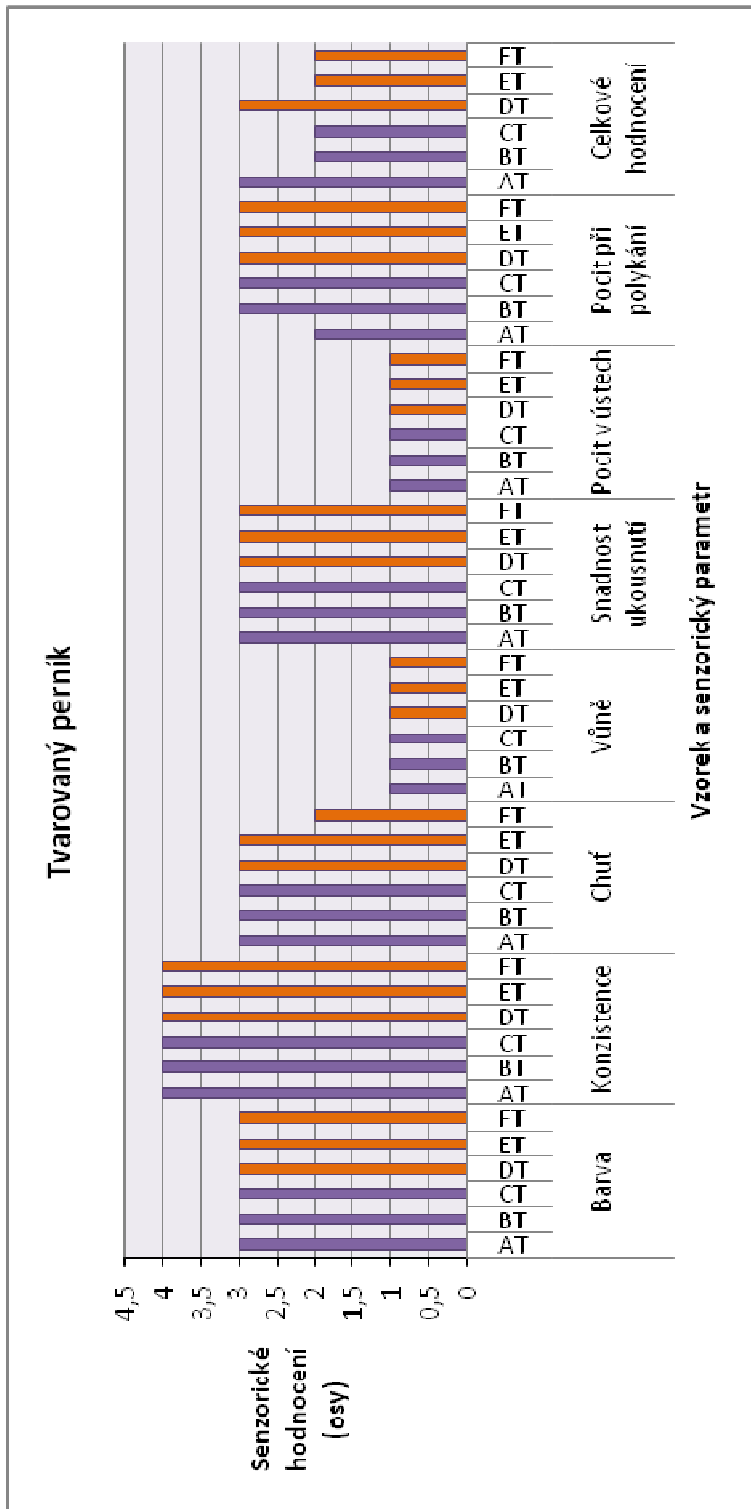
CL, FL – 80g

Výsledky senzorického hodnocení byly zpracovány do grafického zobrazení ve formě mediánu v programu Microsoft Office Excel 2007.

U tvarovaného perníku většina hodnotitelů barvu označila jako hnědou, bez rozdílu jestli jde o med květový nebo medovicový. Konzistence podle většiny hodnotitelů byla mírně tvrdá. Chuť u výrobků AT, BT, CT, DT, ET byla označena jako střední a u výrobku FT dosti silná po použitých surovinách zde byla použita větší dávka medovicového medu. Vůně je ve všech vzorcích hodnocena jako velmi silná, výrazná po použitých surovinách. Snadnost ukousnutí je hodnocena středně tvrdá. Pocit v ústech po ukousnutí je většinou hodnotitelů hodnocena dobrým a příjemným pocitem. Pocit při polykání je střední. Celkově hodnotitelé tyto výrobky zhodnotili jako lepší, pouze vzorek DT byl označen jako průměrný.

