

GYMNÁZIUM FRANTIŠKA PALACKÉHO
VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ



**Porovnání kvality včelího medu
zakoupeného od včelařů
a v supermarketech**

**Pavla Koláčková, Marie Škrobáková, Martina Kotrsová,
Martina Štůsková**

Valašské Meziříčí 2013

VĚDA JE ZÁBAVA

Člověk a zdraví – výživa lidstva

2. ročník – 2012/2013

Porovnání kvality včelího medu zakoupeného od včelařů a v supermarketech

(odborná práce přírodovědného kroužku)

Podpořeno v rámci projektu OPVK Přírodní vědy v 21. století

CZ.1.07/1.1.00/14.0016

Autoři:

Pavla Koláčková, Marie Škrobáková, Martina Kotrsová, Martina Štůsková

Škola:

Gymnázium Františka Palackého Valašské Meziříčí

Husova 146, 757 37 Valašské Meziříčí, 3. ročník (třída 5. E)

Konzultanti práce:

RNDr. Martin Jáč, Ph.D.

Gymnázium Františka Palackého Valašské Meziříčí, Husova 146, 757 37, Valašské Meziříčí

RNDr. Jaroslava Jáčová

Střední uměleckoprůmyslová škola sklářská a GLASS CENTRUM, Zašovská 100, 757 01,
Valašské Meziříčí

Prohlášení

Prohlašujeme, že jsme svou práci vypracovali samostatně, použili jsme pouze podklady (použitá literatura, vlastní data, internetové stránky) citované v práci a uvedené v přiloženém seznamu literatury a postup při zpracování práce je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v plném znění.

V dne

podpis

Poděkování

Největší dík patří panu profesorovi RNDr. Martinu Jáčovi, Ph.D., který nám nabídl účast na tomto projektu, dělal pro nás naprosté maximum, věnoval nám velkou část svého volného času a pomohl nám po grafické i technické stránce naší výsledné práce. Velký dík patří také jeho manželce RNDr. Jaroslavě Jáčové, která se nemalým dílem podílela na přípravě všech pokusů a metod práce v laboratořích, věnovala nám také mnoho svého volného času a doplňovala nás svými nápady a radami. Závěrečné poděkování patří Střední uměleckoprůmyslové škole sklářské, jejíž vedení nám umožnilo využití chemických laboratoří k naší práci.

Anotace

Náš projekt se zabývá analýzou medu, a to především porovnáním kvality domácích medů zakoupených od včelařů tzv. „ze dvora“ a medů zakoupených v místních supermarketech.

K dispozici jsme měli 21 vzorků medů, které jsme si rozdělili do 4 hlavních skupin: medy od včelařů ze dvora (7 vzorků), medy ze supermarketů (7 vzorků), sirupy a krmivo pro včely (tj. vzorky neobsahující med – 5 vzorků) a staré medy od včelařů ze dvora určené k prodeji či konzumaci (2 vzorky).

K analýze vzorků jsme použili několik metod, které by mohly odhalit případné porušení medů cizorodými látkami, např. cukernými sirupy (tzv. falšování či pančování medu). Pomocí potenciometrické titrace vzorku medu roztokem NaOH jsme určili kyselost vzorků. Obsah vody v medu jsme stanovili Abbeovým refraktometrem (index lomu závisí na složení a koncentraci roztoků, tzn. čím vyšší je obsah vody v medu, tím je index lomu nižší). Zda je vzorek porušen sacharózovým sirupem jsme ověřili litím vzorku medu do studené vody. Dále jsme využili Fieheho reakce II ke zjišťování přítomnosti dextrinů, které by u kvalitního medu neměly být přítomny.

Všechny zjištěné výsledky jsme porovnávali s platnými normami (příloha 3 vyhlášky 76/2003 Sb.) a s výsledky analýz Státní zemědělské a potravinářské inspekce (SZPI) či spotřebitelských testů (např. dTest). Všechny medy získané přímo od včelařů splnily platnou normu pro kyselost medu a obsah vody a neobsahovaly dextriny (u 2 vzorků však byl zjištěn obsah vody překračující hodnoty stanovené přísnější normou pro Český med). U dvou vzorků medů ze supermarketů byla zjištěna přítomnost dextrinů a tudíž pravděpodobné porušení medu cizorodým cukerným sirupem. U daných vzorků jsou naše výsledky ve shodě s výsledky zjištěnými dTestem a SZPI.

Obsah

1	Teoretický úvod.....	8
1.1	Druhy medu podle způsobu zpracování	8
1.2	Druhy medu podle původu	9
1.2.1	Med květový (nektarový)	9
1.2.2	Med medovicový (lesní)	9
1.2.3	Pekařský med	10
1.3	Včelí produkty.....	11
1.3.1	Vosk.....	11
1.3.2	Pyl.....	11
1.3.3	Propolis	12
1.3.4	Včelí jed.....	12
1.3.5	Mateří kašička	12
2	Cíle práce	13
3	Metodika práce	14
3.1	Stanovení kyselosti medu pomocí titrace	14
3.2	Testování případného porušení medu cizorodým cukerným sirupem.....	16
3.3	Stanovení obsahu vody v medu pomocí refraktometrie	18
3.4	Studium přítomnosti dextrinů v medu pomocí Fieheho reakce II.....	22
4	Výsledky	23
4.1	Medy od včelařů ze dvora.....	23
4.1.1	Vzorek č. 1	24
4.1.2	Vzorek č. 2.....	25
4.1.3	Vzorek č. 3.....	26
4.1.4	Vzorek č. 4.....	27
4.1.5	Vzorek č. 5.....	28
4.1.6	Vzorek č. 6.....	29
4.1.7	Vzorek č. 7.....	30
4.2	Medy ze supermarketů.....	31
4.2.1	Vzorek č. 21	32

4.2.2	Vzorek č. 22.....	34
4.2.3	Vzorek č. 23.....	36
4.2.4	Vzorek č. 24.....	38
4.2.5	Vzorek č. 25.....	40
4.2.6	Vzorek č. 26.....	42
4.2.7	Vzorek č. 27.....	44
4.3	Sirupy a krmivo pro včely	46
4.3.1	Vzorek č. 31.....	47
4.3.2	Vzorek č. 32.....	48
4.3.3	Vzorek č. 33.....	49
4.3.4	Vzorek č. 34.....	50
4.3.5	Vzorek č. 35.....	51
4.4	Staré medy od včelařů ze dvora	52
4.4.1	Vzorek č. 41	53
4.4.2	Vzorek č. 42.....	54
5	Závěr a diskuze	55
6	Použitá literatura a zdroje.....	57

1 Teoretický úvod

Med je hustá a lepkavá kapalina, kterou vytvářejí včely medonosné (*Apis mellifera*). Ačkoliv zoologický název zní včela medonosná, včela sama med nenosí, ale vytváří ho. Aby mohla včela med vyrobit, musí najít základní surovinu v přírodě, a tou je nektar z kvetoucích rostlin a jiné sladké šťávy, především medovice. Tyto sladké šťávy obohacuje látkami z vlastního těla, přemění je a uloží do plástů, kde je nechá dozrát.

Med je přírodní surovina, která obsahuje velké množství chemických látek. Skládá se převážně z glukózy, fruktózy, organických kyselin, enzymů (např. enzym diastázy) a pevných částic zachycených při sběru (např. pylová zrna). Další složkou medu je voda. Obsah vody je důležitým ukazatelem kvality medu. Čím méně vody med obsahuje tím je kvalitnější a lze jej déle skladovat. Obsah vody v medu je 14 - 18%, čím méně vody med obsahuje, tím je kvalitnější. Med je hygroskopický, tj. přijímá vzdušnou vlhkost, a proto musí být med skladován v uzavřené nádobě. Pokud tomu tak není, může dojít k vytvoření řidší povrchové vrstvičky, v níž se daří kvasinkám. Med kvasí, stává se kyselejším, mění se jeho chuť i vůně. Med má kyselé pH, které se pohybuje v rozmezí 3,2 - 4,5. Kyselost také závisí na druhu medu, například med květový má všeobecně nižší pH (Čermáková a kol., 2010).

1.1 Druhy medu podle způsobu zpracování

Med lze rozdělit podle způsobu získávání a zpracování do několika kategorií. U nás se získává med vytáčením z plástů v medometech, pomocí působení odstředivé síly na med v plástech. Takto zpracovaný med se nazývá vytočený. V některých případech může včelař získat med z plástů tlakem. To je med lisovaný. Bez přímého mechanického porušení plástů může včelař získat med vykapávaný. Tento postup je ekonomicky nevýhodný, ale řadí se k nejšetrnějším způsobům zpracování medu. Známý je též pastovaný med. Připravuje se tzv. řízenou krystalizací nektarových medů. Je to mechanická úprava medu, jejímž výsledkem je jemně krystalický med, který se následným skladováním nemění. Provádí se mechanickým mícháním ve speciálních pastovacích strojích. Pastovaný med se snadno roztírá a neteče. Plástečkový med je zavíčkovaný včelami do bezplodových plástů čerstvě postavených na mezistěnách vyrobených výhradně ze včelího vosku. Prodává se v uzavřených celých plástech nebo dílech takových plástů (Čermáková a kol., 2010).

1.2 Druhy medu podle původu

1.2.1 Med květový (nektarový)

Tyto medy pocházející zejména z nektaru květů. Patří mezi ně například:

- a) **Řepkový med:** produkce tohoto medu je v evropských zemích poměrně vysoká a to z důvodu velkých osevních ploch řepky. Čistý řepkový med je světlý a velmi rychle krystalizuje. Má charakteristickou chuť a navíc obsahuje látky z řepky zvané brassinosteroidy, které mají protinádorové účinky.
- b) **Akátový med:** na rozdíl od řepkového nekrystalizuje a může zůstat tekutý i několik let. Má jemnou vůni, nevýraznou chuť a obsahuje velmi málo pylových zrn, proto je vhodný i pro alergiky. Barva čistého akátového medu je vodojasná se slabým nazelenalým nádechem. Tento med kromě Slovenska produkuje také Maďarsko, Rumunsko a Bulharsko.
- c) **Slunečnicový med:** Má charakteristickou zlatavou barvu a příjemnou chuť. Můžeme ho zařadit mezi jednodruhové medy.

