

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Produkce a kvalita medu a biomedu

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Aleš Křenek

Autor bakalářské práce: Romana Klečková

České Budějovice, 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Romana KLEČKOVÁ**
Osobní číslo: **Z13318**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Produkce a kvalita medu a biomedu**
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Včelí med je základním a důležitým produktem včely medonosné (*Apis mellifera*) a je zdravou složkou lidské výživy.

Cílem bakalářské práce je porovnat produkce a kvality medu z konvenčního a z ekologickém systému hospodaření v oblasti jižních Čech.

V teoretické části se zaměříte na chov včel v ČR, charakteristiku jednotlivých druhů medu, faktory ovlivňující množství a kvalitu medu a podmínky pro produkci biomedu. Dále se zaměříte na zdravotní stav včel.


V praktické části práce vyberete v oblasti jižních Čech dva chovatele včel v konvenčním a dva chovatele v ekologické systému hospodaření. Porovnáte dané lokality z pohledu umístění včelstev v terénu, reliéf terénu, nadmořská výška, průměrná teplota, dostupnost vodních zdrojů apod. Podchytíte produkci medu na včelstvo a kvalitu medu ověříte rozбором v certifikované laboratoři.

Získané výsledky zpracujete s ohledem na systém chovu a vyvodíte závěry pro konkrétní podmínky chovů.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Veselý, V. a kol.: Včelařství. Brázda Praha, 2013, 270 s.,
Kamer, F. a kol.: Produkce kvalitního medu. Dol u Libčic, 2006, 40 s.
Šarapatka, B., Urban, J.: Ekologické zemědělství v praxi. Pro-Bio Šumperk, 2007, 502 s.
Williams, N. M. et al. (2010): Ecological and life-history traits predict bee species responses to environmental disturbances. *Biological Conservation*. vol. 143, issue 10, s. 2280-2291.
Přidal, A., Čermák, K. (2005): Včelařství. MZLU v Brně.
Bentzien, C.: Ekologický chov včel. Víkend Líbeznice, 2008, 119 s.
Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech Včelařství, Farmář, Náš chov, Agromagazín, materiály z MZe ČR, Zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, Nařízení komise (ES) č.889/2008, sborníky z odborných konferencí.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.**
Katedra zootechnických věd
Konzultant bakalářské práce: **Ing. Aleš Křenek**
Datum zadání bakalářské práce: **23. března 2015**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2016**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. března 2015

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Doudlebech 12. dubna 2016

.....

Romana Klečková

Touto cestou děkuji doc. Ing. Jarmile Voříškové, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce. Stejně tak upřímně děkuji Ing. Alešovi Křenkovi, Ing. Karlu Benešovi za cenné rady a věcné připomínky a všem včelařům za poskytnutí informací o včelstvech a vzorků medu.

Abstrakt

Produkce a kvalita medu a biomedu

Cílem bakalářské práce bylo porovnat produkci a kvalitu medu a biomedu z oblasti jižních Čech. Byla provedena senzorická a chemická analýza vybraných vzorků medovicového medu z ekologického chovu a vybraných vzorků medu květového z konvenčního chovu. Chemickou analýzou byly stanoveny tyto parametry – obsah vody, obsah sacharózy, obsah hydroxymethylfurfuralu a elektrická vodivost. Zjištěné výsledky analýz byly porovnány s legislativními požadavky na jakost medu s vyhláškou Ministerstva zemědělství ČR č. 76/2003 Sb. a normou Českého svazu včelařů č. 1/1999 – Český med. Z porovnávaných medů nebyl udělen certifikát kvality jen biomedu (vzorek č. 2). U vzorku č. 2 byl naměřen obsah vody 19,5 %. Norma Český med uvádí, obsah vody do 18 %. Zvýšený obsah vody způsobil včelař předčasným odebrání medu. Med nebyl dostatečně vyzrálý. Všechny ostatní analyzované vlastnosti vyhověly kvalitativním normám.

Nižší produkce medu byla zjištěna v případě ekologických chovů. Běžnou praxí v ekologických chovech včel je ponechávání květového medu včelám, jako hlavní zásobní látky na zimní období, což zásadně ovlivňuje celkové množství produkovaného (získaného) medu. Dále je omezená včelí pastva a ošetřování včel je jen na přírodní bázi. Produkce medu v ekologických chovech se pohybovala mezi 10 až 11,5 kg (bez započtení 7 – 7,5 kg medu z důvodu potravy pro přezimování) na včelstvo a u konvenčních chovů mezi 23 až 26 kg na včelstvo. Produkce biomedu nespočívá v kvantitě, ale je kladen důraz na pohodu včel – welfare.

Klíčová slova: včela medonosná; med; biomed; produkce medu; kvalita medu

Abstract

Production and quality of honey and organic honey

The aim of bachelor thesis was to compare production and quality of honey and organic honey from South Bohemia region. Sensory and chemical analysis of selected organic honeydew honey and conventional blossom honey was done. Chemical analysis assessed these traits – water content, sucrose content, hydroxymethylfurfural content and electric conductivity. Obtained analyse's results were compared with legislative requirements for honey quality by Czech Ministry of Agriculture Notice no. 73/2003 Sb. and Czech beekeepers association's standard no. 1/1999 – Czech honey. Only organic honey (sample no. 2) did not received Czech honey quality certificate. Measured water content was 19.5 %. Czech honey standard allows water content only up to 18 %. Higher water content was caused by beekeeper by premature honey removal. Honey was not properly matured. Other analysed traits met both quality standards.

Lower honey production was found in case of organic beekeeping. Using blossom honey as a winter season reserve is a common practise in organic beekeeping, which reduces the total amount of produced (obtained) honey. Furthermore honey bee pasture and veterinary treatments are only naturally based. Organic honey production was at level of 10 to 11.5 kilogram (without 7– 7.5 kg of honey due to food for overwintering) per hive whereas conventional honey production was at level of 23 to 26 kilogram per hive. Organic honey production is not based on quantity but the effort is put on bee contentment – welfare.

Keywords: honey bee; honey; organic honey; honey production; honey quality

Obsah

1. ÚVOD.....	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1 Význam chovu včel.....	11
2.2 Včelstvo a jeho činnosti	11
2.3 Ekologický chov včel.....	12
2.3.1 Význam ekologického chovu včel	12
2.3.2 Přechodné období.....	13
2.3.3 Původ včel	13
2.3.4 Rozmnožování včelstev	14
2.3.5 Stanoviště včelstev.....	15
2.3.6 Základní včelařské pomůcky	16
2.3.7 Zimování včelstev	18
2.3.8 Způsob chovu a zacházení se včelami	20
2.3.9 Základní rozdíly mezi ekologickým a konvenčním chovem včel	20
2.4 Zdravotní stav včel	21
2.4.1 Varroáza (<i>Varroasis apium</i>)	21
2.4.2 Mor včelího plodu (<i>Histolyis infectiosa pernicioso larvae apium</i>).....	23
2.4.3 Nosematóza (<i>Nosematosis apium</i>)	24
2.4.4 Prevence chorob a veterinární péče	24
2.5 Zdroje potravy včel	25
2.5.1 Pyl.....	25
2.5.2 Nektar.....	25
2.5.3 Medovice.....	25
2.5.4 Ochrana včel.....	25
2.6 Med.....	26
2.6.1 Vznik medu.....	26
2.6.2 Získávání medu – medobraní	27
2.6.3 Čištění medu	28
2.6.4 Skladování medu.....	29
2.7 Druhy medů	29
2.7.1 Podle druhu včel	29
2.7.2 Podle rostlinného původu.....	30

2.7.3	Podle způsobu získávání	30
2.7.4	Jednodruhové medy	31
2.7.5	Smíšené medy	35
2.7.6	Jedovaté medy	35
2.8	Kvalita medu	35
2.8.1	Senzorické, fyzikální a chemické parametry medu	36
2.8.2	Svazová norma ČESKÝ MED	37
2.8.3	Smyslové (organoleptické) vlastnosti medu	38
2.8.4	Chemické a fyzikální vlastnosti medu	40
2.8.5	Faktory ovlivňující kvalitu medu	44
2.9	Produkce medu	44
2.9.1	Vývoj produkce medu v ČR	45
2.9.2	Produkce medu ve světě	45
2.9.3	Produkce medu v EU	46
2.9.4	Faktory ovlivňující mednou produkci	46
2.10	Spotřeba medu	46
3.	CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	48
4.	MATERIÁL A METODIKA	49
4.1	Materiál	49
4.1.1	Charakteristika sledovaných stanovišť	49
4.2	Metodika	53
5.	Výsledky a diskuse	54
5.1	Smyslové hodnocení medů	54
5.2	Obsah vody a sacharózy	55
5.3	Obsah HMF	57
5.4	Elektrická vodivost medu	58
5.5	Včelí pastva	60
5.6	Produkce medu	62
5.7	Parazitární onemocnění včel <i>Varroa destructor</i> na stanovištích	63
6.	SOUHRN A ZÁVĚR	66
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
8.	PŘÍLOHY	76

1. Úvod

V posledních letech se snaží stále více lidí dbát o své zdraví a dávají přednost přírodním a kvalitním potravinám. Lidé si velmi oblíbili i přírodní a čistý med.

Ten je základním a důležitým produktem včely medonosné (*Apis mellifera*). Patří mezi vzácnou, čistou a přírodní potravinu. Je lehce stravitelný, výživný a také obsahuje mnoho léčivých účinků.

Nejpodstatnější složkou medu jsou cukry, převážně jednoduché: fruktóza – ovocný cukr a glukóza – hroznový cukr, které slouží jako okamžitý zdroj energie. Med obsahuje mnoho důležitých vitamínů např. A, C, B, D, K, zastoupeny jsou i minerální látky mimo jiné draslík, vápník, fosfor, hořčík, železo. Nedílnou součástí medu jsou i rostlinné enzymy, barviva, hormony, silice a aromatické látky. Obsah celé řady prospěšných látek v medu blahodárně působí na lidský organismus.

Med je považován za přírodní antibiotikum. Díky svému složení je schopen ničit bakterie, posilovat imunitní systém a zlepšovat činnost vnitřních orgánů. Můžeme ho považovat i za prevenci před civilizačními chorobami, je schopen čistit tělo od toxinů a volných radikálů.

Medy nejčastěji dělíme na květové (světlé) a medovicové (tmavé). Květové medy obecně obsahují méně minerálních látek a více bílkovin. Medovicové medy obsahují větší množství minerálních látek, mají aromatickou chuť a jsou méně stravitelné oproti medům květovým. Pokud jsou medy správně vytočeny, uskladněny a nejsou žádným způsobem poškozeny, jsou medy květové i medovicové stejně hodnotné.

Kvalitu medu kontroluje Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/110 ES a vyhláška č. 76/2003 Sb., která stanovuje požadavky na přírodní sladidla. V České republice jsou produkovány medy s výrazně lepší kvalitou, než uvádí vyhláška č. 76/2003 Sb., proto Český svaz včelařů vydal zpřísněnou normu Český med. Podle této normy nesmí obsahovat rezidua léčivých ani jiných látek, které do medu nepatří, samozřejmě nesmí být falšovaný ani dovezený. Spotřebiteli dává garanci vyšší kvality.

Tato práce se zaměřuje na porovnání kvality a produkce medu z konvenčního a ekologického způsobu chovu včel.

2. Literární přehled

2.1 Význam chovu včel

Včelařství je nedílnou součástí našeho zemědělství a celé přírody (**Kamler et al., 2006**). V dnešní době již nechápeme význam chovu včel pouze v získávání jejich produktů ve formě medu, mateří kašičky, propolisu, pylu, vosku a včelího jedu. Tyto produkty tvoří pouze asi jednu desetinu z celkové hodnoty výsledku činnosti včel (**Český svaz včelařů, 2012**).

Včely jsou dominantními opylovači planě i kulturně rostoucích rostlin na celém světě (**Williams et al., 2010**). Odhaduje se, že 84 % evropských plodin závisí na opylení hmyzem a včely patří mezi nejdůležitější opylovače (**Potts et al., 2010**). U hospodářských plodin, jako řepka ozimá, bob obecný, ovocné stromy a jeteloviny, se při dobrém opylení včelami zvyšují výnosy oproti opylení samosprašením o 30 – 50 % (**Veselý et al., 2013**). Kdyby z naší přírody vymizely včely, vymizely by současně s nimi desítky druhů rostlin, které jsou na opylení včelou závislé (**Český svaz včelařů, 2012**). Díky své schopnosti opylovat hospodářské plodiny je včela medonosná v Evropě třetím nejužitečnějším zvířetem, které člověk chová (**Tautz, 2007**).

2.2 Včelstvo a jeho činnosti

Včela medonosná patří k hmyzu, který žije v početných společenstvech – včelstvech. V každém včelstvu existují tři druhy včel: oplozená matka a její potomkové – trubci a dělnice (**Bentzien, 2008; Liebig, 1998**).

Matka je nejcennějším a nepostradatelným členem každého včelstva. Je to oplozená samička, která intenzivním kladením – na jaře až 1500 vajíček denně – zajišťuje rychlou obnovu dělnic a trubců (**Veselý et al., 2013**).

Trubci jsou včelí samci. Ve včelstvu se vyskytují pouze ve vegetačním období, což je v našich podmínkách cca od dubna do srpna. Jejich jediným posláním je osemenit mladé matky. V normálním silném včelstvu bývá obvykle 300 – 600 trubců (**Veselý et al., 2013; Přidal, 2013**).

Dělnice jsou samičky, které mají nevyvinuté pohlavní orgány. Délka života závisí na výživě a množství práce. V době snůšky se dělnice dožívají 30–40 dnů. V době zimního klidu to může být i 6–8 měsíců. V úle se jich nachází v období

hlavních snůšek 30 000–50 000, v době zimního klidu 10 000–20 000. Vývoj dělnic a změny jejich činností s ohledem na jejich věk jsou uvedeny v tabulce č. 1 (**Včela medonosná, b.r.**).

Tab. č. 1: Práce dělnic během života

první 3 dny života	čističky	čistí buňky
4. - 6. den	krmičky	starají se o larvy
6. - 12. den	kojičky	krmí matku mateří kašičkou
12. - 18. den	stavitelky	staví včelí dílo
18. - 21. den	strážkyně	stráží vchod do úlu – česno
od 21. dne	létavky	nosí do úlu potravu a vodu

(**Včela medonosná, b.r.**)

2.3 Ekologický chov včel

Ekologický chovatel včel je definován v zákonu č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, § 3, v platném znění. Ekologickým chovatelem včel je osoba, která není ekologickým podnikatelem, chová včely v ekologickém zemědělství a je registrována dle zákona o ekologickém zemědělství.

2.3.1 Význam ekologického chovu včel

Bentzien (2008) uvádí, že ekologické včelaření by se jednou větou dalo vyjádřit jako: zacházení se včelami s ohledem na jejich přirozenou podstatu, tedy s ohledem na vlastnosti druhu, s ohledem na jejich vztah k přírodě, s ohledem na přírodu a především s kritickým přístupem ke všem zásahům, které včelař ve včelstvu činí.

Stále více lidí dbá při nákupu potravin na jejich biologickou a ekologickou hodnotu. To je velmi potěšitelný vývoj. Na sklenicích medu se nachází logo ekologického zemědělství. Toto logo nevyovídá nic o „biologické“ kvalitě medu. Ukazuje vždy pouze na určitý způsob chovu včel. Žádný včelař nemůže svým včelám předepsat, kde mají létat (**Über Honig, b.r.**). Při ekologické produkci medu je kladen důraz na jeho kvalitu při jeho zpracování. Tato ekologická produkce zajišťuje co největší ochranu zvířat a životního prostředí. Ekologický způsob hospodaření v krajině je vítán také ve smyslu udržitelného hospodaření (**Warum biologisch Imkern? b.r.**).

2.3.2 Přechodné období

Doba přechodu na ekologické včelaření trvá minimálně 12 měsíců. Během tohoto období musí být vyměněn vosk za vosk z ekologické produkce. Včelařské produkty mohou být uváděny do oběhu s odkazem na ekologickou produkci, pokud byla daná ustanovení dodržena nejméně po dobu jednoho roku (**Čechová, Pokorný, 2015**).

Vzhledem k významu opylování pro odvětví ekologického včelařství by mělo být možné udělit výjimky umožňující souběžnou produkci ekologických i konvenčních včelařských jednotek v témže zemědělském podniku (**Nařízení komise (ES) č.889/2008**).

2.3.3 Původ včel

Jednou ze zásad, která rozhoduje o kvalitě a množství produkce, je původ včel (včelí matky). Podporován je hlavně chov dobře přizpůsobených a odolných plemen. Při výběru druhu a plemen je třeba vzít v úvahu schopnost přizpůsobit se klimatickým podmínkám, jejich životaschopnost a odolnost vůči chorobám (**Trlicová, b.r.**).

Zásady ekologického chovu včel předpokládají uplatnění původních plemen v dané oblasti. To v České republice znamená chov včely kraňské (*Apis mellifera carnica*) (**Dvorský, 2012**).

Kraňská včela přezimuje velmi hospodárně. Má dobrý sběrací a orientační smysl, silnou energii v letu. Zvýšená rojivost je známa jen u méně prošlechtěných kmenů. Je velmi mírná a klidná při manipulaci s plásty. Je značně odolná vůči bakteriálním nálezům plodu (**Národní referenční středisko uchování a využití genetických zdrojů hospodářských zvířat, b.r.**). **Nařízení komise (ES) č. 889/2008** uvádí, že u včel se upřednostní užívání druhů *Apis mellifera* a jejich místních ekotypů.

Při zakládání včelstev mají v ekologickém chovu přednost metody přirozeného rozmnožování. Ekologický chov upřednostňuje přirozenou obměnu matek rojením a tichou výměnou (**Trlicová, b.r.**).

Podle způsobu odchovu rozeznáváme matky rojové, z tiché výměny nebo náhradní chovné. Chovné matky jsou získávány cílevědomým zásahem včelaře.

Matka může žít 3–4 roky, v chovatelské praxi racionálního včelaře se však matky vyměňují každým druhým rokem (**Veselý et al., 2004**).

2.3.4 Rozmnožování včelstev

Rojení včelstev je součástí přirozeného životního cyklu včely medonosné (**Bentzien, 2008**). K rojení dochází při přehřátí v malém prostoru a je podmíněno geneticky. Jednou z nejdůležitějších příčin vzniku rojové nálady ve včelstvu je nepoměr mezi otevřeným a zavíčkovaným plodem (**Veselý et al., 2013**). Při rojení se včelstvo rozdělí na dvě části. S rojem vylétává stará matka. Mladá matka se vylíhne až po odrojení, spáří se a začne klást vajíčka ve zbytku vyrojeného včelstva (**Veselý et al., 2004**). Rojení je z hospodářského hlediska jev nežádoucí, protože narušuje výnosy včelstva, proto se v moderním včelařství potlačuje. Geneticky se šlechtí málo rojivé kmeny včel (**Veselý et al., 2013**). Nelze však opomenout i rizika šíření nemocí včel se zalétavými roji (**Bentzien, 2008**). Pozitivní stránkou rojení je nejlepší způsob obnovy včelího díla a výroby vosku. Ve včelařské praxi se rojení často omezuje mechanicky vyřezáváním matečníku nebo umělým rojením včelstev (oddělků) (**Veselý et al., 2013**).

S tvorbou oddělků se začíná velmi brzy. Pokud se oddělek dělá koncem května, stačí oplozená matka a jeden plást s líhnoucím se plodem obsednutý včelami. V polovině června dva a koncem června již tři takové plásty. Plodové plásty se odebírají z nejsilnějších včelstev, kde se objevuje nebo se může očekávat rojová nálada. Oddělků je vhodné umístit na oddělené stanoviště (**Veselý et al., 2004**).

Včelstva se hodnotí jako:

- silná (obsedají více jak jeden nástavek)
- střední (obsedají celý nástavek a dávají předpoklad dobrého rozvoje)
- slabá (obsedají méně než celý nástavek a neskýtají žádnou záruku normálního rozvoje) (**Kamler, Čermák, 2014**).

Při obnově včelínů může být v jednotce ekologické produkce 10% včelích královen a rojů nahrazeno včelími královnami a roji mimo ekologický chov za podmínky, že tyto včelí královny a roje budou umístěny do úlů, jejich plásty nebo podkladové plásty pocházejí z jednotek ekologické produkce (**Narižení komise (ES) č. 889/2008**).

2.3.5 Stanoviště včelstev

Stanoviště včelstev může být trvalé nebo dočasné – přechodné (zimoviště, kočovné). Umístění včelstev je možné v zásadě dvojím způsobem:

- uvnitř krytého prostoru – včelíny, kočovné vozy a včelníky
- volně v terénu – včelnicový systém (**Přidal, Čermák, 2005**).

Při chovu včel je potřeba zvolit vhodné místo na umístění včelstev a pro uschování přístrojů a pomůcek (medomet, prázdné nástavky a plásty). Při určení místa se musí brát:

- ohled na sousedy
- ohled na vlastní potřebu
- ohled na potřeby včelstev (**Liebig, 1998**).

Stanoviště musí především vyhovovat včelám. Úly se umísťují na místo, kde jsou předpokládány dobré snůškové zdroje a stanoviště je snadno přístupné pro včelaře (**Šefčík, 2014**).

Stanoviště včelstev by mělo splňovat tyto podmínky:

- chráněno před nárazy větru
- situováno tak, aby česna byla orientována k jihu až jihozápadu
- v blízkosti stanoviště musí být dostatek přirozených zdrojů nezávadné vody po celý rok
- pylová pastva k dispozici nejen pro jarní rozvoj, ale i v létě
- včelstva se nesmí umísťovat v mrazových kotlinách nebo v údolích v těsné blízkosti vod
- důležité je, aby snůškové zdroje byly v co nejkratší doletové vzdálenosti včel (**Pernica, 1991**).

Výhodné je umístění včelstev pod listnatými stromy, v zimě a na jaře nebrání proslunění úlů a v létě je naopak chrání proti přehřátí. Pro lesní stanoviště, kde bývají medovicové snůšky, je výhodné ranní oslunění, protože zvyšuje aktivitu včel v časných ranních hodinách, kdy je nabídka medovice nejvyšší (**Veselý et al., 2004**).

