

# **JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Zemědělská fakulta**

Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Téma:

**Výskyt melecitózního medu u včelstev na Českokrumlovsku, jeho  
jakost a způsoby využití**

(The occurrence of cemented honey in bee colonies around Český Krumlov,  
Quality and way of processing of cemented honey)

Autor diplomové práce:

**Bc. Eva Kopřivová**

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Milan Kobes, Ph.D.**

České Budějovice, 2018

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Eva KOPŘIVOVÁ**  
Osobní číslo: **Z16414**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agroekologie - Ekologické zemědělství**  
Název tématu: **Výskyt melecitózního medu u včelstev na Českokrumlovsku, jeho jakost a způsoby využití**  
Zadávací katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

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

**Abstrakt:** Zpracování řešeného tématu, jeho hospodářský, ekologický a ekonomický význam. Cíl práce. Stručné shrnutí hlavních poznatků vyplývajících ze studované problematiky, vlastního sledování a laboratorních pokusů.

**Úvod a cíl práce:** Podstata včelařství a význam opylování entomofilních rostlin včelami, produkce medu, význam a závažnost výskytu melecitózy, její incidence u různých včelstev a zpracování melecitózního medu. Cíl práce - způsoby získání cementového medu z plástů a jeho následné využití, explorační výskyt melecitózy na Českokrumlovsku pomocí laboratorních metod a dále posouzení okolních vlivů, kterými jsou například nadmožská výška, momentální snůškové podmínky, skladba jednotlivých pater v ekosystémech (snůškové zdroje). Celková lokalizace výskytu melecitózního medu u včelařů na Českokrumlovsku, laboratorní vyhodnocení celkové jakosti (senzorických vlastností) všech vzorků medu.

**Literární přehled:** Diplomová práce bude pojednávat o problematice cementového medu a jeho využití a kvalitě. Význam včel pro rozmnožování entomofilních rostlin a tvorbu výnosů v zemědělství a ovocnictví. Získávání včelích produktů. Výskyt cementového medu ve včelstvech, jeho diagnostika a vliv na výživu včel. Zastoupení dřevin a mšic ovlivňujících výskyt melecitózy ve snůšce. Senzorická analýza cementového medu. Výskyt trisacharidu melecitózy v medovici a jeho vliv na konzistenci a stravitelnost medu u včelstev v různých lokalitách Českokrumlovska.

**Materiál a metody:** Bude hodnocena snůška u několika vybraných včelstev v oblastech s výskytem melecitózy, odebrány vzorky medu a senzory vyhodnoceny. Budou sledována včelstva v různých nadmožských výškách Českokrumlovska s různou skladbou (původem) snůšky. Dále bude pozornost věnována souvislostem mezi výskytem melecitózy a celkovými snůškovými podmínkami.

**Výsledky a diskuze:** Tabulkové a grafické zpracování experimentálních údajů a zjištěných hodnot a jejich statistické vyhodnocení. Porovnání výsledků s literárními údaji.

**Závěr:** Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení pro praxi nebo výzkum.

**Seznam použité literatury:** V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

**Obsah:** Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Čermák, K., Kašpar, F., Příklad, A., Titěra, D., Veselý, V.: Včely ve třetím tisíciletí. VÚVč Dol, 2008, 120 s. ISBN 978-80-87196-00-7
- Flottum, K. The backyard beekeeper: an absolute beginner's guide to keeping bees in your yard and garden. Gloucester, Mass: Quarry Books, 2005. 168 s. ISBN 1592531180
- Gustin, Y., Ilustrované včelařství: nepostradatelná rodinná příručka pro odvážné včelaře. V Praze: J. Radvan, 2010. Kraj (Baobab: GplusG). 223 s. ISBN 978-80-87060-27-8
- Hajdušková, J.: Včelí produkty očima lékaře. ČSV, 2006, 50 s. ISBN 80-903309-2-4
- Haragsim, O., Medovice a včely. Vyd. 2., dopl., V nakl. Brázda 1. Praha: Ve spolupráci s Českým svazem včelařů vydalo nakl. Brázda, 2005, 175 s. ISBN 80-209-0332-1
- Haragsim, O.: Včelařské dřeviny. V. Grada, 2004, 116 s. ISBN 80-247-0833-7
- Krell, R.: Value-added Products from Beekeeping. V. FAO of UN, 1996, 198 s. ISBN 92-5-103819-8
- Pritsch, G.: Pastva pro včely. Víkend, 2016, 168 s. ISBN 9788074331121
- Švamberk, V.: Tajemný svět včel. Vyd. Víkend, 2000, 77 s. ISBN 80-7222-120-5
- Titěra, D. Včelí produkty mýtů zbavené. Vyd. 1. Praha: Brázda, s.r.o., 2006, 175 s. ISBN: 978-80-209-0398-3
- Veselý, V. a kol.: Včelařství. Vyd. Brázda, 2003, 270 s. ISBN 80-209-0320-8
- Veselý, V., Titěra, D., Kamler, F. Základy včelaření. Vyd. 2. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999. 38 s. ISBN 80-7105-189-6
- Časopisy: Včelařství
- Internetové databáze

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: 23. února 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018

  
prof. Ing. Miloš Šoch, CSc., dr. St.C.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
střední oddělení  
Trnavařská 1588, 370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. února 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích 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 Českých Budějovicích dne.....Podpis autora.....

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěla upřímně poděkovat panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, cenné rady, podnětné připomínky a čas, který mi věnoval při konzultacích. Velmi také děkuji své rodině a přátelům, kteří mě po celou dobu studia významně podporovali.

## Abstrakt

Práce pojednává o výskytu tzv. cementového (melecitózniho) medu, jenž včelaři může způsobit závažné komplikace v podobě ztráty včelstev, medu i voskového díla. Jde o medovicový med s vyšším obsahem trisacharidu melecitózy způsobující velmi rychlou krystalizaci v buňkách plástů. Za vysokou koncentraci trisacharidu, který je složen ze dvou molekul glukózy a jedné molekuly fruktózy, jsou odpovědní někteří zástupci polokřídlých (*Hemiptera*). Ti dokáží pomocí bodavě sacího ústního ústrojí proniknout do rostlinných pletiv. Pro svou výživu spotřebují téměř veškerý bílkovinný podíl rostlinných šťáv, přičemž zbylá voda a sacharidy opouštějí tělo hmyzu skrz tenké blanité stěny filtrační komory přímo do zadní části střeva, odkud vycházejí jako odpadní produkt látkového metabolismu. Působením reverzních invertáz, enzymů, obsažených v těle polokřídlých, probíhá v medovici syntéza, tzv. transglukosidace jednoduchých sacharidů na vyšší, včetně trisacharidu melecitózy. Její množství je určující pro vznik cementového medu. Obsah vyšší než 10 % již může způsobovat zrychlenou krystalizaci medu. Ke vzniku melecitózy přispívá mnoho dalších činitelů, nejvíce však příznivé počasí pro namožení producentů medovice s následným obdobím sucha, kdy klesá obsah vody a zvyšuje se koncentrace sacharidů v medovici. Dále stav včelstev a druhové složení snůšky. Jelikož má cementový med původ v medovici, objevuje se většinou až v pozdní snůšce koncem léta, kdy vrcholí přemnožení producentů medovice a není již příliš mnoho kvetoucích nektarodárných rostlin.

Cílem diplomové práce bylo analyzovat výskyt melecitózniho medu na Českokrumlovsku v rámci několika uplynulých let, jejichž počet závisel na délce včelaření jednotlivých včelařů. Hodnocena byla také interakce mezi nadmořskou výškou, vlivem ročníku, počasím, počtem včelstev a druhovým složením snůškových zdrojů. Od včelařů, jimž se vyskytl cementový med, jsou v této práci také uvedeny metody jeho zpracování. Nejčastěji používanou metodou je máčení plástů s následným přepracováním roztoku včelami. V teoretické části jsou také nastíněny zootechnické postupy včelaření v návaznosti na problematiku s výskytem cementového medu.

**Klíčová slova:** cementový med; betonový med; trisacharid melecitóza; trisacharid melicitóza; producenti medovice

## **Abstract**

The thesis deals with an incidence of so-called cement (melezitose) honey, which can cause serious problems to a beekeeper in the form of losses of bee colonies, honey as well as beewax works. It is a honeydew honey with a higher content of the trisaccharide of melezitose, which causes a quick crystallization in comb cells. A high concentration of this trisaccharide which consists of two molecules of glucose and one molecule of fructose is caused by some representatives of hemipteran insect. They penetrate plant tissues by means of needle-like mouthparts. They use almost all protein of the plant sap while they excrete the excess water and saccharides through thin membranous walls of a filtration chamber leading to a hind part of the gut, from where they go out as metabolic waste. Reverse invertases present in hemipteran bodies cause synthesis of oligosaccharides, including the trisaccharide melezitose, from monosaccharides. Content of this trisaccharide is determining for the formation of the cement honey. Above 10 % it can cause quick crystallization of honey. Incidence of the melezitosis is increased by many factors of which the most important is weather suitable for reproduction of honeydew producers followed by a dry period during which water content in the honeydew decreases and the content of saccharides increases. Other important factors are health of the bee colony and species composition of the honeydew sources. Since the cement honey originates in honeydew, it occurs usually in the late honey flows in the late summer when populations of honeydew producers culminate, while there is already a lack of nectar sources in flower.

Aim of the thesis was to analyse incidence of melezitose honey in the region of Český Krumlov over the period of several years depending of the length of active period of the individual bee keepers. Influence of altitude, year, weather, number of bee colonies, and species composition of honey flow sources was also evaluated. The thesis also presents methods of cement honey processing as used by beekeepers who have recently experienced this problem. The most frequently used method is dipping combs in water with subsequent reworking of the solution by honeybees. Zootechnical methods of beekeeping reflecting the problems of the incidence of cement honey are outlined in the theoretic part of the thesis.

**Key words:** cement honey; concrete honey; trisaccharide melezitose; trisaccharide melizitose; honeydew producers

## Obsah

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1       | Úvod .....  | 10 |
| 2       | Cíl práce .....   | 12 |
| 3       | Literární přehled .....   | 13 |
| 3.1     | Náhled do historie včelařství .....                                   | 13 |
| 3.2     | Produkční význam včelařství .....                                     | 13 |
| 3.3     | Mimoprodukční význam včelařství .....                                 | 14 |
| 3.4     | Včelí produkty .....  | 16 |
| 3.4.1   | Med .....   | 16 |
| 3.4.1.1 | Chemické složení medu .....   | 19 |
| 3.4.1.2 | Druhy medu .....  | 21 |
| 3.4.2   | Vosk .....  | 22 |
| 3.4.3   | Jed .....   | 23 |
| 3.4.4   | Propolis .....  | 23 |
| 3.4.5   | Mateří kašička .....  | 24 |
| 3.4.6   | Pyl .....   | 24 |
| 3.5     | Včelí společenstvo a jeho rozmnožování .....                          | 25 |
| 3.6     | Medovice a polokřídlý hmyz .....                                      | 26 |
| 3.6.1   | Melecitóza .....  | 27 |
| 3.6.1.1 | Cementový med .....   | 28 |
| 3.6.1.2 | Způsoby zpracování cementového medu .....                             | 29 |
| 3.6.2   | Významní producenti medovice .....                                    | 33 |
| 3.6.2.1 | Dělení producentů medovice dle živné dřeviny .....                    | 33 |
| 3.6.2.2 | Nejvýznamnější producenti medovice tvořící trisacharid melecitózu ... | 35 |
| 3.7     | Nejvýznamnější včelařské rostliny .....                               | 36 |
| 3.8     | Péče o včelstva během roku .....                                      | 38 |
| 3.8.1   | Podletí .....   | 39 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.8.2 | Podzim .....   | 40 |
| 3.8.3 | Zima .....   | 41 |
| 3.8.4 | Předjaří .....   | 41 |
| 3.8.5 | Jaro .....   | 41 |
| 3.8.6 | Časné léto .....   | 42 |
| 3.8.7 | Plné léto.....   | 42 |
| 4     | Materiál a metody.....                                   | 43 |
| 5     | Výsledky.....  | 45 |
| 5.1   | Stanoviště č. 1 (Osek).....                              | 45 |
| 5.2   | Stanoviště č. 2 (Zahrádka).....                          | 47 |
| 5.3   | Stanoviště č. 3 (Přídolí) .....                          | 49 |
| 5.4   | Stanoviště č. 4 (Silniční domky) .....                   | 51 |
| 5.5   | Stanoviště č. 5 (Křenov) .....                           | 53 |
| 5.6   | Stanoviště č. 6 (Přelštice) .....                        | 55 |
| 5.7   | Stanoviště č. 7 (Sedlice) .....                          | 56 |
| 5.8   | Stanoviště č. 8 (Spolí) .....                            | 58 |
| 5.9   | Srovnávací stanoviště č. 9 (okr. České Budějovice) ..... | 60 |
| 6     | Diskuze.....   | 70 |
| 7     | Závěr.....   | 73 |
| 8     | Terminologický slovníček.....                            | 75 |
| 9     | Zdroje .....   | 76 |
| 10    | Přílohy .....  | 85 |

# 1 Úvod

Důkazy o práci člověka se včelami jsou staré již 12 000 let. Už tehdy naši předci znali léčebnou sílu medu a možná i ostatních včelích produktů a mnohokrát i riskovali život pro jejich získání. Nyní je již včelařství jako jedno z nejstarších oborů lidské činnosti na vysoké úrovni a umožňuje nám tak komfortní chov včel s relativně snadným přístupem k včelím produktům. I přes nejmodernější technologie a postupy ale nedokáže včelař zcela zabránit nepříznivým vlivům, které jsou ovlivněny okolními přírodními podmínkami a jelikož na nich závisí včelařovy výsledky, jsou tyto podmínky zásadní pro veškerou včelařovu práci, včetně zdravotního stavu včelstev a výskyt takzvaného cementového medu. Pokud včelař takový med objeví ve svých včelstvech, může to pro něj znamenat velké problémy spojené především se ztrátou medu, díla i včelstev.

