

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav technologie potravin



Uplatnění medu ve výrobě potravin

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce

Prof. Ing. Dr. Luděk Hřivna

Vypracovala

Lucie Lukášová

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Uplatnění medu ve výrobě potravin** 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 *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, 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: 25. 4. 2016

.....

podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat Prof. Ing. Dr. Luďku Hřivnovi za konzultace, věcné připomínky, odborné vedení a poskytování cenných rad při vypracování této bakalářské práce.

ABSTRAKT

Bakalářská práce „Uplatnění medu ve výrobě potravin“ charakterizuje med jako včelí produkt, jeho skladbu, složení, jakož i ostatní včelí produkty produkované včelou medonosnou. Praktická část zahrnuje recepturu litého perníku s pěti různými ingrediencemi. Je z nich patrné jednoznačné prvenství medu a jeho nenahraditelnost v potravinářském průmyslu.

Klíčová slova: med, uplatnění v potravinářství, včela medonosná, litý perník

ABSTRACT

Use of Honey in Food Production. This bachelor thesis deals with the honey as a bee product, its composition as well as the product produced by honeybee. Practical part includes a formula of gingerbread with five various ingredients. Honey represents the crucial one out of these ingredients, so we can talk about its irreplaceability in the food industry.

Key words: honey, use in food industry, honeybee, gingerbread

Obsah

1. ÚVOD	8
2. CÍL PRÁCE.....	9
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1 Definice medu.....	10
3.2 Zdroje medu	10
3.2.1 Nektar.....	11
3.2.2 Medovice	11
3.3 Proces vzniku medu	12
3.4 Kvalita medu	12
3.5 Druhy medu	13
3.5.1 Dělení podle způsobu získávání a úpravy	13
3.5.2 Dělení podle původu	14
3.6 Vlastnosti medu	18
3.7 Chemické vlastnosti medu	22
3.7.1 Voda.....	22
3.7.2 Cukry	22
3.7.3 Kyseliny	23
3.7.4 Bílkovinné látky	23
3.7.5 Tuky.....	24
3.7.6 Vitaminy	24
3.7.7 Antioxidanty	24
3.7.8 Minerální látky	25
3.7.9 Aromatické látky	25
3.7.10 Enzymy	26
3.7.11 Hydroxymethylfurfural	26
3.8 Falšování medu	26
3.8.1 Vady medu	27
3.9 Trh s medem	28
3.10 Med v potravinářství	28
3.10.1 Využití medu při výrobě nápojů	28
3.10.2 Využití medu při výrobě pečárenských a cukrárenských výrobků	30
4. MATERIÁL A METODY	32
4.1 Recepturní složení a postup výroby pečiva	32

4.2	Senzorická analýza	33
4.3	Statistická analýza dat	33
5.	VÝSLEDKY A DISKUZE	34
5.1	Hodnocení objemu	34
5.2	Hodnocení pórovitosti	34
5.3	Barva v nákreji	34
5.4	Celistvost výrobků	35
5.5	Lesk výrobků	35
5.6	Vůně výrobků	36
5.7	Intenzita chuti a celková chuť	36
5.8	Tvrdost výrobků	36
5.9	Drobivost výrobků	37
5.10	Žvýkatelnost výrobků	37
5.11	Rozpadavost (polykatelnost)	38
5.12	Lepivost výrobků	38
5.13	Celkové hodnocení výrobků	38
6.	ZÁVĚR	42
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	43
8.	PŘÍLOHY	47

1. ÚVOD

„Mezi vším hmyzem zaslouží včely právem první místo a největší obdiv, neboť jsou stvořeny pouze pro lidi. Sbírají med, nejsladší a nejzdravější šťávu, tvoří plásty a vosk, jehož k tisícovým věcem upotřebiti lze: jsou neúnavné, pracovité, mají státní zřízení, společné vůdce a co jest nade všecko, mají ušlechtilé mravy a příroda se v nich velkolepým oslavila a v tomto nepatrném tvorbu něco úplně nevyrovnatelného vytvořila.“ básník Plinius

(DUPAL, 2004).

Včelami se nezabývá pouze odborná literatura. Staly se hrdinkami pro mnohé básníky, viz citace. Vystupují v mnoha příbězích a bajkách jako pilná a skromná stvoření, např. v knížce „Bajky a povídky“ od saského spisovatele Christiana Fürchtegotta (KNOLLEROVÁ, 1999).

Med je vzácná přírodní látka produkovaná včelami. Řadí se mezi nejrozšířenější včelí produkty. Je to v podstatě cukerný roztok vytvářený včelami z nektaru a medovice. Med patřil od pradávna k jedinému sladidlu, které se používalo. Stal se proto součástí různých nápojů a potravin (DUPAL, 2004).

Již ve středověku si naši předkové tuto vzácnou pochutinu považovali, což nejlépe dokazuje fakt, kdy se krádež úlu se včelstvem trestá smrtí.

Včelám byl přikládán velký význam z hlediska symbolického. Karel Veliký a Napoleon si nechali ozdobit své korunovační pláště s motivem včel (KNOLLEROVÁ, 1999).

Včelařství je nezbytná součást životního koloběhu v přírodě. V našich krajích je více než 90% včelařů, kteří si zvolili včelařství jako koníček. Prospěch pro společnost se dělí do dvou základních oblastí. A to je opylování rostlin a sběr medu (KAMLER A KOL. 1999).

Med je rovněž významnou ingrediencí používanou v potravinářství. Jeho široké využití můžeme zaznamenat také v pekárenství a pečivářství. Tvoří součást řady receptur s uplatněním v cukrářství apod. Jeho vlastnosti mohou být odlišné, závisí od toho, z jaké lokality med pochází, a jakého je druhu. V praktické části této bakalářské práce jsou testovány různé druhy medu jako součást receptury litých perníků.

2. CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je:

- vypracovat literární rešerši na téma uplatnění medu ve výrobě potravin
- stručně popsat, jak med vzniká, provést základní rozdělení medu, vymežit vlastnosti medu
- pojednat o chemickém složení medu, upozornit na možnosti jeho falšování
- připravit a otestovat receptury pekárenských výrobků s použitím různých druhů medů, výrobky sensoricky vyhodnotit

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Definice medu

„Medem se rozumí potravina přírodního sacharidového charakteru, složená převážně z glukózy, fruktózy, organických kyselin, enzymů a pevných částic zachycených při sběru sladkých šťáv květů rostlin (nektar), výměšků hmyz na povrchu rostlin (medovice), nebo na živých částech rostlin včelami, které sbírají, přetvářejí, kombinují se svými specifickými látkami, uskladňují a nechávají dehydrovat a zrát v plástech.“ (Codex Alimentarius, 1989).

Med řadíme mezi vysokoenergetické potraviny, protože obsahují 77% sacharidů, ochranné látky a vitaminy. Působí na smyslové orgány člověka, protože má svoji vůni, chuť a barvu. Plní funkci pochutiny a sladidla. Je hlavně potravinou dodávající energii, ale vzhledem ke svému složení je hodnotnější než řepný nebo třtinový cukr. Podle názorů odborníků by se cukr neměl používat jako potravina, ale pouze jako pochutina. To znamená, že je třeba omezit používání cukru a podle možností ho nahradit medem. Med má i méně kalorií. Med jako potravina a dietetikum je nenahraditelný ve výživě zejména dětí, sportovců a rekonvalescentů (DOBROVODA, 1986).

Med má široké uplatnění v potravinářství při výrobě perníků a dalších cukrářských výrobků. Díky své hygroskopicitě přispívá k prodloužení trvanlivosti a křehkosti pečiva (PŘIDAL, 2005).

Při skladování medového těsta se tvoří prekurzory akrylamidu, proto je výhodné péct těsto ihned po zhotovení (SCHAPER, 2005).

Med je možné dále použít:

- při výrobě alkoholických nápojů (medoviny, medovice, doslazování piva medem)
- při výrobě dětské výživy
- při výrobě konzerv pro domácí zvířata (PŘIDAL, 2005).

3.2 Zdroje medu

Do roku 1761 byla včela považována za nositelku medu, což plyne i z jejího jména *Apis mellifera* - „včela nositelka medu“. Téhož roku švédský vědec a botanik Carl von Linné, který tento druh včely popsal, zjistil, že včela med nenesí, ale vytváří a to z nektaru a medovice. Jde o sladké roztoky, jejichž složení se liší (VORLOVÁ, 2002).

3.2.1 Nektar

Nektar je sladká tekutina vylučována žláznatým pletivem – nektářiemi, květními nebo mimokvětními, vyskytujícími se hlavně u hmyzosubných rostlin. Jeho vylučování je ovlivněno jak vnějšími vlivy prostředí (sluneční svit, teplota, vlhkost, půdní vlivy), tak rostlinou samotnou (genetické založení, fáze kvetení, a podobně). (VORLOVÁ, 2002).

Nektar je jednou z nejdůležitějších výchozích látek v medu. Vedle pylu a mastných olejů představuje nektar potravu pro opylující hmyz. Nektar je nadbytečný produkt a lákadlo rostlin. Je tvořen z mízy rostlin, která zároveň vyživuje a zásobuje rostlinu. Míza je pro hmyz přeměňována v nektar ve speciálních orgánech – nektariích – a dále nabízena. Všechny nadzemní části rostliny mohou v zásadě tvořit nektaria. Květní nektaria se nacházejí, jak napovídá jejich jméno, v květech na kališních a korunních lístcích, na tyčinkách, na semeníku nebo na květním lůžku (LANGMEYER, 2004).

U hmyzosubných rostlin je zapotřebí, aby jejich pyl byl přenesen z jednoho květu na druhý. Tento proces má zprostředkovat hmyz. Rostlina opylovače láká hmyz barvou a vůní svých květů a za přenos pylu nabízí odměnu. Jde o cukry, ve kterých je energie, která převyšuje energii, kterou musí opylovač vynaložit k návštěvě květu. Tento produkt poskytovaný rostlinami se nazývá nektar. V květech i mimo květy jsou seskupení buněk, které se nazývají nektária. Doba, kdy je produkován nektar se nazývá medování a probíhá u rostlin v jiném časovém období (TITĚRA, 2006).

3.2.2 Medovice

Jedná se o roztok cukerných látek, které rostliny vytvoří pomocí fotosyntézy. Na povrch rostliny se medovice dostane prostřednictvím dalších druhů hmyzu – producenti medovice. Tito producenti patří do řádu stejnokřídlých (Homoptera). V Evropě je známo asi 45 druhů mšic, červců a mer. Mimo tyto producenty známe ještě mnoho desítek druhů méně významných. Žijí na stromech, keřích a jsou druhově vázány na druh hostitelské dřeviny (TITĚRA, 2006).

Základním stavebním prvkem medovice je floémová šťáva (miazga) rostlin, kterou hmyz sají a využívá bílkoviny pro svůj život a přebytečné šťávy, které obsahují množství cukru, vypouští na listy stromu ve formě medovice. Zatím co šťáva obsahuje více než 98% vody, medovice po vyloučení trávicího ústrojí mšice obsahuje pouze 50% (DOBROVODA, 1986).

3.3 Proces vzniku medu

Tak zvaný medný váček (latinsky proventriculus) v těle včely slouží k přenášení roztoků. Je to rozšířená část jícnu oddělená od žaludku ventilem zvaným česlo. Tekutina, kterou včela přenáší v medném váčku, může být předána jiným včelám, nebo může být vyvrhuta (regurgitována) do buňky v plástu. Včely - létavky po návratu do úlu předávají donesený nektar nebo medovici jiným včelám, aby mohly znovu vylétnout na pastvu. Úlové včely mají za úkol další zpracování.