Mezi medy květové také patří - med lipový, malinový, svazenkový, levandulový, eukalyptový atd. (Čermáková a kol., 2010).

1.2.2 Med medovicový (lesní)

Jedná se o medy pocházející z medovice, která vzniká zejména z výměšků hmyzu (řád polokřídli *Hemiptera*, především mšice) sajícího rostlinné šťávy z živých částí rostlin. Medovice ulpívá na povrchu listů a jehličí, odkud ji včely sbírají. Medovicové medy obsahují velmi málo pylu, a proto se hodí i pro alergiky. Do této skupiny patří například:

- a) **Medovicový med ze smrku (*Picea*):** má načervenalé hnědou barvu a příjemnou chuť i vůni.
- b) **Medovicový med z jedle (*Abies*):** má tmavě hnědou barvu s nazelenalým nádechem (Čermáková a kol., 2010).

1.2.3 Pekařský med

Jedná se o med nižší jakosti určený výhradně pro průmyslové použití nebo jako složka do jiných potravin. Pekařský med může mít odlišnou chuť nebo vůni, může vykazovat počínající kvašení nebo mohl být zahřát. Podle platné normy může mít vyšší obsah vody a větší kyselost.

Tabulka 1: Smyslové požadavky na med (zdroj: příloha č. 3 k vyhlášce č. 76/2003 Sb.).

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

Tabulka 2: Fyzikální a chemické požadavky na med (zdroj: příloha č. 3 k vyhlášce č. 76/2003 Sb.).

Požadavek	Druh medů		
	květový	medovicový	pekařský (průmyslový)
součet obsahů fruktózy a glukózy (% hmot. nejméně)	60,0	45,0	-
obsah sacharózy (% hmot. nejvýše)	5,0	5,0	-
obsah vody (% hmot. nejvýše)	20,0	20,0	23,0
kyselost (mekv/kg nejvýše)	50,0	50,0	80,0
hydroxymethylfurfural (mg/kg nejvýše)	40,0	40,0	-
obsah ve vodě nerozpustných látek (% hmot. nejvýše)	0,10	0,10	-
elektrická vodivost ($\text{mS} \cdot \text{m}^{-1}$)	nejvýše 80,0	nejméně 80,0	-
aktivita diastázy (stupňů podle Schadeho nejméně)	8,0	8,0	-

1.3 Včelí produkty

Včely kromě medu vyrábějí dalších 5 produktů - vosk, pyl, propolis, včelí jed a mateří kašičku. Každý z nich je pro včelstvo velmi důležitý.

1.3.1 Vosk

Včelí vosk tvoří včely ve voskotvorné žláze, kterou mají na spodní straně zadečku. Vosk na vzduchu tuhne na bezbarvé voskové šupinky. Ty poté dělnice pomocí končetin a kusadel formují do tvaru buněk včelích plástů. Nejvyšší aktivitu ve vytváření vosku vyvíjejí včely mezi 12. - 18. dnem života, v tomto období se nazývají mladušky - stavitelky. Takto vytvořené voskové dílo má běložlutou barvu a nazývá se panenská souš. Když se souš naplní medem, pylem a plodem, tak se nazývá plást.

Vosk se dá využít na výrobu svící, v modelářství, medicíně a potravinářství - dodnes se jím potahuje povrch sýrů na jejich ochranu v průběhu zrání (Čermáková a kol., 2010).

1.3.2 Pyl

Pyl je samčí pohlavní buňka rostlin, která vzniká v prašnicích tyčinek za účelem oplození vajíčka. Pylová zrna si včely létavky zformují během sběru do tvaru polštářku tzv. rousku, který po uložení do košíčku na posledním páru nohou odnesou do úlu. Tam ho předají mladuškám k dalšímu zpracování. Mladušky pyl navrství do buněk plástů, upěchují a zalijí jej vrstvičkou medu. Rouskový pyl má ve srovnání s přírodním pylem změněné vlastnosti, je sladší a stravitelnější. Je proto vhodnější pro mladé včelí larvy.

Pyl využívají včely jako potravu v době nedostatku bílkovinné výživy. Pyl se používá v potravinářství, medicíně a kosmetice (Čermáková a kol., 2010).

1.3.3 Propolis

Propolis je zelenohnědá nebo červenohnědá příjemně vonící látka, kterou včely získávají z pryskyřičných látek stromů a keřů. Včely je přináší do včelstva podobně jako pyl. Pomocí sekretu žláz ji přemění na propolis, který dále použijí jako stavební a ochrannou látku k dezinfekci úlu. Propolis chrání včelstvo před nemocemi a brání vstupu parazitů do úlu. Jedná se o stabilní látku, která nemá žádné zvláštní podmínky na skladování. Propolis se používá k výrobě lihové tinktury. Využívá se v lékařství (např. jako dezinfekční přípravek), kosmetice a jako ochrana dřeva – lak (Čermáková a kol., 2010).

1.3.4 Včelí jed

Jed je sekret jedové žlázy dělnice. Shromažďuje se v jedovém váčku a odtud se žihadlovým aparátem vpraví do těla nepřítel. Pokud včela píchne jakéhokoliv teplokrevného živočicha, zůstává žihadlo zachyceno v jeho kůži, protože je opatřeno zpětnými zahnutými háčky. Při odletu si včela vytrhne celý žihadlový aparát, a v důsledku toho zahyne. Jed se dá získávat ve větším množství pomocí odběrných bodacích rámců. Rámy se umístí před česna, napojí se na elektrický proud. Při odběru žihadel se musí počítat s vysokou útočností včel, protože součástí jedu jsou i feromony, které spouštějí u včel poplašnou reakci. Získaný jed se uskládá vysušený na bezpečném místě, protože se jedná o vysoce toxickou látku. Na vzduchu rychle schne a krystalizuje v průzračné krystalky. V tomto stavu vydrží toxický i několik let. Používá se pouze v lékařství při zánětlivých a revmatických procesech (Čermáková a kol., 2010).

1.3.5 Mateří kašička

Mateří kašičku vyměšuje včela dělnice z hltanových žláz. Používají ji včely ke krmení dospělé a budoucí matky, larev dělnic a trubců. Složení mateří kašičky se liší podle toho, jaký typ včely se má vylíhnout. Má omezenou životnost, a proto se chladí anebo zmrazuje. Má tekutě pastovitou až rosolovitou konzistenci a bílou nebo nažloutlou barvu s nakyslou chutí. Využívá se podobně jako předešlé produkty v medicíně, kosmetice a jako doplněk výživy po operaci (Čermáková a kol., 2010).

2 Cíle práce

Cílem naší práce bylo porovnat kvalitu různých druhů včelího medu zakoupeného od včelařů a v supermarketech s využitím jednoduchých analytických metod. U jednotlivých vzorků jsme prováděli:

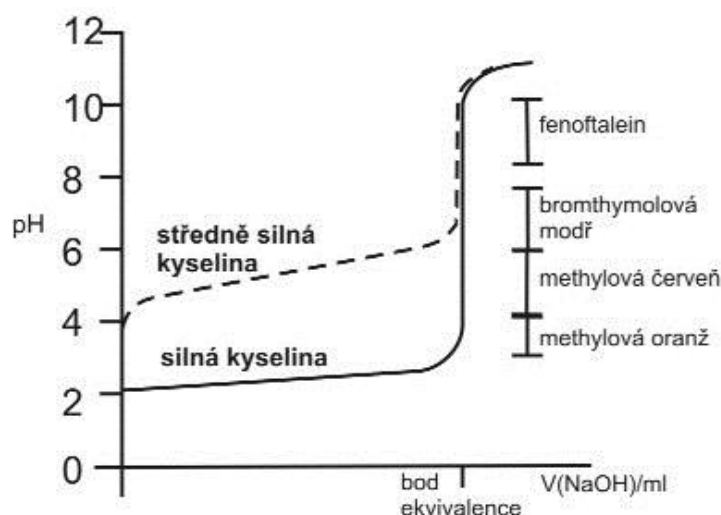
1. Stanovení kyselosti medu pomocí potenciometrické titrace.
2. Testování případného porušení medu cizorodým cukerným sirupem.
3. Stanovení obsahu vody v medu pomocí refraktometrie.
4. Studium přítomnosti dextrinů v medu pomocí Fieheho reakce II.
5. Porovnání výsledků našeho stanovení s platnými normami a dostupnými výsledky nezávislých analýz (např. testy Státní zemědělské a potravinářské inspekce nebo spotřebitelským testem dTest).

3 Metodika práce

3.1 Stanovení kyselosti medu pomocí titrace

Titrací stanovíme obsah volných kyselin, které v medu vznikají díky činnosti kvasinek.

Postup titrace: 10 g medu jsme rozpustili v 75 ml destilované vody a přidali 1 ml 1 % etanolového roztoku fenolftaleinu. Za stálého míchání pomocí magnetického míchadla a míchačky jsme roztok titrovali roztokem NaOH (0,1 mol/l). Kvůli hnědému zabarvení medu je přechod barvy na růžovou velmi špatně viditelný, proto jsme pro indikaci bodu ekvivalence použili pH metr se skleněnou elektrodou. Titraci jsme prováděli až do pH 8,4, které poté během 10 s kleslo na pH 8,3 a vydrželo alespoň 30 s. Poté jsme zaznamenali množství spotřebovaného roztoku NaOH. pH roztoku se mění velmi rychle, takže při dosažení pH přibližně 7,5 je třeba přidávat roztok NaOH opatrně po malých kapkách. Titrace by měla být kvůli postupnému uvolňování laktonů zvyšujících kyselost skončena do 1 minuty od přidání první kapky NaOH. Hodnotu pH 8,3 jako bod ekvivalence stanovili vědci experimentálně na základě vyhodnocení potenciometrické titrační křivky (viz obr. 1).