Včely mají již od pradávna velmi důležitý význam v celkové ekologické stabilitě naší krajiny, včetně nemalého vlivu na udržení biodiverzity. Jejich mimořádnost spočívá především ve velmi kvalitním opylování květů hmyzosubných rostlin a tvorbě zdraví prospěšných včelích produktů, které od nich lidé získávají. Včela medonosná se řadí mezi hmyz s největším významem pro cizosprašné entomofilní rostliny, jelikož se až z 95 % podílí na jejich opylování. S jistotou lze říci, že by se ani zemědělství neobešlo bez včelího opylení, jelikož na něm závisí jedna třetina výnosu hospodářsky významných plodin a je známo, že se například u řepky ozimé zvyšují výnosy po opylování včelou medonosnou až o polovinu. Na včelách lze také obdivovat to, že ačkoliv jsou pro nás tato stvoření celkem zdomácnělá, na rozdíl od většiny ostatních hospodářských zvířat, si získávají potravu sami ve volné přírodě a nám tím přinášejí velký užitek v podobě drahocenných produktů. Nejběžněji sbíraným produktem je med, jenž včely vyrábí z nektaru či medovice, pro které mladušky vylétávají z úlu až šestnáctkrát za den a následně tuto sladinu předávají dalším mladuškám, často již na česně, kde začíná v jejich trávicím ústrojí, za pomoci výměšků hltanových žláz - invertázy, přeměna na med. Probíhá zde chemické štěpení sacharidů, vypařování vody a postupné zahušťování, o které se před uložením do buněk plástve postará velký počet mladušek. Včely dbají především o to, aby konečný podíl vody v medu před zavíčováním a následným zráním nepřesahoval 20 % vody.

Problém, se kterým se může setkat jakýkoliv včelař vlastníci včely, které mají ve svém doletu přístup k medovici, se nazývá cementový med, někdy betonový. Jelikož obsahuje různé množství trisacharidu melecitózy, může také nést název melecitózni či melicitózni med. Poslední dva výrazy, lišící se pouze v jednom písmenku, jsou téměř totožné, ale jelikož většina odborné literatury používá pojmenování med melecitózni, je toto označení použito i v této diplomové práci. Zmíněný trisacharid, který vzniká v medovici, způsobuje různě silné tuhnutí medu v plástvích, jež včelař většinou není schopen bez použití určitých opatření vytočit.

Medovice je živočišný produkt polokřídleho hmyzu (*Hemiptera*), nejčastěji však mšic, červců či mer, která vzniká v jejich trávicím traktu. Jelikož se živí sáním mízy z různých dřevin, obsahuje medovice vysoký podíl minerálních látek, díky nimž je zbarvena téměř do černa. Aby mízu z floému (lýkových drah) stromů či keřů dokázal hmyz zužítkovat pro svou potřebu, odštěpením potřebných živin, využívá trávicích enzymů, které následně mohou způsobovat tvorbu různého množství trisacharidu melecitózy. Ta se pak samozřejmě objeví i v odpadním produktu hmyzu – medovici, kterou včely sbírají pro výrobu medovicového medu. Obsah trisacharidu v těchto medech bývá od 3 až do 38 % a spolu s okolními přírodními podmínkami, jako například střídání dlouhého vlhkého období, kdy se stihne namnožit velké množství producentů medovice, s obdobím sucha, mohou způsobovat různě velké škody. Pokud je přísun trisacharidu do úlu vysoký, musí včelař včas zasáhnout, jelikož mimo ztrátu medu kvůli jeho znemožněnému vytočení, může přijít i o veškerá včelstva. Ta totiž melecitózu nedokáží ve svém trávicím ústrojí štěpit a často se tak stává, že hynou hladem či úplavicí. Existují různé možnosti, kterými lze tento problematický med řešit. Tyto metody jsem již velmi podrobně popsala ve své předchozí bakalářské práci, jejichž účinnost je podložena vlastním použitím v praxi včetně statistického opakování. Tato práce se bude nadále věnovat sledování výskytu melecitózy na Českokrumlovsku a interakcí mezi povahou lokality, počasím, snůškovými zdroji, silou včelstev, nemocemi včel atd. Porovnávalo se 8 lokalit z různých částí Českokrumlovsku a jedna kontrolní lokalita ze sousedního okresu Českých Budějovic.

## **2 Cíl práce**

Cílem této diplomové práce bylo zanalyzovat výskyt cementového (melecitózního) medu v oblasti Českokrumlovska v rámci několika uplynulých let, jejichž počet závisel na délce včelaření jednotlivých včelařů. Všichni dotázaní se věnují této činnosti minimálně již 30 let. Porovnávalo se 8 lokalit z různých částí Českokrumlovska a jedna kontrolní lokalita v sousedním okresu České Budějovice. Tato práce hodnotí také vzájemnou interakci mezi nadmořskou výškou, vlivem ročníku, klimatickými podmínkami, počtem včelstev a druhovým složením snůškových zdrojů. Dalším úkolem bylo vyhledání možných metod zpracování cementového medu s uvedením jejich výhod a nevýhod.

## 3 Literární přehled

### 3.1 Náhled do historie včelařství

První zmínky o využívání včelích produktů sahají až do dob pravěku, kdy lidé vybírali divokým včelám zásoby, ale nijak o ně zpětně nepečovali. Postupem času si začali označovat stromy, ve kterých se nacházely dutiny s včelami (ŠKROBAL et al., 1970). Následkem rozvíjejícího se zemědělství se lidé uchylovali k tzv. brtím. Tak se říkalo kusu jakéhokoliv stromu, který obývaly včely, a brtník (nyní včelař) jej měl v blízkosti svého obydlí. Díky tomu, že se tyto předchůdce dnešních úlů většinou nacházely i v blízkosti zemědělských ploch, lidé začali sledovat určitý pozitivní vliv na pěstované plodiny. Následovala výroba prvních primitivních úlů a tím počátky včelaření. Existují například záznamy z Německa, kde k výrobě úlů používali slámu, takovým nádobám se říkalo košnice. V 16. století, dalším materiálem, který se nejlépe osvědčil až do dnešních dob, bylo dřevo. Úly již byly více propracované a lépe přístupné (VESELÝ et al., 1985).

Dalším velkým pokrokem, který je také využíván až do dnes, byla výroba prvního odstředivacího medometu v roce 1865 v Brně. Autorem byl František Hruška, díky němuž se výrazně zjednodušila práce získávání medu z plástů, které se již nemusely ničit, ale dílo zůstalo celé, připravené k dalšímu použití (TEXEL, 2009). Naše území má hojnou včelařskou historii. O zemi bohatou na včely se zmiňuje např. už praotec Čech, o výrobě medoviny pak Dalimilova Kronika (KEBRLE, 1896).

### 3.2 Produkční význam včelařství

Tuto činnost lidé provozují především pro jeho hlavní výstupní produkt, kterým je med. Česká republika se na celosvětovém žebříčku umístila velmi vysoko s velkým počtem včelstev na plochu, a to až 7 včelstev na km<sup>2</sup>. Spotřeba medu však zdaleka nedosahuje evropského průměru, jelikož na každého Čecha připadá pouze 1,6 kg medu za rok (URBANOVÁ, 2015).

### 3.3 Mimoprodukční význam včelařství

Chránit včelu medonosnou a podporovat její chov znamená také chránit životní prostředí, ve kterém má nezastupitelně důležitou úlohu. Bez její pomoci by se alogamní (samosprašné) entomofilní (hmyzosnubné) rostliny nedokázaly opylovat, jelikož se na tomto procesu včela podílí až z 95 %. Zbýlých 5 % zastupují čmeláci, včely samotářky a jiný občasné opylující hmyz, ptáci či savci (CARRÉ et al., 2009). V jednom úlu bývá okolo osmdesáti tisíc dělnic, které se na vrcholu sezóny vydají denně opylovat tisíce květů. Je zřejmé, že ostatní opylovači takové množství práce nejsou schopni zvládnout. Jedna včela navštíví během jednoho letu snadno až 100 květů, přičemž dokáže vyvinout rychlost až 30 km/h (OREYOVÁ, 2011). Včela se podílí také na opylování planě rostoucích entomofilních rostlin, díky nimž se nedokáží větrosnubné natolik rozmáhat, aby převládaly ve struktuře druhového složení. To vede k výraznému zlepšení biodiverzity ekosystémů (GENERSCH, 2010).

Oproti ostatním opylovačům má včela medonosná mnoho dalších předností. Jedná se například o její rozdílný životní cyklus, díky němuž zajišťuje opylování ranně kvetoucím rostlinám (třešeň ptačí, višně obecná). V životním cyklu čmeláků se totiž v této době teprve královna snaží vyhledat prostor pro založení hnízda (DIGGES, 1945). Za výraznou výhodu lze považovat fenomén tzv. včelí flórokonstantnost. Jde o bezpodmínečnou preferenci a věrnost jednomu určitému druhu rostliny v trvání jedné snůšky. Dokud nevyčerpá zásoby nektaru všech rostlin stejného druhu v blízkosti jejího doletu, nevydá se opylovat jiný. Rostliny napomáhají včelám rozlišit od sebe jednotlivé druhy především barvou, tvarem a vůní svých květů. Včely jsou schopny zapamatovat si hned na poprvé například vůni květu a s příštím letem dosedne s více než 90 % pravděpodobností na květ stejného druhu. Následující lety jsou již zcela neomylné. Tyto rostliny potřebují ke svému rozmnožování přesunout značné množství pylových zrn (samčí buňky) na bliznu (samičí buňky) květu rostliny stejného druhu. Díky flórokonstantnosti včel vzniká velmi efektivní opylení bez mezidruhovému hybridizace. Pro včelaře to může být také dobrým vodítkem k určení druhu medu z konkrétní snůšky (TAUTZ, 2009). Včely si také velmi rychle dokáží zmapovat prostor o velikosti až 100 m<sup>2</sup> a pokud je na ploše atraktivní zdroj nektaru či medovice, předají informaci dalším včelám v úlu a opakovaně se vrací na toto místo (BÜDEL, 1960).

Další mimoprodukční funkce včelaření je ve své podstatě vlastně velmi produktivní, a to především pro zemědělce, jelikož včely dokáží svým opylováním zemědělské půdy velmi navýšit prosperitu výroby. Oproti samosprašení jsou schopny hospodářské plodiny jako například významná olejnina řepka ozimá (*Brassica napus* var. *Napus*) navýšit svůj výnos až o 50 % (WEISS, 2005). Také bob obecný (*Vicia faba*, syn. *Faba vulgaris*), který je pro včely atraktivní svým kvalitním a vysoce výživným pylem, si díky včelímu opylení zvyšuje výnos semen a rostlina dozrává výrazně rychleji. Pro dosažení nejlepších výsledků se uvádí přítomnost 3–4 včelstev na 1 ha porostu bobu. Bob obecný může být napadán mšicí bobovou (*Aphis fabae*), významným producentem medovice (HARAGSIM, 2008). POTTS et al. (2010) uvádí, že je v Evropě až 84 % plodin závislých na hmyzím opylení, z toho 95 % zastane včela medonosná a podle TAUTZE (2009) jsou včely třetím nejužitečnějším živým organismem, které člověk chová.

Pro životní prostředí hrají včely nezastupitelnou roli a mohou fungovat také jako jeho indikátor, jelikož jsou jím do velké míry ovlivňovány. Včelařství se dá považovat za jedno z mála odvětví lidské činnosti, které nijak nenarušuje ani nezhodnocuje životní prostředí, naopak je mu velmi přínosné. Moderní doba zajisté přinesla mnohé pozitivní vynálezy a postupy, které včelaři ulehčují práci, ale přinesla bohužel i stále intenzivnější způsob hospodaření v zemědělství a včely příliš nedokáží odolávat pronikavým antropogenním změnám v prostředí. Velmi rychle ubývá přirozeného prostoru, mnoho obhospodařovaných ploch bývá zamořeno (nejen pro včelu) škodlivými látkami, rychle přibývá nemocí, a to nutí včelaře k stále usilovnější dodržování hygieny v úlech a k používání více léčiv. Tyto faktory ale bohužel způsobují nižší schopnost včely přirozeně se bránit, resp. snižují její rezistenci vůči chorobám. Rezidua škodlivých látek, například různých pesticidů, se poté dostávají až do medu. Některé látky mohou na včely působit až neurotoxicky a způsobit tím vyhynutí celého včelstva (CRANE, 1990).

### 3.4 Včelí produkty

Kromě medu je dalším biologicky cenným materiálem produkovaným včelami vosk, jed, propolis, mateří kašička a pyl (HUBBELL, 1998). Tyto produkty jsou po celém světě hojně využívány k různým účelům, mají mnoho předností a z ekonomického hlediska jsou velmi cenné (HAJDUŠKOVÁ, 2006).

V některých částech světa získalo význam i odebírání trubčích larev či kukel, sloužících jako potravina nebo jako přídatek do kosmetických výrobků proti stárnutí pleti (KUBIŠOVÁ, HÁSLBACHOVÁ, 1992).