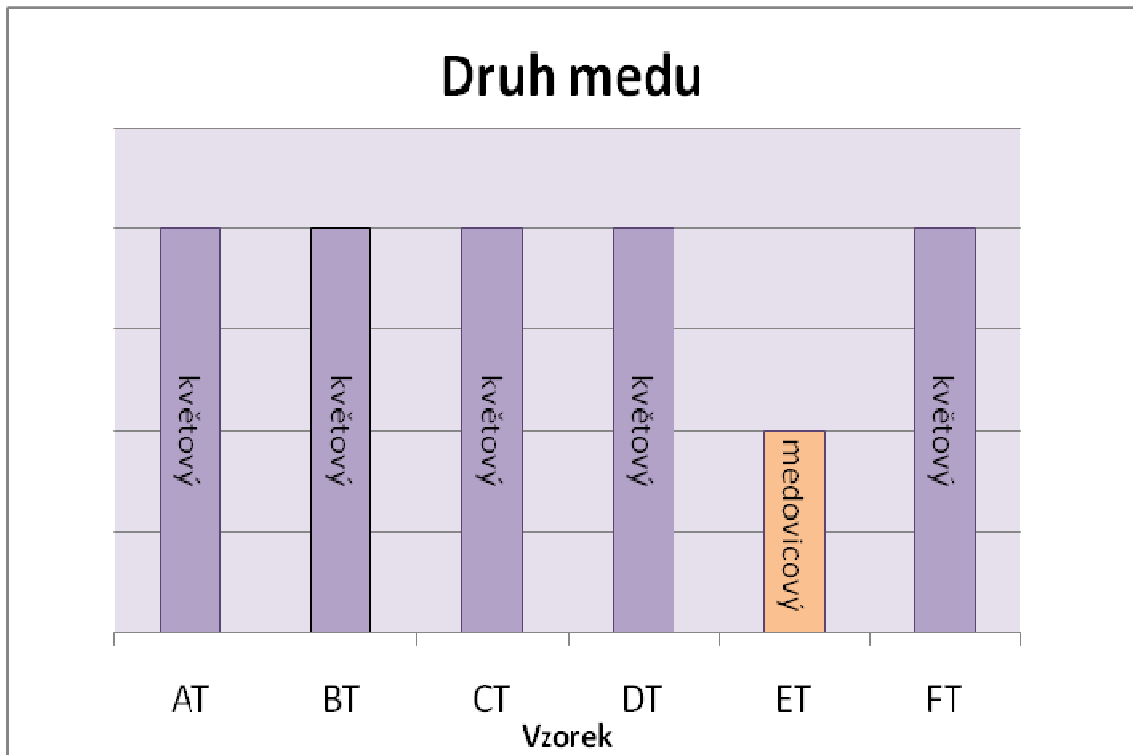
Graf 4 Senzorické hodnocení tvarovaného perníku

(modře – květový med, oranžově – medovicový med)