Obrázek 1: Potenciometrická křivka titrace, jsou zde znázorněny i barevné přechody jednotlivých acidobazických indikátorů. (zdroj: Kvasnicová a Balinová, 2006).



Obrázek 2: Názorná ukázka titrace (vlastní foto).

Každý vzorek jsme titrovali třikrát (jedna orientační titrace a 2 přesné; výsledná spotřeba roztoku NaOH byla určena jako aritmetický průměr spotřeby při 2 přesných titracích).

Spotřebované množství NaOH (koncentrace roztoku 1 mol/l) je mírou obsahu volných kyselin v 1 kg medu, tj. miliekvivalent na kilogram medu (mekv/kg). Protože jsme titrovali NaOH o koncentraci 0,1 mol/l a s množstvím medu 10 g, museli jsme poté získanou spotřebu vynásobit 10x (Klouda, 2003; Přidal, 2003; Karlíček a kol., 2008).

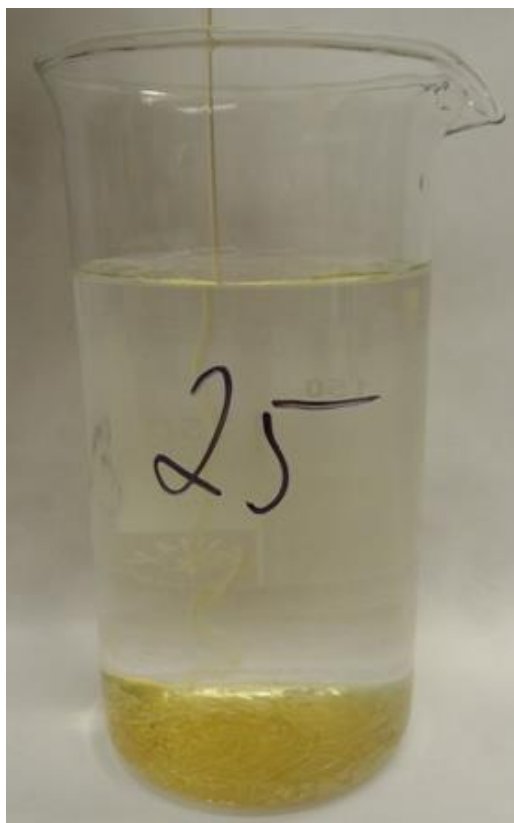
Podle vyhlášky 76/2003 Sb. není dovoleno kyselost uměle změnit. Podle přílohy č. 3 k vyhlášce 76/2003 Sb. může být kyselost u medovicového a květového medu nanejvýš 50,0 mekv/kg a u pekařského (průmyslového) 80,0 mekv/kg.

3.2 Testování případného porušení medu cizorodým cukerným sirupem

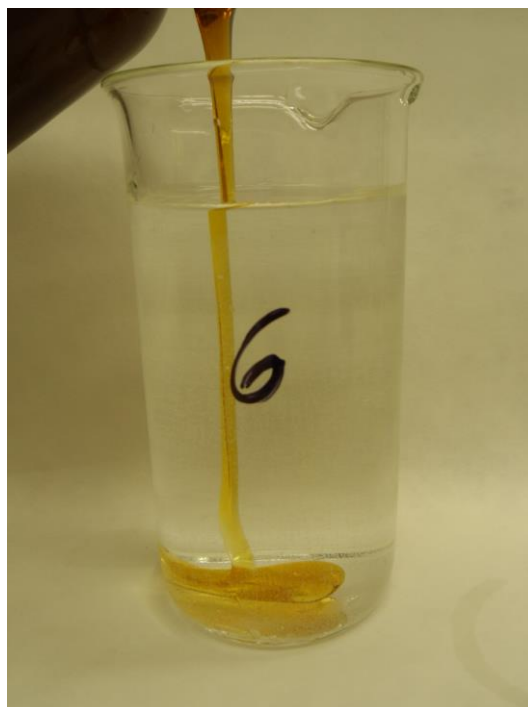
Stává se, že výrobci med falšují a přidávají do něj sacharózový sirup nebo jiné druhy cukerných sirupů. Abychom zjistili jeho přítomnost, používáme metodu zakládající se na rozdílné rozpustnosti medu čistého a medu, který je uměle nastavovaný sacharózovým sirupem ve vodě. Čistý med se při postupném vlévání do sklenice se studenou vodou viditelně nerozpouští a pravidelně se skládá na dně. Med nastavovaný sacharózovým sirupem se při průchodu vodou rozpouští, dochází k zakalení vody a turbulencím (Přidal, 2003; Kubienová a Baizová, 2012). Podle přílohy č 3 vyhlášky 76/2003 Sb. může květový a medovicový med obsahovat nanejvýš 5 % sacharózy.



Obrázek 3: Lití kukuřičného sladového sirupu do vody, zakalení vody a turbulence (vlastní foto).



Obrázek 4: možné porušení medu, turbulence (vlastní foto).



Obrázek 5: Neporušený med, tvoří svislý sloupec a pravidelně se skládá na dně (vlastní foto).

3.3 Stanovení obsahu vody v medu pomocí refraktometrie

Obsah vody v medu je důležitým faktorem pro posuzování kvality medu. Čím víc vody med obsahuje, tím více se kazí a je méně kvalitní. Při obsahu vody vyšším než 18 % mohou medy začít kvasit.

Na složení a koncentraci roztoků závisí index lomu. Ten s rostoucím obsahem vody klesá. Ke změření indexu lomu medu se používá Abbeův refraktometr (viz obr. 6).

Vysvětlení základních pojmů:

Index lomu - bezrozměrná veličina, charakterizující rychlost světla v daném prostředí

- vypočítá se podle vztahu: $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$

α ...úhel dopadu

β ...úhel lomu

v_1 ...rychlost světla v prostředí 1

v_2 ...rychlost světla v prostředí 2

n_1 ...index lomu prostředí 1

n_2 ...index lomu prostředí 2

Mezní úhel - úhel, po jehož dopadu nastává úplný odraz (tzn. $\beta = 90^\circ$)

Refraktometr - přístroj, určený k měření indexu lomu

- využívá měření mezního úhlu

Postup: Pomocí kapátka jsme nanесли med na měřicí hranol. V refraktometru sledovali rozhraní mezi osvětlenou a neosvětlenou částí a posunuli ho přesně na střed podle nitkového kříže. Poté jsme na stupnici přečetli index lomu s přesností na 4 desetinná místa. Odečet indexu lomu byl u každého vzorku proveden třikrát a z naměřených hodnot byl vypočten aritmetický průměr. Dle indexu lomu jsme vyhledali v tabulce (Bogdanov, 2002; viz tabulka 3) odpovídající obsah vody a porovnali jsme ho s normou (příloha č. 3 vyhlášky 76/2003 Sb.).

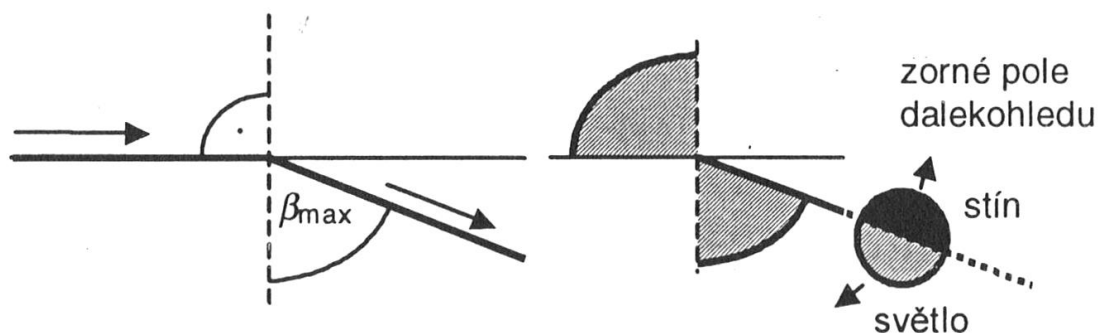


Obrázek 6: Abbeův refraktometr (Zdroj: <http://www.verkon.cz/data/catalog/big/img3692.jpg>
[Cit. 2013-03-31]).

Tabulka 3: Závislost indexu lomu vzorku mechu na obsahu vody (zdroj: Bogdanov, 2002).

Index lomu při 20 °C	Obsah vody [%]	Index lomu při 20 °C	Obsah vody [%]
1,5044	13,0	1,4885	19,2
1,5038	13,2	1,4880	19,4
1,5033	13,4	1,4875	19,6
1,5028	13,6	1,4870	19,8
1,5023	13,8	1,4865	20,0
1,5018	14,0	1,4860	20,2
1,5012	14,2	1,4855	20,4
1,5007	14,4	1,4850	20,6
1,5002	14,6	1,4845	20,8
1,4997	14,8	1,4840	21,0
1,4992	15,0	1,4835	21,2
1,4987	15,2	1,4830	21,4
1,4982	15,4	1,4825	21,6
1,4976	15,6	1,4820	21,8
1,4971	15,8	1,4815	22,0
1,4966	16,0	1,4810	22,2
1,4961	16,2	1,4805	22,4
1,4956	16,4	1,4800	22,6
1,4951	16,6	1,4795	22,8
1,4946	16,8	1,4790	23,0
1,4940	17,0	1,4785	23,2
1,4935	17,2	1,4780	23,4
1,4930	17,4	1,4775	23,6
1,4925	17,6	1,4770	23,8
1,4920	17,8	1,4765	24,0
1,4915	18,0	1,4760	24,2
1,4910	18,2	1,4755	24,4
1,4905	18,4	1,4750	24,6
1,4900	18,6	1,4745	24,8
1,4895	18,8	1,4740	25,0
1,4890	19,0		

Hodnoty jsou uvedeny pro teplotu 20 °C, při jiné teplotě je nutné k výsledku přičíst 0,00023 na každý 1 °C, v případě nižších teplot tuto hodnotu odečíst.