Umístění včelstev v ekologickém zemědělství musí zajišťovat celoročně – s výjimkou období vegetačního klidu a klimaticky nepříznivých období – dostatek přírodního nektaru, medovice, pylu a přístup k vodě (**Trlicová, b.r.**).

Včelíny jsou umístěny v oblastech (v okruhu 3 kilometrů), které zajišťují zdroje nektaru a pylu tvořené převážně ekologicky pěstovanými plodinami nebo případně přirozenou vegetací nebo lesy či plodinami, jež nejsou ekologicky udržovány, ale jsou ošetřovány pouze metodami s nízkým dopadem na životní prostředí. Včelíny musí být dostatečně vzdáleny od zdrojů, které by mohly způsobit kontaminaci včelích produktů nebo špatný zdravotní stav včel (**Nařízení rady (ES) č. 834/2007**).

2.3.6 Základní včelařské pomůcky

Nejdůležitějším a dnes také jedním z nejdražších základních zařízení k chovu včel je úl (**Veselý et al., 2013**). Chrání před nepříznivými vlivy počasí a současně je místem ke shromažďování zásob a rozmnožování včelstev. Úl má být dostatečně prostorný, dobře větratelný, z pórovitého materiálu a teplý (**Rejnič et al., 1987**). Chrání včelstvo před povětrnostními vlivy, ale i před nepřáteli a škůdci (**Veselý et al., 2013**).

Konstrukce a vlastnosti úlu jsou velmi důležité pro rozvoj a život včelstev, ale i pro ekonomický výsledek. Musí vyhovovat včelstvu po biologické stránce a umožňovat včelaři racionální ošetřování včelstev (**Přidal, Čermák, 2005**).

Úl se skládá z podmetu, nástavků (plodiště, medníku), víka a příslušenství (**Rejnič et al., 1987**). Plodiště je prostor, kde včely žijí po celý rok. V plodišti bývá matka, dále plod všeho staří, dělnice, trubci, zásoby medu a pylu. Medník je prostor, kterým se rozšiřuje úl v době sezony a největší aktivity včel pro ukládání přebytečných zásob. Jak plodiště, tak zejména medník, mohou tvořit dva i více samostatných částí úlu – nástavků. V období snůšky se může vkládat mezi plodiště a medník mateří mřížka, zamezující přístupu matky do medníku. Nástavky jsou vybaveny rámkem. České úly mají míry pro vysoké nástavky 390×240 mm nebo 370×300 mm. a pro nízké nástavky 390×170 mm. Rozdíly mezi vysokonástavkovým a nízkonástavkovým systémem včelaření jsou uvedeny v tabulce č. 2. Včely mají přístup do úlu česnem (podélný otvor v přední stěně plodiště). Před česnem je leták – podélné prkénko, které slouží včelám jako startovací a přistávací plocha (**Veselý et al., 2013; Přidal, Čermák, 2005**).

Konstrukční kritéria se dělí

- podle umístění rámků v úle – stojany a ležany
 - podle přístupnosti pro včelaře – stropováky, zadováky, kombinované vysouváky
 - podle postavení (orientace) rámků – podélná (studená) a příčná (teplá) stavba
- Rámková stavba má velký vliv na fyziologii celého včelstva (**Přidal, Čermák, 2005**).

Ve světě i u nás jsou nejrozšířenější úly – stojany – nástavkové, v poslední době získávají oblibu úly vícenástavkové (**Veselý et al., 2013**). Z celosvětového hlediska se uvádí, že asi 70% včelstev je chováno v nástavkových úlech a odhaduje se, že vyprodukují 90% medu. Základním předpokladem včelaření v nástavkových úlech je chov silnějších přirozeněji vedených včelstev s nižším počtem zásahů ve větším úlovém prostoru (**Kamler, Čermák, 2014**).

Tab. č. 2: Rozdíly mezi vysokonástavkovým a nízkonástavkovým systémem

Systém	Výhody	Nevýhody
Vysokonástavkový	<ul style="list-style-type: none">• menší počet rámků• snadnější hledání matky při výměně• rychlejší jarní rozvoj	<ul style="list-style-type: none">• více manipulace s jednotlivými plásty• těžké nástavky s medem• na jaře nesedí jednotně• komplikovanější rozšiřování
Nízkonástavkový	<ul style="list-style-type: none">• méně se manipuluje s plásty• více se manipuluje s nástavky• lehčí nástavky s medem• snadnější rozšiřování celými nástavky• výhodnější pro mechanizaci získávání medu	<ul style="list-style-type: none">• více plástů• pracnější hledání matky při výměně• pomalejší jarní rozvoj• více matečnicků v mezinástavkových mezerách

(**Kamler, Čermák, 2014**)

Úly jsou v zásadě vyrobeny z přírodních materiálů nezávadných z hlediska znečištění životního prostředí ani z hlediska včelařských produktů (**Nařízení komise (ES) č. 889/2008**).

Nejvhodnější je dřevo. Při zhotovení i odstranění dřevěného úlu se životní prostředí zatěžuje jen minimálně. Dřevěné úly navíc neobyčejně dlouho vydrží

(Bentzien, 2008). V případě nakažlivé nemoci včel jsou vhodné pro tepelnou dezinfekci **(Bienefel, 2006)**.

Úly z plastických hmot jsou o něco lehčí než dřevěné a lépe izolují. Nevýhodou bývá neprodyšnost nástavků **(Bienefel, 2006)**. Ekologická nevýhoda plastových úlů, popřípadě i rámků, vzniká také při jejich likvidaci. Nelze je likvidovat běžným spálením jako úly dřevěné, protože při hoření vznikají nežádoucí zplodiny **(Veselý et al., 2004)**.

V ekologickém chovu včel se vnitřní ošetření úlu provádí jen voskem a propolisem. Vnější ošetření jen na přírodní bázi, nikoliv syntetickými látkami (například přírodními nátěry na bázi lněného oleje). Syntetické laky nebo nátěrové látky, obsahující biocidy, jsou zakázané **(Bentzien, 2008)**.

Je povoleno fyzikální ošetření pro dezinfekci včelínů, například pomocí páry nebo přímého plamene **(Nařízení komise (ES) č. 889/2008)**.

Při ošetřování včelstev a získávání včelích produktů se používají speciální pomůcky a nářadí. Jako ochranné pomůcky slouží včelařská kukla nebo klobouk se závojem, včelařské rukavice, případně včelařská kombinéza. K mírnění včel je bezpodmínečný kuřák, k rosení včel slouží mlhovka. Univerzálním nástrojem je rozpěrák k rozvolňování jednotlivých částí úlů stmelených propolisem. K odstraňování nečistot a k čistění úlů je potřebný pohrabáček, ke smetání včel smetáček nebo peroutka. K vytváření smetenců a oddělků je potřebný smyk a roják. Ke krmení včel se používají krmítka a napajedla na vodu. K získání medu jsou nutné odvíčkovací vidlička, medomet, cedník a nádoby na med **(Přidal, Čermák, 2005; Háslbachová, 1992)**.

2.3.7 Zimování včelstev

Včely přežívají teploty pod 10 °C v chomáči, který si vlastní svalovou činností vytápějí. Při zvyšující se venkovní teplotě se tvoří plodové těleso ve tvaru koule, která má minimální tepelné ztráty **(Kamler, Čermák, 2014)**.

2.3.7.1 Doplnění zásob na zimu

V mírném klimatu způsobuje zima největší odčerpání energie ze zásob uložených v úlu. Množství zimních zásob, které včely potřebují, závisí na tom, kde jsou včely chovány, na genetickém základu, a na tom, jak velké množství včel přezimuje **(David, 2015)**.

Med včely přijímají, aby pokryly potřebu energie a tepla, pyl potřebují k vytvoření zásob tuků, bílkovin a krmí jím plod. Zimní zásoby jsou důležité pro přežití, protože v zimě neexistuje snůška. I kdyby nějaká byla, včely v chladném období nikdy neopouštějí úl (**Bienefeld, 2006**).

Krmení včelstev je možno zahájit v druhé polovině srpna (**Šefčík, 2014**). Podání zimních zásob by mělo být ukončeno do poloviny září, aby se přepracováním krmiva zabývaly převážně letní včely a velký počet zimních včel se šetřil (**Bienefeld, 2006**).

2.3.7.2 Zimování včelstev na medu nebo na cukru

Po celá desetiletí byly včely šlechtěny k zimování na cukru a také zde se včelařská selekce velmi odklonila od té přírodní. To se ovšem stalo až poté, kdy byl cukr levnější než med. Přirozenou a komplexní potravou pro včelstvo však je med a pyl všeho druhu. Na těchto zásobách v předchozích milionech let včelstva žila (**Dvorský, 2013**).

Včelstvo můžeme považovat za „malou chemickou továrnu“. Cukr podávaný včelám je téměř čistá sacharóza, kterou včely dále štěpí na invertní cukr. Je to směs glukózy a fruktózy, která je pro ně stravitelná takřka beze zbytku (**Šefčík, 2014**). Tyto jednoduché cukry pak včely tráví stejně jako med. Zpracování zimních zásob z řepného, resp. třtinového cukru je pro včely větší mechanická a biologická zátěž než zimování na medu. Ten navíc obsahuje řadu biologicky aktivních látek, které v cukru chybějí (**Veselý et al., 2013**).

Včelstva, zimující na medu, mají o cca 30 % nižší zimní spotřebu. Včely kvalitně živěné medem po celý rok a na něm zimující, jsou mnohem zdravější a žijí o několik týdnů déle. Projevuje se to ve zvýšené vitalitě, síle včelstva a hlavně v odolnostech vůči nemocem (**Dvorský, 2013**). Příliš velký podíl lesního nebo speciálně jedlového medu v zimních zásobách (s vysokým podílem minerálních látek) vede k zažívacím potížím včel (**Bentzien, 2008**).

Spotřeba potravy jedné včely je závislá na síle včelstva a jeho aktivitě. Odborná literatura uvádí asi 4 mg za den. Bezsňůšková včelí zima trvá od 1. září až do 1. dubna, tedy asi 210 dní. Včelstvo s průměrně 20 000 včelami podle toho stráví 16,8 kg cukrů (**Protivínský, 2004**).

Nařízení komise (ES) č. 889/2008 uvádí, že výživa včelstev je povolena, pokud je jejich přežití ohroženo podnebními podmínkami, a pouze v období mezi poslední snůškou medu a patnácti dny před začátkem dalšího období produkce nektaru nebo medovice. Jako umělá výživa jsou povoleny med, cukrový sirup nebo cukr z ekologické produkce.

Včelstva, která v podletí hladověla, zredukovala počet zdravých zimních včel, takže nebudou schopná řádně vyzimovat. U včelstev s nedostatkem zásob jsou navíc včely vychované během tohoto období stresu také podvyživené a nedostatečně odolné (**David, 2015**).

2.3.8 Způsob chovu a zacházení se včelami

- Usmrcování včel v plástech je jako metoda spojená se sklizní včelařských produktů zakázána.
- Při vytáčení medu se zakazuje používání chemicky syntetizovaných odpuzovačů.
- Použití plástů s plodišti k vytáčení medu je zakázáno.
- Mrzačení včel jako například přistřihování křídel včelím královnám je zakázáno.
- Likvidace samčího plodiště se povoluje pouze za účelem izolace varroázy (**zákon č. 242/2000 Sb.**).

2.3.9 Základní rozdíly mezi ekologickým a konvenčním chovem včel

Ekologický chov

- Umístění úlů: v okruhu 3 km od stanoviště musí být ekologicky obhospodařovaná půda.
 - Úly: pouze z přírodních materiálů neošetřených syntetickými nátěry.
 - Obnova včelstev: do 10 % stavu včelstev je možné provést obnovu/rozšíření včelstev z konvenčního chovu.
 - Výživa a krmení: zimování na vlastním medu.
 - Léčení včel (varroáza): povoleny jsou kyseliny mravenčí, octová, šťavelová, máselná a éterické oleje.

Konvenční chov

- Umístění úlů: nestanoveny – běžná praxe je kočování přímo do porostů konvenčně ošetřovaných plodin.
- Úly: nestanoveny – stále více se používají úly z plástů.

- Výživa a krmení: nestanoveno
- Obnova včelstev: nestanoveno
- Léčení včel (varroáza): standardně se používají syntetické látky (**Rozsypal, 2012**).

2.4 Zdravotní stav včel

Mnohé země se již několik let potýkají s enormními úhyny včelstev. Snižování počtu včelstev je výsledkem kombinace několika faktorů, jako jsou radikální zásahy do životního prostředí, znečištění pesticidy a také rychlý nárůst včelích nemocí (**Jaš, 2013**).

Mezi nejrozšířenější a nejnebezpečnější onemocnění patří varroáza, mor včelího plodu a nosematóza. Proti těmto závažným onemocněním včel se hledají účinné prostředky, jak s nimi bojovat. Zejména v ekologickém chovu, kde není možné používat chemické přípravky a alopatická léčiva, je tento problém velmi závažný (**Trlicová, b.r.**).

2.4.1 Varroáza (*Varroasis apium*)

Parazitický roztoč *Varroa destructor* je nejhorším parazitem včely medonosné na celém světě. Jeho škodlivost je o to horší, že si rychle vyvíjí rezistenci k chemickým prostředkům (**Kubišová, 2005**).

Roztoč napadá jak včelí plod, tak i dospělé včely, čímž výrazně narušuje přirozený vývoj jednotlivých včel, které v důsledku přítomnosti roztoče nejsou schopny plnit svoji funkci ve včelstvu (**Jaš, 2013**).

Vývojový cyklus roztoče se děje na včelím plodu. Těsně před jeho zavíčováním přechází oplozená samička roztoče z dospělých včel na plod. Samičky roztoče dávají při kladení vajíček přednost trubčímu plodu, protože vývoj trubce trvá o tři dny déle než dělnic. Tím se samička roztoče může postarat o dokonaleji vyvinuté potomky. Po zavíčování klade 2–5 vajíček. Během sedmi dnů se vyvinou pohlavně zralí samečci a během devíti dnů samičky (**Veselý et al., 2013; Bentzien, 2008**). Roztoči jsou obzvláště škodliví tím, že se živí hemolymfou včel. Jsou i významnými přenašeči různých virů, které se podílejí na úmrtnosti včel (**Shutler et al., 2014**).

Jak uvádí **Straka (2006)**, během dne odebere samička roztoče od jedné včely cca 7 mikrogramů hemolymfy. Jestliže dojde k 10% napadení, což představuje asi

1 000 roztočů na 10 000 včel v létě, pak takové včelstvo nepřežije zimu. Obecně víme, že již 2 500 cizopasníků přítomných v úle vede k zániku včelstva.

Základ léčby včelstev

- Ochrana dlouhověké zimní generace. K tomu slouží letní monitoring denního spadu samiček roztoče s případným včasným nasazením pásků s dlouhodobým účinkem.

- Zimní ošetřování včelstev, kdy ve včelstvu není plod. Účinné látky jsou do včelstva vpravovány fumigací (v podobě kouře) nebo aerosolem (jemná mlhovina). Léčení se opakuje třikrát, na základě kontroly jeho účinnosti dle výsledků zimní měli se rozhoduje o dalším postupu.

- Doplňkovým způsobem léčení. Je použití přípravku Formidol – odparných desek s kyselinou mravenčí (**Kamler et al., 2008**).

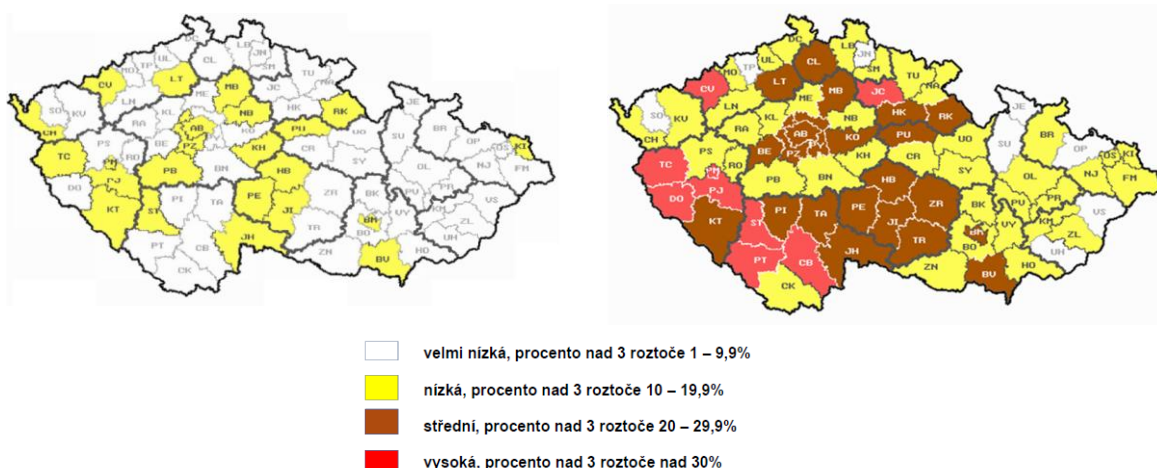
Parazit je mnohonásobně menší než včela, má mnohé základní vlastnosti co do látkové výměny. Proto v boji s varroázou je největší umění nalézt a správně nadávkovat vhodnou látku, která je dostatečně účinná pro malého roztoče, ale ne tak silná, aby uškodila včelám (**Hásek, 2011**).

Tlumení varroázy v Česku je organizováno jako plošné. Státní veterinární správa České republiky pravidelně upřesňuje schválené léčebné metody interním metodickým návodem. Zásady organizuje Český svaz včelařů, ale odpovědný je chovatel. Veterinární zákon č. 166/1999 Sb. nařizuje opatření povinná pro všechny včelaře (**Kamler et al., 2008**).

Intenzita napadení včelstev varroázou v letech 2014 a 2015 je uvedena v obrázku č. 1. Základním znakem, podle kterého se rozlišuje ekologické a konvenční včelaření, je způsob, jakým včelař předchází napadení roztočem *Varroa destructor* (**Bentzien, 2008**).

Intenzita varroázy – zimní měl 2014

Intenzita varroázy – zimní měl 2015



Obr. č. 1: Intenzita varroázy v letech 2014 a 2015, zdroj: Státní veterinární správa, 2015

2.4.2 Mor včelího plodu (*Histolyasis infectiosa pernicioso larvæ apium*)

Mor včelího plodu je velmi nebezpečná nákaza, která zpravidla končí smrtí napadeného včelstva (Titěra, 2009).

Původce moru plodu je druh bakterie *Paenibacillus larvæ larvæ* objevující se ve dvou podobách: ve formě vegetativní a přetrvávající (spory) (Boháček, 2001). Bakterie se rozmnožuje jenom v těle včelí larvy. Mimo její tělo přečkává v podobě vysoce odolných spor. Onemocnění vzniká tím, že se do potravy mladých včelích larev dostanou právě tyto spory. Když mor zahubí larvu, v jejím těle se vytvoří asi 5 miliard spor. Ideálním materiálem, kde životaschopné spory moru dlouhodobě přežívají, je dřevo (Titěra, 2009).

Mor včelího plodu způsobuje každoročně citelné ztráty v chovech a jednou z cest, jak těmto ztrátám zamezit, je systém prevence. Použití preventivních opatření v chovech s nízkým i vysokým počtem včelstev na stanovišti může hrát zásadní roli v boji s touto nákazou (Český svaz včelařů, 2015a).

Pro mor včelího plodu platí v ČR jen jediné opatření – zničení včelstev na stanovišti spálením, včetně úlů, rámků, a používaných pomůcek (Trlicová, b.r.).

2.4.3 Nosematóza (*Nosematosis apium*)

Je jednou z nejrozšířenějších chorob na celém světě. Od roku 2011 je v ČR zařazena mezi nebezpečné nákazy (**Navrátil et al., b.r.**).

Původci onemocnění jsou dva druhy mykotických organismů – hmyzomorka včelí *Nosema apis* a *Nosema ceranae* (**Navrátil et al., b.r.**).

Prvok *Nosema apis* cizopasí ve včelím žaludku, narušuje jejich žaludeční stěnu, které pak hynou hladem nebo průjem (**Holubec, 2006**).

Výskyt nosematózy není nutný nikde hlásit a není překážkou pro dočasné a trvalé přemístění včelstev. Povinné vyšetření na nosematózu podstupují všichni komerční chovatelé matek (**Veselý et al., 2013**).

2.4.4 Prevence chorob a veterinární péče

Velmi důležitá je prevence, která kromě výběru vhodných a odolnějších plemen, spočívá v následujících zásadách:

- pravidelná výměna matek
- systematická kontrola úlů, při které je možno zjistit zdravotní problémy včelstva
- organizační řízení plodiště úlu
- dezinfekce náradí a pomůcek v pravidelných intervalech povolenými přípravky
- zničení napadených zdrojů
- pravidelná výměna vosku
- vytvoření dostatečných rezerv pylu a medu v úlech (**Trlicová, b.r.**).

Pro ekologický chov včel platí, pokud včelstva onemocní, musí být okamžitě ošetřeny veterinárními přípravky a léčivy, jejichž použití je v ČR povoleno v souladu s veterinárními předpisy (**Dvorský, 2012**).

Nařízení komise (ES) č. 889/2008 uvádí jako možné léčivé látky kyselinu mravenčí, mléčnou, octovou nebo šťavelovou. Mentol, tymol, eukalyptol nebo kafr se mohou použít při nakažení varroázou. Pokud je léčba prováděna pomocí chemicky syntetizovaných alopatických přípravků, včelstva se na dobu léčby umísťují do izolovaných včelínů a veškerý vosk se vyměňuje za vosk pocházející z ekologického včelařství. Od tohoto okamžiku se počítá roční období přechodu.

2.5 Zdroje potravy včel

2.5.1 Pyl

Včela podobně jako člověk nedokáže ve svém těle vyrábět bílkoviny, které jsou nezbytné k růstu a obnově svých tkání. Je tedy zcela odkázaná na přísun potřebných bílkovin formou své potravy (**Hajdušková, 2006**). Pyl slouží včelám jako hlavní zdroj všech necukernatých složek potravy. K nim patří především bílkoviny jako stavební složky potravy, ale i méně zastoupené fyziologicky aktivní (funkční) složky potravy, především vitaminy, steroidy i minerální látky (**Švamberg, 2012b**). V životě včel je pyl naprosto nenahraditelný (**Šefčík, 2003**). Včely ukládají pyl odděleně od medných zásob. Roční zásoba pylu pro včelstvo je průměrně 20–30 kilogramů (**Švamberg, 2012a**).