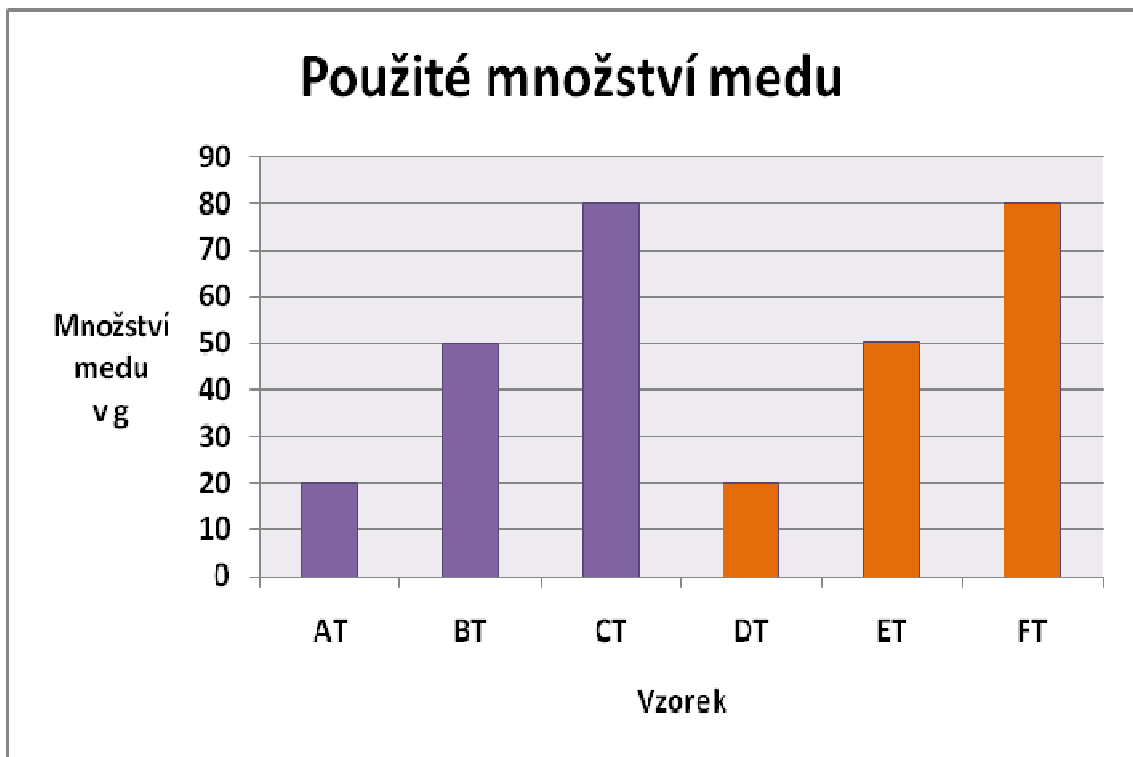
Druh medu hodnotitelé označily správně u vzorků AT, BT, CT kde byl použit med květový a u medovicového ET. Ve vzorku DT a FT byl použit med medovicový a většina hodnotitelů označila tyto výrobky s přídavkem medu květového.

Graf 5 Hodnocení druhu medu u tvarovaného perníku



Množství použitého medu v medových výrobcích většina hodnotitelů určila správně. U vzorku AT a DT bylo použito 20g medu květového a medovicového, naopak vzorky medových výrobků s označením CT a FT obsahovaly vdaném množství květového a medovicového medu nejvíce 80g. Obsah květového a medovicového medu ve vzorcích BT a ET byl 50g. Při použití různých dávek medu se textura výrobků značně lišila, zejména v použití nejmenší a největší dávky medu. U nejmenší dávky použitého medu textura byla tužší málo pórovitá, větší dávka medu ovlivnila texturu větší pórovitostí.

Graf 6 Hodnocení použitého množství medu u tvarovaného perníku



ZÁVĚR

Cílem práce bylo zjistit vliv různé dávky květového a medovicového medu na texturní a senzorické vlastnosti litého a tvarovaného perníku a dále zkoumat vliv texturních vlastností po čtrnácti dnech od upečení.

U litého perníku se texturní analýzou podařilo prokázat, že snížená dávka medu na 100g zvýšila tuhost (maximální sílu potřebnou k dosažení deformace vzorku) výrobku, u nejvyšší dávky medu 200g tuhost byla nejmenší.

U rozdílu tuhosti při použití květového nebo medovicového medu bylo prokázán významný rozdíl v tuhosti mezi vzorky s použitím medovicového a květového medu. Vzorky s použitím medovicového medu byly méně tuhé než vzorky s použitím medu květového. U vzorků s použitím dávky medovicového medu 100g a 200g byla tuhost vzorku nižší než u stejné dávky medu květového. Pouze u použití dávky 150g medu, vyšel v testu tužší vzorek s použitím medovicového medu. Test na texturní analýzu byl opakován po čtrnácti dnech a byl sledován rozdíl mezi vzorky po upečení a čtrnáct dní po upečení. Po čtrnácti denním měření se tuhost zvýšila o 50%.

Dále pak byly také sledovány statisticky významné rozdíly v tuhosti u tvarovaného perníku s použitím různých množství a druhů medů. Vzorky s použitím medovicového medu byly méně tuhé než vzorky s použitím medu květového. U vzorků s použitím dávky medovicového medu 20g a 50g byla tuhost vzorku nižší než u stejné dávky medu květového. Pouze u použití dávky 80g medu, vyšel v testu tužší vzorek s použitím medovicového medu. Test na texturní analýzu byl opakován po čtrnácti dnech. Tuhost vzorků tvarovaných perníků se textury snížila o více jak 50%.