Obrázek 7: Mezní úhel a využití pro refraktometrické stanovení indexu lomu (zdroj: Klouda, 2003).



Obrázek 8: Viditelné rozhraní osvětlené a neosvětlené oblasti v okuláru refraktometru, stupnice, a odečet hodnoty indexu lomu na stupnici (uvedený příklad = 1,425). Zdroj: Otzen, 2010.

Podle přílohy č. 3 vyhlášky 76/2003 Sb. může medovicový a květový med obsahovat nanejvýš 20 % vody, pekařský (průmyslový) med může obsahovat 23 % vody.

Podle normy Českého svazu včelařů může být med nazývaný „Český med“ pokud má obsah vody maximálně 18 % (Přidal, 2003).

3.4 Studium přítomnosti dextrinů v medu pomocí Fieheho reakce II

Dextriny jsou nízkomolekulární polysacharidy, vyráběné hydrolýzou škrobů. Dextriny se často používají jako lepidla, zahušťovadla a pojiva. Stává se, že výrobci kvůli většímu zisku použijí cukerné sirupy s obsahem dextrinů ke zvýšení objemu medu. Pro odhalení dextrinů v medu využíváme jejich vlastnosti, že se v kyselém prostředí srážejí s etanolem (tzv. Fieheho reakce II). I přes to, že nefalšovaný med dextriny téměř neobsahuje, pozitivní Fieheho reakci nám může poskytovat i malé množství proteinů, které je v medu obsaženo. Proto je ještě před provedením reakce musíme odstranit precipitací pomocí taninů.

Postup - Fieheho reakce II: Med jsme smíchali s extraktem z dubové kůry (dubová kůra obsahuje velké množství taninů) a zahřáli na topné desce, dokud se nesrazily bílkoviny. Vzniklý roztok jsme ochladili a zfiltrovali. Ke 2 ml filtrátu jsme přidali kapku koncentrované kyseliny chlorovodíkové. Po stěně jsme opatrně přilili 96% etanol a pozorovali, jestli na rozhraní vznikne prstenec sražených dextrinů. Čím větší množství dextrinů, tím viditelnější a širší prstenec. Opalescence alkoholové vrstvy, ke které dochází nejčastěji u medovicových medů, není považována za pozitivní výsledek testu (Přidal, 2003).



Obrázek 9: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).



Obrázek 10: Pozitivní Fieheho reakce (vlastní foto).

4 Výsledky

4.1 Medy od včelařů ze dvora

K dispozici jsme měli celkově 7 vzorků medů od včelařů ze dvora. Zkoumali jsme různé druhy medů – květové, medovicové, pohankové (= jednodruhový květový med) a pastované. Všechny medy byly vytočeny v roce 2012 nebo 2011.

4.1.1 Vzorek č. 1

Druh medu: květový

Rok vytočení: 2012

Včelař a lokalita včelstva: J. D., Krhová

Prodejní cena za 1 kg (Kč): 130,-

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 16,3 %

Kyselost (mekv/kg): 25,00

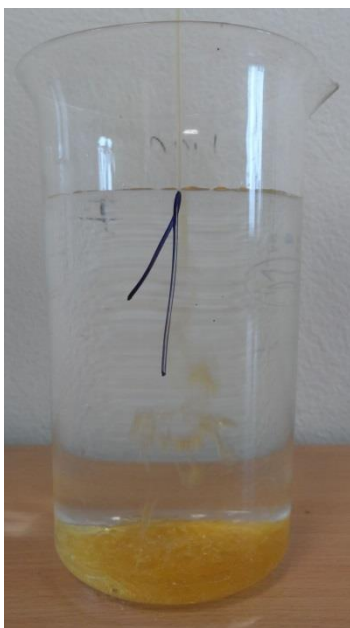
Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 11: Vzorek č. 1 (vlastní foto).

Tento med prošel všemi testy. Obsah vody a kyselost medu jsou v normě. Lití do studené vody jsme prováděli dvakrát – první lití vyšlo negativně a med se usazoval na dně kádinky. Toto lití jsme, bohužel, nevyfotili, a proto jsme provedli ještě druhé lití asi o 2 týdny později, kdy med už začal krystalizovat. Podle fotky lze poznat, že se voda čerí, což by znamenalo, že je test pozitivní, ale domníváme se, že čerení je způsobeno vzniklými krystaly v medu. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 12: Lití medu do vody, voda se čerí (vlastní foto).



Obrázek 13: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.1.2 Vzorek č. 2

Druh medu: květový

Rok vytočení: 2012

Včelař a lokalita včelstva: P. Ř., Vidče

Prodejní cena za 1 kg (Kč): 110,-

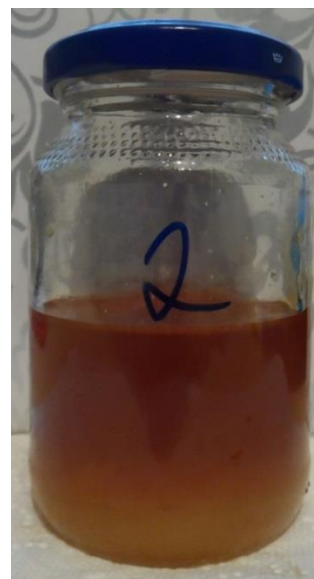
Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 19,4 %

Kyselost (mekv/kg): 45,00

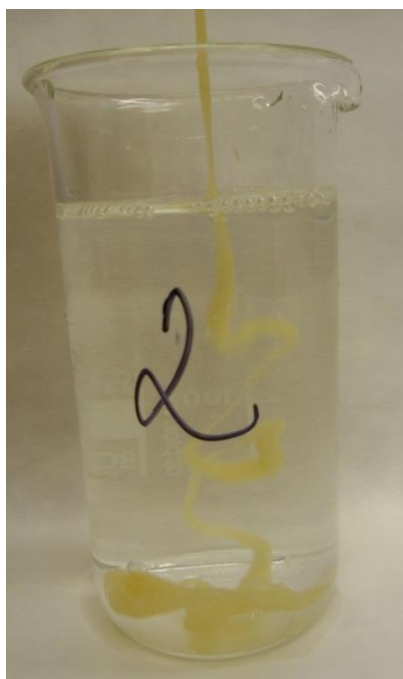
Porušení medu sacharózovým sirupem: ???

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 14: Vzorek č. 2 (vlastní foto).

Tento med neprošel všemi testy. Kyselost medu a obsah vody byly v normě (obsah vody ovšem překračuje hodnoty stanovené přísnější normou pro Český med, tj. obsah vody v medu je více než 18 %). Med neprošel zkouškou na testování medu litím do studené vody. Voda se čeřila (byly přítomné turbulence) a po lití medu byla mírně zakalená. Důvodem by mohl být mírně zvýšený obsah vody v porovnání s ostatními medy. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 15: Lití medu do vody, turbulence (vlastní foto).



Obrázek 16: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.1.3 Vzorek č. 3

Druh medu: smíšený

Rok vytočení: 2011

Včelař a lokalita včelstva: V. V., Počátky

Prodejní cena za 1 kg (Kč): 120,-

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 18,4 %

Kyselost (mekv/kg): 32,51

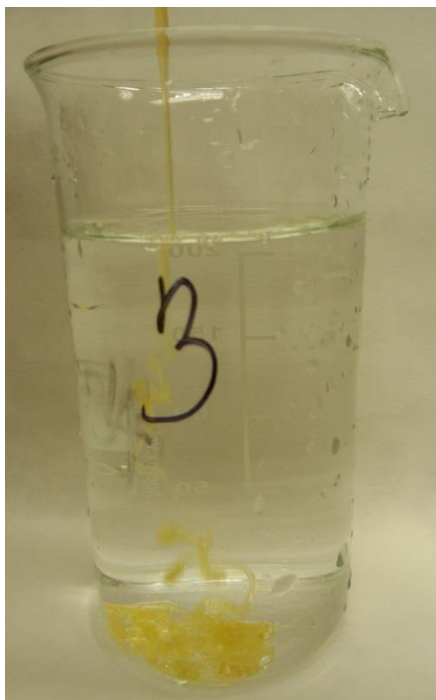
Porušení medu sacharózovým sirupem: ???

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 17: Vzorek č. 3 (vlastní foto).

Tento med neprošel všemi testy. Kyselost medu a obsah vody byly v normě (obsah vody ovšem překračuje hodnoty stanovené přísnější normou pro Český med, tj. obsah vody v medu je více než 18 %). Med neprošel zkouškou na testování medu litím do studené vody (důvodem by mohl být opět mírně vyšší obsah vody v medu). Voda se čeřila a med se hůře usazoval na dně. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 18: Lití medu do vody, turbulence (vlastní foto).



Obrázek 19: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.1.4 Vzorek č. 4

Druh medu: pastovaný květový

Rok vytočení: 2012

Včelař a lokalita včelstva: J. D., Krhová

Prodejní cena za 1 kg (Kč): 130,-

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,46 %

Kyselost (mekv/kg): 28,50

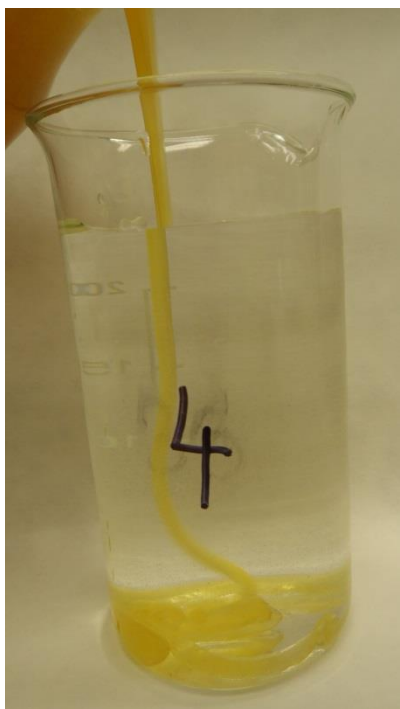
Porušení medu sacharóзовým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 20: Vzorek č. 4 (vlastní foto).