2.5.2 Nektar

Nektar je vodný roztok mnoha organických a minerálních látek, vyloučených nektariem z rostlinných pletiv. Obsahuje především cukry, kdežto ostatní látky, jako bílkoviny, organické kyseliny, minerální látky, barviva, vitaminy a aromatické látky, jsou v něm obsaženy v poměrně menším množství (**Veselý et al., 2013**).

2.5.3 Medovice

Medovice je cukerný roztok, který vzniká jako odpadní produkt látkového metabolismu některých druhů zástupců polokřídleho hmyzu náležícího do řádu *Hemiptera* (polokřídli). Řád dělíme na podřády *Aphidinae* (mšice), *Coccinea* (červci) a *Psyllinea* (mery) (**Počuch, 2014**). Medovice je významná nejen jako bohatý zdroj snůšky, ale i tím, že její maximální výskyt spadá do doby, kdy vývoj včelstva vrcholí (v červnu nebo začátkem července) a v přírodě se vyskytuje málo kvetoucích nektarodárných rostlin (**Veselý et al., 2013**). Produkce medovice z lesních porostů má pro včelařství mimořádný význam (**Švamberg, 2000**). Roční spotřeba medu na jedno včelstvo je 60 – 120 kg (**Veselý et al., 2013**).

2.5.4 Ochrana včel

Počet včelstev podle světových průzkumů postupně bohužel klesá. Je to hlavně z důvodů působení parazitů a ztráty včelí pastvy. Ovlivňuje to také široké používání pesticidů, které jsou aplikovány a dostávají se do pylu a nektaru (**Cressey, 2015**).

Otravy včel mohou být způsobeny různými faktory a jejich kombinacemi, např. potravou či průmyslovými exhaláty. V zemědělské praxi to jsou nejčastěji chemické přípravky na hubení hmyzu (insekticidy), roztočů (akaricidy), plevelů (herbicidy), houbových chorob (fungicidy) a některé desikanty (**Matušková, Erban, 2013**). Ochrana včel před nežádoucími účinky pesticidních látek je velice obtížná. Škodlivé organismy rostlin ze skupiny živočišných škůdců se obvykle od užitečných živočichů příliš neliší, a to ani stavbou těla, ani postavením v zoologickém systému (**Titěra et al., 2003**).

Ochrana včel je zdůrazněna v zákoně č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, na který navazuje vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/2012 Sb. Ta mimo jiné upravuje závazné povinnosti včelařů a uživatelů přípravků (**Matušková, Erban, 2013**).

2.6 Med

Med je definován vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 76/2003 Sb., jako potravinu 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, které včely (*Apis mellifera*) sbírají, přetvářejí, kombinují se svými specifickými látkami, ukládají do plástů a nechávají v plástech dehydratovat a zrát.

Z toho tedy vyplývá, že med – ať již květový nebo medovicový – není prostým roztokem cukrů, ale že je to extrakt rostlinné šťávy obohacený o vše, co rostlina získává z půdy, vody a ze vzduchu. Med obsahuje mnoho minerálních látek, vitaminů, rostlinných silic, aromatických látek, bílkovin, tuků a celou řadou jiných biologicky aktivních látek, o které ho obohatily včely (**Český svaz včelařů, 2012**). Med je považován za zvláště zdravou, nekontaminovanou a přírodní potravinu, kterou by chtěl spotřebitel konzumovat nepadělanou a neovlivněnou různým zatížením životního prostředí (**Lněnička, 2001**).

2.6.1 Vznik medu

Vznik medu je velmi složitý proces, závislý na včelstvu jako celku – jedna včela nemůže z nasátého nektaru či medovice sama med vytvořit (**Přidal, 2013**).

Do přírody vyletuje včela létavka. Získává nektar a medovici a plní medný váček – rozšířenou část jícnu. Již při tomto prvním kontaktu provádí včela dvě důležité činnosti. Při sběru přidává k nektaru nebo k medovici výměšky svých vlastních trávicích žlázek – enzymy. Ty štěpí nevstřebatelné složité cukry na vstřebatelné jednoduché cukry. Tím začíná proces zrání medu. Druhá činnost spočívá v odfiltrování škodlivých látek. To znamená, že ani med z ekologicky zatížených míst neobsahoval více škodlivých látek nežli med z ekologicky čistých oblastí. Včela létavka po naplnění medného váčku nektarem nebo medovicí přilétá zpět do úlu. Po přiletu předává obsah medného váčku úlovým včelám. Ty odebírají nabízený nektar a obohacují jej o další výměšky svých trávicích žláz a hlavně z něj odpařují vodu. Po odpaření dostatečného množství vody můžeme již hovořit o přeměně nektaru v med. Jakmile je buňka do určité výše zaplněna medem, je zpravidla víčkována čistým panenským včelím voskem. V tomto okamžiku se z medné buňky stává ideální konzerva chránící svůj obsah (**Hajdušková, 2006**).

Jak uvádí **Přidal (2013)**, vznik medu je chemicko - fyzikální proces, který zahrnuje:

- obohacení o látky pocházející z hltanových a zřejmě i pyskových žláz včel dělnic
- biochemické změny
- fyzikální změny - zahuštění.

2.6.2 Získávání medu – medobraní

Po skončení snůšky je zpravidla včelařem med odebrán – tzv. vytočen (medobraní). Nikdy nevytáčíme úplně všechnen med, ale ponecháme včelstvu rezervu pro přežití (**Přidal, 2013**). Ve snůšce nebo těsně před ní nesmí být včelstva krmena cukrem ani nesmí být ošetřována léčivými, jejichž zbytky by se mohly dostat do medu (**Kamler et al., 2006**).

2.6.2.1 Zralost medu

Zralý med je takový, ve kterém proběhly z větší části všechny potřebné biochemické změny. Současně došlo k obohacení o specifické látky ze včel a nebyl překročen limit pro obsah vody (**Přidal, 2013**). O zralosti medu se lze přesvědčit tím, že s medným plástem prudce trháme ve vodorovné poloze – z buňky přitom, ale nesmí vystříknout kapička sladiny (**Sláma, 2006**). Jako další kritérium se uvádí, že by měly být zavíčkované alespoň dvě třetiny plástů. Přesné výsledky obsahu vody v medu a tedy zralosti medu zjišťujeme pomocí refraktometru (**Crkvová, 2006**).

2.6.2.2 Odebírání plástů

Odebírání plástů je možné provádět několika způsoby. Postupným opatrným ometáváním včel z jednotlivých plástů smetáčkem nebo použitím výkluzů či chemických prostředků (u nás není povolené) nebo použitím vyfukovačů (**Straka, 2013a**). Medné plásty odebíráme zpravidla po ránu (tedy ještě před denní snůškou) a bez včel je ukládáme do uzavíratelných bedniček či nástavků (**Sláma, 2006**).

2.6.2.3 Odvíčkování plástů

Odvíčkování je proces, ve kterém se odstraňují vosková víčka, která uzavírají plné buňky medu. Jde o časově nejnáročnější část celého procesu medobraní. Nejvíce používanou metodou je strhávání víček pomocí speciální – odvíčkovací vidličky. Jde o ruční a značně namáhavou práci (**Přidal, 2013**).

2.6.2.4 Vytáčení medu

Vytáčení medu medometem je nejúčinnější a nejšetrnější způsob získávání medu. Je to nejpokročilejší pomůcka, která pracuje na systému odstředivé síly (**Kaloč, 2016**). Odvíčkované plásty vkládáme do medometu tak, aby koš medometu byl vyvážen. Plásty musí mít teplotu asi 25 °C, jinak je vytáčení zdlouhavé a nedokonalé (**Veselý et al., 2013**).

Podle postavení rámků k ose a postavení osy otáčení rozeznáváme medometry:

- Tangenciální
- Radiální
- Polotangenciální
- Tangenciální zvrtné
- Paralelnotangenciální

U všech medometů je med z plástů odšťikován na stěny, po kterých stéká na šikmé dno k vypouštěcímu otvoru (**Kamler et al., 2006**).

2.6.3 Čištění medu

Med, vytékající z medometu, obsahuje kousky vosku, či jiné nečistoty (utopené včely) a také bublinky vzduchu, které se během medobraní do medu dostaly. V zásadě existují tři způsoby čištění medu: čerání, cezení a filtrace (**Přidal, 2013**).

2.6.3.1 Čeření

Čeření je metoda, při které ponecháváme med po vytočení při pokojové teplotě odstát. Během dvou až tří dnů vzduchové bubliny, nejjemnější částičky vosku a různých nečistot stoupají vzhůru a usazují se ve formě bílé pěny. Tuto pěnu odstraníme (**Bentzien, 2008**).

2.6.3.2 Cezení

K cezení medu se užívají síta, která někdy musí být ohřívána, aby vznikající krystalky (např. u řepkového medu) síta neucpávaly. Cezením přes síto se odstraní pouze hrubší nečistoty (**Straka, 2013b; Veselý et al., 2013**).

2.6.3.3 Filtrace

Filtrace je technologický postup, který se nepoužívá často. Je to nejdokonalejší způsob čištění pouze pod tlakem a za vyšších teplot. Filtrací se odstraňuje kromě částic zceditelných také částice nezceditelné (pyl, koloidní částice a velmi malé vzduchové bublinky). Filtrací medu se rovněž snižují alergenní účinky (**Přidal, 2013**).

2.6.4 Skladování medu

Med je vhodné skladovat při teplotě do 25 °C, v suchých prostorách, při vlhkostech vzduchu do 70 % a bez přímých slunečních paprsků (**Kamler et al., 2006**). Materiál pro přechovávání medu musí vyhovovat hygienickým předpisům pro přímý styk s potravinami (**Veselý et al., 2013**).

Nejdůležitější podmínkou pro dlouhodobé skladování medu je správná teplota. Všechny biochemické reakce probíhají tím pomaleji, čím je teplota nižší. Při teplotě skladování pod 12°C kvalita medu nevybočí z normy ani za několik let. Jeho skladování při teplotách pod bodem mrazu jeho kvalitu nepoškodí, spíše naopak (**Titěra, 2013**).

2.7 Druhy medů

Medy se dělí podle různých hledisek, nejčastěji podle druhu včel, rostlinného původu, způsobu získávání a případné technologické úpravy (**Titěra, 2013**).

2.7.1 Podle druhu včel

Různé druhy včel poskytují i různé druhy medů. V Evropě se vyskytuje jen včela medonosná *Apis mellifera*, proto není nutné na etiketách evropského medu tuto

skutečnost uvádět. U dovozového medu od jiného druhu včel by to však mělo být uvedeno (**Titěra, 2013**).

2.7.2 Podle rostlinného původu

- květový (světlý) med
- medovicový (tmavý) med

2.7.2.1 Květové (nektarové) medy

Získává včela na květních i mimokvětních nektariích rostlin. Tento med kromě světlé barvy obsahuje i mnoho bílkovin rostlinného původu (**Český svaz včelařů, 2012**). Poměrně rychle krystalizují, zejména z květu řepky. Tyto medy jsou lépe stravitelné pro lidský organismus než medovicové (**Šefčík, 2014**).

2.7.2.2 Medovicové medy

Pocházejí z hmyzem přefiltrované mízy listnatých a jehličnatých stromů. Obsahují větší množství minerálních látek a stopových prvků a látek baktericidní povahy. Vznikají převážně v letních snůškách, mají zpravidla ostřejší chuť a výrazné aroma. Krystalizují velmi pomalu, jsou tmavé barvy (**Zavřel, b.r.**). Nevýhodou je vyšší obsah imisních látek z ovzduší, které padají do medovice a jsou včelami donášeny do úlu (**Čuban, 2000**).

Oba tyto medy - pokud nejsou nějakým způsobem narušeny a jsou správně vytočeny a uskladněny - jsou i stejně hodnotné (**Hajdušková, 2006**).

2.7.3 Podle způsobu získávání

Vytáčený med – rozumíme tím med odebraný ze včelstva ve zralém stavu a získaný po odvíčkování z plástů odstředivou silou v čistém medometu bez působení tepla. Výhodou této metody je minimální narušení přírodních znaků medu, nepoškozování nebo jen minimální poškození včelího díla a jeho opakovaným použitím možnost dosažení podstatně vyšší produktivity včelstev v medné snůšce (**Švamberský, 2003**).

Lisovaný med – získávání medu lisováním je stará, zanikající technologie, u nás nepřichází v úvahu. Kvalita takto získaného medu může být velmi rozdílná podle toho, co všechno do lisu přijde (**Titěra, 2013**).

Plástečkový med – do medníkových prostorů se umístí malé rámečky s mezistěnou z včelího vosku, včely vystaví panenské dílo, zanesou ho medem a zavíčkují. Plástečky se ze včelstva vyjmou, uloží se do kazety a tak jsou prodejné.

Produkce plástečkového medu není jednoduchá, je žádoucí dobrá snůška a často je nutné včelstva dokrmovat medem. Cena plástečkového medu v porovnání s vytáčeným je dvou až třináásobná (**Kamler et al., 2006**). U nás se jím zabývají jen někteří vyspělí včelaři a jen ze zájmu, v obchodní síti se u nás nevyskytuje (**Šroll, 2012**). Ve Spojených státech je v současné době více než 90 % medu produkováno vytáčením, ale po plástečkovém medu je stále poptávka. Zákazníci ho považují za naprosto přírodní produkt s unikátní chutí (**Horák, 2015**).

Med s plástečky – klasický tekutý med ve sklenici, do něhož se ponoří úhledný kousek plného medového plástu. Krásná struktura voskového díla umocňuje příznivý dojem z výrobku a přiblíží konzumentovi včelí svět (**Titěra, 2013**).

Pastovaný med – technologie pastování spočívá v tom, že od okamžiku, kdy med začne krystalizovat, je několik dní opakovaně mechanicky promícháván, případně je do něj naočkován med, který krystalizuje do jemných krystalků. Výsledkem pastování medu je med krémové či pastové konzistence. Tuto polotekutou konzistenci si med už zachová navždy (**Hajdušková, 2006**). Pastový med ve sklenicích se na rozdíl od tekutých medů skladuje v chladu. Pastování je vhodná úprava květových medů s nižší výkupní a tržní cenou, rozšiřuje nabídkový sortiment (**Kamler et al., 2006**).

Filtrovaný med – jde o med, který kromě cezení (odstranění nečistot) je i filtrovaný - tzv. zbavený pylových zrn za pomoci filtru (**Přidal, 2005**).

Titěra (2013), dále uvádí:

Pekařský (průmyslový) med - při zpracování se přehřál a nevyhovuje normě HMF (hydroxymethylfurfuralu), nebo má vyšší obsah vody a nízkou aktivitu enzymů.

Cementový med – zkrystalizuje během několika dnů již v plástech ve včelích úlech. Vyznačuje se vysokým obsahem trisacharidu melecitózy.

Bio (organic) med – pocházející z ekologického zemědělství.

Panenský med – vytočený med výhradně z panenských plástů, tedy plástů, ve kterých ještě nebyla odchována ani jedna generace plodu.

2.7.4 Jednodruhové medy

Příroda je pestrá a včely mají možnost sbírat potravu z mnoha zdrojů. Pokud včely najdou vydatný zdroj potravy, je pro včelstvo výhodné orientovat na něj všechny síly. Ale i nejvydatnější porost za několik dnů odkvete a včely hledají zdroj

jiný. V úlu se tak postupně vytvářejí zásoby medu z různých rostlin, který však včely neukládají odděleně (Titěra, 2013). Čisté druhové medy jsou na celém světě poměrně vzácné. Vyskytují se v menším množství, a to jen v oblastech s typickou květenou. Většinou mají svou charakteristickou vůni, chuť, vzhled a řadu dalších vlastností. Konzumenti si je podle druhu oblíbí a jsou žádané, třebaže jsou dražší. Vykupují se za vyšší ceny. V sousedním Rakousku nebo Německu je na pultech obchodů řada druhových medů, zatímco naši včelaři produkují většinou jen med květový (jarní) a med lesní (letní). Medy, deklarované jako medy druhové, např. lipové, jedlové, apod. zřídka odpovídají tomu, za co jsou vydávány, protože soustavné pylové analýzy medů se u nás neprovádějí (Haragsim, 2004). V našich podmínkách se jedná zejména o med řepkový, akátový, a jen v malém množství také o med lipový, jetelový, pampeliškový, svazenkový, slunečnicový. Některé vybrané jednodruhové medy jsou uvedeny v tabulce č. 3. Světový a evropský trh však zná desítky různých druhových květových medů (Švamberg, 2003).

2.7.4.1 Řepkový med

Hlavním českým druhovým květovým medem je bezesporu med řepkový (Švamberg, 2003). Med s vysokým obsahem glukózy (poměr glukózy k fruktóze je téměř 1:1), velmi rychle krystalizuje (Čuban, 2000). V tekutém stavu je med jasně žlutý. Chuť má jemně aromatickou, lišící se i podle odrůdy navštěvované řepky. Na evropský trh přicházejí nejčistější řepkové medy z Francie a České republiky. Na světovém trhu je významným dodavatelem medu Indie (Švamberg, 2003).

2.7.4.2 Akátový med

Produkce akátového medu v ČR má významný podíl na celkové medné produkci. Vysokou produkcí akátového medu pro evropský trh se vyznačuje zejména Maďarsko, státy Balkánského poloostrova a Středomoří. Pokud jde o krystalizaci je pravým opakem řepkového medu. Poměr glukózy a fruktózy je 1:1,5-1,7, takže nekrystalizuje téměř vůbec. Vydrží tekutý, průsvitný se žlutozelenalým nádechem po několik let. Chuť i vůně jsou velmi jemná a obsahují málo pylových zrn. Akátové medy se vyznačují nejnižšími známými hodnotami elektrické vodivosti, ale také nejnižší enzymovou aktivitou. To je současně s vysokým podílem řepného cukru příčinou nadprůměrného obsahu sacharózy v čerstvě vytočeném medu, často přesahujícím 10 %. Po několika měsících však hodnoty obsahu sacharózy vyhovují normě Český med (tj. jsou nižší než 5 %) (Švamberg, 2003; Čuban, 2000).

2.7.4.3 Pampeliškový med

Druhové pampeliškové medy jsou známé především z jižního Německa, Rakouska, Švýcarska, Francie a Lucemburska. Mají podobné – velmi specifické – cukrové spektrum jako medy řepkové (poměr fruktózy a glukózy 0,81 až 1,00). Cukry lze však zřetelně rozlišit díky jejich chemicko – fyzikálním a sensorickým vlastnostem. Jako ve všech domácích medech je také v pampeliškovém dominantní aminokyselina prolin. Med je charakteristický relativně vysokým obsahem argininu a fenylalaninu se středním obsahem lysinu. V tekutém stavu je tmavě žlutý až oranžový. Je charakteristický svým silným aroma a výraznou chutí. Kvůli vysokému obsahu hroznového cukru krystalizuje velmi rychle. Pokud není naočkován nebo při prvním názna ku krystalizace promíchán, má sklon k tvrdé struktuře kandování (Zerzavá, 2011).

2.7.4.4 Lipový med

Lipový med se vzácně objevuje jednou za několik let (Veselý et al., 2013). Med je u nás označován ponejvíce jako med smíšený z nektaru a medovice lip. Lípy totiž nabízejí nektar i medovici současně (Čuban, 2000). Lipový med má výraznou vůni i chuť po mentolu, světle žlutou barvu s lehce nazelenalým odstínem, ve směsi s medovicí je až oranžově žlutý. Pro většinu smíšených lipových medů je typická vodivost 6–7 mS.m⁻¹ a mají vysokou enzymovou aktivitu. Větší produkce lipového medu má především severní Evropa a Dálný východ (Švamberk, 2003).

Tab. č. 3: Vybrané jednodruhové medy a jejich typické vlastnosti

Zdroj	Charakteristika	Hojnost/vzácnost
Ovocné stromy	Světlý, lahodný.	Většinou se vytáčí s ostatními zdroji jako smíšený jarní med.
Řepka olejka (<i>Brassica napus</i>)	Světlý, rychle krystalizující, po ztuhnutí téměř bílý. Vhodný pro pastování.	Dnes jeden z hojně produkovaných medů.
Trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	V čistém stavu vodojasný s nazelenalým nádechem. Dlouho tekutý. Vhodný pro slazení nápojů.	Na trhu poměrně častý, ale často se vyskytují i medy pouze označené jako akátové.

Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	Výrazná barva i chuť. U nás většinou ve směsi s ovocnými stromy. Tuhne rychle, na rozdíl od řepky ve velkých krystalech.	V čisté podobě vzácný. Může dojít k záměně s tradičním domácím pampeliškovým sirupem.
Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	Rychle tuhnoucí med s výraznější nakyslou chutí než u řepkového medu.	V čisté podobě se získává ze včelstev přisunutých k semenným porostům.
Vojtěška setá (<i>Medicago sativa</i>)	Med s nádhernou zlatou barvou a příjemnou chutí.	V čisté podobě se získává ze včelstev přisunutých k semenným porostům.
Pohanka setá (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench)	Aroma pohankového medu připomíná nezkušeným konzumentům naftu nebo myšinu.	Dříve se dovážel z Polska a Ruska. Nyní stále běžnější i u nás díky větším plochám pohanky.
Svazenka vratičolistá (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	Žlutěhnědý med výrazné chuti, dlouho tekutý.	Svazenka se seje i jako pícnina na zelené hnojení. Může poskytnout i tunu medu z hektaru.
Maliník obecný (<i>Rubus idaeus</i>)	Lesní med, ale nektarový. Světlá barva, aromatický a chutný. Rychle tuhne, dá se pastovat.	V některých místech jedna z hlavních snůšek.
Slunečnice roční (<i>Helianthus annuus</i>)	Zlatý, chutný med, rychle tuhne, dá se i pastovat.	Běžný med konce včelařské sezóny.
Vřes obecný (<i>Calluna vulgaris</i>)	Tixotropní med, mícháním řídne. Pylová zrna jsou nezaměnitelná, tvoří čtveřice.	Pozdní snůška z velmi vysokých poloh. Vzácně i u nás. Získává se obtížně pomocí speciálních lisů.
Lípa malolistá (<i>Tilia cordata</i>)	Výrazně, příjemně aromatický. Lípa poskytuje nektar i medovici.	Běžný v některých oblastech a letech.
Smrk ztepilý (<i>Picea excelsa</i>)	Tmavý medovicový med.	U nás nejběžnější, ale jen v některých letech.
Dub letní (<i>Quercus robur</i>)	Nejtmavší medovicový med s načervenalým nádechem	Vzácnější, jen v některých letech, většinou ve směsi.
Jedle bělokora (<i>Abies alba Mill</i>)	Medovicový med a nazelenalým nádechem.	Vzácnější, v některých letech v lokalitách i čistý.