Senzorická analýza medového pečiva prokázala, že nejmenší dávky u litého a tvarovaného perníku posuzovatelé hodnotili spíše negativně. Posuzovatelé preferovali výrobky s vyšší dávkou medu před tou nejnižší. Při posouzení zda se v medovém výrobku jednalo spíše o med květový nebo medovicový posuzovatelé spíše jen tipovali. Rozdíly mezi těmito druhy medu ve výrobcích nebyly dostatečně rozeznatelné. I když medovicový med je výrazně tmavší v kombinaci s ostatními surovinami tento barevný rozdíl při pečení zanikl.

Posuzovatelé měli u medových výrobků také zhodnotit zda na medových výrobcích rozeznají jaké množství medu bylo použito při přípravě. Hodnotitelé u litého a tvarovaného perníku velmi dobře rozeznali jaké množství medu se ve výrobcích nachází. Obecně kon-

zistence u medových výrobků s nejmenší dávkou medu byla výrazně tužší, málo pórovitá naopak u výrobků s největší dávkou použitého medu byla pórovitost textury výrazně větší.

Závěrem lze tedy konstatovat, že rozdílné dávky medu ovlivní texturu medových výrobků. Při použití medovicového medu byly výrobky měkčí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KNOLLEROVÁ, RASSO, *Heilen mit Honig, Falken v Niedernhausenu*, SRN, 1995, 87Ss., ISBN 80-85805-43
- [2] HRABĚ, J., KOMÁR, A., *Technologie, zbožiznalství a hygiena potravin*, Vyškov, 2003, 162s., ISBN 80-7231-107-7
- [3] VLASÁKOVÁ, O., *Od medu k perníkům*, Doplněk Brno, 2007, 154s., ISBN 1081-327-2007
- [4] PECHOVÁ, J., VEČERKOVÁ, E., *O perníku*, Etnografický ústav Moravského zemského muzea, Brno, 1999, 16s.
- [5] CHUPÍKOVÁ, H., *Včelí lékárničky*, vydavatelství Ing. Hana Chupíková, 1997, 86s.
- [6] *Jak se vyráběl perník* [online]. [cit. 2013-04-28]. Dostupný z <http://www.cukrar.cz/show.asp?id=1619>
- [7] Vyhláška č. 76/2003 Sb. ze dne 6. března 2003, která stanovuje požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony, ve znění vyhlášky č. 43/2005 Sb. Vyhláška nabyla účinnosti dne 1. května 2004.
- [8] HAJDUŠKOVÁ, J., *Včelí produkty očima lékaře*, Český svaz včelařů, Praha, 2006, 50s., ISBN 80-903309-2-4
- [9] INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., *Senzorická analýza potravin*, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 99s., ISBN 978-80-7375-032-9
- [10] OREY, C., *The healing powers of honey*, Kensington Books, 2011, 320s., ISBN 10: 0758261594, ISBN 13: 978-0758261595
- [11] PŘIDAL, A., *Včelí produkty*, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005, 102s., ISBN 80-7157-717-0
- [12] TITĚRA, D., *Včelí produkty mýtů zbavené : med, vosk, pyl, mateří kašička, propolis, včelí jed*, Praha: Ve spolupráci s ČSV Nakladatelství Brázda, 2006, 176s., ISBN 80-209-0347-X