Med prošel všemi testy. Obsah vody a kyselost medu jsou v normě. Med prošel také zkouškou litím do studené vody. Med se usazoval na dně, voda se při lití nečeřila a i po zkoušce zůstala čirá. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 21: Lití medu do vody, med se skládá na dně (vlastní foto).



Obrázek 22: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.1.5 Vzorek č. 5

Druh medu: pohankový

Rok vytočení: 2012

Včelař a lokalita včelstva: K. B., Krhová

Prodejní cena za 1 kg (Kč): 115,-

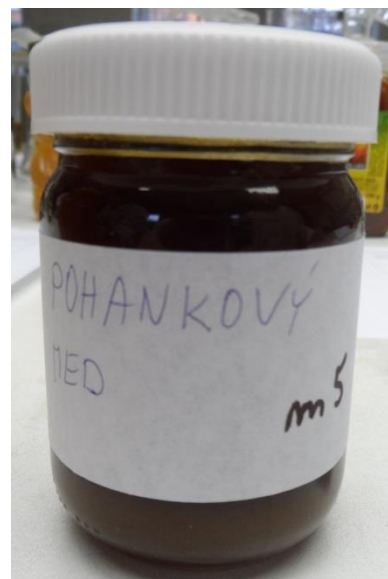
Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,80 %

Kyselost (mekv/kg): 46,17

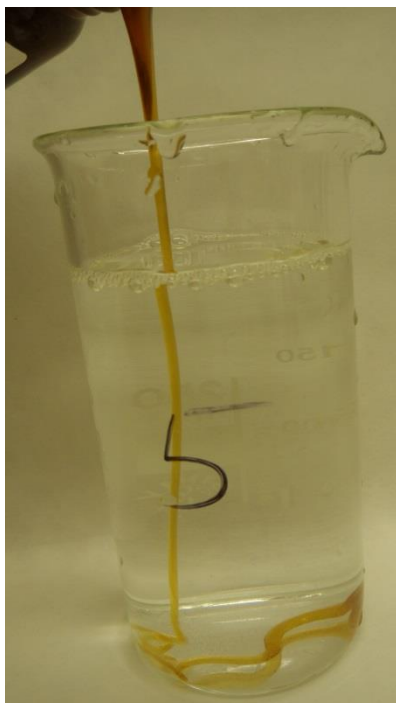
Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 23: Vzorek č. 5 (vlastní foto).

Med prošel všemi testy. Obsah vody a kyselost medu jsou v normě. Med prošel také zkouškou litím do studené vody. Med se usazoval na dně, voda se při lití nečeřila a i po zkoušce zůstala čirá. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 24: Lití medu do vody, med se skládá na dně (vlastní foto).



Obrázek 25: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.1.6 Vzorek č. 6

Druh medu: medovicový (lesní)

Rok vytočení: 2012

Včelař a lokalita včelstva: K. B., Krhová

Prodejní cena za 1 kg (Kč): 115,-

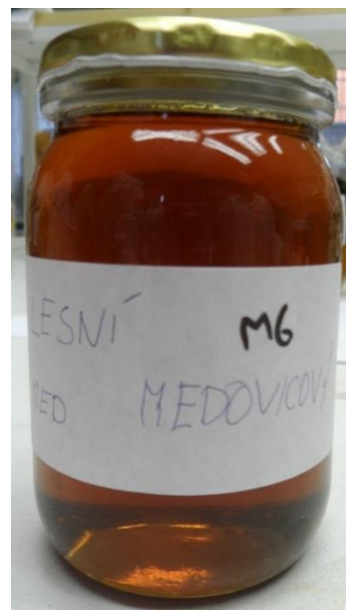
Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 15,96 %

Kyselost (mekv/kg): 37,68

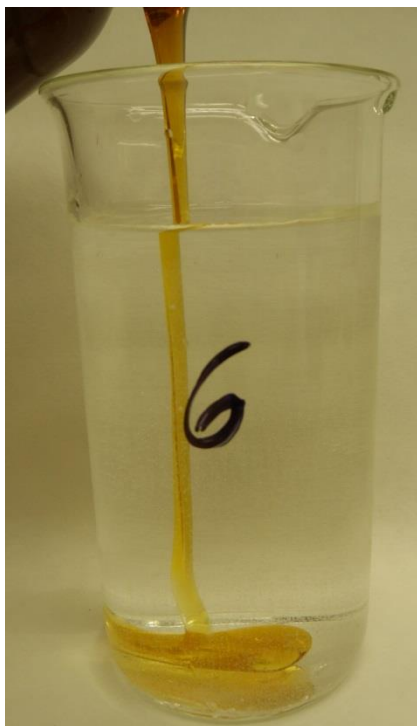
Porušení medu sacharóзовým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 26: Vzorek č. 6
(vlastní foto).

Med prošel všemi testy. Obsah vody a kyselost medu jsou v normě. Med prošel také zkouškou litím do studené vody. Med se usazoval na dně, voda se při lití nečeřila a i po zkoušce zůstala čirá. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 27: Lití medu do vody, med se skládá na dně (vlastní foto).



Obrázek 28:
Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.1.7 Vzorek č. 7

Druh medu: květový (jednodruhový – lipový)

Rok vytočení: 2012

Včelař a lokalita včelstva: K. B., Krhová

Prodejní cena za 1 kg (Kč): 115,-

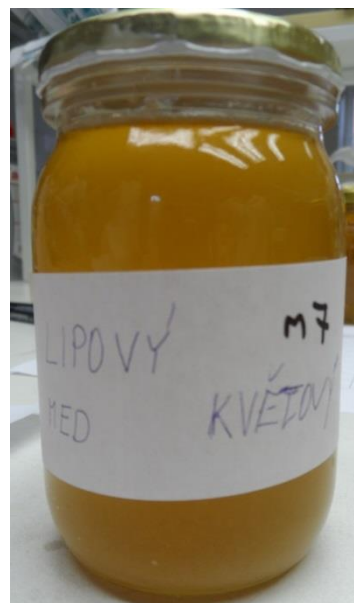
Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 16,80 %

Kyselost (mekv/kg): 37,00

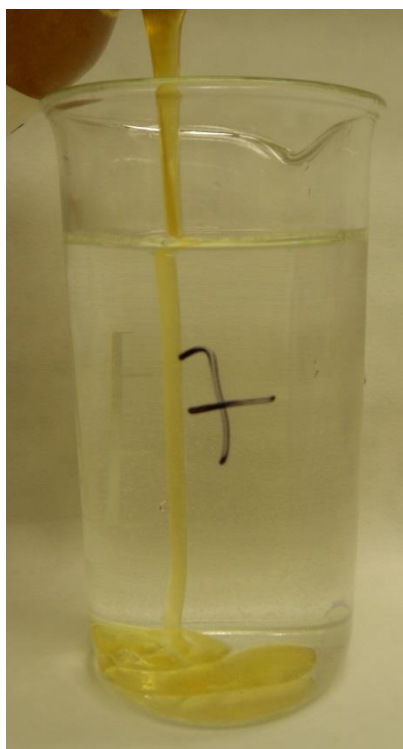
Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 29: Vzorek č. 7
(vlastní foto).

Med prošel všemi testy. Obsah vody a kyselost medu jsou v normě. Med prošel také zkouškou litím do studené vody. Med se usazoval na dně, voda se při lití nečeřila a i po zkoušce zůstala čirá. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 30: Lití do vody, med se usazuje na dně (vlastní foto).



Obrázek 31: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.2 Medy ze supermarketů

K dispozici jsme měli 7 vzorků zakoupených v místních supermarketech. Vybírali jsme medy od různých výrobců, abychom mohli porovnat jejich kvalitu.

4.2.1 Vzorek č. 21

Obchodní název: Med luční

Dodavatel: Medokomerc, Čestín

Původ medu: ze země ES a ze země mimo ES

Hmotnost (g): 250 g

Datum spotřeby: 06. 12. 2014

Cena (Kč): 46,90

Cena za 1 kg (Kč): 187,60



Obrázek 32: Vzorek č. 21 (vlastní foto).

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,5 %

Kyselost (mekv/kg): 14,34

Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní

Tento med prošel všemi testy. Obsah vody a kyselost medu jsou v normě. Med prošel také jednoduchou zkouškou na testování medu litím do studené vody. Tento med se usazoval na dně a voda zůstala i po přítomnosti medu stále čirá. Fieheho zkouška dopadla negativně, pozorovali jsme jen opalescenci alkoholové vrstvy. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 33: Lití medu do vody, med se usazuje na dně (vlastní foto).



Obrázek 34: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

Porovnání s výsledky profesionálních testů

a) dTest

Tento med nebyl testován ve spotřebitelském testu dTest v roce 2012.

b) SZPI

Tento med nebyl testován Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí (SZPI 2011).

4.2.2 Vzorek č. 22

Obchodní název: Med květový

Dodavatel: Pro-bio, Staré Město pod Sněžníkem

Původ medu: Česká republika

Hmotnost (g): 250 g

Datum spotřeby: 17. 08. 2013

Cena (Kč): 69,90

Cena za 1 kg (Kč): 279,60

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17 %

Kyselost (mekv/kg): 24,49

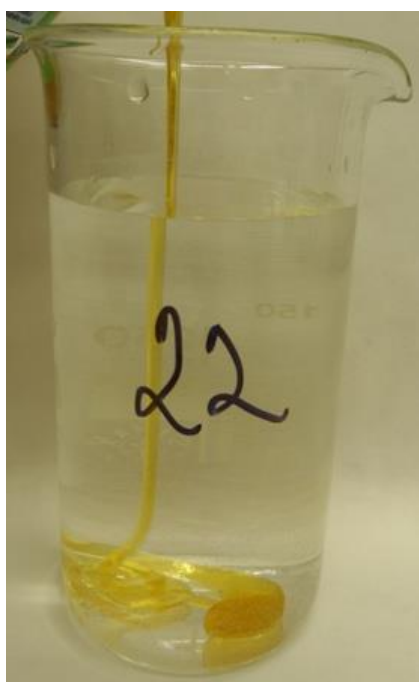
Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní

Med prošel všemi testy. Obsah vody a kyselost jsou v normě. Při jednoduché zkoušce lití medu do studené vody se med usazoval na dně a voda zůstala čirá. Fieheho zkouška dopadla taktéž negativně. Dextriny nejsou přítomny.