(Dupal et al., 2015)

2.7.5 Smíšené medy

Mají velmi rozdílné vlastnosti, jsou většinou závislé na větším množství druhů rostlin, z nichž včelstva donášejí do medovice nektar. Chuť i celkový vzhled těchto medů jsou proto silně proměnlivé v závislosti na stanovišti a druhu navštěvovaných rostlin. Charakter těchto druhů medu nejlépe vystihuje obecný název lesní smíšený med nebo květový smíšený med (**Švamberg, 2003**).

2.7.6 Jedovaté medy

Medy z některých druhů rostlin jsou jedovaté, protože aktivní látky z nektaru nebo medovice mohou být pro člověka škodlivé nebo toxické. Tyto medy ale nejsou běžné, přicházejí v úvahu jen na některých lokalitách, kde by mohlo kvést tak velké množství jedovatých rostlin, že by z nich včely donesly měřitelné množství medu (**Titěra, 2013**).

V našich zeměpisných šířkách můžeme mít za to, že včely sbírají naprosté minimum jedovatého nektaru a pylu. V Asii produkují včely mnohokrát více jedovatého medu – sbírají pyl a nektar z azalek a rododendronů – ty sice včelám neškodí, ale u lidí, může dojít k přechodné nevolnosti. Dá se říci, že domácí med – co se týká obsahu jedovatých látek ze snůškových rostlin – je naprosto nezávadný. Nepatrné dávky působí na naše zdraví spíše homeopaticky a pozitivně. U včel však může mnohdy dojít k otravě nektarem nebo pylem. Je to proto, že jsou velmi malé, a proto i citlivé na jinak zanedbatelnou dávku jedu (**Šindlářová, 2006**). Mnohem častěji se však vyskytují medy hořké a nechutné (**Titěra, 2013**).

2.8 Kvalita medu

Jak uvádí **Kamler et al. (2006)** med má určité fyzikální a chemické vlastnosti, které charakterizují jeho kvalitu.

Med musí vyhovovat ve všech parametrech, které jsou uvedeny v příslušných předpisech¹. Tyto parametry se stanovují v limitních hodnotách (**Dupal et al., 2015**).

¹Zejména směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/63/EU ze dne 15. května 2014, kterou se mění směrnice Rady 2001/110/ES o medu; a vyhláška č. 76/2003 Sb., kterou stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kaka a cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony, v platném znění.

2.8.1 Senzorické, fyzikální a chemické parametry medu

Smyslové (organoleptické) požadavky

- konzistence a vzhled
- barva
- vůně a chuť

Fyzikální a chemické požadavky

- součet obsahů fruktózy a glukózy
- obsah sacharózy
- obsah vody
- kyselost
- obsah hydroxymethylfurfuralu
- obsah ve vodě nerozpustných látek
- elektrická vodivost
- aktivita diastázy

Vyhláška č. 76/2003 Sb., která je v souladu se směrnicí rady 2001/110/ES., uvádí požadavky na jakost:

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

Smyslové, fyzikální a chemické požadavky na jakost medu jsou uvedeny v tabulce č. 4 a 5.

Tab. č. 4: Smyslové požadavky

Med	Konzistence a vzhled	Chuť	Barva
květový	mírně až silně viskózní, tekutý, částečně až plně krystalický	výrazně sladká až škrablavá	vodově čistá až s nazelenalým nádechem, slabě žlutá až zlatavě žlutá
medovicový	mírně až silně viskózní, tekutý, částečně až plně krystalický	sladká, popřípadě kořeněná až mírně škrablavá	tmavohnědá s nádechem do červenohněda

(vyhláška č.76/2003 Sb.)

Tab. č. 5: Fyzikální a chemické požadavky na med podle vyhlášky č. 76/2003 a Normy jakosti ČSV č. 1/1999 (Český med)

Požadavek	Druh medu			Český med
	Květový	medovicový	pekařský	
Obsah vody [% max.]	20	20	23	18
Obsah sacharózy [% max.]	5*	5	–	5
Součet obsahu glukózy a fruktózy [% min.]	65	45	–	–
HMF [mg.kg ⁻¹ max.]	40	40	80	20
Vodivost [mS.m ⁻¹]	≤80	≥80	–	–
Kyselost [mekv.kg ⁻¹]	50	50	80	–
Aktivita diastasy (°Schdeho min.)	8	8	–	–
Obsah ve vodě nerozpustných látek [% max.]**	0,1	0,1	0,1	–

*U jednodruhového medu Trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) je povoleno zdánlivá sacharóza až 10 %.

** U medu lisovaného se toleruje nejvýše 0,5 % látek ve vodě nerozpustných (**Přidal, 2005**).

2.8.2 Svazová norma ČESKÝ MED

Med produkovaný v českých zemích v souladu se základními pravidly ošetřování včelstev a zpracování medu dosahuje významně lepší kvality, než udává

vyhláška č.76/2003Sb., proto vydává Český svaz včelařů svazovou normu jakosti Český med. Svazová norma Český med je dána zejména zpřísněnými požadavky.

- Pro med filtrovaný a med pekařský (průmyslový) nelze použít označení Český med.
- Do medu se nesmí při prvním vytáčení v sezóně dostat v nadměrném množství zimní zpracované cukerné zásoby, popřípadě v průběhu celé sezóny zbytky z podněcování včelstev cukrem v bezsnůškovém období.
- Medné pláсты se odebírají pouze s vyzrálým medem s obsahem vody pod 19 %.
- Při zpracování – ztekucování medu neohřívat med na teplotu vyšší než 50 °C ne déle než 24 hodin.
- Obsah sacharózy u akátového medu se měří nejdříve po dvou měsících skladování při teplotě 18–22 °C.
- Hydroxymethylfurfural (HMF) nejvýše 20 mg.kg⁻¹ u všech druhů medu.
- Obsah sacharózy nejvýše 5 % u všech druhů medu.
- Med má geografický původ na území České republiky a je bez jakékoliv příměsi jiného medu.
- Medovicový med lze označit jako Český med, pokud vykazuje kladnou polarizaci před i po inverzi (**Svazová norma Český med, 1999**).

Značení na etiketách ČESKÝ MED dává spotřebiteli mimořádně vysokou záruku, že se nejedná o dovezené a mnohdy méně kvalitní zahraniční medy, někdy obsahující i rezidua antibiotik a sulfonamidů či původce nákaz nebezpečných pro včely. Spotřebitel má dále záruku, že v českém medu nejsou obsaženy průmyslově vyráběné náhražky (**Český svaz včelařů, 2012**).

2.8.3 Smyslové (organoleptické) vlastnosti medu

Hodnocení medů se začíná organoleptickou analýzou. Nejprve se zjišťuje vzhled medu, zda je tekutý nebo v krystalické formě. Druhým vizuálním kritériem kvality medů je barva. Má-li být hodnocení objektivní, musí se med nejprve ztekutit. Dále se hodnotí chuť a vůně medu (**Kamler et al., 2006**).

2.8.3.1 Konzistence a vzhled

Orientačně napoví o původu medu. Tekutou konzistencí mívají akátové medy, květové medy a cukerné zásoby. Jemné krystalky mívají řepkové a jetelové medy, tekutá až krystalická konzistence je běžná u většiny pravých medů (**Veselý et al., 2013**).

Krystalizace je přirozenou fyzikální vlastností medu, kdy nedochází k chemickým změnám. Med je přesycený roztok cukrů, takzvaně to znamená, že obsahuje více cukrů, než kolik jich může zůstat rozpuštěných v roztoku při teplotě 4–28 °C. Nejméně rozpustným cukrem v medu je glukóza. Vyšší obsah fruktózy naopak zpomaluje či zabraňuje krystalizaci (**Přidal, 2013**). Poměr fruktóza – glukóza se mění v závislosti na stupni zralosti medu, síle včelstva, zdroji nektaru a povětrnostních podmínkách (**Horák, 2011**). Rychlost krystalizace různých druhů medů se značně liší. Obecně platí, že medy květové krystalizují rychleji kvůli vysokému obsahu glukózy a pylových zrn. Naopak medovicové medy s vyšším obsahem fruktózy krystalizují pomaleji (**Grégrová et al., 2015**).

Krystalizace medu je přirozený proces a nemění nic na jeho potravinářských, biologických a léčebných vlastnostech. V závislosti na velikosti krystalků (aglomerátů) existují tři typy zkrystalizovaných medů.

- velkozrnitý – velikost krystalků větší než 0,5 mm
- drobně zrnitý – velikost od 0,5 do 0,04 mm
- lojovitý – velikost zrn je menší než 0,04 mm (**Horák, 2011**).

2.8.3.2 Barva

Hodnotí se u ztekuceného nebo přirozeně tekutého medu.

- vodojasná až světle žlutá – akátový med, cukerné zásoby
- světle žlutá až velmi tmavá – většina pravých medů
- velmi tmavá – medovicové medy, medy znehodnocené železem z nádob nebo jinými kovy, sirupy z melasy, přehřáté medy (**Veselý et al., 2013**).

Barva medu je závislá na přirozených faktorech: složení nektaru, vlastnostech půdy, na délce snůšky, na množství nektaru, na plemeni včel. Jistou úlohu hraje také působení člověka (např. v medovicovém medu je mnoho aminokyselin schopných vstupovat do reakcí kondenzace s karboxylovými sloučeninami). Z půdy rostliny selektivně přijímají různé kovy a minerální složky, které ovlivňují zbarvení medu a v různém množství se dostávají do nektaru. Při dlouhotrvající snůšce je med vždy více čirý, nežli při krátkodobé snůšce (**Sedlák, 2006**).

Barva není žádnou známkou kvality medu, jen druhovým příznakem. Výjimkou, kdy může souviset barva s kvalitou, jsou medy přehřáté, tedy znehodnocené (**Titěra, 2013**).

2.8.3.3 Chut' a vůně

Chut' a vůně medu je velmi rozmanitá. Květové medy mají často výraznou vůni po rostlině, z níž včely nektar sbíraly. Květové medy mají ve srovnání s medovicovými mnohem výraznější aroma (**Kamler et al., 2006**).

2.8.4 Chemické a fyzikální vlastnosti medu

2.8.4.1 Obsah vody

Důležitým kvalitativním parametrem je obsah vody v medu (**Borkovcová et al., 2008**). Stanovení vody v medu patří k významným vyšetřením, protože výše její hladiny nepřímo udává koncentraci přítomných cukrů. Průměrné množství vody je udáváno 17,6 % s rozsahem 13,4–22,9 % (**Lunerová, Pažout, 2012**). Obsah vody v medu souvisí s jeho hustotou. Čím méně vody med obsahuje, tím je kvalitnější. Více než 20 % vody mají medy nezralé, vytočené dříve, než včely dokončily konzervaci (**Titěra, 2013**). Obsah vody v medu signalizuje, zda jsou v něm vytvořeny příznivé či nepříznivé podmínky pro případně přítomné mikroorganismy, které mohou způsobit destrukci. Jejich obsah závisí na původu medu, typu úlů, síle včelstva, zrání medu, době vytáčení, podmínkách a délce skladování medu. Na obsah vody v medu mají vliv i podmínky skladování, zejména teplota a vlhkost vzduchu, a jeho délka (**Lunerová, Pažout, 2012**). Právní předpis podle vyhlášky č. 76/2003 Sb. stanovuje maximální obsah vody 20 % a norma pro Český med maximálně 18 % (**Dupal et al., 2015**).

V laboratořích se obsah vody v medu stanovuje měřením lomu světla ve vrstvě medu přístrojem zvaným refraktometr. Všechna refraktometrická měření jsou závislá na teplotě. Přístroj a vzorky mají mít teplotu 20 °C. Orientačně lze zjistit obsah vody v medu i bez tohoto přístroje tak, že se stanoví hustota medu přesným zvážením známého objemu medu (**Kamler et al., 2006**).

Dupal et al.(2015) uvádí, že litr zralého medu musí vážit nejméně 1,40 kg. 1 kg medu naplní sklenici o objemu 0,7 litru až po okraj.

2.8.4.2 Obsah cukrů

Nejdůležitější složkou v medu jsou cukry. Cukrů je v medu celá řada. Od cukrů jednoduchých, které se nemusí štěpit a jsou okamžitě připraveny k využití, až po cukry složité, které ke svému rozštěpení potřebují mnoho času (**Hajdušková, 2006**). Cukry jsou obsaženy v podobě monosacharidů, disacharidů, trisacharidů vyšších cukrů - oligosacharidy (**Pažout, Lunerová, 2012**).

Monosacharidy představují asi 75 % cukrů v medu, disacharidy 10–15 % a ostatní cukry jsou obsaženy v malém množství. Složení cukrů závisí na zdroji snůšky, zeměpisném původu a je také ovlivněno klimatem, zpracováním a skladováním (Silva et al., 2016).

Monosacharidy tvoří především fruktóza s průměrným obsahem 27,3–44,3 % a glukóza s průměrným obsahem 22,0–44,8 %. Podle vyhláška č. 76/2003 Sb. tvoří součet obsahu fruktózu a glukózu nejvýše 60 % hmotnosti u medu květového a 45 % hmotnosti u medu medovicového (Pažout, Lunerová, 2012). Pro určení kvality a původu medu je poměr obsahu fruktózy ke glukóze důležitým parametrem (Vlčková, 2011).

Disacharidy jsou ve zralém medu zastoupeny především maltózou a sacharózou. Sacharóza je v medu zastoupena v průměrném obsahu 1,3 %, v rozsahu 0,3–7,6 %. Vyhláška č. 76/2003 Sb., uvádí limit pro sacharózu 5 %. Vysoký obsah sacharózy znamená, že může jít o med ještě čerstvý, nedostatečně vyzrálý. Za určitých okolností může jít také o cílené falšování medu sacharózou. Někdy může být vyšší obsah sacharózy v medu tvořen zbytky nespotebovaných zimních zásob cukru (Pažout, Lunerová, 2012).

Jak uvádí Haragsim (2005) největší pozornost z trisacharidů si zasluhuje melecitóza. Vzniká pomocí enzymů v trávicím ústrojí mšic a do medu se dostává medovicí. Za určitých podmínek může vzniknout i v některých nektarech, např. v jetelovém nebo hluchavkovém. Obsah melecitózy v medovicových medech bývá 3–20 %. Melecitózu včely nedovedou rozložit na základní cukry, trvá jim to dlouho a nadměrně to zatěžuje jejich enzymatický systém.

Složitější tzv. vyšší cukry (oligosacharidy) jsou přítomny zejména v medovicových medech. Jejich koncentrace bývá kolem 10 %, někdy i více. Nektarové medy obsahují vyšší cukry ze 2–3 %. Maltóza tvoří asi třetinu všech oligosacharidů přítomných v medu (Veselý et al., 2013).

2.8.4.3 Invertáza

Invertáza je produktem hypofaryngeálních (jícnových) žláz včel. Díky invertáze se přeměňuje sacharóza ve fruktózu a glukózu. Je včelami přidávána k nektaru, medovicí a je odpovědná za přeměnu v med. Množství obsahu enzymů závisí na stáří včel, rozvoji včelstev, nektaru, medovicí, prostředí a včelařské technologii (Slavič, 2011).

2.8.4.4 Diastáza

Silva (2016), Titěra (2013) uvádí, diastáza je enzym přirozeně přítomný v medu. Jeho funkcí je štěpení škrobu na jednoduché cukry. Podle aktivity tohoto enzymu lze posoudit i aktivitu biologických látek. Diastatické číslo odpovídá aktivitě enzymu přítomné v 1 g medu, který může hydrolyzovat 0,01 g škrobu za 1 hodinu při teplotě 40 °C. Je vyjádřeno v jednotkách. Současný zákon stanovuje minimální hodnotu 8 jednotek Schade, med má však přirozeně nižší obsah. K silnému poklesu aktivity enzymu diastázy dochází při ztekucování medu v mikrovlnných zařízeních.

2.8.4.5 Hydroxymethylfurfural (HMF)

Jedním z nejdůležitějších ukazatelů kvality a zdravotní nezávadnosti je obsah HMF v medu (**Bartáková et al., 2011**). HMF je poměrně složitá látka, která vzniká zahříváním jednoduchých cukrů (glukózy nebo fruktózy) v kyselém prostředí (pH nižší než 5). Je to v čistém stavu bezbarvá krystalická látka, která je tak chemicky reaktivní, že na vzduchu okamžitě hnědne a reaguje s ostatními složkami medu za vzniku žlutohnědých barviv. Obsah HMF je kritériem, které prozrazuje, zda med nebyl silně a dlouho zahříván (**Titěra, 2013; Veselý et al., 2013**). Obsah HMF je variabilní. V právě vytočeném medu v podstatě žádný není, tj. pohybuje se od 1 do 5 mg.kg⁻¹. Jestliže med uskladníme při 20°C, zvyšuje se obsah ±1 mg.kg⁻¹ měsíčně (**Slavič, 2011**). Pro člověka nemá HMF žádnou nutriční hodnotu a je netoxický. Naopak pro včely je hladina 200 mg.kg⁻¹ medu již toxická. Směrnice Rady 2001/110/ES o medu, stejně jako vyhláška č.76/2003 Sb., stanovuje limit pro HMF u květového a medovicového medu nejvýše 40 mg.kg⁻¹ a norma pro Český med uvádí 20 mg.kg⁻¹ medu. Na množství vzniklého HMF má vliv zejména pH medu, teplota skladování, ale i vlastní manipulace s medem (**Pažout, Lunerová, 2012**).

2.8.4.6 Elektrická vodivost

S obsahem minerálních látek úzce souvisí elektrická vodivost (konduktivita). Velmi často se používá pro rozlišení druhu medu (**Dupal, 2011**). Vyhláška č. 76/2003 Sb., uvádí méně než 80 mS.m⁻¹ mají medy květové a více než 80 mS.m⁻¹ medy medovicové. V našich podmínkách včely často produkují med smíšený. Tuto kategorii - med smíšený, ale norma nezná (**Titěra, 2013**). **Říha (2012)** uvádí, že tento rozbor určuje druh medu, ne jeho kvalitu. Kvalitní medy bývají jak květové, tak i medovicové

2.8.4.7 Kyselost

Pomocné kritérium pro hodnocení medů. V medu je několik desítek různých druhů organických kyselin, dohromady tvoří necelé 1 % sušiny, ale jsou biologicky velmi cenné. Evropské medy mají kyselost 10–36 mekv/kg, evropská norma připouští 50 mekv/kg (Titěra, 2013). Zkvašené medy vykazují zvýšenou kyselost, obvykle však v rozsahu normy. Kyselost prozradí narušení medu nebo ošetření včelstev kyselinou mravenčí proti varroáze v nevhodnou dobu (Kamler et al., 2006).

2.8.4.8 Obsah ve vodě nerozpustných látek

Další nedílnou součástí medu jsou minerální látky. Široká škála prvků je sice obsažena ve stopovém množství, ale jejich tzv. komplexní vazba na organické látky podstatně zvyšuje jejich využitelnost (Český svaz včelařů, 2012). O to důležitější je jejich obsah s ohledem na posouzení kvality. Při některých analytických zkouškách se za účelem komplexního posouzení pravosti medu stanovuje hodnota obsahu popelu (tj. minerálních látek) (Dupal, 2011). Solayman et al. (2016) uvádí, že minerální látky a těžké kovy plní důležitou roli při určování vlastností medu.

Koncentrace minerálních látek se pohybuje v rozmezí od 0,1 % do 1,0 %. Obsah minerálních látek v medu je uveden v tabulce č. 6. Medovicové medy obsahují vyšší obsah minerálních látek, což vede k vyšší elektrické vodivosti. Draslík je obsažen nejvíce, následuje vápník, hořčík, sodík, síra a fosfor. Stopové prvky jsou železo, měď, zinek a mangan (Lachman et al., 2007).

Tab. č. 6: Obsah minerálních látek v medech (mg)

Minerální látka	Med		Poměr a:b
	medovicový (a)	nektarový (b)	
Popel celkem	773,00	89,7	8,61
Draslík	352,88	27,51	12,82
Fosfor	76,77	9,90	7,75
Chlor	16,51	3,06	5,39
Síra	15,96	Stopy	-
Vápník	7,32	2,25	3,25
Hořčík	6,03	3,03	1,99
Železo	3,17	Stopy	-
Křemík	0,0045	0,0032	1,34

(Haragsim, 2005)

2.8.5 Faktory ovlivňující kvalitu medu

Kvalita medu závisí na celé řadě ukazatelů. Mezi rozhodující patří vhodné využití technologických podmínek, skladování medu a včelí pastva. Důležité je též umístění včelstva s ohledem na stavu životního prostředí, zejména na jejich maximální omezení snůšky s pesticidy. Dále je nutné brát v úvahu zdravotní stav včelstev a používání léčiv (**Hásek, 2008**).

Ekologicky vyprodukovaný med by měl být vysoce kvalitní, s ohledem na fyzikálně-chemické a biologické parametry, které by měly být bez kontaminantů (**Parvanov, Dinkov, 2012**). **Süss (2007)** uvádí, že ekologická kvalita medu závisí na ošetřování úlů a kvalitě prostředí. Rovněž podmínky, za nichž se med získává, zpracovává a skladuje, určuje ekologickou kvalitu.