Nektar nebo medovice je řídká tekutina, která obsahuje jen asi 30-40% cukerné sušiny. Ta zabírá velký objem, ale není trvanlivá. Podobné sladké tekutiny v přírodě zkvasí díky přítomným kvasinkám. Kvašením cukrů vznikají kyseliny, alkohol, oxid uhličitý, což včelstvu není k užítku. Aby tomuto procesu znehodnocení potravy předešly, naučily se dokonalému způsobu konzervace – přeměna nektaru či medovice na med. Tím, že je vysoce koncentrovaný a obsahuje málo vody, mikroorganismy nemají možnost se rozmnožovat a med se tímto stává skladovatelným téměř neomezeně dlouho. Mezi nejvýznamnější stabilizátory patří enzymy, antioxidanty a organické kyseliny. Včela - létavka obohacuje sbíraný nektar výměškou svých žláz, které vykazují vysokou enzymatickou aktivitu. Tento nektar přichází do styku ještě s mnoha včelami, které zásoby přemísťují z buňky do buňky a z plástu do plástu.

Mezitím přidané včelí enzymy v medu katalyzují biochemické reakce (např. štěpení cukrů). Nezbytným krokem pro vznik medu je zahušťování, respektive odpaření přebytečné vody z nektaru. Zrání ve včelstvu trvá několik dnů. Je-li med téměř zralý a buňky plné, zavíčkují včely med v buňkách voskovými víčky. Proces zrání ještě nějakou dobu trvá (TITĚRA, 2006).

3.4 Kvalita medu

Stáří a kvalita plástů mají značný vliv na rychlost krystalizace medu. Med odebraný z buněk nově vystavěných plástů nekrystalizuje po dobu dvou měsíců, což je pětikrát delší doba v porovnání s medem odebraným z tmavých plástů téhož včelstva. Jako krystalizační jádra medu mohou sloužit i zrna pylu. Bylo zjištěno, že v tmavých plástech med častěji a rychleji zakysá. Med obsahující velký počet pylových zrn se k zazimování včel nehodí. Výživné látky pylových zrn při snížené teplotě včely špatně stravují, a proto jsou tyto látky neužitečné. Jenom zvětšují množství exkrementů a přetěžují tenké střevy včel. Tam, kde včely chovají plod, je počet pylových zrn prokazatelně vyšší než v plástech z medníků, nezávisle na plemeni včel.

Med z plástů z medníku krystalizuje v průměru 2,1krát pomaleji než med z plástů plodiště. Výzkumy umožňují doporučit získávat med z medníků, protože tam je kvalitnější a ekologicky čistý. Ve většině zemí se používají mateří mřížky, jež zcela vylučují možnost vychovávat plod v medníkových plástech (LEBEDĚV, MURAŠOVA, 2004)

3.5 Druhy medu

3.5.1 Dělení podle způsobu získávání a úpravy

Dle vyhlášky č.76/2003 Sb. se med člení na květový a medovicový a podle způsobu získávání a úpravy na med vytočený, plástečkový, lisovaný, vykapaný, med s plástečky, filtrovaný a pastový.

- Med květový – med pocházející zejména z nektarů květů
- Med medovicový – med pocházející zejména z výměšků hmyzu (Hemiptera) sajícího z rostlin na živých částech rostlin nebo ze sekretů živých částí rostlin
- Med vytočený – med získaný odstředováním odvíčkovaných bezplodových plástů
- Med plástečkový – med uložený a zavíčkovaný včelami do bezplodových plástů čerstvě postavených na mezistěnách vyrobených výhradně ze včelího vosku nebo bez nich a prodávány v uzavřených celých plástech nebo dílech takových plástů
- Med lisovaný – med získaný lisováním bezplodových plástů za použití mírného ohřevu do 45°C nebo bez použití tepla
- Med vykapaný – med získaný vykapáním odvíčkovaných bezplodových plástů
- Med s plástečky – med, který obsahuje jeden nebo více kusů plástečkového medu
- Med filtrovaný – med, který byl po získání upraven odstraněním cizích anorganických nebo organických látek takovým způsobem, že dochází k významnému odstranění pylu
- Med pastový – med, který byl po získání upraven do pastovité konzistence a je tvořen směsí jemných krystalů

Dále se ve vyhlášce č. 76/2003 Sb. objevuje pojem pekařský med nebo-li med průmyslový, který je určený hlavně pro průmyslové použití nebo jako složka do jiných potravin (KAMLER A KOL., 2004).

3.5.2 Dělení podle původu (jednodruhové medy)

Pro druhový med je určující dominující druh rostliny (např. řepka nebo vřes). Botanický původ medu se určuje podle pylových zrn, obsahu minerálů, aromatických látek a barvy. Druhové medy mají nejen určité pylové spektrum, ale liší se kromě jiného také elektrickou vodivostí, vůní a chutí (VON DER OHE, 2006).

Mezi nejoblíbenější domácí květové medy patří lipový, řepkový, jetelový, akátový a vřesový. V zahraničí se můžeme setkat i s medy jako jsou pomerančový, rozmarýnový, levandulový a eukalyptový (KNOLLEROVÁ, 1999).

Med řepkový

Med řepkový patří v sezóně k nejdříve vytáčeným medům. Může být buď zcela jednodruhový, nebo s příměsí ovocných stromů. Protože se řepka pěstuje na většině území naší republiky, patří k nejrozšířenějším druhům (PŘIDAL, 2005).

Ozimá řepka kvete na jaře často již zároveň s jabloněmi. Je důležitým zdrojem nektaru a pylu pro včely a představuje pro mnoho včelařů jistou snůšku. Denní produkce nektaru u řepky dosahuje asi 0,6 mg/květ. Při středním obsahu cukru (asi 40 až 60%) se počítá za celou dobu trvání snůšky s množstvím cukru na asi 50 až 200 kg/ha. Řepka meduje zvláště dobře při dostatečné vlhkosti půdy a dusném a teplém počasí. Na základě vysokého podílu hroznového cukru krystalizují řepkové medy velmi rychle, někdy dokonce již v plástu. Obsah vody může silně kolísat. Vysoké obsahy vody se vyskytují zvláště u silné snůšky pokračující chladným vlhkým počasím a nedostatečně obsazeným medníkem. Když včely v chladných dnech nebo noci při příliš časném rozšíření včelstev opustí medník, aby ohřívaly plod, ten se ochladí a relativní vlhkost vzduchu stoupne. To může mít za následek, že obsah vody v zavíčkovaném medu je velmi vysoký.

Druhové medy z řepkové snůšky jsou v tekutém stavu jemně žlutavé, kandované jsou téměř bílé, leckdy až barvy slonové kosti. Kandovaný řepkový druhově čistý med připomíná barvou i roztíratelností máslo. Chuť je sladká, aroma kolísá od sladkého a téměř bez aroma, až do silného někdy hodně nepříjemného aroma „zelí“, nebo „hořčice“. V řepkovém medu se nacházejí další enzymy, jako např. diastáza, fosfatáza, kataláza nebo glukózo-oxidáza a také

další cukry jako maltóza, turanóza, trehalóza, maltotrióza, kojibióza, izomaltóza a erlóza. Tyto cukry vznikají jako vedlejší produkty v doprovodu biochemických reakcí při přestavbě sacharózy do fruktózy a glukózy přes enzymy sekretu žlázy hypopharynx (HORN, 2009).

Řepkový olej je obnovitelným zdrojem energie. Intenzivní pěstování řepky vede k tomu, že pěstitelé se musejí stále více vybavovat náročnou technikou a přípravky na ochranu rostlin. Nejen řepka, ale i ředkev olejná a hořčice se vyznačují intenzivní produkcí nektaru a pylu (WALLNER, 2010).

Med akátový

Konzistence medu akátového je tekutá i po několik let. Poměr glukózy k fruktóze je 1:1,5-1,7, takže krystalizace takřka neprobíhá. Má žlutozelenou barvu, vydrží tekutý a průhledný. Obsahuje velmi málo pylových zrn, je vhodný i do výživy malých dětí (PŘIDAL, 2005).

Akát je typický, středně vysoký strom, dosahující čtyřiceti až šedesáti stop výšky, kmen měří v průměru jednu až dvě stopy. Plody akátu jsou hnědé, dva až pět palců dlouhé lusky, plné drobných hnědých semen, připomínající malé fazolky. Zůstávají na stromech do jara a pak se otevírají a semena vypadávají. Akát je na seznamu jedovatých rostlin. Obsahuje několik jedovatých látek, včetně proteinu robinu, glykosidu robitinu a alkaloidu robininu. Cukernatost nektaru je v průměru vysoká (63,2%), takže je pro včely velmi lákavý. Akát neposkytuje zpravidla vinou špatného počasí snůšku každý rok, když je vše v pořádku, lze ale dosáhnout vysokou snůšku prvotřídního medu. Akátový med pomalu krystalizuje (DALBY, 2004).

Med medovicový

Jeho složení ovlivňují producenti medovice. Díky fytoncidům pocházejících z rostlinné šťávy jehličnatých stromů, může mít vyšší brzdící vliv na mikroby způsobující záněty dýchacích cest a podobně. (PŘIDAL, 2005)

Medovicové medy jsou samostatnou skupinou snůškových medů se speciálními fyzikálně-chemickými a sensorickými chuťovými vlastnostmi. Těmi se odlišují od květových medů. Jedná se většinou o medy ze smíšené snůšky. Chuťový, čichový a fyzikálně-chemický profil je proto méně jednotný než u květových medů. Nejdůležitějšími hostitelskými rostlinami jsou: kaštan jedlý, duby, smrk, různé obilí, borovice lesní, borovice kleč, lípa, modřín opadavý, jedle bělokorá a různé druhy vrb. Medovicový med je často označován souhrnným názvem lesní med. Od květových medů se liší svojí vyšší elektrickou vodivostí, u medovicového medu z listnáčů musí dosáhnout min.0,80mS/cm.

Medovicové medy zůstávají zpravidla dlouho tekuté, zčásti nekystalizují ani po jednom roce. Všechny medovicové medy neodpovídající požadavkům pro označení „jedlové medy“ jsou řazeny do skupiny „medovicových medů“ (lesní med). To jsou směsi různých listnáčových a jehličnanových medů, u kterých sensoricky převažuje medovicový med z listnatých stromů, nebo se jedná o čisté listnáčové medy. Naproti tomu listnáčové medy se snůškou z květů lípy a jedlých kaštanů jsou označovány za lipový med a kaštanový med, protože květová vůně nektaru těchto snůšek je velmi dominantní. Vůně květů tedy určuje chuť a vůni těchto medovicových medů (BIERI, GALLMANN, 2007)

Mezi středomořské medovicové medy dále řadíme:

- *medy jedlové* – mají vysokou elektrickou vodivost. Jejich sensorika je velmi charakteristická. Glukózo-oxidáza je odpovědná za baktericidní účinky. Stupnice barev je od červenohnědé přes temně hnědou až po téměř černou barvu, často s opaleskující zelení. Aroma je sladko-kořeněné, často mírně pryskyřičnaté a zřetelně intenzivnější než má smrkový med. Druhově čisté jedlové medy zůstávají dlouho tekuté. Jsou velmi žádané (HORN, 2010).
- *medy kaštanu jedlého* – včely vyrábějí v období květu kaštanovníků charakteristický lehce nahořklý med, který dlouho vydrží v tekutém stavu a za svou obvykle tmavě jantarovou barvu vděčí podílu medovice. Kaštanový med je nejtypičtější tessinský. Má silnou nezaměnitelnou chuť a vůni. Kaštanový med je velmi bohatý na pyl. V 10 g medu najdeme průměrně 288 000 pylových zrn (BIERI, GALLMANN, 2006)
- *medy dubové* – medovicové medy z dubu velmi rychle kystalizují
- *medy vrbové* – jsou známé především z pobřeží Dalmácie a ze Slovinska. Medy medovice vrbové jsou velmi chutné a žádané
- *medy citrusové* – vyskytují se především na území, kde jsou plantáže citrusových plodů
- *medy borovicové* – mezi nejznámější producenty z oblasti východního Středomoří je borovice halepská (PŘIDAL, 2005).

Med lipový

Med lipový je výrazné, ale lahodné chutě i vůně, brzy kystalizuje. Vyskytuje se u nás zřídka (PŘIDAL, 2005).