#### 3.4.1 Med

Med je sladká, lepkavá a velmi hustá kapalina, o které se často lidé milně domnívají, že jí včely sbírají přímo na rostlinách. Ve skutečnosti včely v přírodě pouze získávají suroviny jako je pyl, nektar nebo medovice, z nichž nadále složitými procesy vyrábějí med (KNOLLER, 1996). Pro svou barvu ho staří Germáni pojmenovali „hunaga“, jež lze přeložit jako zlatý. Lze ho také považovat za nejstarší zdroj sacharidů vůbec (NORMAN, 1993). Používá se především jako sladidlo, ale jeho využití může být mnohem širší. Disponuje výbornou nutriční hodnotou (vysoký obsah minerálních látek, enzymů a vitaminů). Využívá se také jako přísada do různých pokrmů za účelem konzervace (GROUT, 1949). Tato vlastnost medu byla známa již starým Egypťanům, jež ho používali ke konzervaci mumifikovaných těl (NICHOLSON et al., 2000). Další uplatnění má také v lékařství. Například již staří Římané objevili jeho léčebné účinky při hojení ran a Hippokrates věřil v sílu medu při onemocněních, které doprovázela horečka (BITTNER, 2007). Med dokáže navýšit hodnoty hematokritu, počet erytrocytů a vyrovnat koncentraci hemoglobinu v krvi (AJIBOLA, 2015). Celkově velmi příznivě působí na krevní oběh, věnčité cévy se lépe prokrvují a zlepšuje se činnost srdečního svalu (ZENTRICH, 2003).

Hojně se med uplatňuje rovněž v kosmetice. NICHOLSON et al. (2000) dokonce zmiňují, že již egyptská královna Kleopatra znala blahodárné účinky medu na pleť a dělala si z něj zábaly celého těla.

Česká republika se může pyšnit tím, že produkuje jeden z nejkvalitnějších medů z celé Evropy. Při koupi českého medu by se spotřebitel neměl obávat ani obsahu antibiotik, jejichž používání je při léčbě včelstev zakázáno, stejně jako přidávání různých látek v podobě fruktózového sirupu či izoglukózy (DUPAL, 2011). Předpisy na jakost medu jsou uvedeny ve vyhlášce Ministerstva zemědělství č. 76/2003 Sb.

Ve složení medu výrazně dominují sacharidy. Jedná se převážně o monosacharidy fruktózu (ovocný cukr) 28–45 % a glukózu (hroznový cukr) 19–40 %. Menší podíl má disacharid sacharóza 0,1 – 4,7 %. U vojtěškového nebo bruntákového medu může být tato hladina i vyšší, u jiných medů to ale bývá spíše negativem. V medu se nachází také ostatní složitější cukry jako například disacharid maltóza, turanóza nebo právě melecitóza (trisacharid), která ve větším množství způsobuje cementování medu. Vyšší obsah může nastat ale pouze v případě medovicového medu, květové medy jsou od tohoto problému oproštěny, jelikož množství veškerých vyšších cukrů bývá okolo 2-3 %. Poměr všech sacharidů v medu bývá různý a jeho specifické složení závisí především na zdroji nektaru či medovice. Pokud je v medu přítomno více fruktózy, prodlouží se doba, kdy je med v tekutém stavu (VESELÝ et al., 2003). Krystalizace je přirozená vlastnost medu, za kterou odpovídá glukóza, avšak jeho jakost zůstává i nadále stejná jako v tekutém stavu. Důležitou roli to může hrát pouze v preferenci zákazníka, který si med kupuje většinou na základě sensorických vlastností. Proto včelaři často med pastují na jemnou krystalickou hmotu (KALOYEREAS, 1958).

Další nedílnou součástí medu je přirozeně voda, ta by ale neměla přesahovat 18 % obj., jelikož by med mohl později začít fermentovat. To se obvykle děje u medů, které obsahují více jak 21 % vody. Navíc je velmi důležité sklenice s medem před plněním kvalitně vysušit a následně řádně uzavřít, aby med nemohl při skladování vlhnout. Při následné krystalizaci dochází totiž k tomu, že zbývající tekutý med v prostoru mezi krystaly (100 % cukr) navyšuje obsah vody a je tudíž náchylnější ke kvašení. Obsah vody do 18 % by měl zajistit, aby takováto situace vůbec nenastala. Značnou roli také hraje to, jakou kvalitu a především kvantitu, mají kvasinky obsažené v medu. Proto by měl včelař dbát jak na čisté nádoby, do kterých stáčí čerstvý med, tak na sklenice, ve kterých med nadále uskladňuje. Dále med obsahuje vitamíny,

minerální látky, pylová zrna, kyseliny, acetylcholin aminokyseliny, barviva, adrenalin, bílkoviny, aromatické látky a peroxid vodíku (VESELÝ et al., 2003). Složení medu velmi ovlivňuje jeho kyselost, pH medu se obvykle pohybuje mezi 3,2 a 6,1. Medovicový med bývá na rozdíl od květového výrazně zásaditější (NANDA et al., 2003). Obsah kyselin v medu je relativně nízký, hraje ale důležitou roli v jeho výsledné chuti. Nejvyšší zastoupení má kyselina glukonová ve formě laktonu. Dále med obsahuje řadu dalších kyselin, např. kyselinu citrónovou, jablečnou, jantarovou, octovou, mravenčí, máselnou, šťavelovou, glykolovou a mnoho jiných. Jejich velký počet značí pravost medu (MATO et al., 2003).

Díky vysokému obsahu sacharidů má med relativně vysokou energetickou hodnotu (325 kcal, 1360 kJ/100 g) a může sloužit jako relativně rychlý přísun energie (ČAVOJSKÝ et al., 1981). Oproti cukru, má med ve výživě lidí mnoho předností. Bílý cukr (sacharóza) je látka, kterou organismus musí nejprve rozštěpit na glukózu a fruktózu, teprve poté ji buňky přijmou pro svou výživu. K takovému štěpení dochází pomocí enzymatické hydrolýzy glykosidových vazeb za spotřeby vitamínů ze skupiny B, vápníku (Ca), hořčíku (Mg) a dalších látek (LEDVINA, 2004). Med minerální látky pro vlastní štěpení téměř nepotřebuje (využívá k tomu své vlastní enzymy), a naopak je ještě tělu dodává (VORLOVÁ, PŘÍDAL, 2002). Bílý cukr také působí velmi negativně na dutinu ústní, jelikož si pro své štěpení odebírá vápník přímo ze zubů a následně způsobuje kazivost (SHAMBAUGH et al., 1990). Med nejen, že zabraňuje vzniku zubní infekce i zánětu dásní, ale dokonce dokáže tlumit bolest způsobenou extrakcí zubů (AJIBOLA, 2015).

Med se také jeví jako vhodnější sladidlo pro diabetiky, má nižší glykemický index a jeho sladivost je vyšší než u sacharózy, čímž klesá jeho potřebné množství (SHAMBAUGH et al., 1990). Navíc sacharóza velmi ovlivňuje sekreci inzulínu a řadí se mezi potencionální karcinogeny (VELÍŠEK, 2002). Dle BENTABOLA et al. (2011) se v medovicových medech nachází obecně menší množství sacharidů než v medech nektarových.

### 3.4.1.1 Chemické složení medu

V tabulce jsou uvedeny minimální, maximální a průměrné hodnoty všech složek medu v procentech a hodnoty pH, rozdělených dle druhu (květový a medovicový med).

| Látka                                   | Květový med |                 | Medovicový med |                 |
|---|-------------|-----------------|----------------|-----------------|
|   | Průměr [%]  | Min. - max. [%] | Průměr [%]     | Min. - max. [%] |
| Voda                                    | 17,2        | 15-20           | 16,3           | 15-20           |
| Monosacharidy                           |             |                 |                |                 |
| Fruktóza                                | 38,2        | 30-45           | 31,8           | 28-40           |
| Glukóza                                 | 31,3        | 24-40           | 26,1           | 19-32           |
| Disacharidy                             |             |                 |                |                 |
| Sacharóza                               | 0,7         | 0,1-4,7         | 0,5            | 0,1-4,7         |
| Ostatní<br>(Maltóza, Turanóza,<br>atd.) | 5,0         | 2,0-8,0         | 4,0            | 1,0-6,0         |
| Trisacharidy                            |             |                 |                |                 |
| <b>Melecitóza</b>                       | <0,1        |                 | 4,0            | 0,3-22,0        |
| Erlóza                                  | 0,8         | 0,6-6,0         | 1,0            | 0,1-6,0         |
| Ostatní                                 | 0,5         | 0,5-1,0         | 3,0            | 0,1-6,0         |
| Vyšší cukry                             | 3,1         |                 | 10,1           |                 |
| Cukry celkem                            | 79,7        |                 | 80,5           |                 |
| Minerální látky                         | 0,2         | 0,2-0,5         | 0,9            | 0,6-2,0         |
| Aminokyseliny,<br>Proteiny              | 0,3         | 0,2-0,4         | 0,6            | 0,4-0,7         |
| Kyseliny                                | 0,5         | 0,2-0,8         | 1,1            | 0,8-1,5         |
|   |             |                 |                |                 |
| Hodnota Ph                              | 3,9         | 3,5-4,5         | 5,2            | 4,5-6,5         |

Tabulka č. 1 – Chemické složení medu. Již dle obsahu vody je zřejmé, že je obecně medovicový med viskóznější než květový. Také obsah trisacharidu melecitózy je výrazně vyšší u medovicových medů, průměr 4 % z celkového obsahu sušiny ještě nezpůsobuje zrychlenou krystalizaci. Hodnoty okolo 10 % již mohou přivodit cementování medu.

(TITĚRA, 2006)

Vlivem působení invertáz dělnic a producentů medovice vznikají v medu oligosacharidy v různém poměru. Tabulka uvádí jednotlivé zastoupení všech oligosacharidů obsažených v medu. Vyšší cukry se vyskytují spíše v medovicových

medech, jejichž podíl bývá průměrně okolo 10 %. U nektarových medů zpravidla nepřesáhne hodnota 3 %. Nejvyšší zastoupení ze všech uvedených oligosacharidů má maltóza, která tvoří téměř třetinu obsahu. Složité cukry vznikají během zrání medu. Při tomto ději se spotřebovává glukóza a zvyšuje se stabilita tekutého medu (BELITZ, GROSCH, 1992).

| <b>Oligosacharidy</b>       | <b>[%]</b> |
|-----------------------------|------------|
| <b>Disacharidy</b>          |            |
| Maltosa                     | 29,40      |
| Kojibiosa                   | 8,20       |
| Turanosa                    | 4,70       |
| Isomaltosa                  | 4,40       |
| Sacharosa                   | 3,90       |
| Maltulosa                   | 3,10       |
| Nigerosa                    | 1,70       |
| Trehalosa                   | 1,10       |
| Gentiobiosa                 | 0,40       |
| Laminaribiosa               | 0,09       |
| <b>Trisacharidy</b>         |            |
| Erlosa                      | 4,50       |
| Theanderosa                 | 2,70       |
| Panosa                      | 2,50       |
| Maltotriosa                 | 1,90       |
| 1-kestosa                   | 0,90       |
| Isomaltotriosa              | 0,60       |
| Melezitosa                  | 0,30       |
| Isopanosa                   | 0,24       |
| Centosa                     | 0,05       |
| <b>Vyšší oligosacharidy</b> |            |
| Isomaltotetrosa             | 0,33       |
| Isomaltopentosa             | 0,16       |

Tabulka č. 2 - Zastoupení oligosacharidů v medu. V tabulce jsou uvedeny pouze průměrné hodnoty, které se mohou velmi lišit v závislosti na druhu medu a okolních snůškových podmínkách. Trisacharid melecitóza se přirozeně vyskytuje v každém medu, ale pouze od určitého množství (nad 10 %), způsobuje cementování.

(BELITZ, GROSCH, 1992)

### 3.4.1.2 Druhy medu

Mezi nejzákladnější členění se považuje rozdělení medu dle původu, a to na med květový (nektarový) a medovicový (GUSTIN, 2010).

Dle vyhlášky č. 43/2005 Sb. se med dělí dle způsobu získávání a následné úpravy na vytočený med (pomocí odstředivé síly medometu), plástečkový med (uložen v čerstvých panenských plástech, ve které nebyly včelí larvy), lisovaný med (za působení mírné teploty 45°C se lisují bezplodové plásty), vykapaný med (opět bezplodové plásty, které se nejprve odvíčkují a nechají pozvolna vykat), med s plástečky (s obsahem jednoho či více kusů plástečkového medu), filtrovaný med (mechanickými procesy odstraněny organické či anorganické látky včetně velké části pylu), pastový med (med s uměle narušenou krystalizací, nevratně rozmělněn do jemných krystalů, pastovitá konzistence), pekařský med (nazývaný také průmyslový med, slouží k pekařským účelům či jako složka jiných potravin, obvykle bývají sníženy jeho jakostní parametry, například vyšší obsah vody, cizí pachy či příchutě, počínající kvašení, již zahřátý med či med pocházející ze starší sklizně).

Druhovému medu dominuje určitý druh rostliny, pro stanovení botanického původu se hodnotí barva, obsah pylových zrn (pylové spektrum), obsah minerálů a aromatických látek. Každý med je nakombinován jedinečným způsobem, má odlišnou elektrickou vodivost, chuť i aroma (VON DER OHE, 2006).

VESELÝ et al. (2003) také dělí medy dle původu. Ačkoliv málokdy nastane taková situace, aby med pocházel pouze z jediného druhu rostliny. Jedná se o medy: akátový med (bezbarvý, mírně nažloutlý, někdy s nazelenalým nádechem, velmi charakteristická chuť i aroma po květech akátu, velmi dlouho zůstává bez známek krystalizace i několik let), malinový med (světle žlutý, výrazná příjemná chuť i aroma), lipový med (zlatožlutý až čirý, v České republice se tento med považuje za nejoblíbenější především pro svou velmi vysokou kvalitu), med z lučních květů (jelikož bývají louky často spojené s hranicemi lesa, získá takový med mírně tmavší bravu díky příměsi medovice), med z ovocných stromů (mírně nažloutlý, zpravidla nastává rychlá krystalizace), med z brukvovitých rostlin (sytě žlutý, pochází nejčastěji z u nás často pěstované řepky olejky, ale také z hořčice, pro obsah brasinů disponuje protirakovinnými účinky, velmi rychlá krystalizace většinou během několika dní,

často využívaný med pro pastování), med z vřesu (velmi kvalitní červenohnědý med s výraznou chutí i aromaty, výjimečností je jeho gelová konzistence s obsahem vzduchových bublin), med z pohanky (nahnědlá barva, velmi výrazné aroma po pohance, které nebývá příliš oblíbené, ačkoliv je med i přesto velmi žádaný pro své blahodárné léčivé účinky, tento med se také přidává do různého pečiva, jelikož je schopen zajistit dlouhotrvající vláčnost pokrmu).