Kvalita produktů ekologického zemědělství je chápána jinak než kvalita běžných zemědělských komodit. Je kvalitou celého zemědělského systému a zpracovatelského postupu. To znamená, že je dána způsobem, jakým byly rostliny vypěstovány, jak byla zvířata chována a jak byl bioprodukt zpracován, skladován a distribuován. Tedy technologií produkce, která je určena přísnými předpisy zajištěna stejně přísnými kontrolními systémy. Prioritou ekologického zemědělství je kvalita, nikoli kvantita produkce (**Šarapatka et al., 2006**).

Na ekologicky vyprodukovaný med, neexistují žádné specifické normy. Pro zachování své jedinečné vlastnosti Evropská legislativa specifikuje pouze částečně některé požadavky (**Parvanov, Dinkov, 2012**).

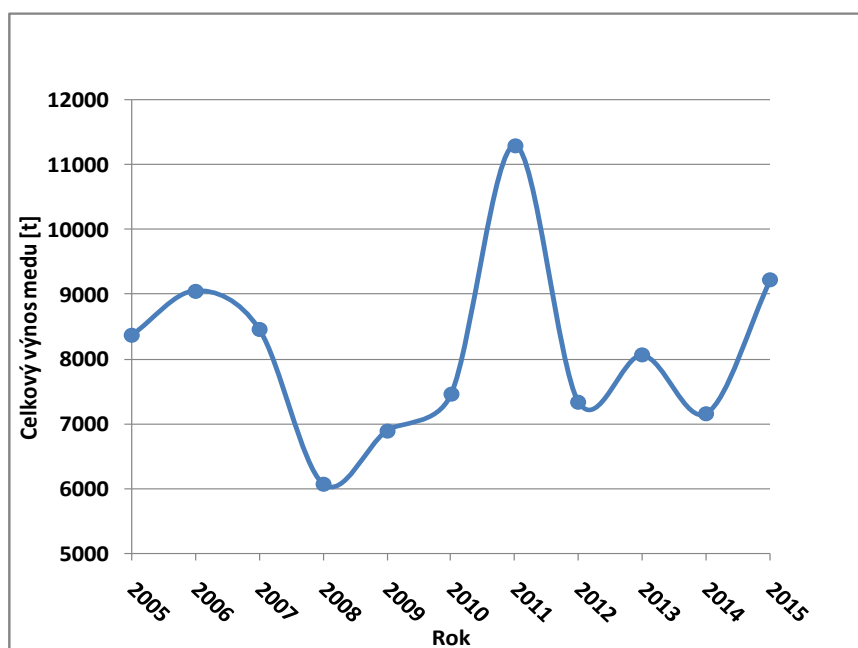
2.9 Produkce medu

Mezi chovateli včel v České republice přetrvává výrazná převaha malých včelařů chovajících do 15 včelstev. Tato skutečnost napomáhá zajistit rovnoměrné opylení v krajině a současně dává ideální předpoklady pro produkci regionálních potravin na celém území ČR (**Český svaz včelařů, 2016**).

Dlouhodobý průměrný výnos medu činí 15 až 18 kg medu na včelstvo za rok. Včelaři s vyššími počty včelstev, ekonomicky závislí na chovu včel, umísťují včelstva za snůškou a dosahují produkci mezi 35 až 50 kg na včelstvo. Špičkové výnosy u jednotlivých včelstev však činí až 100 kg na včelstvo (**Český svaz včelařů, 2012**).

2.9.1 Vývoj produkce medu v ČR

Produkce medu se přes kolísající počty včelstev nadále pohybuje okolo hodnoty 7 000 tun ročně. Nejkritičtější byla situace v roce 2008 – viz graf č. 1. Počty včelstev tehdy poklesly z důvodů celoevropských problémů – onemocněním varroázou a ekonomickými podmínkami. Tuto situaci se podařilo díky finanční dotaci našeho státu v ČR vyrovnat. Již v roce 2011 jsme u nás dosáhli nejlepšího výnosu za několik desítek let, 11 301 tun – viz graf č. 1 tedy průměrný výnos 19,99 kg na včelstvo. Příčinou byly rovněž nadprůměrně vhodné klimatické podmínky v období snůšky a zejména změny ve složení osevních ploch kulturních rostlin s výrazným nárůstem pěstování olejnin (Ministerstvo zemědělství, 2013; Český svaz včelařů, 2016). Pechoušek (2015), uvádí, že produkce medu pro rok 2016 může být nižší než v roce 2015. Vzhledem k teplé zimě, která svědčí roztočům, mohou přijít včelaři o části svých chovů.



Graf č. 1: Vývoj produkce medu v ČR v letech 2005 – 2015
(Český svaz včelařů, 2016; Český svaz včelařů, 2015b)

2.9.2 Produkce medu ve světě

Největším producentem medu je Čína s 446 000 tunami, což představuje 27,3 % celkové světové produkce, a následuje ji EU s 217 000 tunami (13,3 %). Dalšími významnými producenty medu jsou Turecko, Ukrajina a USA. Světový vývoz se již několika let pohybuje mezi 300 000 a 360 000 tunami. Mezi největší

vývozce medu na světě patří Čína, následuje Argentina. Mezi dva hlavní dovozce medu patří EU a USA (**Zpráva komise Evropského parlamentu a Rady, 2013**).

2.9.3 Produkce medu v EU

V EU se ročně vyrobí 61,6 % medu vlastní spotřeby. K největším producentům patří Španělsko, Německo a Rumunsko. Med je i přesto nutné importovat, zejména z Číny, Argentiny, Mexika a Ukrajiny. Největším importérem medu je Německo, kam směřuje více než třetina celkového objemu. (**Zpráva komise Evropského Parlamentu a Rady, 2013**). **Kořínková - Seifertová (2014)**, uvádí, že Česká republika v případě průměrné či nadprůměrné produkce a nulového vývozu by byla schopna pokrýt domácí poptávku pouze z vlastních zdrojů. Med se však vyváží a dováží.

Jižní Čechy patří mezi nejsilnější regiony v zemi. Kraj eviduje přibližně 60 000 včelstev. Jihočeští včelaři proto zásadně ovlivňují produkci medu na domácím trhu (**Pechoušek, 2015**).

2.9.4 Faktory ovlivňující mednou produkci

Medná produkce závisí na přírodních podmínkách (klíma, půda a rostliny) a aktivní úloze včelaře, který ovlivňuje volbu úlu, techniku ošetřování, krmení včelstev a stanoviště. Medný výnos je výsledkem kondice včelstva a snůšky – jejím typem a intenzitou. Kondice včelstva záleží především na jeho síle, tedy početnosti. Ta je výsledkem plodování a zdraví včelstva, dlouhověkosti dělnic a genetických vlivů. Všechny vlivy se vzájemně svými účinky doplňují a kombinují. Vlivů na mednou produkci je mnoho. Důležité je pochopení významu vazeb mezi jednotlivými vlivy, než poznání pouhé existence nejrůznějších vlivů (**Přidal, Čermák, 2005**).

2.10 Spotřeba medu

Med je vzácným produktem přírody, ale přesto produktem nedoceneným. Spotřeba medu má z dlouhodobého hlediska setrvalý stav. V ČR se pohybuje mezi 0,5 – 0,8 kg na obyvatele za rok – viz tabulka č.7. Spotřeba je velmi nevyrovnaná. Jsou rodiny, které zkonzumují 10 i 20 kg medu za rok, ale někteří lidé se medu ani nedotknou. Snahou je zvýšení spotřeby medu, a to kromě tradičního balení i větším výběrem výrobků, které obsahují med, jako jsou např. směsi ovoce s medem, masné

výrobky, pekárenské výrobky a různé druhy medoviny. Ve srovnání se sousedními zeměmi je u nás spotřeba medu nízká např. v Německu se uvádí spotřeba asi 2 kg, v Rakousku 1,4 kg na osobu a rok. (Dupal et al., 2015; Český svaz včelařů, 2016).

Tab. č. 7: Spotřeba medu za rok na 1 obyvatele

Rok	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Spotřeba[kg]	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Spotřeba[kg]	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7

(Český svaz včelařů, 2016)

3. Cíle bakalářské práce

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnotit a porovnat produkci medu včelstev chovaných včelaři jak konvenčním způsobem, tak i ekologickým způsobem dle platné legislativy České republiky. Dále na základě výsledků rozborů medů vyhodnotit jakostní parametry medu. Zjištěné výsledky byly porovnány s vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 76/2003 Sb. a s normou Český med.

4. Materiál a metodika

4.1 Materiál

K vlastnímu sledování a analýzám byli vybráni čtyři včelaři z oblasti jižních Čech s různým systémem hospodaření. První dva včelaři hospodaří v ekologickém systému s 5 včelstvy v údolí u Hastrmana – Doudleby a s 10 včelstvy v Hrádku u Sušice. Třetí včelař hospodaří v konvenčním systému s 25 včelstvy v Jivnu u Rudolfova a čtvrtý včelař obdobně s 20 včelstvy v obci Besednice.

4.1.1 Charakteristika sledovaných stanovišť

4.1.1.1 Stanoviště prvního včelaře

První včelař má 5 včelstev na stanovišti v rozlehlém údolí u Hastrmana, 11 kilometrů jihovýchodně od Českých Budějovic mezi obcemi Plav a Doudleby v okrese České Budějovice. Nadmořská výška je 425 m n. m. a reliéf terénu je mírně kopcovitý, s průměrnou roční teplotou 10,3 °C. Včelstva jsou umístěna ve dřevěném včelínu 50 cm nad zemí orientována na jihovýchod. Před včelínem je skalka, osázená nektarodárnými a pyloidárnými rostlinami. Okolo jsou vzrostlé šejky, které chrání včelín proti přehřátí. Hlavním zdrojem vody je venkovní dřevěné korýtko a 200 metrů od stanoviště teče řeka Malše. Úly jsou vysokonástavkové o rámkovém rozměru 390 × 240 mm a postavení rámků k česnu je příčné (teplé). Vnější ošetření úlu je přírodním nátěrem nikoliv syntetickým. Včelstvo patří k středně silným a dochází v něm k přirozenému rozmnožování – rojením a k tiché výměně matek. Přirozeně zimují na medu, jedno včelstvo spotřebuje asi 7 kg květového medu a zimují na dvou nástavkách o 20 rámcích. Včelař využívá tyto produkty: med, vosk a propolis. Včelař se snaží během celého roku zasahovat do včelstva co nejméně a dodržuje zásady prevence před onemocněním. Dezinfikuje úly a náradí v pravidelných intervalech pomocí páry a vkládá do úlu mezistěny pro obnovu včelího díla. Při výskytu varroázy včelstva léčí jen Formidolem – odparnou deskou s kyselinou mravenčí.



Obr. č. 2: Včelín prvního včelaře na stanovišti v údolí u Hastrmana, zdroj: autorka

4.1.1.2 Stanoviště druhého včelaře

Stanoviště druhého včelaře s počtem 10 včelstev se nachází na okraji lesa v Hrádku u Sušice. Hrádek leží v podhůří Šumavy, přibližně 5 km od města Sušice v Plzeňském kraji, s minimem průmyslu. Nadmořská výška v oblasti Hrádku je 485 m n. m. a reliéf terénu je rovinný až mírně svahovitý. V Hrádku u Sušice byla průměrná roční teplota 8,9 ° C. Úly jsou umístěny v zatepleném včelínu 55 cm nad zemí orientovány na jihovýchod. V okolí jsou vzrostlé duby chránící včelstva před silným slunečným svitem. V blízkosti stanoviště teče lesní potok. Včelstva jsou chována v nízkonástavkových úlech s rozměrem 390×170 mm a postavení rámků k česnu je příčné (teplé). Vnější nátěr úlu je na přírodní bázi. Včelstva jsou středně silná a probíhá v nich přirozená tichá výměna matek a rojení. Spotřeba zásob pro přezimování je přibližně 7,5 kg květového medu na jedno včelstvo a zimují ve čtyřech nástavkách o 44 rámcích. Včelař využívá produkty med a vosk. Pravidelně dezinfikuje úl a nářadí pomocí přímého plamene a pro obnovu včelího díla vkládá mezistěny. Zásada včelaře je co nejméně zasahovat do plodiště zásob. Včelstva při výskytu varroázy ošetřuje jen přípravkem Formidol – odparnou deskou s kyselinou mravenčí.



Obr. č. 3: Stanoviště druhého včelaře v Hrádku u Sušice, zdroj: autorka

4.1.1.3 Stanoviště třetího včelaře

Třetí včelař chová 25 včelstev u obce Jivno 2 km jihovýchodně od Rudolfova v okrese České Budějovice. Jivno se rozkládá na jihovýchodním svahu vrchu Baba v mírně svažitém terénu s nadmořskou výškou 554 m n. m. Průměrná roční teplota 9,6 °C. V doletu se nachází mnoho malých rybníků a nedaleko teče i Rudolfovský potok (Čertík). Ve starém kočovném voze jsou umístěny úly vedle sebe, 70 cm nad zemí a orientovány na jihozápad. Včelař se včelstvy nekočuje, jsou umístěny v oploceném prostoru nedaleko obytné zóny. Úly jsou vysokonástavkové s podélným (studeným) postavením rámků k česnu o velikosti 370 × 300 mm, ošetřeny syntetickými barvami. Včelstva patří k silným, včelař se věnuje tvorbě oddělků a chovu matek a využívá produkty med, vosk a propolis. Včelstva zimuje na dvou nástavkách o 22 rámcích, jedno včelstvo spotřebuje přibližně 17 kg cukru. Při parazitárním onemocnění varroázou se včelař řídí pokyny státní veterinární správy. Včelař je chovatel matek a proto monitoruje nosematózu a pravidelně dezinfikuje zásobní plásky pomocí Formidolu.



Obr. č. 4: Kočovný vůz třetího včelaře na stanovišti u Jivna, zdroj: autorka

4.1.1.4 Stanoviště čtvrtého včelaře

Včelstva čtvrtého včelaře se nachází v obci Besednice, která leží v okrese Český Krumlov na severním úpatí Soběnovské vrchoviny (Slepičí hory). Nadmořská výška je 575 m n. m., stanoviště je umístěno v mírně kopcovitém terénu s průměrnou roční teplotou 8,1 °C. V doletu včel teče Besednický potok. Úly jsou umístěny volně na podstavcích 50 cm od země a jsou orientovány na jihovýchod. Stanoviště je chráněno před větrem. Včely jsou chovány ve vysokonástavkových úlech o rozměrech 390 × 240 mm s podélným (studeným) postavením rámků k česnu. Úly jsou natřeny přírodními barvami. Od včel využívá včelař med, vosk a propolis, a protože je chovatel matek, věnuje se tvorbě oddělků. Včelstva jsou středně silná. Spotřeba zásob na zimu je průměrně 19 kg cukru a včelstva zimují na třech nástavkách o 33 rámkách. Při varroáze se včelař řídí metodickými pokyny státní veterinární správy. Včelař také monitoruje nosematózu.



Obr. č. 5: Stanoviště čtvrtého včelaře v Besednici, zdroj: autorka

4.2 Metodika

Laboratorní rozbory byly prováděny v akreditované laboratoři ve Výzkumném ústavu včelařském v Dole. Bylo provedeno senzoričké hodnocení kvality medu, mezi sledované ukazatele patřila barva, konzistence, chuť a vůně. Dále byla provedena analýza fyzikálních a chemických parametrů kvality medu obsah vodu, obsah sacharózy, obsah HMF a elektrická vodivost. Na základně těchto výsledků byl vystaven protokol o zkouškách viz. příloha č. I a při dodržení limitů pro normu Český med byl udělen i certifikát kvality. Akreditovaná laboratoř musí provádět vyšetření v souladu jak s českou, tak i evropskou legislativou. Výsledky byly porovnány s vyhláškou č. 76/2003 Sb. a s normou Český med. Při vytáčení medu byla na všech stanovištích podchycena produkce medu na včelstvo. Z laboratorních výsledků ze včelí měli pro rok 2014 a 2015 byly vyhodnoceny výsledky parazitického onemocnění varroáza včel. Zpracování dat bylo provedeno v programu Microsoft Excel 2007.

Vzorky medu označené číslem 1 a 2 pocházely z ekologické produkce, vzorky č. 3 a 4 pocházely z konvenční produkce. Číslo vzorků odpovídají jednotlivým včelařům tak, jak jsou uvedeni v materiálu.

5. Výsledky a diskuse

Z medobraní pro rok 2015 byly vyjádřeny výsledky laboratoří. Vzorek č. 1 a 2 jsou z ekologického chovu a jedná se o medy medovicové a vzorky č. 3 a 4 pocházejí z konvečního chovu a jedná se o květové medy.

5.1 Smyslové hodnocení medů

Čerstvě a správně vyzrálý med má charakteristickou barvu podle druhu, je tekutý a příjemně voní (Straka, 2013c).

Výsledky senzoričké hodnocení jsou uvedeny v tabulce č. 8. Pro lepší znázornění jsou uvedeny i fotografie jednotlivých testovaných vzorků medu (obr. č. 6 – 9).

Tab. č. 8: Smyslové hodnocení jednotlivých medů

Číslo vzorku	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Vzorek č. 4
Barva	tmavě hnědá medová	tmavě hnědá medová	krémová medová	hnědá medová
Konzistence	tekutý med	tekutý med	krystalický med	tekutý med
Vůně	medová, bez cizích pachů	medová, bez cizích pachů	medová, bez cizích pachů	medová bez cizích pachů
Chuť	medová, bez cizích příchutí	medová, bez cizích příchutí	medová, bez cizích příchutí	medová, bez cizích příchutí



Vzorek č. 1



Vzorek č. 2



Vzorek č. 3



Vzorek č. 4

Obr. č. 6 – 9 vzorky analyzovaných medů, zdroj: autorka

Sedlák (2006) uvádí, že zbarvení medu je závislé nejen na druhu rostlin, ale i na stáří medu a na způsobu jeho zpracování. Tomuto tvrzení odpovídá i **Süss (2006)** a dodává, že barvu ovlivňují i chemické změny v medu a stáří plástů. **Veselý et al. (2013)** vše potvrzují a dodávají, že zbarvení medu je též ovlivněno délkou skladování.

Podle **Přidala (2013)** je konzistence medu po vytočení tekutá. Převážná většina druhů medu po určité době krystalizuje. **Veselý et al. (2013)** říkají, že konzistence orientačně napovídá o původu medu.

Kamler et al. (2013) uvádějí, že chuť a vůně medu je velmi rozmanitá.

Všechny čtyři vzorky medu ať z ekologického chovu (medovicové medy) tak z konvenčního chovu (květové medy) vyhověly smyslovým požadavkům uvedené ve vyhlášce č. 76/2003 Sb.

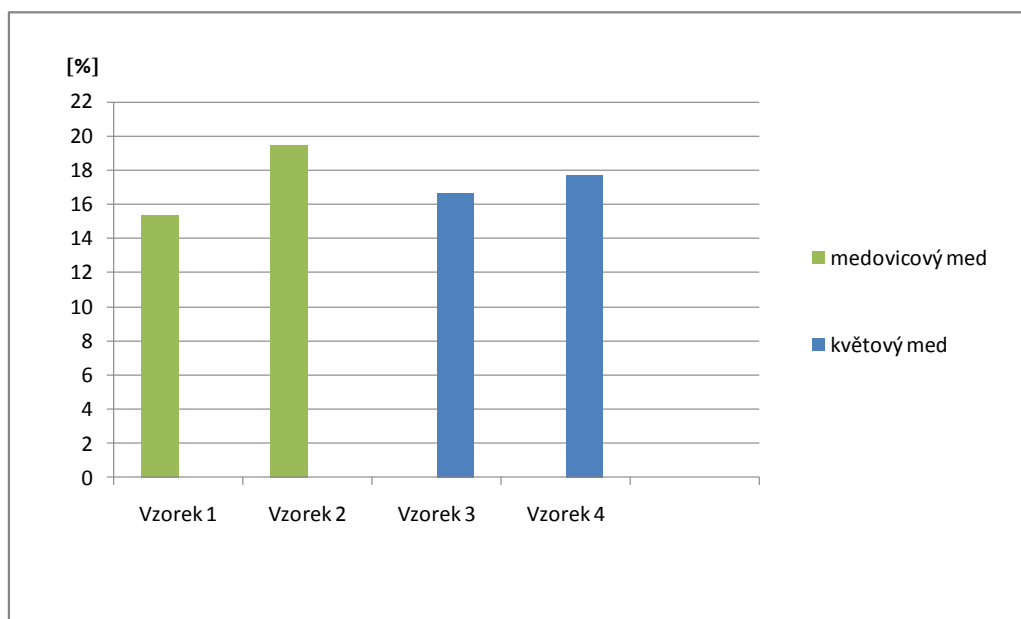
5.2 Obsah vody a sacharózy

Voda tvoří druhou největší složku medu, její obsah je limitující pro skladování medu. Pouze medy s obsahem vody pod 18 %, lze skladovat několik let bez rizika zkvašení (**Silva et al., 2016; Přidal, 2013**). Sacharóza je přirozenou součástí nektaru a medovice (**Veselý et al., 2013**).

Údaje z výsledků rozborů medů na obsah vody a sacharózy jsou porovnány s Vyhláškou č. 76/2003 Sb. a s normou Český med a jsou zaznamenány v tabulce č. 9 a znázorněny v grafu č. 2.

Tab. č. 9: Obsah vody a sacharózy v medu

Číslo vzorku	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Vzorek č. 4	Norma Český med	Vyhláška č. 76/2003 Sb.
Obsah vody [%]	15,4	19,5	16,6	17,7	18	20
Obsah sacharózy [%]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	5	5



Graf č. 2: Obsah vody v medu

Pro obsah vody je patrné z grafu č. 2, že výsledky medu medovicového i květového splnily požadavky vyhlášky č. 76/2003 Sb. a normu Českého medu nesplnil jen vzorek č. 2. Vzorek č. 2 poukazuje na zvýšený obsah vody. Podle **Dupala (2011)** obsah vody kolem 20 % a více vykazují medy, které byly včelám odebrány předčasně, a tudíž nebyly vyzrálé.

Na hranici pro splnění normy Českého medu byl vzorek květového medu č. 4, kde bylo naměřeno 17,7 % vody.