Intenzivně vonící květy jsou včelami ochotně navštěvovány. Průměrná hmotnost nektaru z deseti květů lípy drobnolisté činí 12 mg, přičemž obsah cukrů tvoří cca 40%. Obsah cukrů se ale mění během dne. Nejmenší je zaznamenáván ráno a největší v odpoledních hodinách. Vydátnost nektaru z lípy malolisté činí asi 200 kg/ha a pylu zhruba 40 kg/ha. Včely létají na lípy nejčastěji od 8 do 10 hodin a od 16 do 18 hodin. Okolo poledne je obsah

cukru v nektaru tak velký, že včely jej nemohou odebírat. Kromě nektaru včely nacházejí ve květu lípy i mnoho pylu. Je spočítáno, že květ lípy malolisté vyprodukuje 43 tisíc zrníček pylu a květenství až 200 tisíc. Pylové rousky z lípy jsou malé, hutné, žluté barvy. Lipový med se vyznačuje silnou vůní. V tekutém stavu je průzračný a má žlutozelenou barvu. Po zkrystalizování získává jasně žlutou nebo zlatožlutou barvu. Chuť má ostrou, někdy i nahořklou (WERYSZKO-CHMIELEWSKA, 2008).

Vysoce aromatický lipový med je ideální pro toho, kdo je milovníkem tvrdých kořeněných sýrů. Sýr nakrájíme na proužky a ty se ponoří do tekutého nebo mírně zkrystalizovaného medu (AlpenländischeBienenZeitung, 2005).

Med vřesový

Med vřesový je velmi specifický med typický pro Velkou Británii. Má rosolovitou konzistenci, jantarovou barvu, silnou vůni i chuť, zůstává průhledný po dlouhou dobu. Ve srovnání s ostatními nektarovými medy obsahuje více vody. Je to jeden z nejbohatších medů na celou škálu biologicky aktivních látek (PŘIDAL, 2005).

Vřesový med s ohledem na neopakovatelnou chuť a ceněné léčivé účinky byl vždy vyhledáván. Vytáčení a balení medu musí probíhat jenom v místech, které splňují veterinární a hygienické předpisy. Med musí být laboratorně vyšetřen a kontrolu kvality provádí obchodní a potravinářská inspekce. K umístění včelstev na vřesovištích je třeba uzavřít smlouvu s příslušnou lesní správou, která také určí přesné stanoviště. To jsou pouze některé podmínky. Přes přísná nařízení je o kočování na vřesovištích velký zájem

Je zapotřebí zdůraznit léčivé účinky vřesového medu. Podle více badatelů vřesový med napomáhá při léčení akutních a chronických zánětů ledvin, ledvinových pánviček, močového měchýře a ledvinových kamenů. Velký obsah proiny může být využíván v prevenci a léčení Alzheimerovy nemoci. Proina má silné imunoregulační účinky a zlepšuje paměť. Vřesový med je také doporučován při léčení trávicího traktu. Přítomnost flavonoidů, organických kyselin a éterických olejů rozšiřuje cévní systém ledvin a zlepšuje funkci filtrace. Močopudné účinky medu dovolují z organismu vyměšovat toxické látky, močovinu, kyselinu močovou, kyselinu hippurovou, kreatin a další látky vznikající v průběhu procesu metabolisme. Výjimečnou chuť a vůni vřesového medu způsobují éterické oleje (BASZMANSKI, 2008). Když je vřesový med zavíčkovaný, musí se ihned vytáčet. Ve vřesové snůšce se rozšiřuje mezistěnami. Včely dobře stavějí a med se lépe z těchto plástů vytáčí. Když se vytáčí vřesový med, odebírá se mateří mřížka a hodnotí se včely v plodišti (KIRKEVOLD, 2005).

Med pohankový

Dalším oblíbeným jednodruhovým medem je pohankový med. Pohance se připisují antisklerotické účinky. Teprve v posledním desetiletí nastalo vzkříšení této rostlinky, protože se před půl stoletím přestala skoro pěstovat. Pohankový med ale není chutný, je silně nahořklý, tmavý, nevzhledný, obsahuje 52% fruktózy, 47% glukózy a jen velmi málo sacharózy (PŘIDAL, 2005).

Produkce organického medu

Zájem o organický med stoupá. Do Evropy se dostává z Afriky, Nového Zélandu a Mexika. V průmyslových zemích je velká poptávka po této komoditě, ale pro intenzifikaci zemědělství jsou tam možnosti takové produkce omezené. Evropská unie koupila z Mexika organický med po 4,8 USD za 1kg. Na Ukrajině i v Rusku musejí být pro tuto výrobu však splněny všechny stanovené požadavky. Zemědělské podniky musejí mít statut producentů organických produktů, podnik musí projít nejméně tříletou dobou přechodu. V takových podnicích se nesmějí používat pesticidy, mají se sklízet semena odolná proti škůdcům a plevelům. Nesmí se jednat o geneticky modifikované rostliny. Vosk musí být naprosto čistý. Na léčení včel se nesmí používat chemikálie. Musí být vyloučena možnost kontaminace (ULJANIČ, 2005).

3.6 Vlastnosti medu

Fyzikální vlastnosti medu jsou důležité pro orientační posouzení kvality medu. Přesný rozbor je možný jen po chemickém vyšetření. Zajímají nás hlavně organoleptické vlastnosti medu, to je vůně a chuť, které posuzujeme svými smysly. Vůně a chuť medu je typicky medová, eventuálně podle botanického původu mírně aromatizovaná. Hodně závisí i na zpracování medu včelařem a způsobu ošetřování včelstva (DOBROVODA, 1986).

Kyselost

Med obsahuje 1% sušiny, je to několik desítek druhů organických kyselin, které jsou velmi cenné. Nejrozšířenější je kyselina glukonová, hodnoty tzv. volné kyselosti se udávají v jednotkách mval na kg. Zvýšenou kyselost vykazují zkažené medy. Příčinou kvašení bývá vyšší obsah vody ve vytočeném medu. Nekvasí zralý a hustý med (TITĚRA, 2006).

Elektrická vodivost

K rychlému rozřídění medu na nektarové a medovicové nám slouží elektrická vodivost. Elektrická vodivost nebo-li konduktivita je měřena ve 20% roztoku medu (nezředený med má téměř neměřitelnou vodivost). Minerální ionty a hydrolyzovatelné látky (kyseliny) způsobují vodivost. Mezi medy s nízkou vodivostí patří medy květové. Mezi medy s vysokou vodivostí patří medy medovicové (TITĚRA, 2006)

Elektrická vodivost medu je tím vyšší, čím víc iontových částic med obsahuje, tedy čím je obsah minerálních látek v medu vyšší. Elektrická vodivost se vyjadřuje v siemensích (S) (DOBROVODA, 1986).

Hygroskopicitá

Mezi další významné vlastnosti řadíme hygroskopicitu nebo-li vysokou koncentraci cukrů. Med totiž přijímá nadměrnou vlhkost při nedokonalém uzavření ve skladovacích nádobách (sudy, sklenice). Mimo vlhkost přijímá i pachy, proto je nutné ke skladování medu využívat hermeticky uzavřené nádoby (PŘIDAL, 2013).

Barva

Barva medu je rozdělena podle původu, ale ovlivňují ji i jiné faktory, jako například věk plástů. Med vytočený z tmavých plástů (tedy starších) je tmavší než ten samý vytočený z panenských plástů, protože se zabarvuje od košilek po vylíhnutém plodu. Paleta barev medu je široká a pohybuje se od světlých až po jasně světlých, popřípadě slabě žlutých až po úplně tmavé medy, které jsou hnědočerné až černé se zeleným nádechem. Barva medu chrání některé jeho málo odolné složky (inhibitory enzymy) proti slunečním paprskům (DOBROVODA, 1986). Jednodruhové medy se odlišují chutí, vůní, chemicko-fyzikálními znaky (spektrum cukrů, elektrická vodivost atd.), mikroskopickým obrazem (pyl, jiné sedimentační příměsi) a mají ve znaku i „barvu“.

Co je příčinou zbarvení?

1. Barva je určena nektarem

Některé druhy nektaru jsou při vylučování nektarovými žlázami zbarvené. To je například u chrpy. Barva se mění zkoncentrováním nektaru v med od jemně žluté k svítící žluté fluoreskující. Jestliže zředíme chrpový med vodou a vyfiltrujeme pylová zrnka, zůstane medový roztok žlutý. Vykrytalizováním glukózy se med zbarví bíle.

2.Barva je určena pylem v medu

Nektar slunečnice je pouze slabě zbarven nektarem. Barva medu je způsobená hlavně žlutooranžovými barvivy v oleji pylového tmelu (pollenkitt). Pylový tmel je vosková vrstvička na krunýři (exine) pylových zrn. Jestliže rozpustíme slunečnicový med ve vodě a vyfiltrujeme pylová zrna, je medová voda pouze slabě zbarvená, zatímco pylová zrna jsou silně žlutá.

3.Zbarvení způsobené procesem přeměny

Sem patří hlavně medovicové medy. Medovice je při vylučování mšicemi a cikádami skoro čirá a bezbarvá. Jestliže obsahuje melecitózu, vykrytalizuje a med se zdá být bílý. Dokonce zcela čerstvá medovice, která je právě ve fázi přeměny v med, může vypadat relativně čirá. V dalších dnech se začíná barva medu poznenáhle měnit k hnědé, červenohnědé nebo zelenohnědé barvě. Hnědé zbarvení mohou způsobit reakce cukrů s kyselinami (obzvláště aminokyselinami), ale i enzymatické reakce.

4.Zbarvení způsobené plásty

Při stejné snůšce je med z tmavých plástů tmavší než ze světlých plástů. Barviva pylu, propolis, pylového tmelu atd. se rozpouštějí v medu a dávají mu tmavší zbarvení. Takto bychom se však neměli pokoušet dostat tmavší med na trh, protože tmavé souše skrývají v sobě nebezpečí různých nemocí.

5.Zbarvení způsobené zpracováním medu

Každý med je v krystalické formě světlejší. Vykrytalizovaná glukóza a u medovice ještě navíc případně melecitóza zesvětlují med bílou barvou krystalů. Med, který byl ohříván, se stává každým dalším ohřátím tmavší. Chemické reakce vedou ke ztmavnutí.

6.Další možnosti původu zbarvení

Tu a tam se stává, že včely při nedostatku snůšky snášejí šťávu z ovoce, ze sirupu, případně i cukrovinek. Z toho vzniklý med – i když je ho jen minimální množství – není dle směrnic EU medem. Včely tuto skutečnost ignorují a čas od času zpracují sladké šťávy (VON DER OHE, 2005).

Viskozita

Viskozita je vlastnost kapalin, projevující se vnitřním třením. Normální med má normální viskozitu – vnitřní tření. Rozdílnou viskozitu způsobuje rozdílný obsah vody v medu,

jakož i různá teplota medu. Med s nižší viskozitou obsahuje víc vody a naopak. Podobně je i obrácený poměr mezi medem a teplotou. Se zvyšující se teplotou viskozita klesá. Na viskozitu má vliv i chemické složení sušiny. Existují medy, které vykazují velmi charakteristický typ viskozity. Jsou to medy z – vřesu, česneku medvědího, manuky a Carvia Callosa. Tyto medy jsou tzv. thixotropické – konzistence rosolovitá. Zatřepáním či zamícháním se takové medy stávají opět tekutými do doby, než přejdou opět do rosolovité fáze. Rovněž zahřáním je možné tyto medy ztekutit.

Dilatancie - med táhnoucí se až v dvoumetrových nitkách. Je známa u nigerijských medů (PŘIDAL, 2013).

Krystalizace

Krystalizace se zpomaluje při vyšším obsahu proteinu, dextrinu a jiných rostlinných komponentů. Také procento příměsí, zejména minerálních látek, má velký vliv na prodloužení procesu krystalizace. Oproti tomu rychlá krystalizace se pozoruje za přítomnosti melecitózy v medu, který může způsobit i krystalizaci medu přímo v buňkách plástu. V tomto případě se nacházejí v buňkách drobné, bílé, nesladké krystaly. Krystalizace medu poukazuje na jeho dobrou kvalitu (DOBROVODA, 1986).