Existuje nepřeberné množství druhů medů, jelikož po celém světě roste velký počet druhů rostlin, který může být potencionálním zdrojem nektaru či medovice. ŠVAMBERK (2003) poukazuje na medy z různých zemí, které začínají pronikat i na český trh. Jedná se například o kávovníkové medy ze subtropických oblastí, meskytové medy z nektaru polopouštních stromů *Prosopis glandulosa*, rostoucí převážně v Jižní Americe, nebo kaštanové medy pocházející z oblasti jižní Francie.

Pokud není znám jasný původ medu, jednoduše ho lze zjistit z pylového obrazu. Pylovou analýzou lze určit dokonce geografickou oblast zkoumaného medu (VESELÝ et al., 2003).

### 3.4.2 Vosk

O výrobu vosku se v úle starají dělnice staré zhruba 9 až 18 dní, jelikož mají v tomto věku nejvyšší produktivitu. Na 3. až 6. článku jejich zadečku lze nalézt voskotvorné žlázy, díky nimž jsou včely schopny doslova potit vosk. Tuto práci vykonávají kolektivně, ve vertikální ose se nožičkami na sebe zavěsí a pomocí kartáčků na třetím páru nožiček, kusadel a slin tvoří z připravených voskových šupin stěnu díla, jež následně slouží pro uložení zásob či odchov plodu (HAJDUŠKOVÁ, 2006). Významným faktorem ovlivňující výrobu vosku je stav a množství medových a pylových zásob. Aby mohl vzniknout 1 kg vosku, musí dělnice obětovat 3,5 – 10 kg medu a přibližně 50 g pylu (KODOŇ, 1991).

Lidé postupem času zjistili, že i vosk může mít různá uplatnění. Mimo výroby svící a různých předmětů, si i tento produkt našel využití ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu, převážně k výrobě různých masť, kde zlepšuje stabilitu emulzí. Při silných zánětech horních cest dýchacích a také u senné rýmy se dokonce

doporučuje konzumace voskových víček, které se získávají odvíčkováním díla před vytáčením (KAREŠ, 2004). Slouží také v potravinářství jako příměs do různých laskomin, aby se neměly tendenci slepovat k sobě (KAMLER et al., 1999). Dále se s ním mohou roubovat stromy, ošetřovat obuv či zesilovat nitě k látání (BRADBEAR, 2009). Dle VESELÉHO et al. (2003) lze voskem spolu s dalšími příměsi také provádět ochranné nátěry proti korozi nebo tmelit dřevo či kámen.

Voskové dílo je pro včelaře nenahraditelně cenný materiál, o který také může přijít, pokud včas nevyřeší výskyt melecitózy v plástech.

### 3.4.3 Jed

Včelí jed je bezbarvá kapalina nesoucí charakteristický pach a kyselou chuť. Tato biologicky velmi aktivní sloučenina se po vysušení stává bílou krystalickou látkou. Obvykle sušina tvoří okolo 30 % celkové hmotnosti. V jedu se nachází mnoho aktivních složek, jsou to např. aminy (dopamin, histamin, noradrenalin), polypeptid mellitin (až 50 % sušiny) nebo apamin (do 3 % sušiny, působí na nervovou soustavu). Včely jsou na svém zadečku vybaveny speciální jedovou žlázou a žihadlem a v případě potřeby s ním chrání včelstvo před různými antagonisty. Při správném zacházení se dá jed využít jako velmi tělu prospěšná látka. Dokáže působit protizánětlivě, stimulovat hladkou svalovinu, snižovat krevní srážlivost i krevní tlak, ovlivňuje centrální nervovou soustavu, má antibakteriální i antivirové účinky a často se využívá k léčbě alergií (VESELÝ et al., 2003).

### 3.4.4 Propolis

Propolis je pryskyřičná zelenožlutá až temně hnědá látka. Barva se mění podle původu a stáří propolisu, aroma ale většinou zůstává charakteristické a příjemné (MOOSBECKHOFER, ULZ, 2012). Na výrobu potřebuje včela suroviny z určitých rostlin, které vylučují pryskyřičné látky (jírovec maďal, jilmy, jehličnany, bříza a mnoho dalších). Někdy je tato látka označována také jako přírodní tmel. Včely ji totiž využívají především k stavebním a ochranným účelům, má vysoce izolační účinky, opravují s ním různé trhliny v plástech nebo ho také používají k tzv. balzamování nepřátel, které v úlu usmrtily. Aby je vetřelec nemohl ohrozit např. případnou chorobou, pokryjí celé jeho tělo propolisem a tím je jedinec odizolován od

společenstva. Sám o sobě propolis funguje jako dezinfekční a antibakteriální látka, teplem v úlu se z něj uvolňují těkavé látky a brání tak rozvoji mikroorganismů (VESELÝ et al., 2003).

#### 3.4.5 Mateří kašička

Mateří kašička je koncentrovaná viskózní nažloutlá látka kyselého až štiplavého charakteru. Dělnice ji produkují pomocí svých hltanových žláz, které se jim vyvíjejí po vylíhnutí (musí konzumovat pyl) a jsou aktivní až do 12. dne věku krmičky. Poté zakrní a pokud je dostatek krmiček, již se neaktivují. U přezimujících včel se hltanové žlázy plně vyvíjejí až po přečkání zimy. Mateří kašička slouží včelám pro krmení mateřího plodu. Královně se tak dostává plnohodnotné a koncentrované stravy již od larválního vývoje a také po celou dobu jejího života, aby byla schopna klást vajíčka, které za den mohou přesáhnout až dvojnásobek její hmotnosti. Kašička obsahuje okolo 65–70 % vody, v sušině až 30 % bílkovin, 20 % tuků a 40 % sacharidů (VESELÝ et al., 2003). Dále jsou v ní důležité vitamíny (B, C, mnoho vitamínů S-komplexu), minerální látky (Fe, K, Na, Cr, Mn, Ni), biotin, puriny, enzymy, glykoprotein, neurohormon – acetylcholin, kys. pantotenová, kys. listová a jako jediná přírodní látka poskytuje čistý cholinacetát. Mateří kašička je ze všech včelích produktů ve zdravotnictví nejzásadnější. Má blahodárný vliv na lidský organismus (především na nervový a hormonální systém). S její pomocí lze léčit např. neplodnost u žen, Alzheimerovu chorobu, také zlepšuje imunitní systém a využívá se i v kosmetickém průmyslu, jelikož zpomaluje příznaky stárnutí pleti, resp. celého organismu (KIM, LEE., 2010).

#### 3.4.6 Pyl

Pylem se nazývá soubor samčích pohlavních buněk (pylových zrn) u semenných rostlin. Pro včely tvoří základ bílkovinné potravy (CRAILSHEIM, 1990). Dělnice je na svých zadních nohách obdařena tzv. košíčky, do kterých ukládá pyl v podobě rousek. Přidává k němu ještě kys. 10-hydroxy-2-decenovou, která pomáhá zabraňovat klíčení pylu. Každá rostlina má specifický pyl, existuje vědní obor zabývající se pylovými zrny – palynologie, ale i zkušený včelař dokáže odhadnout, ze které rostliny pyl pochází, a to především dle barvy (KRELL, 1996).

### 3.5 Včelí společenstvo a jeho rozmnožování

Včelstvo je jedno velké společenství, které zaujímá tři kasty včel, a to jednu plně vyvinutou samičku (královna, matka), až padesát tisíc nedokonale pohlavně vyvinutých dělnic a několik stovek včel samčího pohlaví – trubce, jejichž počet se odvíjí od síly včelstva, dostupnosti potravy a roční doby. Každý z nich, jako samostatný jedinec, by nebyl schopen bez druhého plnit svou funkci. Včelstvo velmi efektivně využívá dělbu práce, každý jedinec plní určitou úlohu, která se odvíjí od momentální potřeby. Matka je určena především k reprodukci, tudíž k zachování a obnově celého rodu. Denně je schopna naklást až dva tisíce vajíček. Aby tak mohla učinit, musí si nejprve zajistit genetický materiál opačného pohlaví. K páření s trubci dochází zpravidla jednou za život. Při něm matka získá dostatečné množství spermií. Pro páření včel existuje speciální místo, které se nazývá trubčí shromaždiště a samotnému procesu se říká snubní let. Samičky z různých včelstev se zde spáří hned s několika trubci. Jako lákadlo trubcům slouží speciální chemické látky feromony, které vypouští ze svého těla a tvoří v místě shromaždiště doslova oblak těchto látek, jelikož se jedná o látky těkavé. Podobné feromony vylučuje i matka, v tomto případě se jim říká mateří látka a jsou v kapalně formě. Trubci ji využívají k lákání včelí královny k páření, zatímco matka ji používá v úle za zcela jinými účely (VESELÝ et al., 2003). Nejprve aplikuje feromon na určité místo v úle nebo přímo na jinou včelu, tím přiláká část ostatních dělnic, kde se následně začne postupně mezi nimi rozšiřovat tzv. trofolaxí (při předávání potravy). Látka zabraňuje zduření jejich pohlavních orgánů, působí také jako agregační nástroj. Dělnice jsou díky ní velmi soudržné, pracovité a zklidněné (GROZINGER et al., 2010).

Pokud feromonu ubývá nebo chybí zcela (většinou z důvodu staré či nemocné matky), nastane nový chov matek, avšak pokud je včelstvo déle jak 24 hodin bez matky, tudíž bez jejího feromonu (mateří látky), dělnicím zduří vaječníky, kladou vajíčka, ale jelikož nejsou oplozená, líhnou se pouze haploidní jedinci – trubci. Takové včelstvo je většinou odsouzeno k zániku. Pokud je stále původní matka přítomna v úle, avšak její sduřovací feromony chybí, zpravidla již nakladla nová oplozená vajíčka do předem připravených matečnicků a její úloha v úle končí. Obvykle nastane tzv. rojová nálada a stará matka opouští úl spolu s několika dělnicemi a trubci. Tím přirozeně

vzniká další nové včelstvo. Pokud v úle nejsou přítomny latentní rojové včely, dochází pouze k tiché výměně matek (PŘIDAL, 2006).

GUE (1998) ve své teorii o rojení tvrdí, že dělnice krmíčky, které se v úle nachází v přehuštěném stavu, začnou produkovat rojové iniciační feromony. Pokud je takové množství dělnic fyziologicky připraveno, vznikají po rojení z jednoho včelstva dvě nová, schopná přežít a pokračovat jako silné společenstvo.

V České republice jsou také rozmnožovací chovy, nejvíce se osvědčil druh včela medonosná (*Apis mellifera L.*), plemeno včela kraňská (*Apis mellifera carnica*). Chovy mají přísný chovatelský řád, aby nedošlo například k zužování genotypu (ČERMÁK, et al., 2008).

### 3.6 Medovice a polokřídlý hmyz

Ve floému (lýku) stromů probíhá transport organických rozpustných látek do všech částí rostlin, kde jsou živiny zapotřebí. Polokřídlý hmyz využívá tyto sladké šťávy pro svou výživu. Prostřednictvím bodavě sacího ústního ústrojí odebírají tekutinu, ze které následně odfiltrují (přes filtrační komoru) potřebné látky, zejména molekuly bílkovin, jež dokáží ve svém trávicím ústrojí nejlépe využít. Naopak větší část sacharidů, která pro tento hmyz není příliš významná, odchází jako viskózní lepkavá substance z těla hmyzu řitním otvorem spolu s dalšími látkami jako je např. chlorofyl, bez toho, aniž by prošla vlastním trávicím traktem. Medovice je tvořena převážně z vody (až z 80 %), obsahuje velké množství minerálních látek, po kterých bývá často medovicový med tmavě zbarven (OWEN, 1978).

Ve většině medovicových medů nalezneme veškeré esenciální i nonesenciální aminokyseliny, které mají také původ převážně v medovici. Nejvyšší zastoupení ze všech volných aminokyselin má prolin, jehož podíl může dosahovat až 85 % (FRANK, 2010).

Medovicovému medu se někdy také přezdívá med spadkový, jelikož kapky medovice, které hmyz vyprodukuje, padají dolů a zachytávají se na listí, jehličí, či větvích stromů, odkud je včely sbírají a odnášejí do úlu, aby je přepracovaly na med.

Největší aktivita sběru medovice je v ranních hodinách, jelikož obsahuje nejvíce vody a včelám se tak nejlépe nasává (LAMPEITL, 1995). Včely mohou také medovici sbírat přímo od zadečku polokřídleho hmyzu. To dělají ovšem i jiní živočichové, jelikož sladká medovice je velkým lákadlem. Sbírají ji například některé druhy ptáků, vosy či mravenci. Právě mezi mravenci a mšicemi existuje velmi významný oboustranně výhodný (symbiotický) vztah, zvaný mutualismus. Pro určité druhy mravenců je medovice velmi důležitou součástí potravy, pomáhají mšicím například s přezimováním vajíček nebo je přenášejí z rostliny na rostlinu, přičemž si zajišťují dostatek cukerné tekutiny. Mšice i ostatní producenti medovice znamenají ale pro rostlinu přítěž, jsou to její paraziti, vysávají z ní mízu a tím často způsobují metabolické poruchy v podobě kroucení listů nebo až úplnou ztrátu listů. Jsou také schopné vpravovat do rostliny toxiny a tím měnit její vývoj. Velmi závažným následkem může být i přenos virů, jelikož některé druhy producentů mohou být okřídlení a snadno tak přenášet desítky virů z rostliny na rostlinu během několika málo sekund. Při přemnožení producentů také často dochází k ucpávání dýchacích průduchů, listů či jehlic vlivem neustálé přítomnosti velkého množství medovice, kterou hmyz rozstříkuje po celé rostlině. Jelikož se na hustou sladkou substanci snadno váže vzdušná vlhkost, může vznikat příhodné prostředí pro množení a růst bakterií či plísní. Navíc díky této bariéře neprochází k rostlině dostatek světla, čímž se narušují pochody fotosyntézy. Je tedy výhodou, že jsou zde sběrači medovice jako například právě včely (HARAGSIM, 1966).