Obrázek 35: Vzorek č. 22 (vlastní foto).



Obrázek 36: Lití medu do vody (vlastní foto).



Obrázek 37:
Negativní Fieheho
reakce (vlastní foto).

Porovnání s výsledky profesionálních testů

a) dTest

Kvalita medu byla v těchto testech hodnocena jako nedostatečná. Obsah vody a podíl sacharózy byl normě. Cizorodé cukry nebyly prokázány. Tyto výsledky se shodují s našimi měřeními. V tomto medu však byla zjištěna přítomnost insekticidů (acetamiprid a thiacloprid), jejichž přítomnost je medu BIO kvality zcela nepřípustná (dTest, 2012).

b) SZPI

Tento med nebyl testován Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí (SZPI 2011).

4.2.3 Vzorek č. 23

Obchodní název: Med květový

Dodavatel: Product Bohemia, Nová Ves u Chotěboře

Původ medu: Česká republika

Hmotnost (g): 650 g

Datum spotřeby: 16. 10. 2015

Cena (Kč): 139,90

Cena za 1 kg (Kč): 215,20



Obrázek 38: Vzorek č. 23 (vlastní foto).

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,2 %

Kyselost (mekv/kg): 9,55

Porušení medu sacharóзовým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní

Obsah vody i kyselost medu jsou v normě. Med se při lití do studené vody skládal na dně a voda zůstala čirá. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 39: Lití medu do vody (vlastní foto).



Obrázek 40: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

Porovnání s výsledky profesionálních testů

a) dTest

Tento med nebyl testován ve spotřebitelském testu dTest v roce 2012.

b) SZPI

Tento med nebyl testován Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí (SZPI 2011).

4.2.4 Vzorek č. 24

Obchodní název: Med květový

Dodavatel: JSG med, Plzeň

Původ medu: směs medu ze zemí EU a ze zemí mimo EU

Hmotnost (g): 500 g

Datum spotřeby: 13. 12. 2015

Cena (Kč): 69,90

Cena za 1 kg (Kč): 139,80



Obrázek 41: Vzorek č. 24 (vlastní foto).

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,8 %

Kyselost (mekv/kg): 16,30

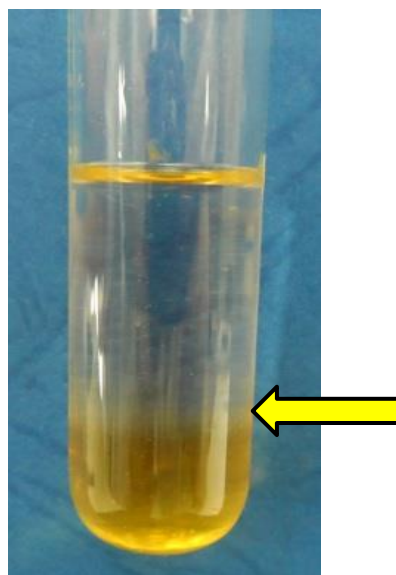
Porušení medu sacharóзовým sirupem: ano

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): pozitivní

Obsah vody i kyselost medu jsou v normě. Voda se při lití medu značně čeřila. Jsou pozorovatelné nepravidelné turbulence. Fieheho zkouška dopadla pozitivně, objevil se slabý prstenec. Dextriny byly přítomny. Je pravděpodobné, že med je porušen cizorodým cukerným sirupem.



Obrázek 42: Lití medu do vody (vlastní foto).



Obrázek 43: Pozitivní Fieheho reakce; žlutá šipka = prstenec vysrážených dextrinů (vlastní foto).

Porovnání s výsledky profesionálních testů

a) dTest

Tento med nebyl testován ve spotřebitelském testu dTest v roce 2012.

b) SZPI

U dvou vzorků byla zjištěna nadlimitní přítomnost cizorodých cukrů (tzv. delta d13C cukry), tento med tedy nesplňuje normu a byl porušen cizorodým cukerným sirupem (tento výsledek je v souladu s pozitivním výsledkem naší Fieheho zkoušky II). Dále tento med obsahoval vyšší množství hydroxymetylfurfuralu (svědčí o nadměrném zahřátí medu) a aktivita enzymu diastáza neodpovídala normě. Na základě testů SZPI byl tento med uveden jako výrobek nesplňující normu na spotřebitelském portále „Potraviny na pranýři“ – webový odkaz je:

<http://www.potravinynapranryi.cz/Detail.aspx?id=1279&lang=cs&archive=actual&listtype=tiles>

4.2.5 Vzorek č. 25

Obchodní název: Honey floral

Dodavatel: Grocery CZ, Praha

Původ medu: směs medu ze zemí EU a ze zemí mimo EU

Hmotnost (g): 250 g

Datum spotřeby: 09. 01. 2016

Cena (Kč): 40,00

Cena za 1 kg (Kč): 160,00

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,0 %

Kyselost (mekv/kg): 18,24

Porušení medu sacharózovým sirupem: ano

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): pozitivní

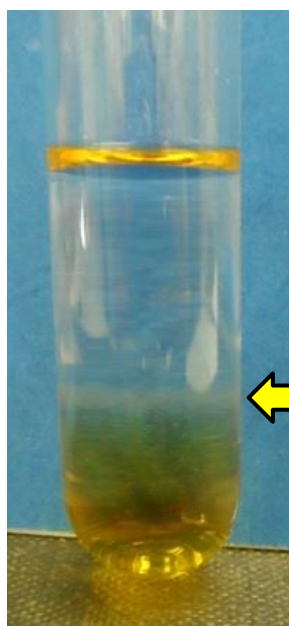
Obsah vody i kyselost medu jsou v normě. Voda se při lití medu čeřila. Med se neskládal na dně kádinky. Fieheho zkouška dopadla pozitivně, objevil se velice světlý prstenec. Dextriny byly přítomny.



Obrázek 44: Vzorek č. 25 (vlastní foto).



Obrázek 45: Lítí medu do vody, turbulence (vlastní foto).



Obrázek 46: Pozitivní Fieheho reakce; žlutá šipka = prstenec vysrážených dextrinů (vlastní foto).

Porovnání s výsledky profesionálních testů

a) dTest

Kvalita tohoto medu byla hodnocena jako nedostatečná. Bylo zde prokázáno porušení medu sacharózovým sirupem (dTest 2012). Tyto výsledky se shodují s naším pozitivním výsledkem Fieheho zkoušky II.

b) SZPI

V testech Státní zemědělské a potravinářské inspekce byla prokázána přítomnosti cizorodých cukrů (delta d13C cukry) a zvýšené množství hydroxymetylfurfuralu. Tento med tedy nelze považovat za přírodní a byl porušen cizorodým cukerným sirupem. Náš výsledek Fieheho zkoušky II je ve shodě s výsledky SZPI. Na základě výsledků SZPI byl tento produkt umístěn na spotřebitelském portále „Potraviny na pranýři“ – webový odkaz je:

<http://www.potravinynapranryi.cz/Detail.aspx?id=820&lang=cs&archive=actual&listtype=tiles>

4.2.6 Vzorek č. 26

Obchodní název: Med květový

Dodavatel: Medokomerc, Čestín

Původ medu: směs medu ze zemí EU a ze zemí mimo EU

Hmotnost (g): 250 g

Datum spotřeby: 20. 12. 2014

Cena (Kč): 51,90

Cena za 1 kg (Kč): 207,60

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,8 %

Kyselost (mekv/kg): 15,33

Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 47: Vzorek č. 26 (vlastní foto).

Obsah vody i kyselost medu jsou v normě. Med se při lití do studené skládal na dně. Voda zůstala i po lití medu čirá. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 48: Lití medu do vody, med se usazuje na dně (vlastní foto).



Obrázek 49: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

Porovnání s výsledky profesionálních testů

a) dTest

Kvalita tohoto medu byla hodnocena jako dobrá. Obsah vody byl v normě. Pravost medu potom byla hodnocena jako velmi dobrá (dTest 2012). Naše výsledky měření jsou ve shodě s výsledky spotřebitelského dTestu.

b) SZPI

Tento med nebyl testován Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí (SZPI 2011).

4.2.7 Vzorek č. 27

Obchodní název: Med květový

Dodavatel: Včelpo, spol., Skalice nad Svitavou

Původ medu: Česká republika

Hmotnost (g): 450 g

Datum spotřeby: 31. 07. 2015

Cena (Kč): 99,00

Cena za 1 kg (Kč): 220,00

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 17,2 %

Kyselost (mekv/kg): 18,66

Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

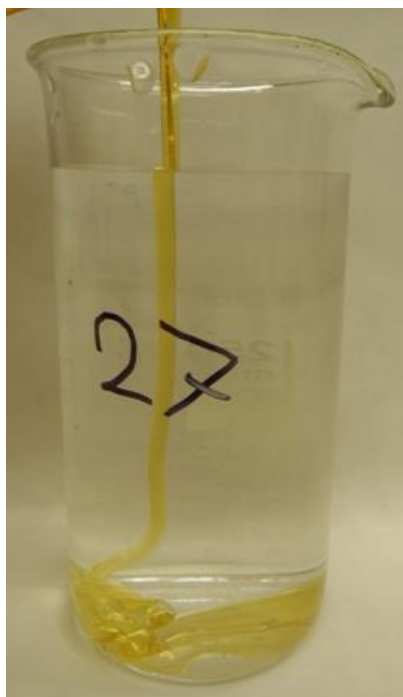
Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 50: Vzorek č. 27
(vlastní foto).