Proces krystalizace probíhá ve více fázích. Nejdříve se med zakalí na krystalizačních jádrech tvořených například pilovými zrny. Začnou narůstat vrstvičky krystalu cukru, a krystaly se zvětšují. Za pár dní med zhoustne, poté ztuhne do pevné hmoty. Tomuto procesu se říká zcukernatění medu. Mezi nejdůležitější činitele ovlivňující krystalizaci patří teplota. Je-li prostředí teplejší než 25°C nebo chladnější než 5°C – krystalizace neprobíhá. Nejrychleji krystalizace probíhá při 14°C. Některé medy krystalizují rychle, jiné pomalu. Nelze tedy podle rychlosti usuzovat, zda je med pravý nebo porušený (TITĚRA, 2006).

Povrchové napětí

Povrchové napětí je nepostradatelné médium v kosmetických přípravcích. Je závislé na původu medu (obsah koloidů). Spolu s viskozitou je povrchové napětí příčinou tvorby charakteristické pěny na povrchu medu. Ta obsahuje především bílkoviny, ale také pylová zrna a různé nečistoty (PŘIDAL, 2013).

Tepelné vlastnosti

Měrné teplo medu je takové, že na jeho zahřátí je třeba přibližně dvakrát méně energie, jako na zahřátí toho stejného množství vody. Přesto však převedení medu do tekutého stavu způsobuje těžkosti, protože tepelná vodivost medu je skoro desetkrát menší jako tepelná vodivost vody a mění se také podle obsahu vody a teploty. Specifická vodivost i tepelná vodivost jsou velmi důležité při technologických zpracování medu (DOBROVODA, 1986).

Optická rotace

Medy nektarové jsou levotočivé, protože mají v převaze levotočivou fruktózu. Medy medovicové mají naopak nižší obsah levotočivé fruktózy a mají v převaze cukry pravotočivé, a proto stáčí rovinu polarizovaného světla doprava před i pod inverzi. Medy smíšené mají polarizaci různou obvykle před inverzí kladnou a po inverzi vždy zápornou (PŘIDAL, 2013).

Skladování

Med uchovávaný po několik let v plastové nádobě tmavne. Plastem totiž proniká voda. Ta zvyšuje hmotnost o 0,0032g. Sklo uchovává kvalitní med déle než plast. Sklo se proto hodí ke skladování ve velmi vlhkém prostředí. Nevýhoda je v tom, že sklo je těžší než plast (THUNMAN, 2010).

3.7. Chemické složení medu

3.7.1 Voda

Nejdůležitější součástí medu je voda. Je důležitá pro skladování medu. Medy s obsahem vody pod 18% lze skladovat bez rizika zkvašení. Medy obsahující 21% a víc nejsou určeny ke skladování, jde o medy nezralé, které zejména po vykrytalizování začnou kvasit. Obsah vody v medu ovlivňuje prostředí, ve kterém med vzniká - počasí a vlhkost uvnitř úlu (PŘIDAL, 2013). Nepatrný obsah vody v medu umožňuje zmrazení, aniž by se poškodila plněná sklenice. Mražený med je při minus 18°C sklovitě pevný. Med v mrazícím pultu je skladován hygienicky (DENOIX, 2010).

3.7.2 Cukry

Cukry tvoří v sušině medu asi 90%. Nejdůležitější jsou glukóza, fruktóza, sacharóza a dextriny. Glukóza a fruktóza patří do skupiny jednoduchých cukrů – monosacharidů. Protože mají ve své molekule 6 atomů uhlíku, označují se jako hexózy. Patří mezi nejdůležitější složky

medu a ovlivňuje jeho chemické, fyzikální a biochemické vlastnosti. Obsah glukózy a fruktózy v medu závisí na druhu nektaru anebo medovice, z které se med získal. Jejich vzájemný poměr má rozhodující vliv na konzistenci medu. Vyjadřují se číslem, které se získá tak, že se obsah glukózy vyjádří číslem 100 a vzhledem k této hodnotě se vypočítá obsah fruktózy. Poměr glukózy a fruktózy v medu se pohybuje v rozpětí 100:104-170. Všeobecně platí, že medy, které obsahují stejné množství těchto cukrů, lehce krystalizují, jsou tuhé. Nejrychleji krystalizuje řepkový med, který má poměr 100:112. Naopak medy, ve kterých převládá fruktóza (akátový med 100:170), nekrystalizují a zůstávají tekuté. Tekutost medu nezávisí na obsahu vody v medu, ale na poměru monosacharidů. Ve většině případů je v medu víc fruktózy jak glukózy. Medy s větším obsahem fruktózy jak glukózy jsou sladší jako medy, které obsahují jiné cukry. Sacharóza (řepný cukr) je normální součást medu. Invertuje se v buňkách plástu při správném skladování. Při nesprávném skladování, když se naruší enzymy v medu, sacharóza zůstane na úrovni na jaké byla do narušení medu. Dextriny jsou směs polysacharidů a nacházejí se v každém medu. Protože jsou medové dextriny odlišné od škrobových dextrinů, nazývají se cukrové oligosacharidy. V květových medech vznikají dextriny reverzí jednoduchých cukrů. Tyto dextriny jsou pro včely stravitelné, protože je štěpí na jednoduché cukry (DOBROVODA, 1986).

3.7.3 Kyseliny

Každý med obsahuje kyselinu solnou a kyselinu fosforečnou, ale nejvíc organické kyseliny. Hlavní kyselinou v medu je kyselina glukonová, která vzniká působením glukózooxidázy. Kyselost medu má význam zejména na vytváření hydroxymetylfurfuralu, který vzniká rozkladem glukózy a fruktózy a může se dále rozložit na kyselinu levulovou a mravenčí. Kyselina vinná podstatně zkracuje délku života včel. Dále obsahují kyselinu jantarovou, valérovou, propionovou, octovou, fenylactovou, mléčnou, máslovou, šřavelovou, pyroglutamovou, pyrohroznovou, kapronovou. Pochází z rostlin, nektaru a medovice, ze žláz včel, nebo vznikají působením enzymů a různých reakcí přímo v medu. Med má tedy mírně kyselou reakci a jeho pH pohybuje od 4-5,4 (medovicové medy), zatímco květové mají hodnotu pH 3,6-4,6. To znamená, že květové medy jsou kyselejší jako medovicové (DOBROVODA, 1986).

3.7.4 Bílkovinné látky

Množství aminokyselin a bílkovin je v medu tak nízké, že je pro výživu bezvýznamné. Přítomnost bílkovin způsobuje, že med má nižší povrchové napětí, což způsobuje tvorbu pěny

a vzduchových bublin. Bílkoviny medu patří mezi dusíkaté látky. Pocházejí většinou z těla včel, což se dokázalo sérodiagnostickými reakcemi. Dusíkaté látky medu mohou pocházet už z nektaru, menší část dusíkatých látek je rostlinného původu. Jsou to pylová zrnka, která jsou součástí každého medu. Tento pyl je důležitý z hlediska zjišťování původu a pravosti medu (málo zrníček svědčí o falzifikaci). Obsahem pylu v medu se zabývá palynologie -nauka o pylových zrnkách a výtrusech rostlin (DOBROVODA, 1986).

3.7.5 Tuky

Tuky jsou obsaženy v medu jen v nepatrném množství (150mg látek tukové povahy v 1kg medu). Zastoupeny jsou mastné kyseliny, triglyceridy i steroly. Do medu se dostanou z mateří kašičky a jiných žlázových produktů mladých včel, které med zpracovávají (TITĚRA, 2006).

3.7.6 Vitaminy

V porovnání s ostatními potravinami je množství vitaminů v medu velmi malé. V žádném případě ho nemůžeme porovnávat s ovocem. V první řadě jsou to vitaminy skupiny B. Vitamin B₁ – thiamin, vitamin B₂ – riboflavin, vitamin PP – kyselina nikotinová, niacin, vitamin B₆ – pyridoxin a kyselina pantotenová. I když jde o malé množství vitaminů, přesto pokryjí potřebnou část vitaminů na přeměnu cukru vstřebaných z medu (DOBROVODA,1986).

3.7.7 Antioxidanty

Antioxidanty jsou látky neutralizující účinek volných radikálů. Svou činností přispívají k ochraně. Mezi antioxidanty řadíme několik skupin látek, které se při potírání volných radikálů vzájemně podporují. Doplnění antioxidantů a ostatních vitaminů je nezbytné při jejich nedostatku, ale i při tělesné námaze, při nepravidelné výživě, v těhotenství, při kojení a během růstu. Nejlepší formou pro doplnění je pestrá strava bohatá na zeleninu a ovoce. Mezi významné antioxidanty v medu patří i organické kyseliny a jejich estery, dále látky ze skupiny flavonoidů a flavononů (TITĚRA, 2006).

Byla zjištěna pozitivní korelace mezi celkovým fenolovým obsahem a antioxidantovou aktivitou, což nasvědčuje tomu, že fenolové sloučeniny jsou hlavním garantem antioxidační schopnosti akátového medu. Složení a vlastnosti medu závisí na květovém původu, klimatických podmínkách oblasti produkce, dále na zpracování a na metodách skladování (KRPAN et al., 2009).

3.7.8 Minerální látky

Minerální látky se dostávají do medu z rostlin, které je opět nasávají jako výživu do svého prostředí – z půdy ve formě anorganických iontů. Do rostlin se tedy dostávají ze zemské kůry. Složení zemské kůry se však nepřenáší přímo do organismu rostlin. Rostliny si totiž vybírají z vnějšího prostředí jen některé prvky, které potřebují pro svoji existenci.

Draslík – tvoří asi polovinu všech minerálních látek v medu (oxid draselný tvoří 58,84% z popelu medu). To má velký význam pro zdraví člověka.

Vápník – hlavním zdrojem vápníku je mléko, mléčné výrobky, vejce, listová zelenina aj. V medu se nachází sice jen v malých dávkách, ale v dobře vstřebatelné formě.

Fosfor – v popelovinách medu se nachází 13-14% fosforu. Při pravidelném používání medu vzniká rovnováha mezi fosforem a vápníkem.

Sodík – nachází se v malém množství v medu

Železo – přestože se nachází v medu v malém množství jeho forma a vstřebatelnost jsou velmi příznivé ve vztahu k tvorbě hemoglobinu v krvi.

Měď – je nenahraditelná pro syntézu hemoglobinu u savců, pravděpodobně proto, že podporuje vstřebávání a mobilizaci železa

Křemík – se v přírodním medu nachází jen ve stopách, jestliže se vyskytne ve větším množství, lze předpokládat, že část minerálních látek se dostalo do medu dodatečně. Obsah minerálních látek v medu umožňuje určit falzifikaci medu řepným cukrem bez ohledu na to, zda tam byl dodaný přímo, nebo se včely přikrmovaly nadměrným množstvím cukerného sirupu. V takovémto medu nachází mnohem méně minerálních látek a převládajícím prvkem je křemík (DOBROVODA, 1986).

3.7.9 Aromatické látky

Vůně medu je způsobena aromatickými látkami v medu, které tvoří různé pryskyřice a silice a dále vůně po plástech a včelách. Látky, které vytvářejí chuť a vůni medu se do něho dostávají z nektaru a bývají charakteristické pro příslušný druh. Prakticky ve všech medech se nacházejí aldehydy a alkoholy. Obsahují i jiné látky jako ether, dimetylketon, aceton, diacetyl, který by měl mít největší význam, dále methylantranylát, který je ukazatelem medu z citrusů. Obsah všech aromatických látek závisí na botanickém původu medu. Aroma medu určují nižší alifatické alkoholy a jejich estery s nízkomolekulárními mastnými kyselinami. Typická aromatická látka je anemonin. Aroma medu způsobuje několik desítek látek, které se vyznačují velkou nestálostí. Všechny bez ohledu na to, zda jsou prchavé či ne se časem mění. Celkové

množství aromatických látek v medu je tedy malé a nesprávným zacházením (hlavně přehřátím v otevřených nádobách) se lehce ztrácejí (DOBROVODA, 1986).