- [13] VESELÝ, V., A KOLEKTIV, *Včelařství*, Brázda, s. r. o., Praha, 2003, 270s., ISBN 50-209-0320-8
- [14] KAMLER, F., VESELÝ, V., *Produkce kvalitního medu*, Výzkumný ústav včelařský, Dol u Libčic nad Vltavou 2006, 40 s., ISBN 80-903442-4-0
- [15] FLOTTUM, K., *The Backyard Beekeeper*, Quarry Books, Anglie, 2005, 167 s., ISBN 1-59253-118-0
- [16] VESELÝ, V., KAMLER, F., TITĚRA, D., *Základy včelaření*, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2004, 46 s., ISBN 8072711431
- [17] DEMETER, Š., HAŠČÍK, J., *Včelie produkty*, Polymedia, Bratislava 2008, 60 s., ISBN 978-80-969977-0-1.
- [18] SAMMATARO, D., AVITABILE, A., *The Beekeeper's Handbook*, Comstock Publishing Associates, 2011, 272 S., ISBN 10: 0801476941
- [19] *Včelárske technológie a ich využitie vo včelárstve* [online]. [cit. 2013-04-28]. Dostupný z <http://www.n-vcelari.sk>
- [20] BELITZ, H.- D., GRSCHE, W., SCHIEBERLE, P., *Food chemistry*, Springer, 2009, 1070 s., ISBN 978-3-540-69934-7
- [21] RUDNAY, J., BELICZAY, L., *A Book of Honey*, Corvina, Oxford University Press, 1987, 113 s., ISBN-10: 9631322564
- [22] RICHARD A. JONES, SHARON, SWEENEY-LYNCH, *The Beekeepers Bible: Bees, Honey, Recipes & Other Home Uses*, Stewart, Tabori & Chang, 2011, 416 s., ISBN 10: 1584799188
- [23] TRAYNOR, J., *The Gourmet Medicine*, Kovak Books, 2002, 106 s., ISBN 10: 0960470417
- [24] FLEETWOOD, J., *The Book of Honey*, Anness, 2009, 96 s., ISBN 10: 143511826X

- [25] LIU, J., YANG, Y., SHI, L., PENG, *Antioxydant Properties of Royal Jelly Associated with Larval Age and Time of Harvest*, Food Chemistry, 2008, 56 s., 1147-11452
- [26] HANOUSEK, L., *Začínáme včelařit*, Zemědělské nakladatelství Brázda, Praha, 1991, 128 s., ISBN 80-209-0194-9
- [27] PŘIDAL, A., *Včelí produkty*, 1. vydání, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005, 102 s., ISBN 80-7157-717-0
- [28] FESSENDEN, R., *The Honey Revolution*, World Class Emprise, 2009, 240 s., ISBN 10: 0979216214
- [29] BALL, David W., *The Chemical Composition of Honey* [online]. Journal of Chemical Education, 2007 [cit. 2012-01-22]. Dostupné z:
<http://pubs.acs.org/doi/abs/> Journal of Chemical Education, 2007, 84 (10), p 1643
- [30] VORLOVÁ, L., GÁLKOVÁ, PŘIDAL, NAVRÁTIL a KARPÍŠKOVÁ, *Med: souborná analýza*, Veterinární a farmaceutická univerzita, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 2002, 67 s., ISBN 80-730-5450-7.
- [31] OREYOVÁ, C., *The Healing Powers of Honey*, Kensington Books, 2011, 320 s., ISBN 10: 0758261594
- [33] ŠVAMBER, V., *Základy včelařství pro včelaře i nevčelaře*, Včelařství, 2002, roč. 55, č. 10, 2 s., (příloha), ISSN 0042-2924
- [34] VAMPERK, V., *Výrobní praxe ve včelařství*. Včelařství, 2004, roč. 57, č. 5, 130 s. ISSN 0042-2924
- [35] *Med na vaření pečeni* [online]. [cit. 2013-04-28].
Dostupný z <http://www.jsgmed.cz/cz/produkty-med-marmelady/pekarsky-med/>
- [36] *A-Z slovník*, [online]. [cit. 2013-04-28]. Dostupný z:
<http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92474.aspx>

[37] *Determination of water activity change due to crystallization in honeys*, María Clara Zamoraa, Jorge Chirifea a Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina (UCA), Cap. Gral. Ramón Freire 183, Buenos Aires C1426AVC, Argentina

[online]. [cit. 2013-04-28], Dostupný Z:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713504001999>

[38] *Co byste měli vědět o medu* [online]. [cit. 2013-04-28]. Dostupný z:

<http://www.coopclub.cz/co-byste-meli-vedet-o-medu/16177>

[39] SVAZOVÁ NORMA ČESKÝ MED, Norma jakosti č. ČSV 1/1999, výběr z vyhlášky 76/2003 Sb.

[40] *Pekařský med*, Český svaz včelařství, [online]. [cit. 2013-05-05].