Medovice se na jehličnatých stromech vyskytuje mnohem častěji než na listnatých, v periodě dvakrát až třikrát za 5 let. Pokud včely nosí kvalitní medovici v hojném množství, včelaři tento stav nazývají dobrým medovicovým rokem, kdy jsou létavky schopné nasbírat až 300 kg medovice/ha (KAMLER, 2001).

### 3.6.1 Melecitóza

Na tento trisacharid v podobě malých bílých krystalků jako první narazil francouzský objevitel Bonastre na větvích modřínu v roce 1833. Odtud také pochází jeho název, z francouzského *mélèze* (v překladu modřín). První domněnkou bylo, že je medovice, která obsahuje určité množství trisacharidu melecitózy, obsažena již v rostlinném pletivu modřínu a strom ji sám produkuje na povrch. Po přezkoumání

a s pomocí laboratorní metody papírové chromatografie se přišlo na to, že medovici produkuje polokřídlý hmyz (*Hemiptera*), který saje sladkou šťávu z rostlinných pletiv, využívá z ní z největší části bílkoviny a zbytek vylučuje v podobě lepkavé tekutiny bohaté na cukry. Tento hmyz je včelaři souhrnně označován jako producenti medovice (BACON, DICKINSON, 1957).

Kvantita melecitózy přinášené do úlů je závislá na mnoha faktorech. V první řadě je to stav medovice, kterou mají včely k dispozici. Její množství se odvíjí od rozmnožovací síly producentů, klimatu, stanoviště (druhy rostlin, vodní režim, půdní výživa), výkonu asimilace rostlin, stáří rostlin a jejich zdravotního stavu. Během sezóny koncentrace živin v rostlinných šťávách značně kolísá, čímž je ovlivněno rozmnožování producentů. Nejmasivnější přemnožení lze očekávat v jarním období, kdy je nejmohutnější asimilace v rostlinách. U jehličnatých stromů přetrvávají sítkovice, jimiž proudí míza, přes zimu, na rozdíl od listnatých stromů, které si vytvářejí nové teprve na jaře. Díky tomu je u jehličnanů značně vyšší proud živin již brzy z jara. Producenti, jak již bylo zmíněno výše, parazitují na rostlinách a mohou jim způsobovat různé komplikace. Ty jsou schopny vznikat i pro samotné producenty, jelikož mohou být napadeni svými nepřáteli (imaga i larvy zlatooček a sluníček, parazitické vosičky, mšicomaři, pestřenky a další mouchy). Medovice vzniká v těle producentů, mění se cukerné spektrum rostlinných šťáv, které hmyz nasál a obsah trisacharidu může dosahovat až 38 %. Tato vysoká hodnota bývá naměřena převážně u jedlových či modřínových medovic. Do jak velké míry bude mít medovice podíl trisacharidu melecitózy přispívá také délka období sucha a dešťů, složení snůškových zdrojů s obsahem medovice a síla včelstev (HARAGSIM, 1966).

Chemický vzorec trisacharidu melecitózy je D-glc-p- $\alpha$ (1,3)-D-fru-f- $\beta$ (2,1) $\alpha$ -D-glc-p (FISHER, GLOMB, 2012). Jeho strukturní vzorec je vyobrazen viz příloha – obr. č. 1. Chemické štěpení melecitózy vzniká hydrolýzou. Z trisacharidu vznikne turanóza a glukóza, z turanózy fruktóza a glukóza. Z jedné molekuly melecitózy tudíž vzniká jedna molekula fruktózy a dvě molekuly glukózy (TOMŠÍK et al., 1953).

#### 3.6.1.1 Cementový med

Podstatou problému s vysokým obsahem trisacharidu melecitózy v medovici je velmi rychlá krystalizace medu v plástech, jehož konzistence se podobá cementu.

Odtud si také nese svůj název. Včelaři ho také nazývají medem betonovým. Pokud se včelaři objeví, měl by velmi rychle zakročit a snažit se tento problém co nejefektivněji vyřešit, jelikož ponechání zkrystalizovaného medu v plástech může nést fatální následky. Bohužel tomuto jevu nelze předejít. Pokud včely začnou medovici s obsahem trisacharidu nosit, musí včelař přesto vyčkat, než ho včely zahustí, aby vytočený med neobsahoval více jak 20 % vody, jelikož by poté mohl kvasit. Cementový med téměř nelze klasickým způsobem pomocí odstředivacích medometů vytočit. Je zatuhlý, zkrystalizovaný a zůstává v buňkách plástve. Včelař tedy tímto může přijít o med i o dílo. Závažnou ztrátou mohou být bohužel i celá včelstva. Pokud nezasáhne a ponechá cementový med v úlech přes zimu, včely hynou hladem či úplavicí, jelikož jejich trávicí systém neobsahuje potřebné enzymy k rozložení složitého trisacharidu a ony ho nedokáží strávit (MEYRE, 2008).

Naštěstí pro včelaře existují různé metody, kterými lze problém s cementovým medem vyřešit. Způsoby jeho zpracování jsem se zabývala ve své bakalářské práci a v této je též krátce nastíním.

### 3.6.1.2 Způsoby zpracování cementového medu

Zvolením vhodné metody pro odstranění cementového medu z plástů včelař může významně přispět k úplnému vyřešení problému a předejít tak ztrátě cenného medu, díla i včelstev. Metod je hned několik a významně se liší v zachování druhu konečného produktu. Záleží především na možnostech včelaře, jelikož některé metody vyžadují určité prostory či příslušenství. Nejčastějšími třemi postupy bývají: 1. vyříznutí plástů s následným vyvařením (možnost výroby medoviny), 2. opakované namáčení medných plástů ve vodě a následné vytočení, 3. dlouhodobé namáčení plástů ve vodě a následné přepracování včelami.

#### Metoda č. 1 (vyříznutí plástů s následným vyvařením)

S první variantou včelař přijde prakticky o veškeré dílo. Vosk oddělí od rámků a ve velké nádobě s pitnou vodou ho vyvaří. Jelikož má vosk menší hustotu (0,958 – 0,966 g/cm<sup>3</sup>) než voda, včelař ho může snadno sebrat z hladiny vody a přesunout do předem připravené nádoby (ČAVOJSKÝ et al., 1981). Tato ani první nádoba na vyvařování by neměla být železná, měděná či s příměsí zinku, mohla by tak nastat chemická reakce za vzniku organických kyselin. To by způsobilo nežádoucí zelenání

až černání výsledného vosku. Vhodně zvolené nádoby mohou být např. z nerezavějící oceli, smaltu, hliníku či skla (VESELÝ et al., 2013).

Vosk získaný tímto způsobem musí projít dalšími čistícími procesy, nejčastěji za použití kys. sírové. S voskem včelař může naložit dle svých možností, vyrobit si vlastní mezi stěny vylisováním nebo vosk prodat (SILNÝ, 1984).

Zbylý roztok medu a vody lze použít jako základ pro přípravu medoviny, receptů je celá řada, ale nejzásadnější prioritou by měla být hygiena veškerých pomůcek a nádob a také poměr vody ku medu. Je tedy důležité myslet na množství přidávané vody již při započínání této metody, medovina by díky velkému množství vody obsahovala malé procento alkoholu a byla by tak velmi náchylná k octovatění. V opačném případě, kdy je v medovině příliš medu, zůstává v roztoku mnoho nedokvašených sacharidů. Pokud se včelař rozhodne vyrábět medovinu, je pro něj praktické, pořídit si cukroměr, podle kterého může spolehlivě poměr upravit. Množství cukru by se mělo pohybovat v rozmezí 26-30 %. V receptech se lze dočíst o různých přísadách, například koření, byliny, ovocné složky či extrakty. Ty se do medoviny přidávají při vaření. Nechají se pouze vyluhovat, oddělené od přímého kontaktu s roztokem, např. tkaninou, jež zabrání vniknutí nečistot do medoviny. Uvařený roztok se pozná podle toho, že se přestane tvořit na hladině hnědá pěna, kterou je po celou dobu vaření nutné sbírat. Po vychladnutí, doplnění vyvařené vody (na začátku je dobré udělat si risku původní hladiny) a nalití do nádob se do roztoku přidají kultury vinných kvasinek a fosforečnan amonný. Za anaerobních podmínek a teploty okolo 25 °C vzniká zhruba po 6-8 týdnech stále čirější tekutina s usazenými kvasinkami na dně nádoby. Je třeba pomocí hadičky odstranit přebytečné množství oxidu uhličitého a přelít medovinu do nových nádob (bez usazeniny) a opět uzavřít kvasnou zátkou. Po dobu asi 6 měsíců musí být nádoby v chladné temné místnosti, poté je medovina zralá a připravena ke konzumaci (ČAVOJSKÝ et al., 1981).

#### Metoda č. 2 (opakované namáčení plástů ve vodě a následné vytočení)

Na rozdíl od první varianty, je zde možné zachovat dílo, ovšem za vysoké náročnosti postupu metody, často dochází ke slídění včel a tím k nebezpečí loupeže. To znamená nepříjemnou komplikaci, která ztěžuje celý průběh práce. Je také důležité

myslet na nadmořskou výšku stanoviště, ve kterém se úly nacházejí. VESELÝ et al. (2013) tvrdí, že se stoupající nadmořskou výškou včely zpravidla dříve zimují, tudíž je nutné také dříve zahájit krmení. V nižších polohách se udává termín 10. 9., s tím, že čím výše je úl položen, tím v dané oblasti obecněji dříve dochází ke snižování teplot a je proto nutné datum krmení upravit.

Metoda je relativně časově náročná, doba závisí především na počtu postižených plástů, které se musejí podle stupně ztuhlosti medu, namáčet 2-3 dny. Poté lze plásty vytočit v medometu nebo ručně prudkým švihnutím med vystříknout. Stejně jako u první metody je možné roztok vody a medu použít pro výrobu medoviny, přičemž je důležité opět sledovat množství přidané vody již od začátku (např. pomocí váhy). Nevýhodou této metody je, že pokud se cementový med objeví ve starém díle, prakticky jej nelze využít. Dlouhým namáčením plástů ve vodě totiž dochází souběžně i k louhování košilek, které jsou později v medovině cítit. BIENEFELD (2015) popisuje košilky jako zbytky kokonů, ze kterých se vylíhl nový plod. Čím je plástek tmavší, tím častěji v ní již došlo k vývoji plodu. Spolu s košilkami zůstávají v buňkách i exkrementy larev. Včelař by se měl snažit alespoň jednu třetinu nejtmašších nejstarších plástů jednou za rok vyřadit a doplnit je o čerstvé souše. Ve starých plástech hrozí vyšší riziko uhnízdění choroboplodných zárodků a škůdců, např. zavíječe voskového (*Galleria mellonella L.*). Uchováváním starých plástů včelař také může podpořit nákazu zvanou nose móza, která je dle GISDERA et al. (2010) nerozšířenějším onemocněním včely medonosné. Včely mají totiž tendenci zbavovat znečištěné buňky od výkalů a košilek, přičemž právě ve výkalech mohou být spory houbových patogenů hmyzomorky (*Nosema apis* nebo *Nosema ceranae*). Dle CHENA et al. (2009) je tato nákaza nebezpečná především pokud propukne v zimě, včelstvo tak bez včelařovi pomoci, nemá šanci zimu přečkat. Nemoc také může způsobovat zmenšování vaječnic královny, která tak ztrácí schopnost reprodukce.

### Metoda č. 3 (dlouhodobé namáčení plástů ve vodě a následné přepracování včelami)

Využitím této metody včelař nepřijde ani o med, ani o cenné souše. Nejprve je důležité vyhledat prostor pro uskladnění plástů přes zimu. Místo musí být suché a především včelotěsné, jelikož v podletí nemají včely příliš přirozených zdrojů

potravy, silně slídí a mohlo by dojít k loupeži. Dalším výrazným problémem může být zavíječ voskový, který poškozuje plásty a tím znehodnocuje dílo. Dle BIENEFELDA (2015) je dobré z nástavků vytvořit věž, aby se dosáhlo komínového efektu s proudícím vzduchem a rovněž vyhledat prostor v místnosti, ve kterém je největší průvan. Plásty se nikdy nesmí skládat těsně na sebe. Na vyhubení zavíječe voskového se také mohou použít sirné knoty, které se zavěšují nad komín z nástavků, jelikož teplý plyn v uzavřeném prostoru klesá k zemi.