3.7.10 Enzymy

Kyselá fosfatáza je enzym v medu, jehož hodnoty mají vztah ke kvašení. Od počátku aktivity kyselé fosfatázy byly vyšší v medech z oceánského klimatu. V medech z oblastí kontinentálního i oceánského klimatu probíhaly podobné trendy vývoje aktivity kyselé fosfatázy (ALONSO-TORRE, 2006).

Aktivita enzymů v ředěných roztocích vede k tvorbě peroxidu vodíku, což vytváří velkou část antibakteriálních účinků medu (DUSTMANN, 2009).

3.7.11 Hydroxymethylfurfural (5-hydroxymetyl-2-furankarbaldehyd)

Hydroxymethylfurfural je látka, která vzniká v medu během kyselinou katalyzované dehydratace hexos. Tvorba HMF v medu začíná až během jeho zrání v plástech za příznivých teplot a přítomnosti kyselin. Výrazný nárůst je spojený zejména se zahříváním nebo skladováním za teplot převyšujících 30°C. Není toxický, považuje se za látku antinutriční povahy. Naopak pro včely je vysoce toxický, proto se nedoporučuje zkrmovat nekvalitní cukr či přehřátý med (PŘIDAL, 2013).

Hydroxymethylfurfural vzniká zahříváním jednoduchých cukrů v kyselém prostředí (pH nižší než 5). Obsah HMF nám udává, zda nebyl med silně a dlouho zahříván. U nezahřátých medů je celkový obsah pod 10 mg/kg medu. Evropská norma udává 40mg. Česká 30mg. Vysoký obsah svědčí o poškození medu teplem a takovýto med ztrácí řadu cenných látek. Med s vysokým obsahem HMF má karamelovou chuť, která není typická pro kvalitní přírodní med (TITĚRA, 2006).

3.8 Falšování medu

Nejčastějším způsobem falšování medu je přidání cukru přímo do medu. Tento způsob se odhalí poměrně snadno. Objevily se i případy přidání vody do medu. Tento způsob se nabízí jen v případě, že má vytočený med jen 15% vody, ale norma povoluje 19%. Při tomto způsobu hrozí, že se med nepromíchá dokonale a v místech s větším obsahem vody začne med kvasit a je zcela znehodnocen. Obliba tmavých medů svádí občas k pokusům uměle obarvit med na

hnědo (např. karamel). Takto obarvený med je porušený, ale není zdraví škodlivý. Za další vadu se považuje přítomnost spor bakterií původce moru včelího plodu – *Paenibacilluslarvae*. V některých zemích se včelám při výskytu moru podávají léčiva (antibiotika a sulfonamidy). Takovýto med není vhodný ke spotřebě (TITĚRA, 2006).

3.8.1 Vady medu

Mezi nejčastější závady medu patří:

- ***konzistence*** – med je příliš tuhý, hrubě krystalický, med „přemíchaný“, med pěnovitý. Příčinou je nedostatečné míchání nebo příliš intenzivní míchání.
- ***čistota*** – částice vosku nebo jiných látek v medu anebo na povrchu medu. Med neprošel přes síto nebo nebylo použito vhodné síto.
- ***cizí vůně/cizí příchut'*** - med chutná anebo voní pro med netypicky. Bylo použito příliš mnoho kouře při stáčení. Med byl skladován nebo zpracováván v prostorech se silným obtěžujícím zápachem.
- ***kvašení*** – kvasinky se zaktivizovaly a cukr v medu vykvasil. Med byl stáčen příliš vlhký, med není neprodyšně uzavřen, skladován ve vlhkých prostorách.
- ***aktivita invertázy*** – aktivita enzymu invertáze příliš nízká. Med byl stáčen nezralý, med příliš silně zahříván.
- ***aktivita diastázy*** – aktivita enzymu diastáza příliš nízká. Med byl stáčen nezralý, med příliš silně zahříván.
- ***obsah HMF*** – obsah hydroxymetylfurfuralu je příliš vysoký. Med byl příliš silně zahříván anebo příliš dlouho skladován.
- ***údaj o druhu*** – udaný botanický původ není správný. Snůška včelstev špatně odhadnuta.
- ***kontaminace*** – zbytky veterinárních léčiv anebo přípravků na ochranu rostlin. Chybné použití varroacidů.
- ***krmiva*** - krmný cukr nebo náhražky pylu (sójová mouka) jsou obsaženy v medu. Do sklizně se dostaly zimní plásty s krmivem, náhražky pylu byly zavlečeny do medu při výměně plástů.
- ***označení*** - chybějící údaje na etiketě.
- ***falšování*** – přidávání cukru do medu.
- ***obsah vody*** – obsah vody je příliš vysoký. Med byl stáčen příliš vlhký (= nezralý), med není neprodyšně uzavřen, skladován ve vlhkých prostorách (VON DER OHE, 2007).

3.9 Trh s medem

K prodeji medu je nutné zajistit, aby med nebyl poškozen nebo dodatečně znečištěn. Včelaři vytočený med prodávají buď v malém spotřebitelském balení, nebo ve velkém výkupcům. Má-li včelař schválené prostory ke zpracování medu (inspektorát Krajské veterinární správy) může svůj med nabízet i v běžné obchodní síti. Na etiketě musí být uvedeno, kde byl med plněn. Nemá-li včelař odpovídající zázemí, prodává tzv. ze dvora. Podrobná pravidla pro tento prodej se postupně tvoří a doplňují, podstatou však zůstává, že nabízený produkt i jeho obal musí být kvalitní a z označení by mělo být jasné, kdo je jeho producentem. Obaly na med musí být čisté, což znamená, že se můžou používat pouze nové sklenice. To platí i o víčkách. Med v obchodní síti musí mít i etiketu s uvedením druhu medu (květový nebo medovicový), jména producenta, země původu, hmotnosti obsahu a doporučeného data spotřeby (správně skladovaný med je použitelný i po tomto datu). Kupujeme-li med přímo od včelaře, můžeme se snadno přesvědčit, v jakých podmínkách med zpracovává a získává. Je-li výrobek kvalitní, nemusí se za něho stydět a ochotně ho podepíše, aby se spokojený zákazník mohl po čase opět vrátit. Med prodávaný v marketech není zárukou kvality, jeho kvalita může být velmi rozdílná. Důležitým znakem jakosti je obsah vody. Ani tekutý med nesmí téct jako voda. Hustotu poznáme i bez otevření, pootočením sklenice lehce zjistíme, jak je hustý. Krystalický med může mít zvýšený obsah vody, ale nesmí obsahovat žádné bublinky plynu, protože to znamená, že je nakvašený.

Etiketa by měla obsahovat údaj- země původu medu. Měli bychom být opatrní při nákupu medu z různých zemí (případně z tropických oblastí). Takovéto medy mohou mít dobrou kvalitu, ale nemusí. Vyhláška povoluje vyšší množství hydroxymethylfurfural pro medy z tropických oblastí. Producent však nemusí deklarovat skutečný podíl tropického medu (TITĚRA, 2006).

3.10 Med v potravinářství

3.10.1 Využití medu při výrobě nápojů

Med je možné použít jak pro výrobu nealkoholických, tak i alkoholických nápojů. Příklady možného využití jsou uvedeny dále.

Medovinové „sekty“

Nápoje dělíme na šumivé (přírodní šumivý nápoj). Přítomnost oxidu uhličitého se dosáhne cestou přirozeného dokvašení. Další skupinou jsou perlivé nápoje – ty se obohacují oxidem uhličitým uměle, např. Česká soda. Základem výroby šumivého vína je zamezení úniku oxidu uhličitého uzavřením tanku těsným víkem. Nejběžnějším technologickým postupem výroby šumivé medoviny je naplnění do lahví ne zcela vykvašený výrobek. V láhvi se oxid uhličitý vytváří uměle vyvolanou druhotnou fermentací. Protože medovinový sekt obsahuje vyšší množství sacharidů, vytváří pěnu. Po třech dnech má být medovina stáčena do lahví a po půl roce je prý hotova. Lahve se uskladňují při teplotě 20-25°C dnem vzhůru, aby se kvasinky usadily na korku. Za čtrnáct dní se láhev otevře, usazeniny pod tlakem vyletí a doplníme koňakem či brandy s trochou cukru. Zakorkovaná láhev se ukládá k dozrání v chladu (DUPAL, 2004).

Medové pivo

Základní surovinou k výrobě medového piva je chmel. Dále se používají pivovarské kvasnice. Medové pivo je určeno k rychlé spotřebě. Rozlišujeme dva druhy medového piva. Prvním z nich jsou vykvašené nápoje z medu (technologicky podobné klasické medovině), obsahuje méně medu jako hlavní suroviny. Další recepturou je použití sladu. Tento produkt se již přibližuje tradiční výrobě piva, med je zde pouze jako doplňující surovina (DUPAL, 2004).

Likéry

Likéry mají stoletou tradici. K jejich výrobě se používá med a alkohol. Příprava spočívá v míchání potravinářského lihu (96% objemu) s medem a vodou. Je nutné, aby voda byla měkká, popřípadě destilovaná, svařená. Pokud by ve vodě zůstaly minerální látky, zejména vápenaté soli způsobily by zákal. Je nutné, aby i med nezůstal v „surovém“ stavu. Je důležité z něj odstranit nečistoty, bílkoviny, a jiné složky, které by zapříčinily zákaly likéru. Toho se dosáhne převařením medového roztoku, čímž vzniká pěna obsahující nečistoty a zkoagulované bílkoviny. Dochucují se esencemi. Nakonec se likér filtruje a není-li i po té zcela čirý, musí se aplikovat čerění. Doporučuje se ponechat uležet alespoň čtrnáct dní (DUPAL, 2004).

Medovina (Obr. 1)

Medovina je alkoholický nápoj z medu. Vzniká kvašením rozpuštěného a povařeného původního roztoku medu, do kterého přidáváme různé aroma a příměsi. Medovina má obsah alkoholu jako naše vína, tj. kolem 12-24 stupňů, ale jsou medoviny i s vyšším obsahem alkoholu. Medovina byla velmi oblíbená u starých Slovanů, plnila funkci dnešního pohoštění vínem a pivem (DOBROVODA, 1986).



Obr. 1 Medovina (www.medovinka-brno.cz)

Medový ocet

Z medu se vyrábí i medový ocet. Jde o průmyslově vyrobený jablečný ocet obohacený včelím medem patentovaný rumunskou technologií. Vyrábí se z jablečné šťávy s průměrnou koncentrací cukru 10% a z včelího medu ředěného stejně. Ocet z jablek a medu na základě teoretických a praktických výzkumů je efektivní v boji proti některým patologickým stavům díky následujícím fyziologickým vlastnostem:

- podporuje udržení acidobazické rovnováhy krvi na pH 7,4
- doplňuje draslík
- enzymy a vitaminy, které se v něm nachází, mají v organismu důležitou úlohu biokatalyzátorů (DOBROVODA, 1986).

3.10.1 Využití medu při výrobě pekárenských a cukrárenských výrobků

Vyrábí se různé suchary, piškoty, sušenky, spousta druhů medových perníků plněné marmeládou a marcipány. U všech těchto výrobků se částečně nebo úplně používá med (DOBROVODA, 1986).

Perníky a cukrovinky patří k nejčastějším výrobkům s podílem medu. Podle KUČEROVÉ (2004) se řadí mezi tržní druhy perníků nemáčené, perníky máčené a polomáčené, perníky glazované a perníky zdobené (Obr. 2).

Do perníčků a dalšího vánočního pečiva se často přidává med, mandle, někdy tmavá mouka a celozrnná mouka (občas i škrob) a také prášek do pečiva. V této směsi můžeme očekávat, že se objeví určité množství akrylamidu. Navíc pečivo ve tvaru placiček má velký povrch, a tím je vystaveno účinkům horka ve zvlášť velké míře. Akrylamid je sloučenina, která se používá průmyslově již asi padesát let – jako výchozí látka při výrobě plastů. V dubnu roku

2002 bylo dokázáno, že tato látka může vznikat rovněž jako vedlejší produkt při přípravě pokrmů. Akrylamid se vytváří zvláště během pečení při vybarvení těsta a masa dohněda, během smažení, grilování a fritování (SCHAPER,2005). Důležitý pro výrobu perníku je obsah dextrinů v medu. Ty se uplatňují jako krystalizátory glukózy a zbytků nezinvertované sacharózy. V případě většího obsahu glukózy a menšího obsahu dextrinů cukr vykrytalizuje a těsto je pak tuhé (SKOUPIL, 1997).