Obsah vody i kyselost medu jsou v normě. Med se při lití do studené vody skládal na dně.

Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 51: Lití medu do vody,
med se usazuje na dně (vlastní foto).



Obrázek 52: Negativní
Fieheho reakce (vlastní
foto).

Porovnání s výsledky profesionálních testů

a) dTest

Tento med nebyl testován ve spotřebitelském testu dTest v roce 2012.

b) SZPI

Tento med nebyl testován Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí (SZPI 2011).

4.3 Sirupy a krmivo pro včely

K dispozici jsme měli 5 vzorků, z toho byly 2 sladové sirupy zakoupené v obchodech, 1 vzorek bylo krmivo pro včely, 1 vzorek byl umělý med vyrobený doma pouze z obyčejného cukru, vody a citronové šťávy a 1 vzorek byl domácí pampeliškový med. Žádný z těchto vzorků neobsahoval pravý med.

4.3.1 Vzorek č. 31

Obchodní název: Kukuřičný slad BIO

Dodavatel: Sunfood s.r.o.

Původ medu: zemědělská produkce EU

Hmotnost (g): 415 g

Datum spotřeby: 11. 08. 2013

Cena (Kč): 62,00

Cena za 1 kg (Kč): 149,40

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 18,8 %

Kyselost (mekv/kg): 64,31

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): pozitivní



Obrázek 53: Vzorek č. 31 (vlastní foto).

Obsah vody je srovnatelný s obsahem vody v medu. Kyselost sirupu je vysoko nad dovolenou normou pro med. Voda se při lití sladu čeřila. Jsou pozorovatelné značné turbulence. Fieheho zkouška dopadla pozitivně (velké množství vysrážených dextrinů).



Obrázek 54: Lití sladu do vody, značné turbulence (vlastní foto).



Obrázek 55: Pozitivní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.3.2 Vzorek č. 32

Obchodní název: Sirup špaldový BIO

Dodavatel: Country life s.r.o.

Původ medu: zemědělská produkce EU

Hmotnost (g): 350 g

Datum spotřeby: 20. 08. 2013

Cena (Kč): 69,00

Cena za 1 kg (Kč): 197,10

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 19,7 %

Kyselost (mekv/kg): 107,24

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): pozitivní



Obrázek 56: Vzorek č. 32 (vlastní foto).

Obsah vody je srovnatelný s obsahem vody v medu. Kyselost sirupu je vysoko nad dovolenou normou pro med. Sirup se při lití do vody slabě čeril, přítomny byly velmi slabé turbulence u dna kádinky. Fieheho zkouška dopadla pozitivně (velké množství vysrážených dextrinů).



Obrázek 57: Lití medu do vody, turbulence (vlastní foto).



Obrázek 58: Pozitivní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.3.3 Vzorek č. 33

Obchodní název: Krmivo pro včely Api Royal

Dodavatel: Kellmann, Stendal

Původ vzorku: Německo

Cena (Kč): neznáma

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 24,4 %

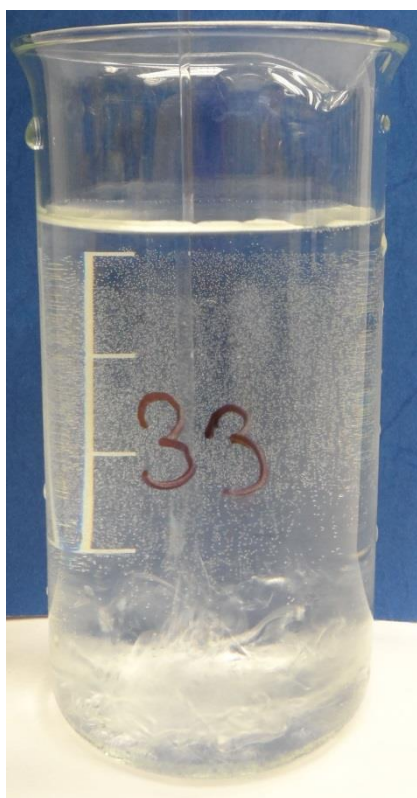
Kyselost (mekv/kg): 3,88

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): pozitivní

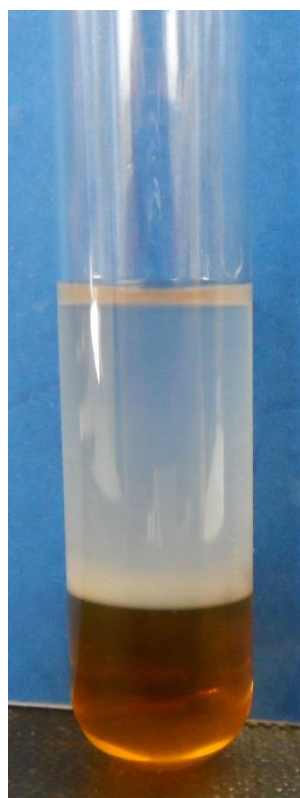


Obrázek 59: Vzorek č. 33 (vlastní foto).

Tento vzorek měl velice nízkou kyselost a poměrně vysoký obsah vody v porovnání s medem. Při lití do studené vody se voda značně čeřila a vzorek se neusazoval na dně kádinky. Fieheho zkouška dopadla pozitivně. Pozorovali jsme výrazný bílý prstenec značící přítomnost vysrážených dextrinů.



Obrázek 60: Lití medu do vody, voda se čeří (vlastní foto).



Obrázek 61: Pozitivní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.3.4 Vzorek č. 34

Název: pampeliškový med

Dodavatel a výrobce: M. Š.

Původ vzorku: Česká republika (domácí výroba)

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 15,5 %

Kyselost (mekv/kg): 60,46

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní

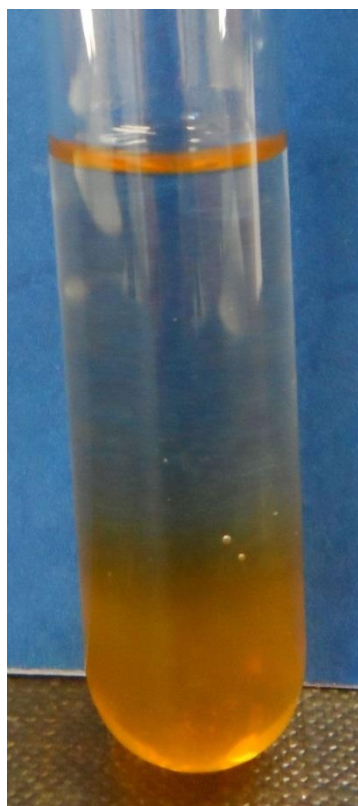


Obrázek 62: Vzorek č. 34 (vlastní foto).

Tento vzorek je poměrně kyselý, obsah vody je srovnatelný s obsahem vody v medu. Při lití do studené vody šly pozorovat mírné turbulence. Med se špatně a nepravidelně skládal na dně kádinky. Fieheho reakce byla negativní. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 63: Lití medu do vody, mírné turbulence (vlastní foto).



Obrázek 64: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.3.5 Vzorek č. 35

Název: umělý domácí med

Dodavatel a výrobce: P. K.

Původ vzorku: Česká republika (domácí výroba)

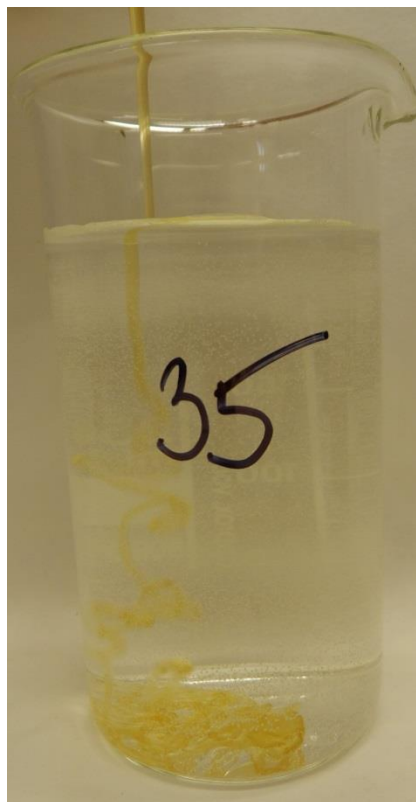
Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 18,2 %

Kyselost (mekv/kg): 125,74

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní

Obsah vody je srovnatelný s obsahem vody v medu. Vysoká kyselost byla způsobena přidáním velkého množství citronové šťávy (tj. kyseliny citronové) při výrobě vzorku. Při lití umělého medu do studené vody se voda čeřila, bylo možné pozorovat turbulence a vzorek se špatně usazoval na dvě kádinky. Fieheho zkouška dopadla negativně. Dextriny nebyly přítomny.



Obrázek 65: Lití medu do vody, jasné turbulence (vlastní foto).



Obrázek 66: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.4 Staré medy od včelařů ze dvora

K dispozici jsme měli 2 vzorky. Oba vzorky byly starší více než 2 roky a poměrně zapáchaly. Tyto medy nebyly určeny k prodeji či konzumaci.

4.4.1 Vzorek č. 41

Druh medu: květový

Rok vytočení: 2009 nebo 2010

Včelař a lokalita včelstva: J. J., osada Bláto (Jirřičkov)

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 19,7 %

Kyselost (mekv/kg): 13,47

Porušení medu sacharózovým sirupem: ???