Dupal (2011) dále uvádí, že zralý med je takový, který neobsahuje více než 19 % vody, běžně jen 15 – 18 %. Souhrnně lze říci podle **Lunerové, Pažouta (2012)**, že při obsahu vody ≥ 17 % je med prakticky bezpečný, při obsahu 17,1 – 20 % jeho trvanlivost závisí na počtu obsažených mikroorganismů. To potvrzuje i **Bartáková et al. (2011)** kteří uvádějí, že při vyšším obsahu vody v medu hrozí nebezpečí zkvašení.

Vzorek č. 1 a 3 obsahují nižší podíl vody. Odpovídá to tvrzení **Dupal et al. (2015)**, kteří uvádějí, čím méně vody med obsahuje, tím je hustší a v principu kvalitnější. Toto tvrzení uvádí i **Titěra (2013)**. **Veselý et al. (2013)** to nepotvrzují, ale uvádějí, že pro kvalitu medu je optimální obsah vody 17 – 18 %. **Haragsim (2005)** se zmiňuje, že medovicové medy obsahují zpravidla méně vody než medy nektarové, což se nepotvrdilo u vzorku č. 2.

Z grafu č. 2 dále vyplývá obsah sacharózy. Medy medovicové i květové splňují jak vyhlášku č. 76/2003 Sb., tak i normu Českého medu. **Pažout, Lunerová (2012)** uvádějí, že sacharóza je v medu zastoupena v průměrném obsahu 1,3 %, v rozsahu 0,3 – 7,6 %. Podle **Titěry (2013)**, je obsah sacharózy ve většině medů kolem 1 %. Toto tvrzení uvádějí i **Veselý et al. (2013)** a dále uvádějí, že limity pro sacharózu v normách jsou vyšší, protože jsou vztaženy ke starší analytické metodě, která měří zdánlivou sacharózu. Z grafu č. 2 můžeme vidět, že obsah sacharózy u všech vzorků pohyboval na úrovni < 0,2 %, což odpovídá tvrzení **Titěry (2013)**, že se do medu nedostaly zbytky zimního krmení včel, ani nebyly přidány žádné cizorodé látky do medu.

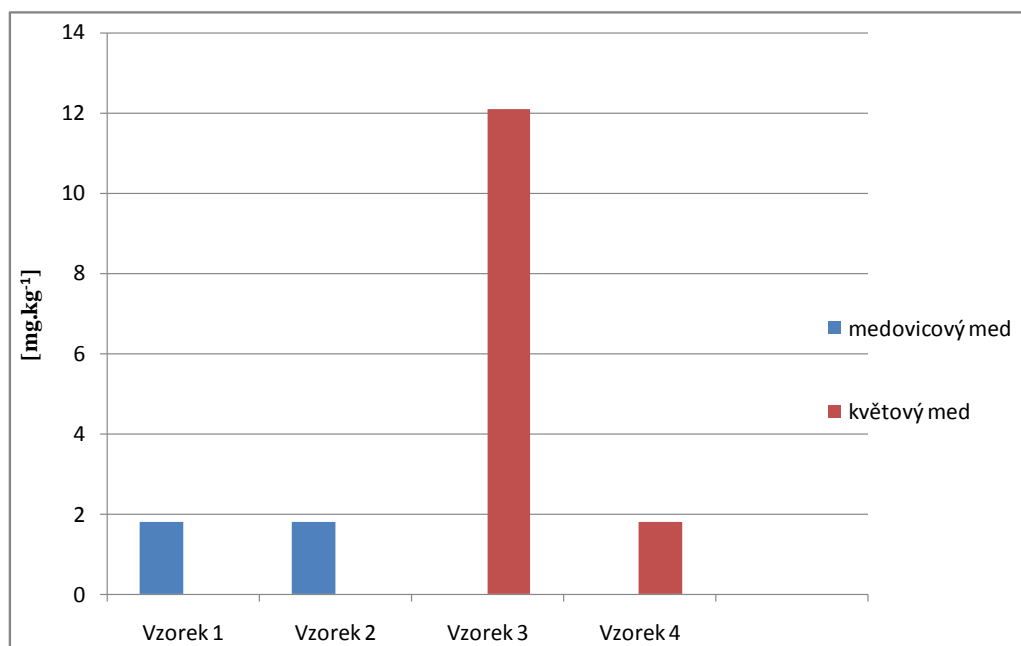
5.3 Obsah HMF

Obsah HMF je důležitým činitelem jakosti medu, je ukazatelem pro čerstvost, resp. přehřátí medu. V čerstvém medu prakticky není HMF přítomen, skladováním ale přibývá v souvislosti pH medu a skladovou teplotou (**Kastl, 2001**).

Výsledky laboratorních analýz obsahu HMF jsou uvedeny v tabulce č 10 a také znázorněny v grafu č. 3.

Tab. č. 10: Obsah HMF v med

Číslo Vzorku	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Vzorek č. 4	norma Český med	Vyhláška č. 76/2003 Sb.
Obsah HMF [mg.kg ⁻¹]	<1,8	<1,8	12,1	<1,8	20	40



Graf č. 3: Obsah HMF v medu

Z grafu č. 3 je patrné, že vzorky medu medovicového i květového splnily požadavky vyhlášky č. 76/2003 Sb. i normu Českého medu. **Bartáková et al. (2011)** a **Slavič (2011)** uvádějí, že obsah HMF je variabilní. Obsah v čerstvém medu je velmi nízký, nebo se pohybuje se od 1 do 5 mg.kg⁻¹. S tímto tvrzením se shodují **Pažout, Lunerová (2012)** kteří uvádějí, že čerstvě a šetrně vytočený med obsahuje HMF jen v malém množství do 5 mg.kg⁻¹. Tomuto tvrzení odpovídají vzorky č. 1, 2 a 4. **Titěra (2013)** uvádí, že u nezahřátých medů je obsah HMF pod 10 mg.kg⁻¹ medu. Podle **Veselého et al. (2013)** je obsah HMF v čerstvém medu do 10 mg.kg⁻¹. A dále uvádí, že obsah 40 mg vyhovuje normě a to odpovídá zhruba zahřívání medu na 70 °C po dobu 5 hodin. Tomuto tvrzení nejvíce odpovídá vzorek medu květového č. 3. **Přidal (2013)** uvádí, že při nežádoucím přehřátí medu dochází k znehodnocování celé řady látek a celkově dochází ke ztrátě celé řady biologických účinků medu, což potvrzují i **Pažout, Lunerová (2012)**.

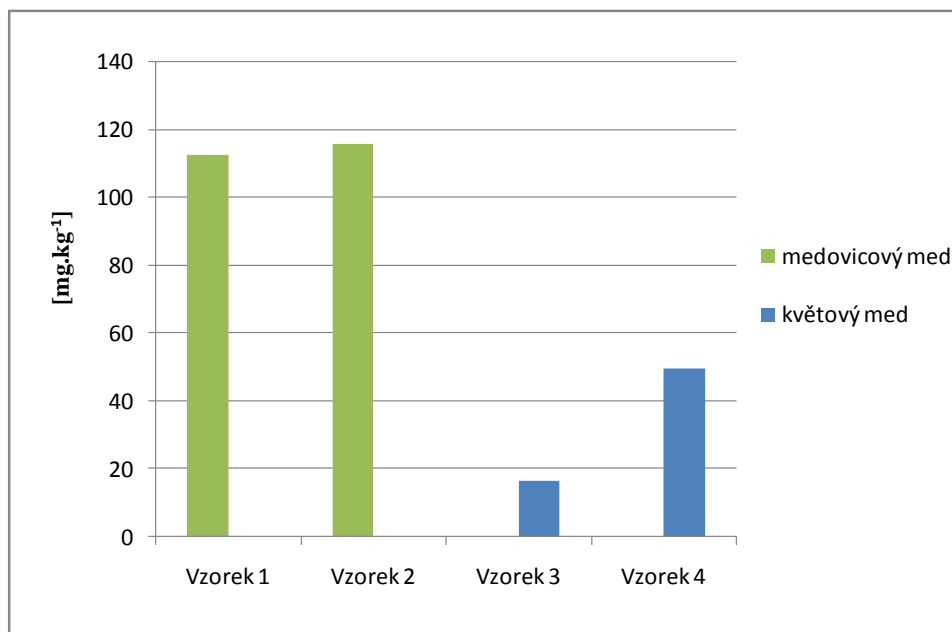
5.4 Elektrická vodivost medu

Pro rozlišení druhu medu se stanovuje elektrická vodivost, která souvisí s obsahem minerálních látek (**Dupal, 2011**).

Výsledky analýzy na elektrickou vodivost jsou porovnány s vyhláškou č. 76/2003 Sb. a uvedeny v tabulce č. 11 a znázorněny v grafu č. 4

Tab. č. 11: Elektrická vodivost v medu

Číslo vzorku	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Vzorek č. 4	Vyhláška č. 76/2003 Sb. (květový)	Vyhláška č. 76/2003 Sb. (medovicový)
Elektrická vodivost [mS.m ⁻¹]	112,6	115,2	16,6	49,7	≤80	≥ 80



Graf č. 4: Elektrická vodivost medu

Říha (2012) uvádí, u květových medů je vodivost nižší, u medovicových naopak vysoká, což potvrzuje i vyhláška č. 76/2003 Sb.

Z grafu č. 4 můžeme vidět, že vzorky č. 1 a 2 mají vodivost větší než 80 mS.m⁻¹ tomu odpovídá med medovicový a vzorků č. 3 a 4 je vodivost nižší což odpovídá medu květovému. Podle **Přídala (2013)** mají vodivost mezi 12 – 14 mS. m⁻¹ medy akátové slabě znečištěné příměsemi z jiného zdroje nektaru. Tomuto tvrzení nejvíce odpovídá vzorek č 3. **Český svaz včelařů (2012)** uvádí, krajina v Česku je velmi členitá a mění se často po několika kilometrech. Proto jsou české medy převážně smíšené. S tímto tvrzením souhlasí i **Titěra (2013)** a dodává, že kategorii – med smíšený norma nezná.

5.5 Včelí pastva

Včelí pastva je jeden z primárních faktorů, který ovlivňuje celkovou produkci medu na daném stanovišti.

Veselý et al. (2013) uvádějí, že každý, kdo chce úspěšně včelařit, musí umístit svá včelstva v krajině, jež zaručuje dobrou pastvu pro včely. **Tihelka (2015)** říká, zemědělská velkovýroba vytlačuje některé tradiční zdroje pastvy pro včely. A přitom rozmanitá včelí pastva je základem zdravé výživy a života včel. **Švamberg (2015)** se zmiňuje, že ke zlepšení pastvy včel velmi pozitivně přispívá nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1307/2013 platné od 1. 1. 2015. V rámci povinného greeningu.

Včelařský rok je dělen na fenologická období podle Dr. Švamberka (2011a) – příloze III. je uveden fenologický kalendář, který vymezuje fenologická období (začátky kvetení vybraných včelařských rostlin).

Tab. č. 12: Včelí pastva na jednotlivých stanovištích

Včelařský Rok	Stanoviště prvního Včelaře	Stanoviště druhého Včelaře	Stanoviště třetího Včelaře	Stanoviště čtvrtého včelaře
Předjaří (<i>Praevernal</i>)	líška obecná, olše lepkavá, vrba jíva, podběl obecný, modřín opadavý	líška obecná, vrba jíva, osika obecná, podběl obecný	líška obecná, javor mleč, olše lepkavá	líška obecná, osika obecná, podběl obecný
Jaro (<i>Vernal</i>)	třešeň, jabloň, hrušeň, smetánka lékařská	trnka obecná, smetánka lékařská, dub zimní, hloh obecný	třešeň, jírovec maďal, řepka olejka	jabloň, hrušeň, řepka olejka, smetánka lékařská
Léto (<i>Praeaestival, Aestival</i>),	svazenka vratičolistá, lípa malolistá, maliník, ostružiník	maliník, ostružiník, smrk lesní	svazenka vratičolistá, trnovník akát, lípa malolistá	smrk lesní, lípa malolistá, trnovník akát
Podletí (<i>Serotinal</i>)	jetel luční, vřes obecný	jetel luční, kakost luční	kukuřice setá, vřes obecný	kukuřice setá, jetel luční
Podzim (<i>Autumnal</i>)	jitrocel, jetel luční	břečťan popínavý, starček lesní	hořčice bílá	břečťan popínavý, hořčice bílá

V příloze II. je uvedena nektarodárnost a pyloidárnost u vybraných rostlin.

Ekologičtí včelaři na prvním a druhém stanovišti zajišťují včelí pastvu přirozenou vegetací nebo lesy. Včelaři na třetím a čtvrtém stanovišti se snaží o co největší produkci.

Stanoviště prvního včelaře: včelín se nachází v rozlehlém údolí obklopené loukami a lesy. Na jaře je největší snůškový podíl z ovocných sadů, které kvetou 50 metrů od stanoviště. V létě navazuje lípa malolistá a svazenka vraticolistá. **Přidal, Čermák (2005)** uvádějí, že produkce medu z 1 ha svazenky se pohybuje mezi 250–480 kg. Nektar obsahuje 50–60 % cukrů. V podletí a na podzim zajišťuje včelí pastvu zejména vřes obecný a jetel luční. **Přidal, Čermák (2005)** říkají, že jetel může poskytnout 50–70 kg nektaru z 1 ha.

Stanoviště druhého včelaře: včelín je umístěn na okraji lesa. Největší snůškový podíl na jaře zajišťují rozlehlé louky s rozkvetlými smetánkami lékařskými. **Zerzavá (2011)** uvádí snůškový potenciál smetánky kolem 100 až 200 kg medu/ha kvetoucí plochy. Kvůli denní omezené snůšce nektaru se pohybují na úrovni 1 až 2 kg. V létě zajišťují pastvu lesní porosty. **Švamberg (2000)** uvádí, 1 ha smrkového lesa produkuje až 700 kg medovice ročně, což potvrzuje i **Haragasim (2005)** který dále také zmiňuje, že producenti medovice vytvoří za 24 hod. 2 – 5 mg sladiny.

Stanoviště třetího včelaře: kočovný vůz je umístěn nedaleko zemědělský ploch. Největší výnos na jaře zajišťuje včelám řepkové pole. Podle **Schenka (2006)** postačí pro dobrý výnos zemědělce mít v doletu 3 až 4 včelstva na hektar. Z tohoto hektaru s výnosem 5000 kg řepky by tato včelstva poskytla pro včelařevýnos 100 kg medu a dostatek pylu. **Illies (2010)** se zmiňuje, že průměrné množství nektaru jednoho květu řepky za 24 hodin je 0,6 mg, obsah cukru 40 – 60 %. Letní a podletní snůšku zajišťují trnovník akát, lípa malolistá a kukuřice seté, která ale poskytuje jen pyl.

Stanoviště čtvrtého včelaře: úly čtvrtého včelaře jsou umístěny nedaleko ovocných sadů, lesních porostů a zemědělských plodin. Na jaře včely nosí nektar a pyl z ovocných sadů, zemědělských plodin, zejména z řepky. V létě a v podletí sbírají včely medovici z lesních porostů V dané lokalitě je velmi rozšířený trnovník akát. **Švamberg (2011b)** uvádí, že nejvýznamnějším pozitivem akátové snůšky je

její vydatnost, která je za optimálních podmínek více než dvojnásobná oproti snůšce z řepky.

Podle **Veselého et al. (2013)** nejlepší pastvu pro včely poskytuje krajina, ve které kvete od jara až do pozdního podzimu mnoho druhů pyloidárných a nektarodárných rostlin, popř. kde rostou rostliny, jež jsou hostiteli významných producentů medovice

5.6 Produkce medu

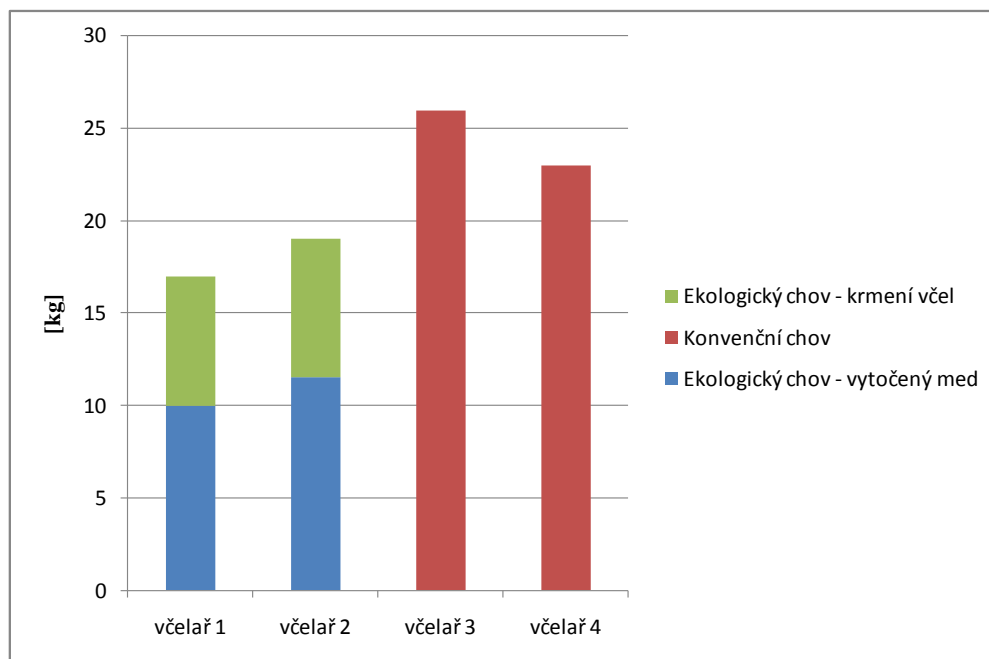
Včela je v přírodě jako hlavní opylovatel. Je to činnost, jež se nedá nijak změřit, nedá se finančně ohodnotit. Je to práce, kterou včelaři poskytují bez nároků na peníze. Odměnu mají teprve ze zisku včelích produktů zejména z produkce medu (**Český svaz včelařů, 2012**).

Průměrná produkce medu získaná ze včelstva pro lidskou spotřebu je velmi rozdílná v ekologickém chovu oproti konvenčnímu chovu. Hlavním důvodem je zejména to, že ekologický včelař zimuje včely na medu a včelstvo je umístěno mimo kulturních plodin, zejména řepky olejky, která poskytuje vysoký výnos.

Na prvním a druhém stanovišti ekologicky hospodařící včelaři vytáčeli med jednou. První květový med nevytočili, ale ponechali v rámcích a uschovali pro krmení včel. Včely zimující na medu mají nižší spotřebu medu oproti cukru, jsou mnohem vitálnější a odolnější proti nemocem. Med navíc obsahuje řadu prospěšných látek a je lépe stravitelný (**Dvorský, 2013; Veselý et al., 2013**). Na třetím a čtvrtém stanovišti konvenčně hospodařící včelaři vytáčeli třikrát.

Tab. č. 13 průměrná produkce medu na včelstvo a celková produkce medu.

včelař	počet včelstev	průměrná produkce medu na včelstvo [kg]	krmení včelstev [kg]	celková produkce vytočeného medu[kg]
první	5	17	7 kg (medu)	50
druhý	10	18	7,5 kg (medu)	105
třetí	25	26	17 kg (cukru)	625
čtvrtý	20	23	15 kg (cukru)	460



Graf č. 5 Průměrná produkce medu na včelstvo

Český svaz včelařů (2012) uvádí, že dlouhodobý průměrný výnos medu činí 15 až 18 kg medu na včelstvo za rok. Podle **Štětky (2013)** se průměrný výnos pohybuje v rozmezí 15 až 30 kg medu na včelstvo za rok. **Ministerstvo zemědělství (2013)** uvádí, v roce v 2011 byl průměrný výnos na včelstvo 20 kg medu za rok. V roce 2012 byl průměr 14 kg medu na včelstvo za rok.

Zjištěné hodnoty produkce medu odpovídají průměrné produkci v České republice.

Přidal, Čermák (2005) říkají, že medná produkce je výrazně ovlivňována přírodními podmínkami (klíma, včelí pastva) a aktivní úlohou včelaře (technika ošetření, krmení).

Toto se v případě sledovaných včelstev v ekologickém systému hospodaření projevilo. V důsledku minimalizace zásahů a omezení užívání alopatických léčiv, navíc ve spojení s omezeným výběrem lokalit, jejichž celková nektarodárnost je nižší, došlo i k celkové nižší produkci medu.

5.7 Parazitární onemocnění včel *Varroa destructor* na stanovištích

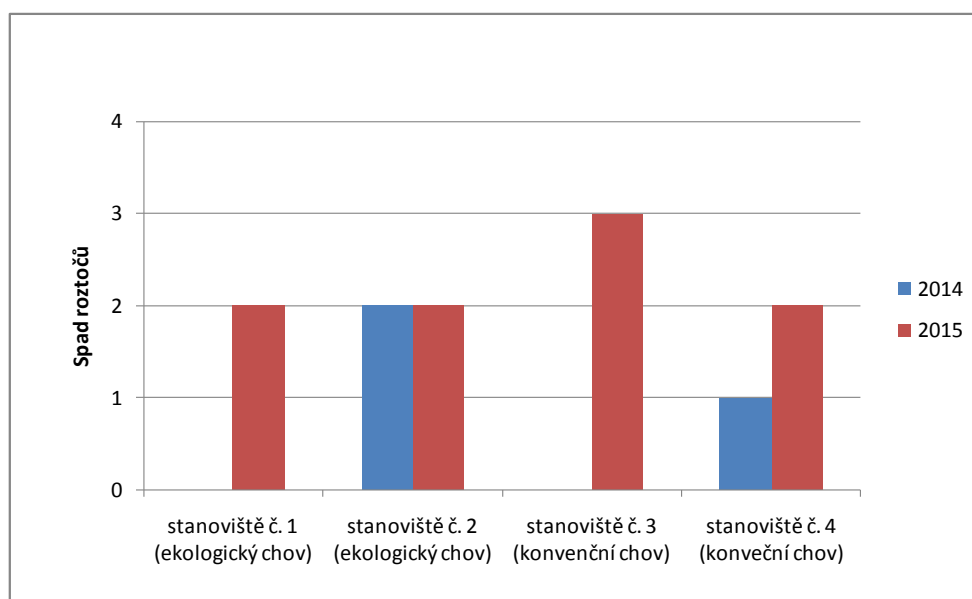
V Česku jsou včelstva nejvíce napadeny parazitickým onemocněním varroázou včel. Tento včelí parazit v některých oblastech a za určitých okolností působí

ekonomické škody. V porovnání se sousedními státy jsou u nás významně menší (**Český svaz včelařů, 2012**). Samička i vývojová stadia roztoče *Varroa destructor* se živí hemolymfou (krví) včel a včelího plodu. Tím nejen ochuzují tělo včely o živiny, ale způsobují snížení výnosů, oslabení včelstev a později i úhyn včelstev. Navíc roztoči mohou přenášet i další nakažlivé nemoci (**Veselý et al., 2013; Ministerstvo zemědělství, 2013**).