Cukrovinářský průmysl dodává na trh různé *medové bonbóny*, často ve velmi zajímavých obalech. Existují různé *medové karamelky*, *nugáty*, *tabletky*, *cukr s medem*, nebo *medové čokolády* obsahující mandle, nebo lískové oříšky (DOBROVODA, 1986).



Obr. 2 Zdobení perník (www.2)

4. MATERIÁL A METODY

V rámci praktické části práce bylo vyrobeno pět druhů litých perníků podle navržené receptury. Receptura byla u všech výrobků shodná. Odlišnost byla pouze v tom, že u jednoho výrobku byl použit jako sladidlo pouze řepný cukr, u dalšího invertní sirup a u zbylých různé druhy medu v kombinaci s cukrem.

4.1 Recepturní složení a postup výroby pečiva

Lité perníky byly vyrobeny dle následující receptury (Obr. 3):

500g polohrubé mouky

400ml mléka

400ml oleje

3 vejce

kypřicí prášek do perníku (Dr.Oetker)

lžička sody

3 lžičky kakaa



Obr.3 Použité suroviny

Postup výroby:

Oddělíme žloutek od bílku. Ten vyšleháme do husté pěny. V mléce necháme rozpustit med nebo cukr (tab. 1). Postupně přidáváme všechny ostatní ingredience a promícháme (Obr. 4 a 5). Těsto na perník vlijeme na plech. Pečeme při 160°C po dobu 30minut.

Tab1 . Varianty dle použitého sladidla

1. varianta	Bez přídavku medu (250g cukr krupice)
2.varianta	S přídavkem invertního sirupu (250g)
3.varianta	Med květový (180g cukr krupice + 70g medu)
4.varianta	Med smíšený (180g cukr krupice + 70g medu)
5.varianta	Med medovicový (180g cukr krupice + 70g medu)

*Obr. 4 – 5 Příprava těsta*

4.2 Senzorická analýza

Senzorického hodnocení litých perníků se zúčastnilo celkem 10 hodnotitelů. Celkem bylo hodnoceno u každého výrobku 13 deskriptorů: objem, pórovitost, barva, celistvost, lesk, vůně, intenzita chuti, celková chuť, tvrdost, drobivost, žvýkatelnost, rozpadavost a lepivost. Hodnotitelé měli k dispozici dotazník pro senzorické hodnocení (příloha č. 1). Pro grafické vyhodnocení byly použity nestrukturované stupnice, které měly délku 100 mm. Přičemž 1 mm na stupnici odpovídal 1 bodu.

4.3 Statistická analýza dat

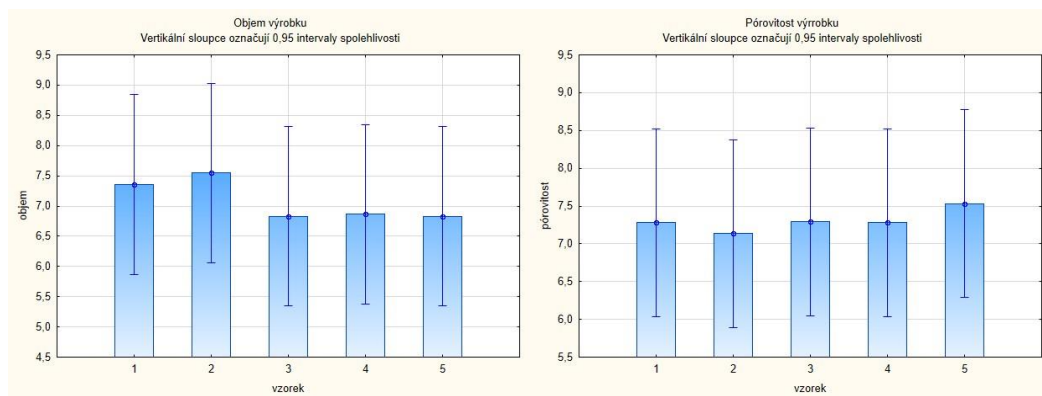
Statistické hodnocení zjištěných dat bylo provedeno v programu Microsoft Excel a Statistica 12. Pro výpočet byla využita metoda jednofaktorová ANOVA, která se používá pro hodnocení analýzy rozptylu. Vypočteny byly průměry a směrodatné odchylky zjištěných dat. Výsledky byly znázorněny prostřednictvím sloupcových grafů.

5. VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1. Hodnocení objemu

Objem patří k hlavním znakům pekařského hodnocení. Je ovlivněn kvalitou suroviny, použitým droždím nebo jiným kypřidlem. Rozhodující je i receptura a stupeň technologie (INGR, 1997).

Nejvyšší objem (Obr. 6) měl podle hodnotitelů výrobek č. 2, kde byl použit invertní cukr. Naopak nejmenší objem byl zaznamenán u variant, kde součástí receptury byly medy (var. 3-5).



Obrázek č. 6: Vliv receptury na objem

Obrázek č. 7: Vliv receptury na pórovitost

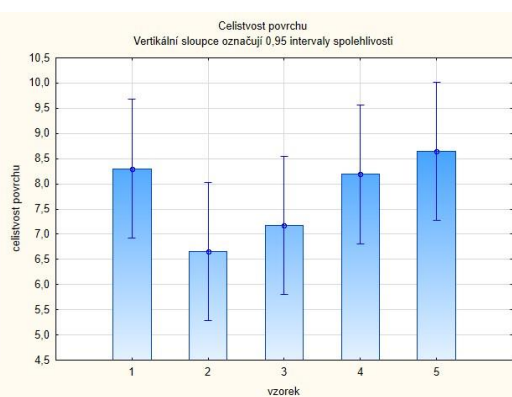
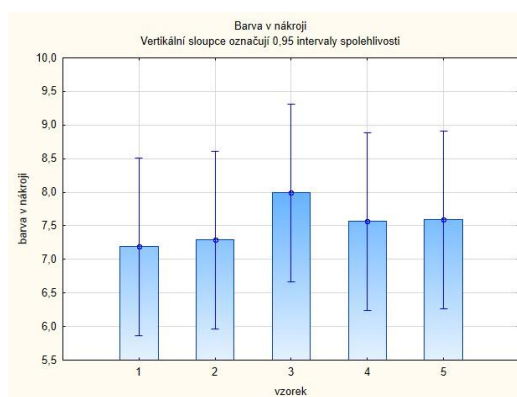
5.2 Hodnocení pórovitosti

Pórovitost by měla korespondovat s tvarem a hmotností výrobku i použitou recepturou. Důležitá je i technologie, např. intenzita a způsob míchání. Póry by měly mít stejný tvar, tenké stěny a přibližně stejné rozměry. Čím je struktura pórovitosti jemnější a čím tenčí stěny mají póry, tím je stravitelnější, lepší a má delší životnost výrobku. Na strukturu pórů má vliv stáří a kvalita mouky, způsob zpracování i výrobní technologie. V našem případě mezi výrobky nebyl zaznamenán výraznější rozdíl (obr. 7). Nejlepší pórovitost byla vyhodnocena u varianty s přidavkem medovicového medu.

5.3 Barva v nákreji

Při hodnocení barvy je nezbytné dostatečné osvětlení místnosti (MULLEROVÁ, 1998). Barva může být ovlivněna recepturou a s tím zpravidla souvisí i změny, ke kterým dochází v průběhu pečení jako karamelizace cukrů, změnám v důsledku Maillardových reakcí apod.

Jako nejtmaší označili hodnotitelé výrobek č. 3, kde byl použit květový med. (Obr. 8).



Obrázek č. 8: Vliv receptury na barvu

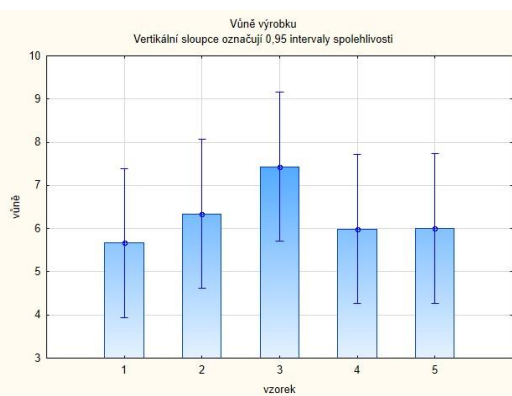
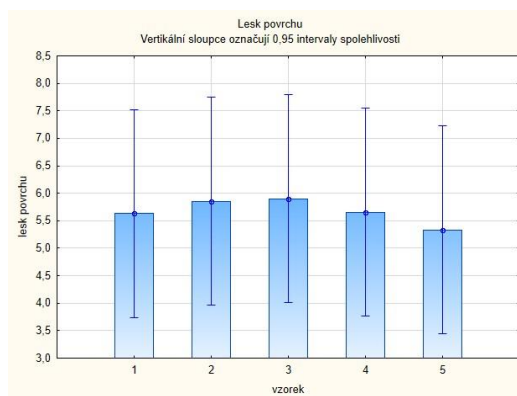
Obrázek č. 9: Vliv receptury na celistvost

5.4 Celistvost výrobků

Z obrázku č. 9 lze vyčíst značné rozdíly v celistvosti jednotlivých výrobků. Zatímco výrobky s cukrem, smíšeným a medovicovým medem vykazovaly dobrou soudržnost a tím i celistvost, u perníku s invertním cukrem a květovým medem byl stav horší.

5.5 Lesk výrobků

Všechny výrobky se vyznačovaly poměrně matným leskem (Obr. 10) bez výraznějších rozdílů. Nejnižší lesk byl pozorován při použití medovicového medu (var. 5).



Obrázek č. 10: Vliv receptury na lesk

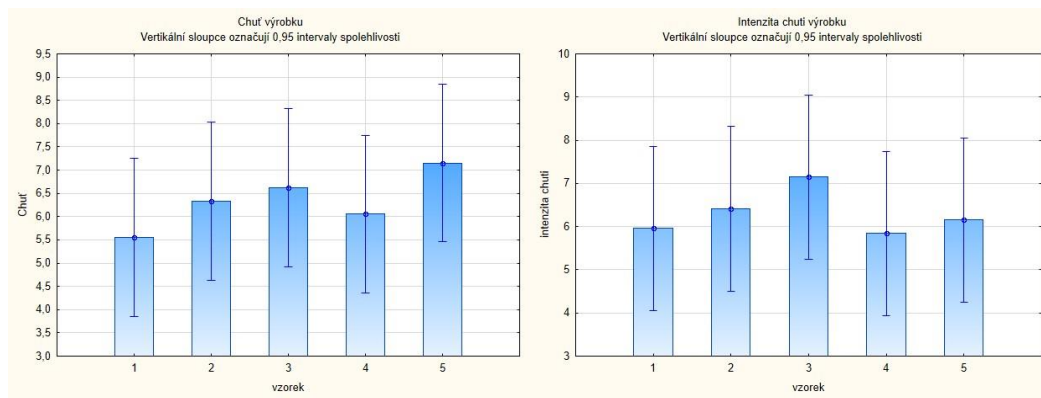
Obrázek č. 11: Vliv receptury na vůni

5.6 Vůně výrobků

Na rozdíl od předchozího hodnocení byly rozdíly ve vůni podstatně větší, nebyly ale statisticky významné. Nejintenzivnější vůni měl perník s přidavkem květového medu (var. 3). Při hodnocení vůně výrobku se zjišťuje také přítomnost cizích pachů. Správná vůně má být charakteristická pro druh daného pečiva podle použitých surovin a výrobní technologie (INGR, 1997). V našem případě ale nějaké excesy související s přítomností cizích pachů zaznamenány nebyly (Obr. 11).