Na jaře včelař plásty s melecitózním medem musí nejprve zkontrolovat, zda nedošlo k napadení zavíječem voskovým a případné larvy odstranit. Aby mohla voda lépe pronikat k jednotlivým buňkám s medem, je nutné plásty mechanicky narušit. Nejedná se o klasické šetrné odvíčkování, které se provádí před každým vytáčením, zde si může včelař dovolit hrubější oškrábání širokou vidličkou, jelikož je med v buňkách velmi tuhý. Pro následné namáčení plástů je vhodné vybrat nádobu, do které se vejde větší množství rámků najednou. Například to může být plastová zednická nádoba kalfas na míchání stavebních hmot. Do kalfasu lze umístit až 9 rámků, spotřeba vody bude okolo 35 litrů. Med je velice hydroskopický a již po pár hodinách máčení lze pozorovat změny, jak se z cementové konzistence, mění na gelovitou. Tento proces probíhá zhruba 2-3 dny. Následně se rámy vloží pod plodové těleso do spodního nástavku a včely již odvedou svou práci sami. Roztok vody a medu zpracují pro svou potřebu nebo ho smíchají s nově vytvořeným medem a zkrystalizovanou melecitózu vynosí ven z úlu. Je tedy důležité, aby tato část metody probíhala v období, kdy již kvetou časně jarní rostliny, jako například lísky, vrby, třešně atd. Vyčištění plástů tím plynule naváže na květovou snůšku (KAMLER, 2017). Dle VESELÉHO et al. (2013) by měl včelař v rámci udržení čistoty kolem úlů nebo ve včelíně přenášet namočené rámy připravené k vyčištění ve vhodné přepravce, aby případný odkapávající sladký roztok nepřilákal včely (nebezpečí slídění) a především mravence. Pro včelaře jsou mravenci velkou nepříjemností. V první řadě tím, že mohou obtěžovat samotného včelaře např. štípáním do rukou, ničením polystyrenového utěplení úlu a také představují hrozbu pro včely, jimž lezou do zásob a ochuzují je tak o jejich potravu. Další komplikací může být zkreslování přirozeného spadu parazitického roztoče kleštíka včelího (*Varroa destructor*), podle kterého se určuje míra jeho napadení. Mravenci odnášejí popadané roztoče ze zasíťovaného dna, včelařovi tak nabudí dojem, že napadení varroázou není příliš zásadní a může tak dojít ke kolapsu a úhynu včelstva.

Tuto metodu lze využít pouze v úlech nástavkového typu, v klasických, např. budečáku by to nebylo možné, jelikož je nedělitelný a přístupný pouze zezadu.

### 3.6.2 Významní producenti medovice

V oblastech s vysokým zastoupením lesních porostů je včelař prakticky závislý na přemnožení producentů medovice, které ovlivňuje jeho ekonomický zisk. V České republice se lesy rozléhají až na 1/3 veškeré plochy, a to relativně stejnoměrně. Pro včely tedy vytváří velký potenciál zdroje medovice. Většina hospodářsky významných producentů medovice spadá do řádu polokřídlí (*Hemiptera*). V Evropě bylo objeveno již přes 970 druhů mšic, přes 250 druhů červců, 1500 mer a několik druhů molic, avšak tato čísla zahrnují i ty polokřídle, kteří nejsou zároveň producenty medovice. Pro včely má význam asi 45 druhů (VESELÝ et al., 2013). Tyto druhy se liší různou velikostí, tvarem a mohou být okřídlené či bez křídel. Všechny jsou ale vybaveny bodavě sacím ústrojím, které potřebují na sání rostlinných šťáv z rostlin. Až na samečky červců, u nich je ústrojí redukováno. Dalším společným znakem mohou být voskotvorné žlázy umístěné na zadečku. Rozmnožování probíhá převážně partenogeneticky, viviparně (některé živorodé druhy mšic) nebo oviparně (ŠEFROVÁ, 2006). Jejich reprodukci významně ovlivňují klimatické podmínky, především teplota a vlhkost. Od počasí se také odvíjí délka jejich vývoje. Prodloužit či zkrátit vývoj může i momentální mikroklima určité části rostliny (např. na kůře stromů), záleží na ekologické valenci určitého druhu, jeho schopnosti vypořádat se s odporem prostředí (HARAGSIM, 1966). Medovicovou snůšku ovlivňuje také to, o jaký druh polokřídleho hmyzu se jedná v rámci jeho pohyblivosti. Většina mšic je velmi mobilní, často okřídlená, kdežto mezi puklicemi je velká část, která je odkázána žít na jednom místě (KODONĚ et al., 1980).

#### 3.6.2.1 Dělení producentů medovice dle živné dřeviny

VESELÝ et al. (2013) rozdělují včelařsky nejdůležitější producenty dle živné rostliny, na které parazitují:

Smrk ztepilý (*Picea abies*): pro Českou republiku velice významné puklice poloskryté (*Physokermes hemicryphus*) z čeledi *Lecaniidae*, které zpravidla zaručují kvalitní snůšku začínající již okolo 10. června a končící 10. července, dále puklice

smrkové (*Physokermes piceae*) ze stejné čeledi, kterou včely, příliš nevyužijí, jelikož ve stejnou dobu, kdy se vyskytuje tato medovice, kvetou i ovocné stromy a řepka. Tyto puklice jsou pro včely významné pouze v případě, kdy v blízkosti doletu není jiná lákavá snůška. Ze stejné čeledi jsou to dále medovnice smrková (*Cinara pilicornis*), medovnice zelenavá (*Cinara bogdanovi*), medovnice nahá (*Cinara piceicola*), medovnice velká (*Cinara piceae*) a medovnice ojíněná (*Cinara costata*).

Jedle bělokora (*Abies alba*): medovnice jedlová (*Cinara pectinatae*), medovnice dvoupasá (*Cinara abiteicola*).

Modřín opadavý (*Larix decidua*): medovnice černoskrvná (*Cinara laricis*), medovnice modřínová (*Cinara laricicola*), medovnice prýtová (*Cinara kochiana*). Všechny tyto medovnice se řadí do čeledi *Lachnidae*.

Borovice lesní (*Pinus silvestris*): medovnice borová (*Cinara pini*), medovnice lesklá (*Cinara nuda*) a medovnice krátkobrvá (*Cinara piniphila*) preferující mladé výhonky borovic.

Duby (*Quercus spp.*): na dubech se vyskytuje velké množství druhů polokřídleho hmyzu produkujících chutnou sladkou šťávu, kterou včely s oblibou sbírají. Jedná se o medovnici dubovou (*Lachnus roboris*), produkující medovici již od května až do září, patří mezi velmi významné producenty. Dále puklice dubová (*Parthenolecanium rufulum*), klenutec dubový (*Kermes quercus*), mšicovka dubová (*Thelaxes dryophyla*), zdobnatka dubová (*Tuberculoides annulatus*), medovnice narudlá (*Schizodryobius longirostris*)

Javor mlč (*Acer platanoides*): brvnatka dvojtvará (*Periphyllus aceris*), brvnatka javorová (*Periphyllus acris*), stromovnice javorová (*Drepanosiphum platanoides*), puklice lipová (*Eulecanium tiliae*)

Lípy (*Tilia spp.*): zdobnatka lipová (*Eucallipterus tiliae*) parazituje na spodní straně listu, med z této medovice je velmi aromatický a specifický.

Buk lesní (*Fagus sylvatica*): stromovnice buková a medovnice buková (*Schizidryobius exiccator*)

Bříza bělokorá (*Betula pendula*): stromovnice černohnědá (*Symydobius oblongus*) má pro včely velmi lákavou medovici.

V následující tabulce jsou uvedeny včelařsky významní producenti medovice s uvedením měsíce, ve kterém ji včely sbírají a živná dřevina producentů. Tabulka udává, že je možné očekávat medovicovou snůšku od počátku května až do konce podletí, tj. září.

| producenti medovice   | měsíce sběru |   |   |   |   | živná dřevina |
|-----------------------|--------------|---|---|---|---|---------------|
|                       | 5            | 6 | 7 | 8 | 9 |               |
| Medovnice smrková     |              | ■ | ■ | ■ | ■ | smrk          |
| Medovnice zelenavá    |              | ■ | ■ | ■ | ■ | smrk          |
| Medovnice nahá        |              | ■ | ■ | ■ | ■ | smrk          |
| Puklice poloskrytá    |              | ■ | ■ |   |   | smrk          |
| Medovnice jedlová     |              |   | ■ | ■ | ■ | jedle         |
| Medovnice borová      |              | ■ | ■ | ■ |   | borovice      |
| Medovnice lesklá      |              | ■ | ■ | ■ |   | borovice      |
| Medovnice černoskrvná |              | ■ | ■ | ■ | ■ | modřín        |
| Medovnice modřínová   |              | ■ | ■ | ■ | ■ | modřín        |
| Medovnice dubová      |              | ■ | ■ | ■ |   | dub           |
| Zdobnatka lípová      |              |   | ■ | ■ | ■ | lípa          |
| Brvnatka javorová     |              | ■ | ■ | ■ |   | javor         |
| Stromovnice javorová  |              | ■ | ■ | ■ |   | javor         |
| Stromovnice buková    |              | ■ | ■ |   |   | buk           |

Tabulka č. 3 - Významní producenti medovice dle HARAGSIMA (1966)

### 3.6.2.2 Nejvýznamnější producenti medovice tvořící trisacharid melecitózu

Dle HARAGSIMA (1966) ne všichni producenti medovice produkují i trisacharid melecitózu. Polokřídlí pomocí bodavých štětů jejich ústního ústrojí pronikají do lýkové složky dřevin, odkud vlivem osmotického tlaku rostlinných pletiv samovolně přijímají asimiláty z jejich buněk. Významný proces, který ovlivňuje následné složení medovice, resp. zda bude obsahovat melecitózu či ne, probíhá zejména ve filtrační komoře hmyzu, kde se odehrává syntéza nových sacharidů štěpením sacharózy. Trisacharid melecitóza vzniká enzymatickým štěpením tzv. transglukosidací. Přes trávicí trakt hmyzu prochází velké množství mízy rostlin, ale jen podstatně malou část z ní dokáží využít pro svou výživu. Jde především o dusíkaté látky, přičemž zbylou vodu a cukry opouští tělo hmyzu v podobě medovice. Přejde do

ní i malé množství dusíkatých látek a enzymů. Je zajímavé, že producenti vyskytující se současně na jedné rostlině, ze které čerpají potravu, mohou vyprodukovat odlišnou medovici, s různým zastoupením sacharidů.

Nejvýznamnější polokřídlý hmyz tvořící tento nežádoucí trisacharid melecitózu, rozdělen taktéž dle žírné rostliny:

Smrk ztepilý (*Picea abies*), jejímiž zástupci jsou: medovnice velká (*Cinara piceae*) z čeledi *Lachnidae*. Jde o velmi významného producenta medovice hlavně začátkem června a ve vyšších polohách může působit až do konce srpna. Její kolonie přetrvávají převážně na kmenu smrku, kde se pohybují téměř po celé jeho délce. Avšak při sestoupení ke kořenovým náběhům již včely medovici odmítají sbírat (HARAGSIM, 1966). Medovnice ojíňená (*Cinara costata*) z čeledi *Lachnidae* je cizopasník, který parazituje převážně na starších větvích smrků a produkuje zpravidla medovici s větším množstvím trisacharidu melecitózy, kterou včely sbírají již od června až do července, ve vyšších polohách opět o něco déle (HARAGSIM, 1966).

Modřín opadavý (*Larix decidua*): medovnice černoskvřinná (*Cinara laricis*) z čeledi *Lachnidae*. Vyznačuje se černohnědým zbarvením s bílým voskovým potahem na hřbetě. Její medovicová snůška trvá od poloviny června často až do konce srpna (HANOUSEK, 1991).

Jedle bělokorá (*Abies alba*): medovnice jedlová (*Cinara pectinatae*) z čeledi *Lachnidae* je velmi nenápadná, měřící okolo 5 mm. Včely tuto medovici sbírají od července do poloviny září (HANOUSEK, 1991).

### 3.7 Nejvýznamnější včelařské rostliny

Každý včelař by měl pečlivě zvážit umístění úlů, jelikož výskyt rostlin v doletu včel významně ovlivňuje snůšku včelstev. Ideálním případem by bylo takové složení rostlin, které by poskytlo snůšku plynule od jara až do podzimních měsíců (VESELÝ et al., 2013).