Dostupný z <http://www.vcelarstvi.cz/clanky-pekarsky-med.html>

[40] *Vejce*, [online]. [cit. 2013-05-05], Dostupný z :

<http://miric.unas.cz/2011/03/vejce.html>

[41] *Effect of honey powder on dough rheology and bread quality*, Qunyi Tonga, Xiaoyu Zhangb, a State Key Laboratory of Food Science and Technology, Jiangnan University, Jiangsu Wuxi 214122, China, School of Food Science and Technology,

[online]. [cit. 2013-05-05], Dostupný z :

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096399691000270X>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HMF hydroxymethylfuraldehyd

ES Evropské společenství

ČR Česká republika

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1 Vzorek litého perníku.....	34
Obr.2 Vzorek tvarovaného perníku.....	35
Obr.3 TIRAtest 27025.....	36

SEZNAM TABULEK

Tab.1 Průměrné složení (všechny hodnoty kromě pH jsou uvedeny v g na 100g medu).....	18
Tab.2 Typy medu, které se nejvíce hodí pro vaření a pečení.....	27
Tab.3 Vzorky litého perníku za použití květového medu v daném množství.....	33
Tab.4 Vzorky litého perníku za použití medovicového medu v daném množství.....	33
Tab.5 Vzorky tvarovaného perníku za použití květového medu v daném množství.....	33
Tab.6 Vzorky tvarovaného perníku za použití medovicového medu v daném množství.....	33
Tab.7 Dávkování surovin pro výrobu litého perníku.....	34
Tab.8 Dávkování surovin pro výrobu tvarovaného perníku.....	35
Tab.9 Tuhost litého perníku.....	39
Tab.10 Tuhost tvarovaného perníku.....	40

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1	Senzorické hodnocení litého perníku.....	43
Graf 2	Hodnocení druhu medu u litého perníku.....	44
Graf 3	Hodnocení použitého množství medu u litého perníku.....	45
Graf 4	Senzorické hodnocení tvarovaného perníku.....	47
Graf 5	Hodnocení druhu medu u tvarovaného perníku.....	48
Graf 6	Hodnocení použitého množství medu u tvarovaného perníku.....	49

SEZNAM PŘÍLOH

P I Vzor senzorického protokolu

PŘÍLOHA P I: VZOR SENZORICKÉHO PROTOKOLU

Dotazník pro sensorické hodnocení tvarovaného perníku s různou dávkou medovicového a květového medu

Jméno a příjmení:

Datum:

Hodnocení sensorických znaků s použitím stupnice

Proveďte hodnocení sensorických znaků: barva, konzistence, chuť, vůně, celkové hodnocení dle přiložené stupnice:

Kód vzorku	Barva	Konzistence	Chuť	Vůně	Celkové hodnocení
A					
B					
C					
D					
E					
F					

BARVA:

- 1 – světle šedá
- 2 – světle hnědá
- 3 – hnědá
- 4 – tmavě hnědá
- 5 – hnědočerná

KONZISTENCE:

- 1 – příliš měkký
- 2 – měkký
- 3 – středně měkký

4 – mírně tvrdá

5 – tvrdá

CHUŤ:

1 – velmi silná, výrazně medová

2 – dosti silná po použitých surovinách

3 – střední

4 – dosti slabá méně typická po použitých surovinách

5 – velmi slabá, nepříjemná, netypická

VŮNĚ:

1 – velmi příjemná, typická perníková,

2 – dosti příjemná

3 – uspokojivá

4 – ještě přijatelná

5 – netypická, nepříjemná,

CELKOVÉ HODNOCENÍ:

1 – nejlepší

2 – lepší

3 – průměrný

4- horší

5- nejhorší

Kód vzorku	Snadnost ukousnutí	Pocit v ústech	Pocit při polykání
A			
B			
C			
D			
E			
F			

SNADNOST UKOUSNUTÍ

- 1 – snadné, lehké
- 2 – méně snadné
- 3 – středně tvrdé
- 4 – tvrdší
- 5 – nesehadné, tvrdé

POCIT V ÚSTECH PO KRÁTKÉM ŽVÝKÁNÍ

- 1 – dobrý, příjemný
- 2 – méně dobrý, přijatelný
- 3 – střední
- 4 – horší, lepí se v ústech
- 5 – špatný, nepříjemný

POCIT PŘI POLYKÁNÍ

- 1 – snadné
- 2 – hladké
- 3 – horší
- 4 – špatné
- 5 – vázne v krku

Proved'te prosím hodnocení o jaké množství a jaký druh medu se nachází ve výrobcích

1. Do tabulky napište druh medu, který si myslíte, že byl při výrobě určitého vzorku použit – květový
- medovicový

2. Do tabulky napište množství medu, které si myslíte, že při výrobě určitého vzorku bylo použito - 20g
- 50g
- 80g

Kód vzorku	Druh medu	Použité množství medu v g
A		
B		
C		
D		
E		
F		