5.7 Intenzita chuti a celková chuť

Chuť a vůně výrobku se vzájemně ovlivňují. Výrobek by neměl mít cizí příchut' či chuťovou odchylku, která může být zaviněna špatnou technologií nebo nekvalitními surovinami (INGR, 1997). V našem případě můžeme hovořit spíše o vlivu technologie, která se projevila jak na chuti výrobku, tak i na její intenzitě (Obr. 13 - 14). Nejvýraznější chuť měl výrobek s přidavkem medovicového medu, který je typický již svým aromatem a specifickým složením. Naopak z pohledu intenzity získaného vjemu byl nejvýraznější perník s přidavkem medu květového.

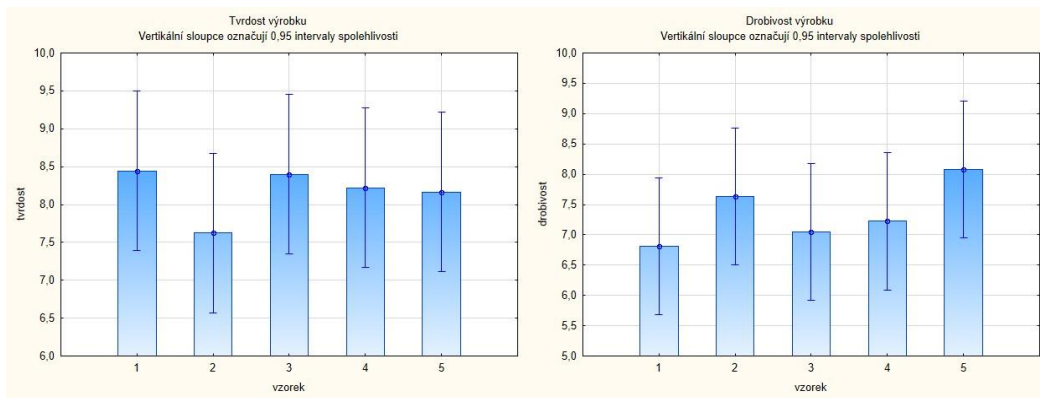


Obrázek č. 12: Vliv receptury na chuť

Obrázek č. 13: Vliv receptury na celkovou chuť

5.8 Tvrdost výrobku

Při hodnocení tvrdosti se posuzuje především odpor, který musí překonat stoličky při mělnění ukousnutého sousta. Hodnotí se síla, která je potřeba ke stlačení potraviny (INGR, 1997).



Obrázek č. 14: Vliv receptury na tvrdost Obrázek č. 15: Vliv receptury na drobivost

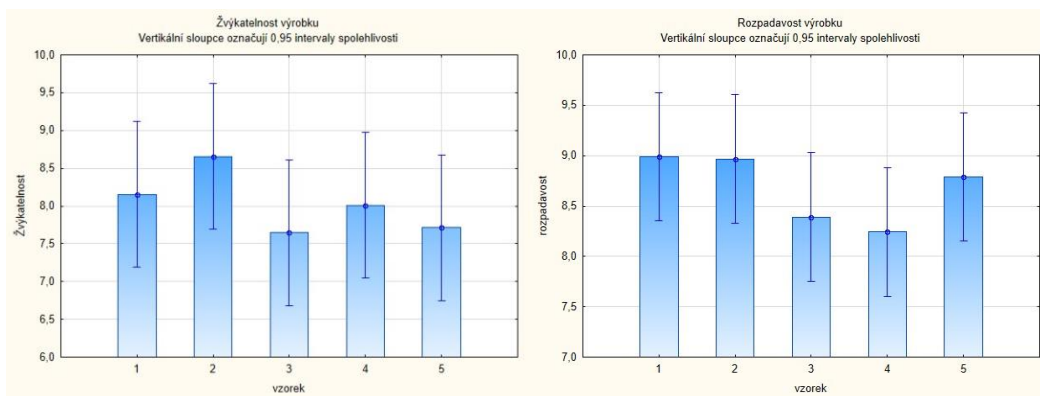
V našem případě byly všechny výrobky měkké. O něco tužší byl perník s přídavkem invertního cukru (Obr. 14).

5.9 Drobivost výrobků

Jako nejméně drobné byly vyhodnoceny výrobky č. 2 a 5 tj. s přídavkem invertního sirupu a medovicového medu (Obr. 15).

5.10 Žvýkatelnost výrobků

Na žvýkatelnost má vliv soudržnost, tvrdost a pružnost daného výrobku. Při hodnocení se posuzuje počet žvýknutí, které jsou potřeba k získání stavu vhodného pro spolknutí. Nejlépe žvýkatelný byl výrobek s přídavkem invertního sirupu (Obr. 16), naopak použití medů žvýkatelnost zhoršovalo.



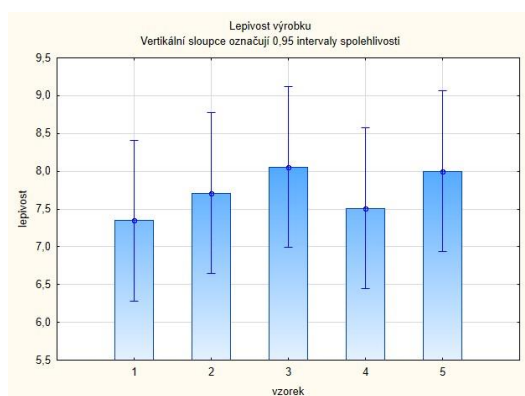
Obrázek č. 16: Vliv receptury na žvýkatelnost Obrázek č. 17: Vliv receptury na rozpadavost

5.11 Rozpadavost (polykatelnost)

Nejméně rozpadavý a snadno polykatelný byl vzorek č. 1, 2 a 5. Hůře na tom byly výrobky s přidavkem květového a smíšeného medu. Obecně ale byl tento parametr u všech výrobků na uspokojivé úrovni.

5.12 Lepivost výrobků

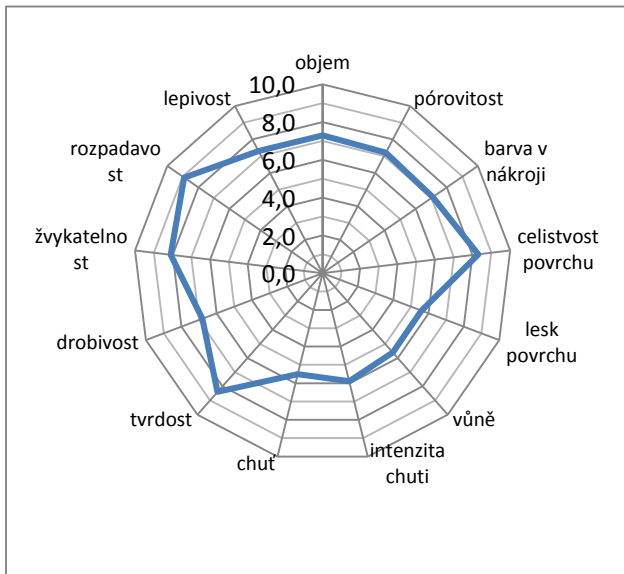
Nejvíce lepil v ústech perník vyrobený s přidavkem cukru, nejlepšího hodnocení dosáhly výrobky s přidavkem květového a medovicového medu (Obr. 18).



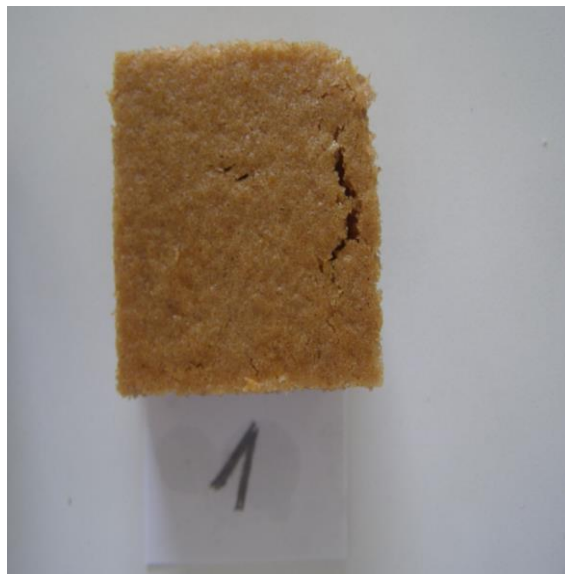
Obrázek č. 18: Vliv receptury na lepivost

5.13 Celkové hodnocení výrobků

Při celkovém hodnocení výrobků nám významně pomůže metoda senzorického profilu prezentovaná prostřednictvím pavučinových grafů. Díky ní můžeme vidět rozdíly mezi jednotlivými recepturami, které navíc zachycují také především extrémní hodnoty některých deskriptorů. Z obr. 19, který zachycuje výrobek, kde byla použita pouze sacharóza je jasné, že největším nedostatkem zde byla chuť, vůně a lesk povrchu (Obr. 20). Problematická byla také drobnost výrobku.

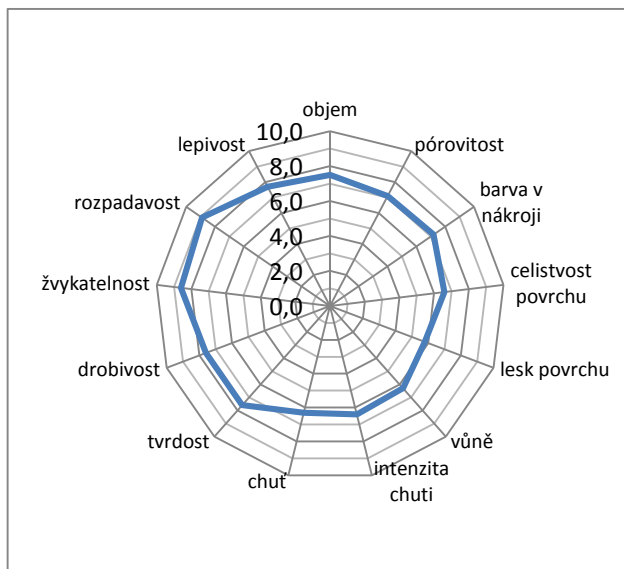


Obrázek č. 19: Senzorický profil var. 1



Obrázek č. 20: Vzhled výrobku var. 1.

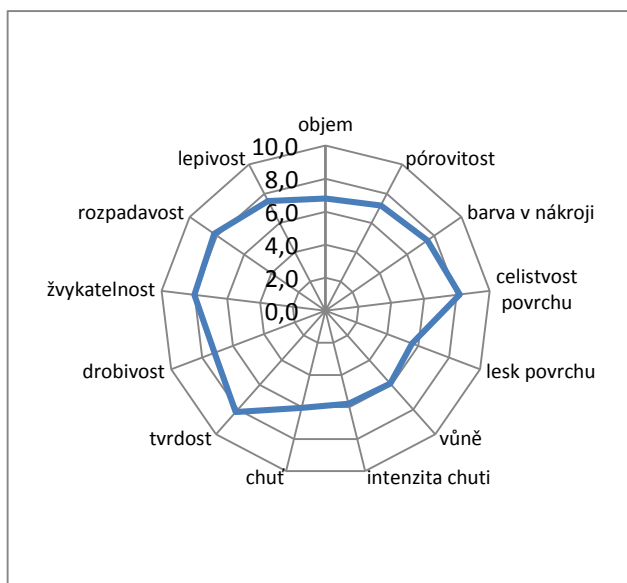
U druhého výrobku, kde byl použit invertní cukr, nebyly rozdíly v hodnocení jednotlivých deskriptorů tak dramatické, přesto i zde bylo hodnocení nejhorší u chuti, vůně a především lesku výrobku (Obr. 21 a 22).