V následující tabulce jsou uvedeny včelařsky nejvýznamnější druhy rostlin s uvedením měsíce kvetení. Rostliny včelám mohou poskytovat nektar, medovici a pyl. Co která rostlina včelám poskytuje je uvedeno v tabulce ve třetím sloupci.

| Český název                        | Vědecký název                 | Včelám dává* | Doba kvetení |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|
| <b>Lesní stromy a keře:</b>        |                               |              |              |
| Borovice                           | <i>Pinus sp.</i>              | P M          | V.—VI.       |
| Jedle bělokorá                     | <i>Abies alba Mill.</i>       | P N M        | V.—VI.       |
| Modřín opadavý                     | <i>Larix decidua Mill.</i>    | P M          | IV.—VI.      |
| Smrk ztepilý                       | <i>Picea excelsa lam.</i>     | P M          | IV.—VI.      |
| Bříza                              | <i>Betula sp.</i>             | P M          | IV.—V.       |
| Buk lesní                          | <i>Fagus silvatica L.</i>     | P M          | IV.—V.       |
| Duby                               | <i>Quercus sp.</i>            | P M          | IV.—V.       |
| Javory                             | <i>Acer sp.</i>               | P N M        | IV.—VI.      |
| Jeřáby                             | <i>Sorbus sp.</i>             | P N M        | V.—VI.       |
| Jilmy                              | <i>Ulmus sp.</i>              | P M          | III.—IV.     |
| Jírovec maďal                      | <i>Aesculus hippocastan.</i>  | P N          | V.           |
| Lípy                               | <i>Tiliae sp.</i>             | P N M        | V.—VII.      |
| Olše                               | <i>Alnus sp.</i>              | P            | II.—III.     |
| Pajasan žláznatý                   | <i>Ailanthus peregrina B.</i> | P N          | VII.         |
| Topoly                             | <i>Populus sp.</i>            | P M          | III.—IV.     |
| Trnovník akát                      | <i>Robinia pseudoacacia</i>   | P N M        | V.—VI.       |
| Vrby                               | <i>Salix sp.</i>              | P N M        | III.—V.      |
| Brslen                             | <i>Euonymus sp.</i>           | P N          | I.—V.        |
| Svída                              | <i>Cornus sp.</i>             | P N          | III.—VI.     |
| Hlošina úzkolistá                  | <i>Eleagnus angustifolia</i>  | P N          | V.—VI.       |
| Křídlatec trojlistý                | <i>Ptelea trifoliata L.</i>   | P N          | V.—VI.       |
| Pámelník poříční                   | <i>Symphoricarpos</i>         | N            | VI.-VII.     |
| Zimolez                            | <i>Lonicera sp.</i>           | P N M        | IV.—V.       |
| Žanovec měchýřník                  | <i>Colutea arborescens L.</i> | P N          | V.—VII.      |
| <b>Ovocné stromy a bobuloviny:</b> |                               |              |              |
| Broskvoň obecná                    | <i>Persica vulgaris Mill.</i> | P N M        | IV.—V.       |
| Hrušeň obecná                      | <i>Pirus communis L.</i>      | P N M        | IV.—V.       |
| Jabloň                             | <i>Malus sp.</i>              | P N M        | V.—VI.       |

|                                      |   |       |           |
|--------------------------------------|---|-------|-----------|
| Maliník                              | <i>Rubus sp.</i>                        | P N   | VI.—VII.  |
| Meruňka obecná                       | <i>Armeniaca vulgaris</i><br><i>ML.</i> | P N   | III.—IV.  |
| Meruzalka rybíz                      | <i>Ribes rubrum L.</i>                  | P N M | IV.—V.    |
| Slivoň                               | <i>Prunus sp.</i>                       | P N M | IV.—V.    |
| Třešeň                               | <i>Cerasus sp.</i>                      | P N M | IV.—V.    |
| <b>Pícniny a luskoviny:</b>          |   |       |           |
| Jetele                               | <i>Trifolium sp.</i>                    | P N   | V.—VIII.  |
| Komonice                             | <i>Melilotus sp.</i>                    | N     | V.—IX.    |
| Kukuřice setá                        | <i>Zea mays L.</i>                      | P     | VII.—IX.  |
| Svazenka vratičolistá                | <i>Phaceiia tanacetifolia</i>           | P N   | V.—IX.    |
| Vičenec ligrus                       | <i>Onobrychis viciaefolia</i>           | N     | V.—VII.   |
| Vikve                                | <i>Vicia sp.</i>                        | P N   | IV.—VII.  |
| Vojtěška                             | <i>Medicago sativa L</i>                | N     | V.—IX.    |
| <b>Technické plodiny a zeleniny:</b> |   |       |           |
| Hořčice bílá                         | <i>Sinapis alba L.</i>                  | P N   | VI.—VII.  |
| Mák setý                             | <i>Papaver somniferum L.</i>            | P     | VI.—VIII. |
| Řepka olejka                         | <i>Brassica napus L.</i>                | P N   | IV.—V.    |
| Slunečnice roční                     | <i>Helianthus annuus L.</i>             | P N   | VIII.—X.  |
| Fazol                                | <i>Phaseolus sp.</i>                    | P N   | VI.—VIII. |
| Kmín kořený                          | <i>Carum carvi L.</i>                   | P N   | V.—VII.   |
| Okurka                               | <i>Cucumis sativus L.</i>               | P N   | VI.—VIII. |
| Tykev obecná                         | <i>Cucurbita pepo L.</i>                | P N   | VI.—IX.   |

Tabulka č. 4 – nejvýznamnější včelařské rostliny. U každé je uveden užitek pro včely (\*P – pyl, N – nektar, M – medovice) a doba kvetení.

(ANONYM 1, 2017)

### 3.8 Péče o včelstva během roku

Dle VESELÉHO et al. (2003) je pro každého včelaře dobré, nejprve si uvědomit principy existence včelího společenství v přirozeném prostředí a snažit se je co nejlépe využít při chovu a péči o včely. Ty totiž nebyly domestikovány jako jiná hospodářská zvířata, jelikož u nich neproběhly žádné větší genetické změny, jen drobný výběr užitkových vlastností a dalších znaků. V přírodě si včely pátračky vyhledají vhodnou dutinu, nejčastěji dutinu stromu, navedou do ní celý roj, který se zavěsí navrchu

a začnou stavět tzv. divočinu. Své glycidové a pylové zásoby, které si přinesly s sebou, uloží do nových buněk a pod ně vytvoří další plásty, do kterých královna naklade plod. Podobné podmínky je zapotřebí vytvořit včelám také v úlech, ve kterých se chovají. Také včelařovo chování ke včelám by mělo být vždy uvážlivé, jelikož přirozené projevy včel jsou komplikované a závislé na okolních podmínkách. Velmi se odvíjí od průběhu počasí, dostupnosti zdrojů snůšky a dokáží být v nepříznivých podmínkách velmi podrážděné. Důležitý je také přísun vody po celý rok, ačkoliv dle LAMPEITLA (1995) je v zimním období její spotřeba včelami velice malá.

Včelařský rok se dělí fenologicky do 7 období, jelikož jsou včely velmi závislé na vegetacím vývoji rostlin. Začíná podletím, následuje podzim, zima, předjaří, jaro, časné léto a končí plným létem (VESELÝ et al., 2013)

### 3.8.1 Podletí

Podletí bývá signalizováno žněmi. Nektaru již moc není, nabízí ho pouze např. slunečnice, jetel či vojtěška. Nebezpečí melecitózy zde představují jedle, na kterých se vyskytuje významný producent medovice medovnice jedlová (*Cinara pectinatae*). Tento polokřídílí hmyz se rozmnožuje až do poloviny září a do té doby, od něj včely mohou sbírat medovici. Proto je nutné jejich zásoby stále kontrolovat, aby nedošlo k zazimování na cementovém medu. Kvalitní zásoby budou totiž včely potřebovat nejprve pro krmení plodu, ze kterého se vylíhnou dlouhověké dělnice a poté pro krmení zimního chomáče po celou dobu až do jara. Pro přezimování musí také včelař, který chová včely v nástavkovém úlovém systému, upravit počet nástavků, resp. zúžit je, aby zbytečně včely nemusely vyhřívat velký prostor a neubíraly si tím tak cenné síly. Ke krmení se používají různá prosakovací krmítka. Jedno včelstvo spotřebuje v průměru 15 kg cukru. Čím výše (ve smyslu nadmořské výšky) je včelí stanoviště položeno, tím dříve by měl včelař započít krmení. Již okolo 700 m n. m. se doporučuje ukončit krmení do konce srpna, aby včely stačily řádně cukr přetvořit na zásoby medu a uložit ho do buněk. Je to důležité i z toho důvodu, aby v období (říjen/listopad), kdy se ošetřuje včelstvo proti varroáze, nebyl v plástech zavíčkovaný plod, který by mohl znehodnotit celé ošetření (VESELÝ et al., 1999). Vajíčka roztoče jsou totiž ukryta v buňce přímo s plodem včel, kde se společně vyvíjejí a díky silné stěně zavíčkované buňky, jsou chráněné proti účinné látce přípravku proti varroáze (BALL, 1985). Včely,

které se nadále vylíhnou ze společné buňky, jsou výrazně menší, jelikož neměly dostatečný prostor pro svůj vývoj (POHL, AUMEIER, 2008). Mohou se také líhnout poškozené včely např. s nedokonale vyvinutým zadečkem, se zakrnělými nohami nebo křídly (HROBAŘOVÁ, 2010). Varroáza je pro včelaře velkým nebezpečím, její klinické příznaky se objevují dlouho po nakažení včelstva, navíc roztoč může přenášet různá bakteriální či virová onemocnění (JÁNI, 1997). Včely se tohoto zákeřného roztoče nedokáží zbavit sami, jelikož se na nich drží pomocí přísavných polštářků a drápků a ony ho nedokáží setřást ani za letu. Včele vysávají hemolymfu a tím jí výrazně oslabují (CALIS et al., 1999).

V tomto období je také vhodné, v případě nadbytku, odebrat některé pylové zásoby, které později mohou sloužit jako zdroj potravy v nepříznivých podmínkách (VESELÝ et al., 1999).

### 3.8.2 Podzim

V období včelařského podzimu má včelař ještě mnoho práce s úpravami úlů a kontrolováním zásob. Státní veterinární správa nařizuje v České republice odebrat zimní měl, a to mezi 15. lednem a 15. únorem. Ta se poté zasílá k diagnostickému vyšetření, zdali nejsou včely napadené varoázou (VOŘECHOVSKÁ et al., 2009). V této době se také provádějí úkony k tlumení noseμόzy, včelího moru a akarapidózy. Úly se dále desinfikují, utepľují a do česna se přidává mřížka proti hlodavcům (VESELÝ et al., 1999). GROUT et al. (1971) tvrdí, že včely využívají své výhřevné teplo převážně nejen na vytápění zimního chomáče, nýbrž na vnitřní prostor úlu, tudíž není nutné úl příliš utepľovat. Jediná izolační vrstva se vloží shora, např. polystyrenová deska. BRENNER (1969) dokonce popisuje, že přílišným zateplením může dojít na jaře k prodloužení prvního výletu včel, jelikož se teplo nemůže dostat přes izolační vrstvu dovnitř. Je tedy vhodné namísto těchto vrstev chovat včely v kvalitních dřevěných úlech, které chrání před přímými nárazy větru a zároveň vhodně odvádějí vzdušnou vlhkost z vnitřního prostoru, jelikož by se z ní za mrazivého počasí mohly tvořit kusy ledu.

Ve vyšších nadmořských polohách včely někdy až 6 měsíců nemohou opustit úl a provést očistný prolet, proto je obzvlášť důležité, aby včely měly přes zimu

k dispozici kvalitní lehce stravitelné zásoby bez příměsi melecitózy, kterou nedokáží strávit. Hrozí zde nebezpečí, že se jim předčasně naplní výkalový vak, kalí tudíž v úlu a zvyšuje se riziko roznosu mnohých onemocnění. Pro neschopnost trávit melecitózu mohou včely také uhynout hladem či úplavicí (*Dysenteria*). ALFONSUS (1935) popisoval úplavici jako zimní onemocnění, mající řadu příčin. Nejčastěji se jedná o přeplnění výkalového vaku vlivem různých příčin, např. melecitózou, zakrmením těžko stravitelným roztokem (špatný poměr cukru a vody) nebo následkem prodělání jiných onemocnění, např. roztočkové nákazy, varroázy či nosematózy. Prvním příznakem pro včelaře je pokálené česno úlu a dále jeho hnilobný zápach. Při rychlém zakročení (odstranění příčin a přesun do jiného čistého úlu) se včelstva mohou zachránit.

### 3.8.3 Zima

Zimní období klidu, kdy má včelstvo nejnižší aktivitu a stejně tak včelařova práce je omezena na minimum (především proto, aby nerušil včely), je rozhodující pro přežití včel. Musí mít dostatek kvalitních a snadno přístupných zásob (VESELÝ et al., 2013). V tomto období by měl včelař často kontrolovat, zda není v měli přítomna melecitóza v podobě malých bílých krystalek. Pokud by byl nález pozitivní, musel by melecitózní pláсты nahradit novými, s kvalitními zásobami.

### 3.8.4 Předjaří

Předjaří slouží včelám především k očistnému proletu a k doplnění zásob pylu. Okolo 8 °C již mohou vylétávat z úlu. Dle intenzity létání včel se hodnotí jejich zdravotní stav a kondice. Včelař v tomto období provádí první jarní prohlídku (VESELÝ et al., 1999).

### 3.8.5 Jaro

Toto období signalizuje rozkvet vrby křehké (*Salix fragilis*), olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) či třešně ptačí (*Prunus avium*). Dle nadmořské výšky může nastat již počátkem dubna, ve vyšších polohách okolo 20. dne téhož měsíce. NITSCHMANN, HÜSING (1987).

### 3.8.6 Časné léto

V tomto období je nejvyšší potřeba včelařovy práce, jelikož se jedná o hlavní snůškové období, při kterém včely přinášejí nejvíce zásob, mohou mít větší sklon k rojení a včelař musí být na pozoru, aby nepřišel o svá včelstva. V této době také již probíhá medobraní (VESELÝ et al., 2013).

### 3.8.7 Plné léto

Plné léto začíná rozkvětem lípy (červen-červenec), dále to mohou být polní plodiny jako např. hořčice, svazenka, mák aj. Včely v tomto období nosí medovici (VESELÝ et al., 2013). Období kvetení rostliny, ze které med pochází, velmi ovlivňuje následný obsah minerálních látek. Například u medů získaných v plném létu je vysoký obsah křemíku (HOLDERNA-KEDZIA, 2003).

Pokud se na stanovišti vyskytují živné rostliny producentů medovice, měl by být včelař obzvláště pozorný a sledovat, zda včely nezanesly plásty medem s příměsí trisacharidu melecitózy, popřípadě postupovat dle výše uvedených metod. Prvním příznakem je matovatění hladiny medu v buňkách. Začíná se zvyšovat jeho viskozita a pokud není již zcela zkrystalizován, vylétávají z plástu při prudkém trhnutí nebo při vytáčení tuhé části medu - tzv. špunty, které mohou být v medometu slyšet jako „cinkání“ o jeho stěnu. Již v tomto stádiu ale nejde med téměř vytočit, tzn., že pokud včely melecitózní medovici zanáší do úlu, není možnost, jak tomu zabránit. Dle HARAGSIMA (1966) melecitózní med může zkrystalizovat již do tří dnů od uložení do buněk. Rychlost závisí na množství obsaženého trisacharidu, vody a teplotě v úlu.