V tabulce č. 14 je uveden spad roztočů ze včelí měli na stanovištích za rok 2014 a 2015 a znázorněny v grafu č. 6.

Tab. č. 14: Spad roztočů na jednotlivých stanovištích

rok	stanoviště č. 1 (ekologický chov)	stanoviště č. 2 (ekologický chov)	stanoviště č. 3. (konvenční chov)	stanoviště č. 4. (konveční chov)
2014	0	2	0	1
2015	2	2	3	2



Graf. č. 6: Spad roztočů na stanovištích za rok 2014 a 2015

Z uvedených výsledků pro rok 2014 a 2015 je patrné, že parazitární onemocnění varroáza jsou na stanovištích č. 1, 2 a 4 pod kontrolou, včelstva jsou zdravá. Pokud by při laboratorním vyšetření v zimní měli, byli nalezeni 3 a více roztoči na 1 včelstvo musí se léčit (**Standární průběh léčení včelstev proti varroáze, b.r.**). Toto tvrzení odpovídá třetímu stanovišti.

Kamler et al. (2008) uvádějí, že průběh onemocnění varroózy v Česku je organizováno jako plošné Státní veterinární správou. Česká republika pravidelně upřednostňuje schválené léčebné metody. **Veselý et al. (2013)** uvádějí, že s výjimkou Formidolu (odparná deska s kyselinou mravenčí) jsou všechny léky na veterinární předpis.

Včelaři na stanovišti č. 1 a 2 ošetřují včelstva jen Formidolem – odparnou deskou s kyselinou mravenčí. **Protivínský, Boháč (2004)** uvádí, že kyselina mravenčí zničí mnoho roztočů již ve vývojovém stadiu a navíc ve včelích produktech nezanechává nežádoucí chemické látky. Tomuto odpovídá i tvrzení **Kamlera et al. (2008)**, kteří dále zmiňují, že je to účinná ekologicky přijatelná látka. **Bentzien (2008)** dodává, že základním znakem, podle kterého se rozlišuje ekologické a konvenční včelaření, je způsob, jakým včelař předchází napadení roztočem *Varroa destructor*.

Kubišová (2006) uvádí, že roztoči *Varroa* jsou parazity včely medonosné, kteří mohou mít ničující vliv na rozvoj i přežití včelstev. S tímto tvrzením se shoduje **Kamler et al. (2008)** a dodávají, že varroáza včel je celosvětově nejrozšířenější a nejzávažnější onemocnění včelího plodu a dospělých včel.

Důsledek vyšší míry ponořenosti včelstva roztočem vede k celkovému oslabení včelstva a tím i snížení snůšky nektaru, což vede k nižší produkci medu či úhynu včelstva.

6. Souhrn a závěr

Cílem bakalářské práce bylo porovnat kvalitu a produkci medu z odlišných systémů chovu včel z oblastí jižních Čech.

Pro porovnání kvality byly vybrány dva vzorky medovicového medu z ekologického chovu a dva vzorky květového medu z konvenčního chovu. Vlastní kvalitativní analýza byla provedena jak sensoricky, tak pomocí fyzikálního a chemického rozboru, který zahrnoval obsah vody, obsah sacharózy, obsah HMF a elektrickou vodivost.

Smyslovým požadavkům – barvě, konzistenci, vůni i chuti vyhověly normám kvality uvedeným ve vyhlášce č. 76/2003 Sb. jak medy medovicové tak květové.

Limitní hodnota pro obsah vody je 20 %. Limit pro obsah vody splnily všechny vzorky medu, ale zpřísněnou normu Český med (18 %) nesplnil jen vzorek medovicového biomedu – vzorek č. 2, který obsahoval 19,9 % vody. Zvýšený obsah vody ukazuje, že med byl včelám odebrán předčasně a nebyl dostatečně vyzrálý.

V případě obsahu sacharózy bylo potvrzeno, že medovicové i květové medy nebyly falšovány. Nebyly nalezeny žádné zbytky zimního krmení včel ani žádné cizorodé látky a obsah sacharózy se pohyboval pod 0,2 %. Vzorky vyhověly normám kvality (maximálně přípustný obsah sacharózy je 5 %).

Při hodnocení obsahu HMF byly naměřeny hodnoty pod 1,8 mg.kg⁻¹ u vzorků č. 1, 2 a 4. U vzorku květového medu č. 3 byla zaznamenána hodnota 12,1 mg.kg⁻¹. Prokázalo se, že vzorek č. 3 byl mírně zahříván. Je totiž potvrzeno, že u čerstvě vytočených medů je obsah HMF nízký, do 5 mg.kg⁻¹. Vyhláška č. 76/2003 Sb. uvádí limitní normu kvality 40 mg.kg⁻¹ a zpřísněná norma Český med 20 mg.kg⁻¹. Z toho vyplývá, že všechny medy splnily požadavky.

Elektrická vodivost stanovuje druhy medu. Vodivost větší než 80 mS.m⁻¹ odpovídá medovicovému medu, tedy vzorkům č. 1 a 2, jejichž elektrická vodivost dosáhla hodnot 112,6 mS.m⁻¹, resp. 115,2 mS.m⁻¹. Elektrická vodivost vzorků č. 3 a 4 byla nižší než 80 mS.m⁻¹ (16,6 mS.m⁻¹ resp. 49,7 mS.m⁻¹), což odpovídá hodnotám květového medu.

Vzorky č. 1, 3 a 4 (od prvního ekologicky hospodařícího včelaře a oba vzorky konvenčních včelařů) dodržely limity normy Český med. Na základě toho obdržely stejnojmenný certifikát kvality.

Produkce medu byla porovnána u 2 ekologických chovů a u 2 konvenčních chovů. Produkce je zásadně ovlivněna faktorem, že ekologický včelař část své produkce (květový med) nevytáčí, ale ponechává v plástech pro pozdější krmení včel. U konvenčních včelstev se pohybovala medná produkce mezi 23 až 26 kg na včelstvo a u ekologických včelstev byla celková medná produkce 17 až 18 kg na včelstvo, ale z toho ekologičtí včelaři ponechávali v plástech pro zimní krmení včel kolem 7 kg květového medu. Produkci též velmi ovlivňuje včelí pastva a ošetřování včel. Ekologický chov je umístěn mimo kulturní plodiny, které poskytují vysoký výnos nektaru. Proto by se měl ekologický včelař snažit zajistit co nejbohatší pastvu od předjaří až do podzimu. Při ošetřování včelstev se v ekologickém chovu nesmějí použít alopatická léčiva ani chemické přípravky, což velmi ovlivňuje zdravotní stav včelstev, který také výrazně ovlivňuje celkovou produkci medu.

Na závěr této práce chci zdůraznit, že medy vyprodukované ze zatížených oblastí neobsahují více škodlivých látek, než medy vyprodukované z čistých ekologických oblastí. Včela má neocenitelnou schopnost odfiltrvat škodlivé látky např. těžké kovy či pesticidy. Med je přírodní a čistý produkt včel a nemůže být v ekologickém chovu více přírodní než v konvenčním chovu. Přidaná hodnota biomed spočívá v šetrnějším zacházení se včelami, přitom je kladen důraz na pohodu včel – welfare. Včelstva nejsou zatěžována chemickými přípravky, alopatickými léčivy, krmí se medem, který je pro ně lépe stravitelný a obsahuje řadu biologicky aktivních látek. Spotřebitel by měl být ochoten zaplatit za med vyprodukovaný z ekologického chovu vyšší cenu. Tu opodstatňuje právě pochopení jiného, přirozenějšího, zacházení se včelami, který necílí na maximalizaci produkce, ale na její udržení za použití pouze přírodních látek.

7. Seznam použité literatury

- BARTÁKOVÁ, K., DRAČKOVÁ, M., BORKOVCOVÁ, I., VORLOVÁ, L. Impact of Microwave Heating on Hydroxymethylfurfural Content in Czech Honeys. *Czech J. Food Sci.* 2011, roč. 29, č. 4, s. 328-336.
- BENTZIEN, C. *Ekologický chov včel*. Praha: Víkend, 2008, 119 s. ISBN 978-80-86891-86-6.
- BIENEFELD, K. *Včelařství krok za krokem*. Líbeznice: Víkend, 2006, 95 s. ISBN 80-86891-30-5.
- BOHÁČEK, F. Boj proti moru plodu z pohledu úředního zvěrolékaře. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2001, č. 1, s. 8-13.
- BORKOVCOVÁ, I., BARTÁKOVÁ, K., DRAČKOVÁ, M. et al. Quality and Safety of Czech Honey. *Acta Sci. Pol., Medicina Veterinaria*. 2008, roč. 7, č. 4, s. 21-27.
- CRESSEY, D. Bee studies stir up pesticide debate. *Nature*. 2015, roč. 520, s. 416.
- CRKVOVÁ, J. Je můj med zralý k vytáčení? *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů, 2006, č. 2, s. 114-116.
- ČECHOVÁ, M., POKORNÝ, Z. Ekologický chov včel. *Chov zvirat.cz*. 2015. [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/698-ekologicky-chov-vcel/>
- ČESKÝ SVAZ VČELARŮ, o. s. *Informační zpráva k 31. 5. 2015(a) k úhynům včelstev podzim 2014/jaro 2015* [cit. 2016-03-12] Dostupné z: <http://www.vcelarstvi.cz/files/uhyny/informacni-zprava-k-31.5.2015-k-uhynum-vcelstev-podzim-2014-jaro-2015-25-8-2015.pdf>
- ČESKÝ SVAZ VČELARŮ. *Včelařství v Česku*. Praha: Český svaz včelařů. 2012, 160 s. ISBN 978-80-903309-6-2.
- ČESKÝ SVAZ VČELARŮ. Výkaz o včelařství v ČR v roce 2015(b) [cit. 2016-02-05]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvi.cz/files/ekonomicke/statistika-2015-cr-na-web.pdf>
- ČESKÝ SVAZ VČELARŮ. Výroba a spotřeba medu. *Včelařství*. – příloha. 2016, roč. 69, č. 1, s. 25-26.

- ČUBAN, J. Nejrozšířenější typy jednodruhových medů. *Idnes.cz*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2000 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://ekonomika.idnes.cz/nejrozsirenejsi-typy-jednodruhovych-medu-f2o-/test.aspx?c=2000M166T04D>
- DAVID, A. Metody posilování včel. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2015, č. 1, s. 23-26.
- DUPAL, L. Med – kvalita, vady, znehodnocení. *Včelařství*. 2011, roč. 64, č. 10, s. 330-331.
- DUPAL, L., KAMLER, F., TITĚRA, D. et al. *Jak poznáme kvalitu? MED*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z. ú., 2015, 27 s. ISBN 978-80-87719-29-9.
- DVORSKÝ, J. Včelařství v ekologickém zemědělství. *Zemědělec*. 2012, č. 8, s. 29.
- DVORSKÝ, L. Alternativní přístup ke včelaření. *Včelařství*. 2013, roč. 66, č. 2, s. 40-43.
- GRÉGROVÁ, A., KRUŽÍK, V., VRÁCOVSKÁ, E. et al. Evaluation of factors affecting crystallization of disparate set of multi-flower honey samples. *Agronomy Research*. 2015, roč. 13, č. 5, s. 1215-1226.
- HAJDUŠKOVÁ, J. *Včelí produkty očima lékaře*. Praha: Český svaz včelařů. 2006, 50 s. ISBN 80-903309-2-4.
- HARAGSIM, O. *Medovice a včely*. Praha: Brázda, 2005, 175 s. ISBN 80-209-0332-1.
- HARAGSIM, O. Některé cizokrajné druhové medy. *Moderní včelař*. 2004, jaro, s. 4-5.
- HÁSEK, J. Krvesmilství v temné a vlhké včelí plodové buňce. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2011, č. 1, s. 50-53.
- HÁSEK, J. Migrace těžkých kovů. *Odborné včelařské překlady*: Český svaz včelařů. 2008, č. 1, s. 95-96-
- HÁSLBACHOVÁ, H. *Včelařství – cvičení*. Brno: Vysoká škola zemědělská. 1992, 93 s. ISBN 80-7157-037-0.
- HOLUBEC, H. Nosematóza (nosemóza) a způsoby jejích tlumení. *Včelařské novinky*. 2006, [cit. 2016-03-20]
Dostupnost z: <http://www.vcelarskenoviny.cz/nemoci-skudci/227-nosematoza-a-zpusoby-jejeho-tlumeni.html>
- HORÁK, J. Krystalizace med. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2011, č. 2, s. 167-168.

- HORÁK, J. Plástečkový med. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2015, č. 2, s. 152-154.
- ILLIES, I. Raps: Frühtracht mit Potenzial für Biene, Imkerund Landwirt. *Beienenweide*. 2010. č. 4, s. 8-9.
- JAS, S. O vztahu mezi imunitou včel a varroázou. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2013, č. 2, s. 51-53.
- KALOČ, J. Základní zařízení včelařského provozu a nezbytné pomůcky ke včelaření. *Včelařství*. 2016, roč. 69, č. 1, s. 24-25.
- KAMLER, F., ČERMÁK, K. *Včelaříme nástavkově*. Výzkumný ústav včelařský v Dole. 2014, 47 s. ISBN 978-80-87196-17-5.
- KAMLER, F., VESELÝ, V., TITĚRA, D. *Produkce kvalitního medu*. Výzkumný ústav včelařský v Dole. 2006, 43 s. ISBN 80-903442-4-0.
- KAMLER, F., VESELÝ, V., TITĚRA, D. Proti varroáze bojujme po celý rok. *Včelařství – příloha* 2008. č. 3, ISSN: 0042-2924.
- KASTL, E. Jakost medu a nové mezinárodní normy medu. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2001, č. 1, s. 90-93.
- KOŘÍNKOVÁ – SEIFERTOVÁ, E. Vzrostla produkce medu, stoupl i počet včelstev a včelařů. *Zemědělec*. 2014. [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/vzrostla-produkce-medu-stoupl-i-pocet-vcelstev-a-vcelaru/>
- KUBIŠOVÁ, S. Integrovaná ochrana včelstev (*Apis mellifera*) před roztočem *Varroa destructor*. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2005, č. 2 s. 20-23.
- KUBIŠOVÁ, S. Rozvoj populace roztočů *Varroa* ve včelstvech. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2006, č. 1, s. 25-29.
- LACHMAN, J., KOLIHOVÁ, D., MIHOLOVÁ, D. et al. Analysis of minority honey components: Possible use for the evaluation of honeyquality. *Food Chemistry*. 2007, roč. 101, č. 3, s. 973-979.
- LIEBIG, G. *Včelaříme jednoduše*. Stuttgart: APRO, 1998, 106 s. ISBN 80-86041-64-6.
- LNĚNIČKA, V. Vliv životního prostředí na chov včel. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2001, č. 1, s. 86-87.
- LUNEROVÁ, J., PAŽOUT, V. Obsah vody v medu. *Včelařství*. 2012, roč. 65, č. 6, s. 190-191.

- MATUŠKOVÁ, L., ERBAN, T. Desikace je možný zdroj otravy včel. *Včelařství*. 2013, roč. 66, č. 12, s. 406-407.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Situační a výhledová zpráva včely*. 2013 listopad, s. 20, ISBN: 978-80-7434-128-1.
- NÁRODNÍ REFERENČNÍ STŘEDISKO UCHOVÁNÍ A VYUŽITÍ GENETICKÝCH ZDROJŮ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT. *Včela kraňská*. b.r. [cit. 2015- 12-12]. Dostupné z:
<http://www.genetickezdroje.cz/index.php?p=vcely&site=default>
- NAVRÁTIL, S., KLÍMA, Z., PALÍKOVÁ, M. *Choroby včel – multimediální pomůcka*. [online 2016-02-02] Dostupné z: <http://soubory.vfu.cz/fvhe/choroby-vcel/>
- PARVANOV, P. & DINKOV, D. More insight into organic bee honey processing, storage and shelflife. *Bulgarian Journal of Veterinary Medecine*. 2012, roč. 15, č. 3, s. 206-210.
- PAŽOUT, V., LUNEROVÁ, J. Obsah cukrů a hydroxymethylfurfuralu v medu. *Včelařství*. 2012, roč. 65, č. 10, s. 332-335.
- PECHOUŠEK, P. Mírná zima nepřeje včelařům, obávají se o chovy kvůli roztočům. *Agris*. 2015. [cit. 2016-02-12.] Dostupnost z:
<http://www.agris.cz/clanek/190669>
- PERNICA, J. *Úspěšný chov včel*. Praha: Brázda. 1991, 53 s. ISBN 80-209-0182-5.
- POČUCH, M. Producenti medovice 1. *Včelařství*. 2014, roč. 67, č. 1.
- POTTS, S., G., ROBERTS, S., P., M., DEAN, R. et al. Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. *Journal of Apicultural Research*. 2010. roč. 49, č. 1, s. 15-22.
- PROTIVÍNSKÝ, V. Kolik spotřebuje včelstvo zimní potraviny? *Moderní včelař*. 2004, podzim, s. 6-8.
- PROTIVÍNSKÝ, V., BOHÁČ, J. Včelnice v létě. *Moderní včelař*. 2004, č. 3, s. 18.
- PŘIDAL, A. Naším vstupem do EU se změnilo hodnocení a zkoušení medu. Norma Český med je nadále zárukou vysoké kvality (1. část). *Moderní včelař*. 2005, předjaří, s. 2.
- PŘIDAL, A. *Vznik, získávání, zpracování a kontrola medu*. Mendelova univerzita v Brně. 2013, 90 s. ISBN 978-80- 7375- 737-3.
- PŘIDAL, A., ČERMÁK, K. *Včelařství*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005, 96 s. ISBN 80-7157-850-9.

- REJNIČ, J., HARAGSIM, O., REKOŠ, J. *Včelařství*. Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR. 1987, 423 s. ISBN neuvedeno.
- ROZSYPAL, R. Biopotraviny, biomed a pesticidy. *Zemědělec*. 2012, č. 28, s. 23.
- ŘÍHA, M. Medovicový nebo květový. *Včelařství*. 2012, roč. 65, č. 9, s. 305.
- SEDLÁK, J. O čem vypovídá barva medu. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2006, č. 2, s. 107-108.
- SHUTLER, D., HEAD, K., BURGHER-MACLELLAN, KL. Honey Bee *Apis mellifera* Parasites in the Absence of *Nosema ceranae* Fungi and *Varroa destructor* Mites. *PLOS ONE*. 2014. roč. 9, č. 6, s. 1-8.
- SCHENK, F. Pěstování řepky – prospěch pro rolníky včelaře i spotřebitele. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2006, č. 1, s. 82- 84.
- SILVA, P., M., GAUCHE, C., GONZAGA, L., V. Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*. 2016, roč. 196 s. 309-323.
- SLAVIČ, F. (Ne)jisté ohřívání medu. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2011. č. 1, s. 175-177.
- SLÁMA, J. Kalendárium, Červen – měsíc hojnosti. *Včelařství*. 2006, roč. 59, č. 6, s. 155-156.
- SOLAYMAN, Md., ISLAM, A., Md., PAUL, S. Physicochemical Properties, Minerals, Trace Elements, and Heavy Metals in Honey of Different Origins. *Comprehensive Reviews. In Food Science and Food Safety*. 2016, roč. 15, č. 1, s. 219-233.
- STANDARNÍ PRŮBĚH LÉČENÍ VČELSTEV PROTI VARROÁZOU. b.r. [cit. 2016-03-25] Dostupné z: <http://www.vcelky.cz/souziti-s-klestikem.htm>
- Státní veterinární správa. *INTENZITA VARROÁZY PO OKRESECH, SROVNÁNÍ*. 2012 -2014, mapy. [cit. 2016-02-21].
Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/zdravi-zvirat/vcely/varroaza-vcel/>
- STRAKA, J. Kvasinky a roztoči – znečišťovatelé a škůdci medu. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů, 2013(c), č. 2, s. 162-163.
- STRAKA, J. Málo známé reakce roztoče *Varroa destructor*. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů, 2006, č. 2, s. 25.
- STRAKA, J. Nářadí používané při medobraní. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2013(a), č. 2, s. 102-104.