Obrázek č. 21: Vzhled výrobku var. 2



Obrázek č. 22: Vzhled výrobku var. 2



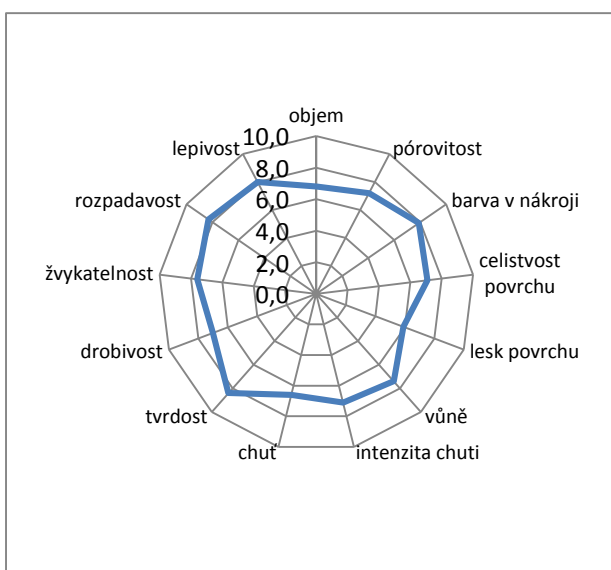
Obrázek č. 23: Vzhled výrobku var.3



Obrázek č. 24: Vzhled výrobku var.3

Použití květového medu lepší hodnocení nepřineslo. (Obr. 23, 24). Výrobek byl drobivější a stejně tak jako u předchozích výrobků měl problémy především v chuti, vůni a vyznačoval se horším leskem.

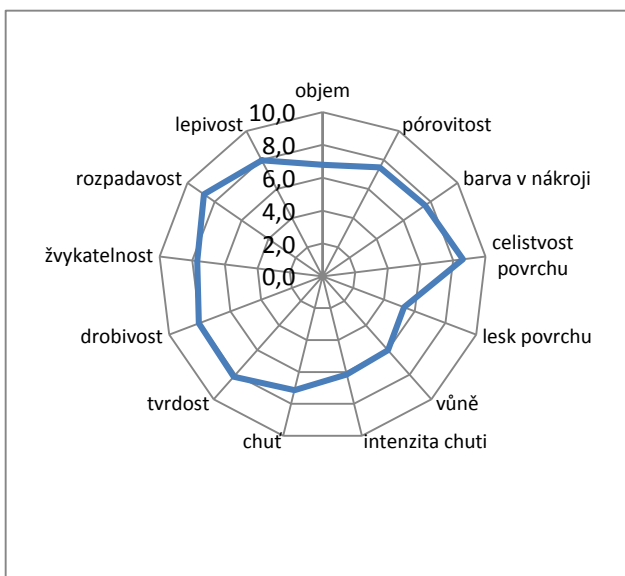
Příznivěji pak můžeme hodnotit perník vyrobený s přidavkem medu smíšeného (Obr. 25 – 26). Tady byla lepší především chuť a vůně. Nejlepší celistvostí povrchu ale naopak o něco horším leskem se vyznačoval perník s přidavkem medu medovicového (Obr. 27 – 28).



Obrázek č. 25: Sensorický profil var. 4



Obrázek č. 26: Vzhled výrobku var.4



Obrázek č. 27: Senzorický profil var. 5



Obrázek č. 28: Vzhled výrobku var.5

6. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vypracovat literární rešerši o možnostech využití medu jako potraviny pro přímý konzum i jako suroviny používané k potravinářským účelům. Dále pak stručně popsat vznik medu, jeho základní rozdělení, vymezení vlastností, jeho produkci a druhy, chemické složení a možnosti falšování. Je zde zmíněn také význam medu pro zdraví. Na závěr je popsáno obchodování s touto komoditou.

V praktické části byly testovány možnosti využití medu pro výrobu litých perníků. Byly vyrobeny výrobky, kde byla v receptuře použita pouze sacharóza, pak invertní cukr a 3 druhy medu.

Ze sensorického hodnocení výrobků vyplynulo, že rozdíly mezi jednotlivými recepturami nebyly velké. Prakticky všechny výrobky byly slabší v chuti, vůni a lesku, nejvíce pak chutnal perník, který měl v receptuře smíšený a medovicový med. Nejlepší celistvostí povrchu ale naopak o něco horším leskem se vyznačoval perník s přídavkem medu medovicového. Větší rozdíly mezi recepturami byly také v drobitosti a žvýkatelnosti.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALONSO-TORRE, S.R. *Food Chemistry*:2006,str.750-755.

AlpenländischeBienenZeitung:2005.č.2,str.9.

BASZMANSKI, Jan. *Pasieka*: 2008,č.4.str.18-19.

BIERI, K. a P. GALLMANN. *Schweizerische Bienen-Zeitung*:2007,č.7,str.16-19.

BIERI, K. a P. GALLMANN.*Bienenzeitung*: 2006,č.11,str.16-18.

CodexAlimentariusCommission 1989. Codexstandardsforsugards (honey). Supplement 2 to CodexAlimentariusVolume III. Food and Agricultureorganizationofthe United Nations and WorldHealthOrganization, Rome.

DALBY, R. *American Bee Journal*: 2004,č.5,str.3.

DENOIX, M. *Die Biene*: 2010,č.6,str.14-18.

DOBROVODA, I. *Včelie produkty a zdravie*. Vyd. 1. Bratislava: Príroda, 1986. 307 s.

DUSTMANN, J. *DeutschesBienen-Journal*:2009,č.2.str.18

DUPAL, Libor. *Knih o medovině*. Praha: MAŤA, 2004. ISBN 80-7287-077-7.

HORN, Helmut. *ADIZ/db/IF*: 2009,č.1,str.13-15.

HORN, H. *Die Biene*: 2010,č.3,str.7-9.

INGR Ivo, POKORNÝ Jan, VALENTOVÁ Helena, *Senzorická analýza potravin*, 1.vydání, Brno, 1997, 201 sv

KIRKEVOLD, R.R.*Biroekteren*:2005.,č.6,str.190-191.

KNOLLEROVÁ, R. *Knížka o medu*. 2. vyd. Praha: Granit, 1999. 81 s. ISBN 80-85805-4.

KRPAN, M., K. MARKOVIČ a G. ŠARIŠ. *Czech J. Food Sci.*: 2009,č.2,str.18.

KUČEROVÁ, Jindřiška. *Technologie cereálií*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004, 141 s. ISBN 80-7157-811-8

LANGMEYER, Gabriele. *Bienenvater*:2004,č.4,str.32-34.

- LEBEDĚV, V.I. a E.A. MURAŠOVA. *Pčelovodstvo*:2004,č.3,str.50-52.
- MULLEROVÁ, Monika, Jan SKOUPIL, *Technologie pro 4. ročník střední průmyslové školy – studijního oboru zpracování mouky*, 1.vydání, Praha, 1998, Praha, s 240
- PŘIDAL, A. *Včelí produkty*. Dotisk. Brno: MZLU, 2005. 102 s. ISBN 80-7157-717-0.
- PŘIDAL, Antonín. *Vznik, získávání, zpracování a kontrola medu*. 2013. ISBN 978-80-7375-737-3.
- SCHAPER, F. *Deutsches Bienen-Journal*:2005,č.12,str.30.
- SCHAPER, F. *Deutsches Bienen-Journal*:2005,č.3,str..20-21
- SKOUPIL, Jan. *Cukrářská výroba 2*. 1.vyd. Praha: Podnikatel.svaz cukrářů a pekařů, 1997, 148 s.
- TITĚRA, D. *Včelí produkty mýtů zbavené*. Praha : [s.n.], 2006. 176 s. ISBN 80-209-0347-X.
- THUNMAN, P. *Bitidningen*: 2010,č.7/8,str.19.
- ULJANIČ, N.V.*Pčelovodstvo*:2005,č.2,str.17.
- VON DER OHE, Werner. *Tidsskriftfor Biavl*:,2006,č.8.str.261-262.
- VON DER OHE, Werner. *Bienenmütterchen*: 2005,č.9,str.156-158.
- VON DER OHE, Werner. *Deutsches Bienen-Journal*: 2006,č.8,str.261-262.
- VESELÝ, Vladimír a Dalibor TITĚRA. *Produkce kvalitního medu*. 2.vydání. Výzkumný ústav včelařský, 2004.
- VORLOVÁ, L. *Med, souborná analýza*. Brno : [s.n.], 2002. 67 s. ISBN 80-7305-450-7.
- WALLNER, K. *Bienenpflege*:,2010,č.7/8,str.245-247.
- WERYSZKO-CHMIELEWSKA, E. *Pszczelarstwo*:,2008,č.7,str.14-15.
- Internetové zdroje**
- www.1 : <http://www.medovinka-brno.cz/p/medovina.html> (cit. 22.4. 2016)

www.2 : <http://barakovi.webgarden.cz/rubriky/malovane-vanocni-peknicke/vanocni-peknicke-2007> (cit. 22.4.2016)

Seznam obrázků

Obr.3 Použité suroviny

Obr. 4 – 5 Příprava těsta

Obrázek č. 6: Vliv receptury na objem

Obrázek č. 7: Vliv receptury na pórovitost

Obrázek č. 8: Vliv receptury na barvu

Obrázek č. 9: Vliv receptury na celistvost

Obrázek č. 10: Vliv receptury na lesk

Obrázek č. 11: Vliv receptury na vůni

Obrázek č. 12: Vliv receptury na chuť

Obrázek č. 13: Vliv receptury na celkovou chuť

Obrázek č. 14: Vliv receptury na tvrdost

Obrázek č. 15: Vliv receptury na drobivost

Obrázek č. 16: Vliv receptury na žvýkatelnost

Obrázek č. 17: Vliv receptury na rozpadavost

Obrázek č. 18: Vliv receptury na lepivost

Obrázek č. 19: Senzorický profil var. 1

Obrázek č. 20: Vzhled výrobku var.1.

Obrázek č. 21: Vzhled výrobku var.2

Obrázek č. 22: Vzhled výrobku var.2

Obrázek č. 23: Vzhled výrobku var.3

Obrázek č. 24: Vzhled výrobku var.3

Obrázek č. 25: Sensorický profil var. 4

Obrázek č. 26: Vzhled výrobku var.4

Obrázek č. 27: Sensorický profil var. 5

Obrázek č. 28: Vzhled výrobku var.5

Seznam tabulek

Tab1 . Varianty dle použitého sladidla

8. PŘÍLOHY

Protokol senzoričkého hodnocení

1.Vzhled a konzistence

Objem

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

velký,pravidelnýstřední,méně pravidelný malý,neuspokojivý

Pórovitost

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

stejnoměrně pórovitá,
celistvá

nerovnoměrně pórovitá,
spojená

nerovnoměrně pórovitá,
nespojená

Barva v nákreji

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

hnědá

tmavá nebo světlá

příliš tmavá/bledá

Celistvost povrchu

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

celistvý

popraskaný

s hlubokými trhlinami

Lesk povrchu

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

lesklý

méně lesklý

matný

2.Vůně

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

příjemná,
výrazná po medu a koření

čistá,
charakteristická

neurčitá,
bez cizích pachů

3.Intenzita chuti

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

sladká,medová

málo výrazná

slabá

4.Chuť (celkové hodnocení)

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

velmi dobrá,
typicky jemná,
charakteristická

dobrá,
málo výrazná,
bez cizích příchutí

mdlá,
fádní,
neurčitá

HODNOCENÍ MECHANICKÝCH TEXTURNÍCH VLASTNOSTÍ

Tvrdost

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

měkká

pevnější,tužší

tuhá, pevná

Drobivost

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

kyprá,
soudržná

méně kyprá,
sušší, rozpadavá

drobivá,suchá,
nesoudržná

Žvýkatelnost

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

dobrá, poddajná houževnatá
žvýkatelná

POCITY PŘI ŽVÝKÁNÍ (pocity v ústech po krátkém žvýkání)

Rozpadavost (polykatelnost)

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

rozpadavá, méně rozpadavá, nerozpadavá,
bez odporu slabě dráždivá dráždí sliznici
snadno polykatelná hůře polykatelná velmi špatně polykatelná

Lepivost v ústech

1	----- -----
2	----- -----
3	----- -----
4	----- -----
5	----- -----
6	----- -----

nelepivá (hladká) mírně lepivá silně lepivá