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní

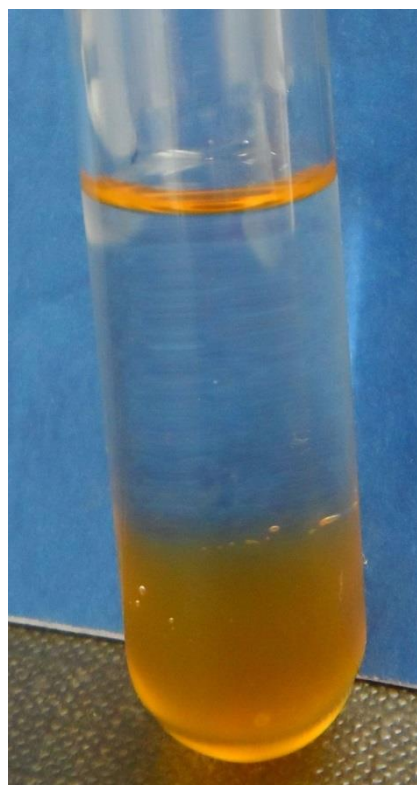


Obrázek 67: Vzorek č. 41 (vlastní foto).

Obsah vody a kyselost medu jsou v normě (obsah vody ovšem překračuje hodnoty stanovené přísnější normou pro Český med, tj. obsah vody v medu je více než 18 %). Voda se při lití medu čeřila a bylo možné pozorovat turbulence medu. Čěření je možno způsobeno tím, že med už byl dost zkrystalizovaný nebo mírně zvýšeným obsahem vody v medu. Fieheho zkouška byla negativní. Nebyly zde přítomny dextriny.



Obrázek 68: Lití medu do vody, jasné turbulence (vlastní foto).



Obrázek 69: Negativní Fieheho reakce (vlastní foto).

4.4.2 Vzorek č. 42

Druh medu: medovicový (= lesní)

Rok vytočení: 2010

Včelař a lokalita včelstva: J. D., Krhová

Výsledky vlastních měření

Obsah vody: 16,6 %

Kyselost (mekv/kg): 26,29

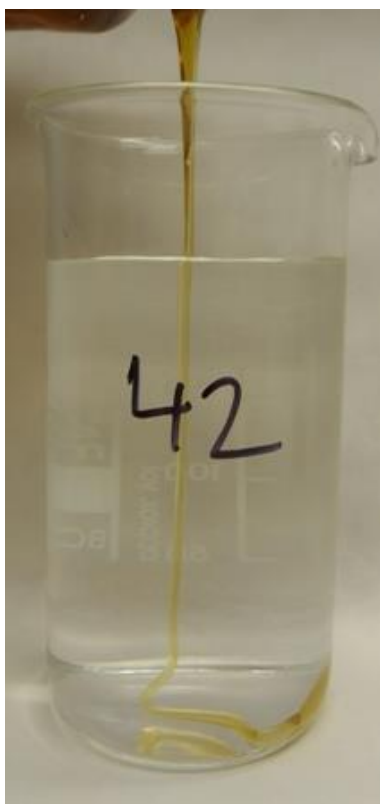
Porušení medu sacharózovým sirupem: ne

Fieheho zkouška (přítomnost dextrinů): negativní



Obrázek 70: Vzorek č. 42
(vlastní foto).

Obsah vody a kyselost medu jsou v normě. Med se při lití do vody skládal na dně a voda se nečeřila. Fieheho zkouška byla negativní. Nebyly zde přítomny dextriny.



Obrázek 71: Lití medu do vody,
med se usazuje na dně (vlastní
foto).



Obrázek 72: Negativní
Fieheho reakce (vlastní foto).

5 Závěr a diskuze

V předložené práci jsme se zabývali analýzou kvality medu. Porovnávali jsme kvalitu medů komerčních, tzn. ze supermarketů, medů zakoupených přímo od včelařů (tzv. „ze dvora“) a dále také sladových sirupů, krmiva pro včely a také medů starších 2 let. Celkově jsme měli k dispozici 21 vzorků.

U všech medů od včelařů ze dvora byla kyselost v normě (tj. do 50 mekv/kg). Obsah vody ve všech vzorcích splnil normu 20 %, dva vzorky (číslo 2 a 3) však obsahovaly více než 18 % vody (tyto medy se nemohou označovat názvem „Český med“). V žádném ze vzorků medu od včelařů ze dvora nebyla prokázána přítomnost dextrinů a tyto medy tedy nebyly pravděpodobně porušeny cizorodým cukerným sirupem.

Co se komerčních medů týče, všechny vzorky splnily normu pro kyselost a obsah vody. U vzorku č. 24 (viz kapitola 4.2.4) a vzorku č. 25 (viz kapitola 4.2.5) jsme zjistili přítomnost dextrinů a tedy pravděpodobné porušení sacharózovým sirupem. Tyto výsledky se shodovaly s výsledky spotřebitelského dTestu a také výsledků SZPI (SZPI, 2011; dTest 2012). Výsledky našeho měření tak naznačily, že ačkoliv je Fieheho zkouška II pouze orientačním testem na přítomnost dextrinů v medu (Přidal, 2003), je vhodné podrobit vzorek medu s pozitivním výsledkem detailnější analýze, neboť lze předpokládat jeho porušení.

U sladových sirupů (špaldový a kukuřičný) a krmiva pro včely jsme zjistili dle předpokladu přítomnost dextrinů, Fieheho zkouška byla u těchto vzorků pozitivní. Také vzorky č. 34 a č. 35 (tj. domácí vyrobené „umělé medy“) neobsahují pravý včelí med. Oba „umělé medy“ měly výrazně vyšší kyselost, než u opravdových medů, což vyplývá ze způsobu jejich přípravy (kyselá hydrolýza sacharózy).

U starších vzorků medu (stáří 3 až 4 roky) byl obsah vody a kyselost v normě. U vzorku č. 41 byl obsah vody na horní hranici normy, což se projevilo přítomností turbulencí při lití vzorku do studené vody.

Zajímavé závěry vyplývají také z jednoduchého nespecifického testu lité medu do sklenice studené vody. Pozitivní výsledek tohoto testu (výskyt turbulencí) nemusí nutně znamenat porušení medu cizorodým cukerným sirupem, může to být pouze důsledkem mírně zvýšeného obsahu vody v medu nad 18 % (med je řidší).

Hlavní závěry z našeho sledování jsou:

- 1) V žádném ze sedmi testovaných vzorcích medu od včelařů ze dvora jsme neprokázali porušení medu cizorodým cukerným sirupem.
- 2) U dvou ze sedmi testovaných medů (= 28,6 %) zakoupených v supermarketech jsme prokázali Fieheho zkouškou II přítomnost cizorodých cukrů, přičemž tyto výsledky jsou ve shodě s výsledky profesionálních testů (SZPI, 2011 a dTest 2012).
- 3) Vzhledem k vysokým cenám medů v supermarketech (u sledovaných medů činila cena 139,80 až 279,60 Kč za 1 kg) a riziku zakoupení falšovaného (= pančovaného, nastavovaného) medu je výrazně výhodnější zakoupit med od včelaře ze dvora (u sledovaných medů činila cena 110,- až 130,- Kč za 1 kg), kde je navíc minimální riziko nákupu falšovaného medu.

6 Použitá literatura a zdroje

Knížní, časopisecké a ostatní tištěné zdroje:

1. ČERMÁKOVÁ, T., CLHEBO, R., HUSÁRIKOVÁ, M. *Kniha o medu*. 2. vydání. Nakladatelství Eastone, 2010. ISBN 978-80-8109-132-2
2. dTest: Včely by se divily (Test Med): dTest 2012 (číslo 5), str. 5 – 13. ISSN: 1210-731X
3. KARLÍČEK, R., POLÁŠEK, M., POSPÍŠILOVÁ, M., SOLICH, P. *Analytická chemie pro farmaceuty*. 3. vydání. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1453-3
4. KLOUDA, P. *Moderní analytické metody*. 2. vydání. Ostrava: Nakladatelství Pavel Klouda, 2003. ISBN 80-86369-07-2
5. KUBIENOVÁ, L., BAIZOVÁ, P. *Člověk a zdraví, výživa lidstva. Manuál pro soutěžní kolektivy projektu Věda je zábava*. Olomouc 2012.
6. PŘIDAL, A. *Včelí produkty – cvičení*. 1. vydání (dotisk s úpravami). Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. ISBN 80-7157-711-1
7. Vyhláška č. 76/2003 Sb. Ministerstva zemědělství ČR ze dne 6. 3. 2003, kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony § 7

Internetové zdroje:

1. BOGDANOV, S. Harmonised methods of the international honey comission [online]. 2002 [cit. 2013-01-28]. Dostupné z WWW: http://www.apiculturacluj.com/ApiculturaCluj/italiano/Documents/IHCmethods_e.pdf
2. KVASNICOVÁ, V., BALÍNOVÁ, P. Praktická cvičení z lékařské chemie a biochemie [online]. 2006 [cit. 2013-01-28]. Dostupné z WWW: http://old.lf3.cuni.cz/chemie/cesky/praktika/uloha_B3.htm
3. OTZEN, T. Refraktometer [online]. 2010 [cit. 2013-01-28]. Dostupné z WWW: <http://www.otzen.de/monografien/refraktometer.htm>
4. Portál Potraviny na pranýři (Honey Floral, med květový) [online] [cit. 2013-03-31] Dostupné z WWW: <http://www.potravinynapranryri.cz/Detail.aspx?id=820&lang=cs&archive=actual&listtype=tiles>

5. Portál Potraviny na pranýři (Med květový) [online] [cit. 2013-03-31] Dostupné z WWW:
<http://www.potravinynapranryri.cz/Detail.aspx?id=1279&lang=cs&archive=actual&listtype=tiles>
6. SZPI: Tisková konference SZPI – „Kontrola kvality potravin 2011“, Praha, 5. 1. 2012 [online] [cit 2013-04-16]. Dostupné z WWW:
www.szpi.gov.cz/ViewFile.aspx?docid=1034968
7. Obrázek na titulní straně: [online] [cit. 2013-03-31] Dostupné z WWW:
http://i.lidovky.cz/13/023/lngal/MC4966d1_shutterstock_88737526.jpg
8. Obr. č. 6: [online] [cit. 2013-03-31] Dostupné z WWW:
<http://www.verkon.cz/data/catalog/big/img3692.jpg>