- STRAKA, J. Nářadí používané při medobraní a čištění medu. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2013(b), č. 2, S. 105-106.
- SÜSS, O. Biovčelaření – kvalita a hospodárnost. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2007, č. 2, s. 115-116.
- SÜSS, O. O barvě medu. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů, 2006, č. 2 s. 110.
- Svazová norma ČESKÝ MED Norma jakosti č. ČSV 1/1999 [cit. 2016-02-03]
Dostupné z:
http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/prilohy/smernice_med_CSV.pdf.
- ŠARAPATKA, B., URBAN, J. *Ekologické zemědělství v praxi*. PRO – BIO Šumperk. 2006, 502 s. ISBN: 978-80-903583-0-0.
- ŠEFČÍK, J. Konzervace pylových zásob aneb Pyl je pro včelu chlebem. *Včelařství*. 2003, roč. 56, č. 7, s. 169.
- ŠEFČÍK, J. *Začínáme včelařit*. Grada Publishing, a.s., 2014, 95 s. ISBN 978-80-247-4857-3.
- ŠINDLÁŘOVÁ, M. Včely, med a jedovaté rostliny. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2006, č. 1, s 84-85.
- ŠROLL, J. Něco o medu. *Včelařství*. 2012, roč. 65, č. 10, s. 342-343.
- ŠTĚTKA, M. Návrat ztracených včel. *Euro*. 2013. [cit. 2016-02-25] Dostupné z:
<http://euro.e15.cz/archiv/navrat-ztracenych-vcel-1016189>
- ŠVAMBERK, V. Časné léto (*Praeaestival I.*). *Včelařství*. 2011(b), roč. 64, č. 8.
- ŠVAMBERK, V. Druhy medu. *Včelařství*. 2003, roč. 56, č. 8, s. 184-189.
- ŠVAMBERK, V. Fenologie a včely. *Včelařství*. 2011(a), roč. 64, č. 1.
- ŠVAMBERK, V. Hmyzí opylovatelé. *Včelařství*. 2012(a), roč. 65, č. 2.
- ŠVAMBERK, V. Kvetoucí – nejen zelená – krajina. *Agris*. 2015. [cit. 2016-03-11].
Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/188712/ministr-brabec-na-den-strazcem-sumavske-prirody>
- ŠVAMBERK, V. *Tajemný svět včel*. Víkend, 2000, 78 s. ISBN 80-7222-120-5.
- ŠVAMBERK, V. Včelařská palynologie III. *Včelařství*. 2012(b), roč. 65, č. 3.
- TAUTZ, J. *Fenomenální včely*. Praha: Brázda, 2010, 286 s. ISBN: 978-80-209-0379-2.
- TIHELKA, E. Včely a květnaté louky. *Moderní včelař*. 2015, č. 2, s. 17.
- TITĚRA, D. *Mor včelího plodu*. Výzkumný ústav včelařský, s.r.o. Dol. 2009, 47 s. ISBN 978-80-87196-02-1

- TITĚRA, D. *Včelí produkty mýtů zbavené*. Brázda, 2013, 175 s. ISBN 978-80-209-0398-3.
- TITĚRA, D., VESELÝ, V., HAJŠLOVÁ, J., MAŠTOVSKÁ, K. Otravy včel pesticidy *Veterinářství*. 2003, roč. 53, s. 152-154.
- TRLICOVÁ, J. Chov včel v ekologickém zemědělství. Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR. *Epos* .b.r., Metodické listy č. 35.
- ÜBER HONIG. Heidelberg Honig von fleißigen Bienen gesammelt. *Bienenprodukte*. b.r. [cit. 2015-28-12]. Dostupné z:
<http://www.heidelberghonig.de/index.php/bienenprodukte.html>
- VČELA MEDONOSNÁ (*Apis mellifera*) b.r. *Včelařské potřeby*. [cit. 2016-02-22].
 Dostupné z: <http://vcelarske-potreby.on-line-obchod.cz/vcela-medonosna>
- VESELÝ, V. et al. *Včelařství*. Praha: Brázda. 2013, 259 s. ISBN 978-80-209-0399-0
- VESELÝ, V., KAMLER, F., TITĚRA, D. *Základy včelaření*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. 2004, 46 s. ISBN 80-7271-143-1
- VLČKOVÁ, J. Med: Změny ve složení sacharidů v průběhu zrání v kontrolovaných podmínkách. *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů, 2011, č. 1, s. 169-175.
- Vyhláška č. 76/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony. In: *č. 76/2003 Sb.* 2003. [cit. 2016-02-19] Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-76>
- WARUM BIOLIGISCH IMKERN? Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. *LVA*. b.r. [cit.2015-02-12]. Dostupné z:
https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/bienen/dateien/imkern_nach_biorichtlinien.pdf
- WILLIAMS, N., M., CRONE, E., E., ROULSTON, T.,H. Ecological and life-history traits predict bee species responses to environmental disturbances. *Biological Conservation*. 2010, roč. 143, s. 2280-2291.
- Zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, Nařízení rady (ES) č. 834/2007, Nařízení komise (ES) č. 889/2008. [cit. 2016-02-19] Dostupné z:
http://eagri.cz/public/web/file/262824/Pravni_predpisy_EZ_10._9.pdf

ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADĚ, o provádění opatření týkajících se odvětví včelařství podle nařízení Rady (ES) č. 1234/2007. 2013 [cit. 2016-02 03].

Dostupné z: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=CS&f=ST%2013083%202013%20INIT>

ZAVŘEL, J. *Druhy medu* b.r. [cit. 2016 – 02–18]. Dostupné z:

<http://med.jirizavrel.eu/druhy-medu/>

ZERZAVÁ, H. Nejdůležitější snůškové rostliny a jejich druhové medy: Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*). *Odborné včelařské překlady*. Český svaz včelařů. 2011, č. 1, s. 121 – 124.

8. Přílohy

Příloha I. Rozbory z certifikované laboratoře



Výzkumný ústav včelařský, s.r.o.
Zkušební laboratoř, akreditovaná ČIA pod číslem 1203
Máslovice-Dol 94, 252 66 Libčice nad Vltavou
Tel.: 220 940 480, 734 858 244, E-mail:beedol@beedol.cz



L 1203

Zákazník: Václav Klečka
Doudleby 35
370 07 Rožnov

Protokol o zkouškách č : 2352/2015

Strana č. 1 (celkem 1)

Druh vzorku: med Počet vzorků: 1	Datum přijetí vzorku: 2.10.2015
Datum provedení zkoušky: 2.10. – 5.10.2015	Obal vzorku: vyhovující
Poznámka: -	Označení vzorků: vyhovující
	Odběr vzorků: zákazníkem

Popis vzorku: -					
Zvláštní označení: -			Barva: tmavě hnědá medová Konzistence: tekutý med Vůně: medová, bez cizích pachů Chuť: medová, bez cizích příchutí		
Chemickým rozбором bylo nalezeno:		U	jednotky	Limity: Vyhl.č. 76/03 Sb. ¹ / norma Český med	Identifikace metody
Obsah vody	15,4	± 0,6	%	max. 20 / max. 18	SOP CH_04_VODA (HMEHC ² - Chapter Determination of moisture, refractometric method)
Obsah sacharózy	< 0,2	-	%	květový : max. 5,0 medovicový: max. 5,0	SOP CH_10_FGS (HMEHC- Chapter Sugars)
Obsah hydroxymethylfurfuralu	< 1,8	-	mg/kg	max. 40 / max. 20	SOP CH_03_HMFS (HMEHC- Chapter Hydroxymethylfurfural)
Elektrická vodivost	112,6	± 11,0	mS . m ⁻¹	květový : max. 80 medovicový: min.80	SOP CH_05_EKON (HMEHC- Chapter Determination of electrical conductivity)

¹ Vyhláška 76/2003 (příloha č.1, tabulka 2) stanovuje i výjimky uvedených limitů

² HMEHC - Harmonized methods of the European Honey Commission

V Dole, dne: 6.10.2015



Ing. Dalibor Titěra, CSc.
vedoucí zkušební laboratoře

POUČENÍ

Zkoušky provedla Zkušební laboratoř Výzkumného ústavu včelařského, s.r.o. v Dole, akreditovaná podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (ČIA) pod číslem 1203.

Metody, které laboratoř na žádost zákazníka provedla nad rámec akreditace, jsou označeny hvězdičkou.

Výsledky zkoušek platí pouze pro zkoušený vzorek (zkoušené vzorky). Hodnota U je tzv. rozšířená kombinovaná nejistota (k=2) výsledku zkoušky, ke které se přihlíží při porovnávání výsledku zkoušky s normovanými hodnotami či stanovenými limity. V žádném případě se protokol nesmí bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukovat jinak než celý.

Protokol je vyhotoven ve dvou stejnopisech. Jeden obdrží zákazník, druhý archivuje zkušební laboratoř.



Výzkumný ústav včelařský, s.r.o.
Zkušební laboratoř, akreditovaná ČIA pod číslem 1203
Máslovice-Dol 94, 252 66 Libčice nad Vltavou
Tel.: 220 940 480, 734 858 244, E-mail: beedol@beedol.cz



L 1203

Zákazník: Jozef Šupka
Fr. Ondříčka 32
370 11 České Budějovice

Protokol o zkouškách č : 2353/2015

Strana č. 1 (celkem 1)

Druh vzorku: med Počet vzorků: 1	Datum přijetí vzorku: 2.10.2015
Datum provedení zkoušky: 2.10. – 5.10.2015	Obal vzorku: vyhovující Označení vzorků: vyhovující
Poznámka: -	Odběr vzorků: zákazníkem

Popis vzorku: -				
Zvláštní označení: -			Barva: tmavě hnědá medová Konzistence: tekutý med Vůně: medová, bez cizích pachů Chuť: medová, bez cizích příchutí	
Chemickým rozbohem bylo nalezeno:	U	jednotky	Limity: Vyhl.č. 76/ 03 Sb. ¹ / norma Český med	Identifikace metody
Obsah vody	19,5	± 0,7	%	max. 20 / max. 18 SOP CH_04_VODA (HMEHC ² - Chapter Determination of moisture, refractometric method)
Obsah sacharózy	< 0,2	-	%	květový : max. 5,0 medovicový: max. 5,0 SOP CH_10_FGS (HMEHC- Chapter Sugars)
Obsah hydroxymethylfurfuralu	< 1,8	-	mg/kg	max. 40 / max. 20 SOP CH_03_HMFS (HMEHC- Chapter Hydroxymethylfurfural)
Elektrická vodivost	115,2	± 11,3	mS . m ⁻¹	květový : max. 80 medovicový: min.80 SOP CH_05_EKON (HMEHC- Chapter Determination of electrical conductivity)

¹ Vyhláška 76/2003 (příloha č.1, tabulka 2) stanovuje i výjimky uvedených limitů

² HMEHC - Harmonized methods of the European Honey Commission

V Dole, dne: 6.10.2015



Ing. Dalibor Titěra, CSc.
vedoucí zkušební laboratoře

POUČENÍ

Zkoušky provedla Zkušební laboratoř Výzkumného ústavu včelařského, s.r.o. v Dole, akreditovaná podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (ČIA) pod číslem 1203.

Metody, které laboratoř na žádost zákazníka provedla nad rámec akreditace, jsou označeny hvězdičkou.

Výsledky zkoušek platí pouze pro zkoušený vzorek (zkoušené vzorky). Hodnota U je tzv. rozšířená kombinovaná nejistota (k=2) výsledku zkoušky, ke které se přihlíží při porovnávání výsledku zkoušky s normovanými hodnotami či stanovenými limity. V žádném případě se protokol nesmí bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukovat jinak než celý.

Protokol je vyhotoven ve dvou stejnopisech. Jeden obdrží zákazník, druhý archivuje zkušební laboratoř.



Výzkumný ústav včelařský, s.r.o.
Zkušební laboratoř, akreditovaná ČIA pod číslem 1203
Máslovice-Dol 94, 252 66 Libčice nad Vltavou
Tel.: 220 940 480, 734 858 244, E-mail: beedol@beedol.cz



L 1203

Zákazník: Josef Zimen
Na Výsluní 128
373 67 Borek

Protokol o zkouškách č : 2351/2015

Strana č. 1 (celkem 1)

Druh vzorku: med Počet vzorků: 1	Datum přijetí vzorku: 2.10.2015
Datum provedení zkoušky: 2.10. – 5.10.2015	Obal vzorku: vyhovující Označení vzorků: vyhovující
Poznámka: -	Odběr vzorků: zákazníkem

Popis vzorku: -					
Zvláštní označení: -			Barva: krémová medová Konzistence: krystalický med Vůně: medová, bez cizích pachů Chuť: medová, bez cizích příchutí		
Chemickým rozbořem bylo nalezeno:		U	jednotky	Limity: Vyhl.č. 76/ 03 Sb. 1/ norma Český med	Identifikace metody
Obsah vody	16,6	± 0,6	%	max. 20 / max. 18	SOP CH_04_VODA (HMEHC ² - Chapter Determination of moisture, refractometric method)
Obsah sacharózy	< 0,2	-	%	květový : max. 5,0 medovicový: max. 5,0	SOP CH_10_FGS (HMEHC- Chapter Sugars)
Obsah hydroxymethylfurfuralu	12,1	± 3,1	mg/kg	max. 40 / max. 20	SOP CH_03_HMFS (HMEHC- Chapter Hydroxymethylfurfural)
Elektrická vodivost	16,6	± 1,6	mS . m ⁻¹	květový : max. 80 medovicový: min.80	SOP CH_05_EKON (HMEHC- Chapter Determination of electrical conductivity)

¹ Vyhláška 76/2003 (příloha č.1, tabulka 2) stanovuje i výjimky uvedených limitů

² HMEHC - Harmonized methods of the European Honey Commission

V Dole, dne: 6.10.2015



Ing. Dalibor Titěra, CSc.
vedoucí zkušební laboratoře

POUČENÍ

Zkoušky provedla Zkušební laboratoř Výzkumného ústavu včelařského, s.r.o. v Dole, akreditovaná podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (ČIA) pod číslem 1203.

Metody, které laboratoř na žádost zákazníka provedla nad rámec akreditace, jsou označeny hvězdičkou.

Výsledky zkoušek platí pouze pro zkoušený vzorek (zkoušené vzorky). Hodnota U je tzv. rozšířená kombinovaná nejistota (k=2) výsledku zkoušky, ke které se přihlíží při porovnávání výsledku zkoušky s normovanými hodnotami či stanovenými limity. V žádném případě se protokol nesmí bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukovat jinak než celý.

Protokol je vyhotoven ve dvou stejnopisech. Jeden obdrží zákazník, druhý archivuje zkušební laboratoř.



Výzkumný ústav včelařský, s.r.o.
Zkušební laboratoř, akreditovaná ČIA pod číslem 1203
Máslovice-Dol 94, 252 66 Libčice nad Vltavou
Tel.: 220 940 480, 734 858 244, E-mail:beedol@beedol.cz



L 1203

Zákazník: David Syrovátka
Novohradská 50
370 08 České Budějovice

Protokol o zkouškách č : 2081/2015

Strana č. 1 (celkem 1)

Druh vzorku: med Počet vzorků: 1	Datum přijetí vzorku: 17.8.2015
Datum provedení zkoušky: 17. – 18.8.2015	Obal vzorku: vyhovující Označení vzorků: vyhovující
Poznámka: -	Odběr vzorků: zákazníkem

Popis vzorku: med květový pastový

Zvláštní označení: -

Barva: krémová medová
Konzistence: pastový med
Vůně: medová, bez cizích pachů
Chuť: medová, bez cizích příchutí

Chemickým rozbořem bylo nalezeno:	U	jednotky	Limity: Vyhl.č. 76/03 Sb. ¹ / norma Český med	Identifikace metody
Obsah vody	17,6	± 0,6	%	max. 20 / max. 18 SOP CH_04_VODA (HMEHC ² - Chapter Determination of moisture, refractometric method)
Obsah sacharózy	1,2	± 0,3	%	květový : max. 5,0 medovicový: max. 5,0 SOP CH_10_FGS (HMEHC- Chapter Sugars)
Obsah hydroxymethylfurfuralu	3,7	± 0,9	mg/kg	max. 40 / max. 20 SOP CH_03_HMFS (HMEHC- Chapter Hydroxymethylfurfural)
Elektrická vodivost	19,9	± 1,9	mS . m ⁻¹	květový : max. 80 medovicový: min.80 SOP CH_05_EKON (HMEHC- Chapter Determination of electrical conductivity)

¹ Vyhláška 76/2003 (příloha č.1, tabulka 2) stanovuje i výjimky uvedených limitů

² HMEHC - Harmonized methods of the European Honey Commission

V Dole, dne: 21.8.2015



Ing. Dalibor Titěra, CSc.
vedoucí zkušební laboratoře

• POUČENÍ

Zkoušky provedla Zkušební laboratoř Výzkumného ústavu včelařského, s.r.o. v Dole, akreditovaná podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (ČIA) pod číslem 1203.

Metody, které laboratoř na žádost zákazníka provedla nad rámec akreditace, jsou označeny hvězdičkou.

Výsledky zkoušek platí pouze pro zkoušený vzorek (zkoušené vzorky). Hodnota U je tzv. rozšířená kombinovaná nejistota (k=2) výsledku zkoušky, ke které se přihlíží při porovnávání výsledku zkoušky s normovanými hodnotami či stanovenými limity. V žádném případě se protokol nesmí bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukovat jinak než celý.

Protokol je vyhotoven ve dvou stejnopisech. Jeden obdrží zákazník, druhý archivuje zkušební laboratoř.

Příloha II. Nektarodárnost a pylodárnost u vybraných rostlin

Tab. č. 15: Kulturní rostliny

Český název	Latinský název	Nektarodárnost N [mg]	Cukernatost C [%]	Pylodárnost	Kvetení
Hořčice setá	<i>Sinapis alba</i>	0,31	45	++	V – VI; VII – X
Jetel Luční	<i>Trifolium pratense</i>	0,42	47	++	VII-VIII
Kukuřice setá	<i>Zea mays</i>	—	—	++	VII – VIII
Řepka olejka	<i>Brassica napus</i>	0,6-1,3	42-45	+++	IV – V
Svazenka vratičolistá	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0,6-0,8	42-45	++	VI – X (6 týdnů po výsevu)

Nektarodárnost (N): Průměrné množství nektaru vyloučené květem rostliny za 24 hodin. Udává se v jednotkách miligramech. **Cukernatost (C):** Množství cukru obsažené v nektaru. Vyjádřené v procentech. **Pylodárnost:** +++ nejvyšší, ++ vysoká (Veselý et al., 2013; Háslbachová, 1992).

Tab. č. 16: Keře a stromy

Český název	Latinský název	Nektarodárnost N [mg]	Cukernatost C [%]	Pylodárnost	Kvetení
Hloh obecný	<i>Crataegus oxyacantha</i>	0,49	60	++	V
Hrušeň	<i>Pirus communis</i>	0,71	35	+	IV – V
Jabloň	<i>Malus domestica</i>	1,10	27	+++	IV – V
Javor mleč	<i>Acer platanoides</i>	0,62	35	+++	IV
Jírovec maďal	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1,65	42	+++	V
Lípa malolistá	<i>Tilia cordata</i>	1,83	30	+++	V–VI
Maliník	<i>Rubus ileus</i>	8,97	57	++	V–VI
Švestka	<i>Prunus domestica</i>	0,96	39	++	IV – V
Třešeň	<i>Cerasus sp.</i>	0,19	30	+++	IV – V

Trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2,30	44	+	V–VI
Vrba jíva	<i>Salix Capri</i>	0,28	31	+++	III

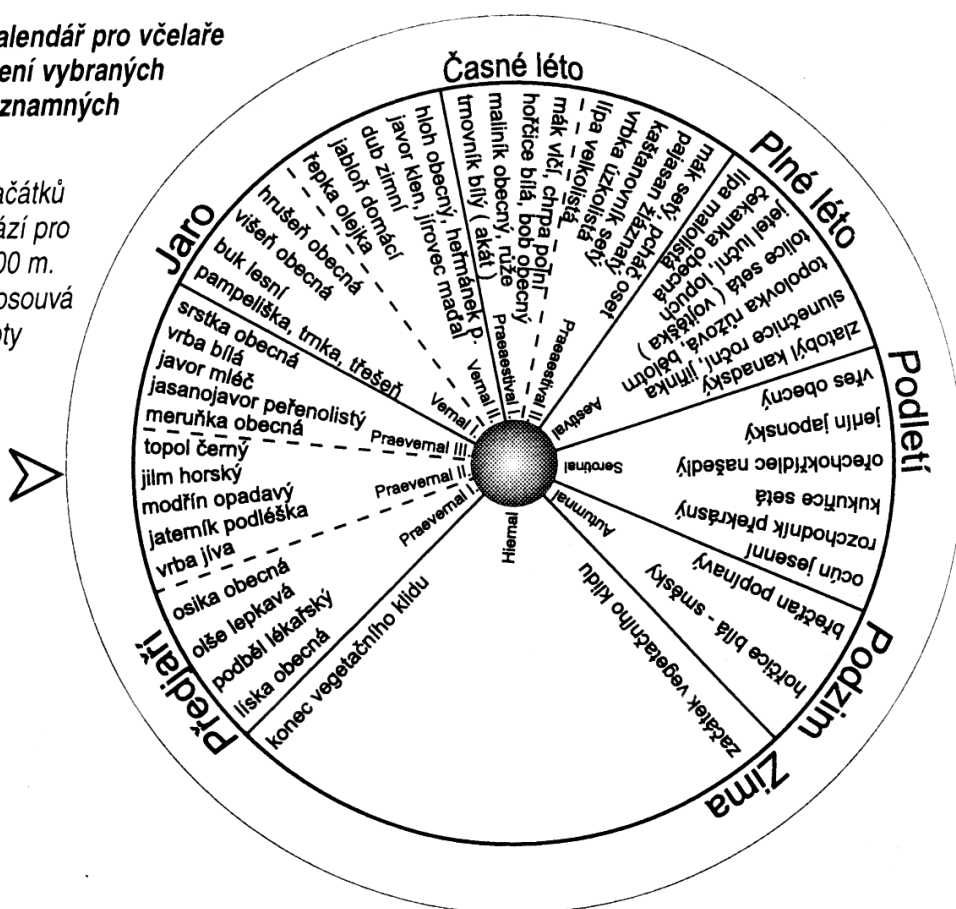
Nektarodárnost (N): Průměrné množství nektaru vyloučené květem rostliny za 24 hodin. Udává se v jednotkách miligramech. **Cukernatost (C):** Množství cukru obsažené v nektaru. Vyjádřené v procentech. **Pyloidárnost:** +++ nejvyšší, ++ vysoká, nízká + (Veselý et al., 2013; Háslbachová, 1992)

Příloha III. Fenologický kalendář

Fenologický kalendář pro včelaře – začátky kvetení vybraných včelařsky významných rostlin

Střední doby začátků
fenologických fází pro
nadm. výšku 400 m.
(100 m n. m. posouvá
uvedené hodnoty
o 7–10 dnů.)

PVI.	1. 3.
PV II.	18. 3.
PV III.	13. 4.
VI.	29. 4.
VII.	11. 5.
PA I.	2. 6.
PA II.	18. 6.
AE	29. 6.
SE	29. 7.
AU	8. 9.
HI	20. 10.



(Švamberk, 2000)