## 4 Materiál a metody

K porovnání a vyhodnocení míry zasažení Českokrumlovska melecitózním medem byly vybírány stanoviště včelařů z různých částí této oblasti. Každé stanoviště disponuje odlišnou nadmořskou výškou, různými klimatickými podmínkami a vegetačním pokryvem. Sledována byla včelstva, u kterých se alespoň jedenkrát za sledované období objevila melecitóza v jakékoli míře a závažnosti. Zahrnuto bylo také jedno stanoviště ze sousedního okresu České Budějovice, které má výrazněji nižší nadmořskou výšku a částečně odlišný vegetační pokryv.

Ne každý včelař si vede údaje o výnosech v průběhu roku, o nemocech včelstev nebo o výskytu melecitózního medu. Bylo tedy obtížné takové včelaře vyhledat.

Českokrumlovsko se rozléhá na nejnižnější části České republiky a stejně jako celá země spadá biogeograficky do palearktické oblasti, jejíž biotem jsou listnaté opadavé lesy mírného pásma. Nejvýše položeným bodem okresu je Smrčina (1332 m n. m.), hraniční hora v Trojmezenské hornatině a nejnižše položeným bodem (420 m n. m.) je místo, kde odtéká řeka Vltava z území okresu nedaleko vesnice Vrábče. Povrch českokrumlovské krajiny je velice rozmanitý, stejně jako jeho fauna a flóra. Pro včely jsou zde významné rozsáhlé smrčiny a bučiny, které poskytují velmi hojnou medovicovou snůšku. V údolí řek se rozléhají listnaté lužní lesy. Okres je bohatý na prameniště a rašeliniště, ale také na vyprahlé lesostepi na Vyšenských kopcích, rostoucí převážně na vápencích.

V původním záměru této diplomové práce bylo také odebrání vzorků medů z jednotlivých stanovišť a jejich senzoričké vyhodnocení na množství trisacharidu melecitózy. Pro vysokou nákladnost laboratorních metod se analýzy neprováděly.

V následující tabulce je přehled jednotlivých stanovišť, jejich nadmořská výška a vzdálenost lokality od okresního města sledované lokality-Českého Krumlova (ČK).

| <b>Stanoviště</b>                                | <b>Nadmořská výška (m)</b> | <b>Vzdálenost od ČK (km)</b> |
|--|----------------------------|------------------------------|
| Osek   | 700                        | 12                           |
| Zahrádka   | 599                        | 4                            |
| Přídolí  | 650                        | 7                            |
| Silniční domky                                   | 810                        | 12                           |
| Křenov   | 600                        | 5                            |
| Přelštice  | 650                        | 4,5                          |
| Sedlice  | 655                        | 11                           |
| Spolí  | 650                        | 6                            |
| <b>Kontrolní stanoviště (okr. Č. Budějovice)</b> |                            |                              |
| Dobčice  | 520                        | 26                           |

Tabulka č. 5 – Název stanoviště jednotlivých sledovaných včelařů s nadmořskou výškou lokality a vzdáleností od města Český Krumlov. V tabulce je na posledním řádku uvedeno i kontrolní stanoviště, které spadá do okresu České Budějovice a výrazněji se liší nadmořskou výškou.

## 5 Výsledky

### 5.1 Stanoviště č. 1 (Osek)

#### Lokalita

Osek se nachází 12 km jihovýchodně od Českého Krumlova. Leží na severním pomezí Přírodního parku Poluška v nadmořské výšce 700 m n. m. Druhové složení snůšky je různorodé, avšak bez přítomnosti hospodářských plodin jako je např. řepka olejka. Převažují zde lesní porosty – smíšené a smrkové lesy. Přítomné jsou četné remízky a široké spektrum dřevin. Míra hospodaření na tamních loukách a pastvinách je velmi extenzivní. Za hlavní medonosné rostliny této lokality byly vyzorovány a určeny: líska obecná (*Corylus avellana*), vrba jíva (*Salix caprea*), třešeň ptáčí (*Prunus avium*), vrba křehká (*Salix fragilis*), smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), ostružník maliník (*Rubus idaeus*) a lesní bylina vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*). Především vrby a lísky jsou v této lokalitě velmi významné, jelikož kvetou v průběhu března a jsou tedy mezi prvními pylodárnými a medonosnými rostlinami, které zaručí nošení nových zásob a snadnější přepracování melecitózního medu ze spodního nástavku. Dle kvetení těchto stromů ve spojení s aktivitou včel může včelař určit počátek hlavní snůšky.

#### Úlový systém

Včelař používá klasické vícenástavkové úly s rámkovou mírou 390 x 240 mm, přičemž v jednom nástavku se nachází 11 rámků. Tato rámková míra je v České republice nejpoužívanější. Samotný rámeček bez zásob váží okolo 5 kg. Jelikož je půdorys čtvercový, lze umístit rámečky na teplou i studenou stavbu. Úl je vybaven oddělitelným dnem, které má ze zadní strany odnímatelná dvířka a z přední strany zimní a letní česno. Na každé dno bývají nasazovány tři nástavky, ale včelař tento počet může dle potřeby během roku upravovat. Navrch se pokládá víko se stropními loučkami a rákosová rohož o tloušťce 50 mm. Tento včelař vlastní jeden včelín, kde není třeba dalšího krytí úlu, ale některé úly má umístěné volně na pozemku. Ty jsou navíc kryté přídatnou střechou z materiálu zvaný onduline. Díky tomu nedochází k vlhnutí rákosové vložky, vzduch tudíž může plynule proudit. Veškeré úly se konzervují přírodní fermeží, případně fermežovými barvami, ale pouze v případě vnějších stěn.

### **Druhové složení zdrojů medovicové snůšky**

Producenti medovice zde mají nejvyšší zastoupení na smrkových lesních komplexech. Vyskytují se zde sporadicky modřiny a javory.

### **Počet včelstev**

12

### **Nález melecitózního medu**

V roce 2011 od poloviny června do 20. července včely nosily medovici s vysokým obsahem trisacharidu. Objevena byla ve všech včelstvech a tuhnutí probíhalo velmi rychle, veškeré plásty byly postiženy a nešlo je vytočit.

### **Metoda zpracování cementového medu**

Zde se využila metoda dlouhodobého namáčení plástů ve vodě s následným přepracováním včelami. V podletí, které ve vyšších polohách začíná již v druhé polovině července, se veškeré postižené plásty s medovými zásobami (i jen částečně naplněné) vyndaly z úlů a uskladnily ve včelotěsné suché místnosti, kde následně přečkaly celou zimu. Do spodního nástavku byl umístěn plod (cca 7–9 plodových plástů), do horního nástavku se po stranách umístilo pár plástů s medem a doprostřed byly vloženy mezistěny pro vybudování zásob na zimu. Spotřeba cukru na obnovu díla představovala téměř dvojnásobek oproti běžnému krmení, 25–30 kg/včelstvo.

### **Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody**

Nejprve zimu nepřečkala dvě včelstva z důvodu ztráty matky. Jelikož bylo v lednu 2012 nezvykle teplé počasí, začala některá včelstva plodovat a na konci února, kdy opět začalo mrznout, další dvě včelstva uhynula hladem, protože se plod nacházel v dolním nástavku a díky velmi nízkým teplotám se nemohl přesunout k zásobám, které byly v nástavku nad nimi. Ostatní včelstva celkově velmi zeslábla, na přepracování velkého množství cukerného roztoku v podletí se rodilo větší množství krátkověkých dělnic. Na jaře se ale naštěstí síla zbylých včelstev vrátila do původního stavu.

## Vliv počasí

Z následující tabulky je patrné, že teploty v době množení producentů medovice dosahovaly spíše mírně nad průměr od dlouhodobého normálu. Dle ČHMÚ v Jihočeském kraji byl úhrn srážek v dubnu 34 mm, v květnu 81 mm, v červnu 72 mm a v červenci 145 mm.

|   | Měsíc |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      | Rok |
|---|-------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|   | 1.    | 2.   | 3.  | 4.  | 5.   | 6.   | 7.   | 8.   | 9.   | 10.  | 11.  | 12.  |     |
| T | -1,4  | -2,2 | 3,4 | 9,9 | 12,8 | 16,2 | 15,7 | 17,5 | 14,1 | 7,2  | 2,1  | 1,9  | 8,1 |
| N | -2,8  | -1,3 | 2,3 | 6,9 | 11,8 | 15,1 | 16,7 | 16,0 | 12,5 | 7,5  | 2,4  | -1,2 | 7,1 |
| O | 1,4   | -0,9 | 1,1 | 3,0 | 1,0  | 1,1  | -1,0 | 1,5  | 1,6  | -0,3 | -0,3 | 3,1  | 1,0 |

Tabulka č. 6 – Územní teploty Jihočeského kraje pro rok 2011, T – teplota vzduchu (°C), N – dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961–1990 (°C), O – odchylka od normálu (°C)

(Zdroj: ČHMÚ, 2018)

## 5.2 Stanoviště č. 2 (Zahrádka)

### Lokalita

Vesnice Zahrádka je částí obce Mirkovice cca 4 km od Českého Krumlova. Nadmořská výška stanoviště činí 599 m n. m. V těsné blízkosti včelína se rozléhá velké pole, na kterém se intenzivním způsobem hospodaření pěstují zemědělské plodiny (kukuřice, řepka, pšenice). V roce, kdy měl včelař melecitózní snůšku se zde pěstovala řepka. Přimo před česny, které včely využívají k výletu z úlů, je poměrně velký sad, čítající asi 15 jabloní. Ty včely hojně opylují v období přelomu dubna a května.

### Úlový systém

Včelař chová včely v úlech s neměnnou velikostí, složených pouze z plodiště (ve spod) a medníkem. V plodišti se nachází 13 rámků a v medníku 12. Úl je přístupný pouze zezadu. Všechny 4 úly jsou ukryté v malém dřevěném včelíně.

### Druhové složení zdrojů medovicové snůšky

V lokalitě se nachází rozlehlé smrkové monokultury, dále smíšené lesy s občasným výskytem modřínů. Nedaleko včelína u 2 rozlehlých rybníků (dobrý zdroj vody pro včely), rostou vzrostlé duby, na kterých se při vhodných klimatických

podmínkách mohou také hojně množit producenti medovice (riziko melecitózní snůšky).

### **Počet včelstev**

V době výskytu melecitózy (2007) měl včelař 4 včelstva, stejně jako v ostatních letech.

### **Nález melecitózního medu**

Včelař objevil melecitózu ve fázi úplného zatuhnutí v momentě, kdy chtěl již po třetí vytáčet (přelom července a srpna). Předchozí dvě vytáčení byla v pořádku. Při prvním vytočil 58 kg a z druhého tvořil výnos přes 60 kg. Takové množství odpovídalo běžnému průměru. Postižena byla všechna 4 včelstva.

### **Metoda zpracování cementového medu**

Jelikož včelař tenkrát nevěděl, o co se jedná, zkusil plásty vytočit, ale neúspěšně. Med byl příliš ztuhlý a odstředivá síla medometu ho nedokázala vypudit z buněk. Rozhodl se tedy plásty vyvařit a vosk vyměnit za nové mezistěny. Zbylý roztok medu a vody nijak dál nevyužil. Včelař tedy přišel o veškeré dílo a byl donucen si urychleně koupit nové souše a mezistěny, které vložil do úlu, aby do nich mohly včely znovu ukládat zásoby.

### **Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody**

Zde neprobíhala melecitózní snůška v takové míře, aby nějakým způsobem ohrozila včelstva. Ta si stihla vytvořit nové zásoby na zimu, kterou bez problémů přežila a na jaře byla opět v silném stavu. Velké ztráty činila vyvařená díla, která by mohla snadno ještě pár let včelám sloužit.

Včelař se věnuje této činnosti již přes 40 let a melecitózní snůšku zaznamenal pouze jednou, a to v roce 2007. Při běžném roku (bez melecitózy) vytáčí 4 x za snůškové období. Jeho průměrné roční výnosy činí okolo 200 kg/ 4 včelstva. Tzn. 50 kg/ 1 včelstvo/ rok. Z jednoho úlu je tedy při každém vytáčení průměrně 12,5 kg medu. Jelikož se kvůli melecitóze nezískal žádný med z 3. vytáčení a nemohlo se uskutečnit ani 4., celkové výnosy za rok 2007 klesly téměř na polovinu (cca 120 kg). V té době prodával včelař med za 100 Kč/kg medu. Po ekonomické stránce ho tudíž melecitóza

připravila zhruba o 12 000 Kč, a to jen ve ztrátě za prodej medu. Navíc si musel včelař pořídit nové souše a mezistěny.

### Vliv počasí

Rok 2007 byl v první třetině nadprůměrně teplý. Oproti předchozím i nadcházejícím rokům (dle záznamů ČHMÚ) měl větší odchylky teplot vzduchu i množství srážek, a to především v měsících, kdy probíhá snůška. V jihočeském kraji to bylo v dubnu pouze 5 mm srážek, v květnu 88 mm, v červnu pouze 59 mm a v červenci 81 mm. Teploty (°C) jsou znázorněny v následující tabulce, která nám říká, že v období snůšky byly nadprůměrné teploty.

|   | Měsíc |          |     |      |      |      |      |      |      |          |          |          | Rok |
|---|-------|----------|-----|------|------|------|------|------|------|----------|----------|----------|-----|
|   | 1.    | 2.       | 3.  | 4.   | 5.   | 6.   | 7.   | 8.   | 9.   | 10.      | 11.      | 12.      |     |
| T | 2,8   | 2,7      | 4,5 | 10,0 | 13,5 | 17,6 | 17,8 | 16,8 | 10,7 | 6,7      | 0,8      | -<br>1,2 | 8,6 |
| N | -2,8  | -<br>1,3 | 2,3 | 6,9  | 11,8 | 15,1 | 16,7 | 16,0 | 12,5 | 7,5      | 2,4      | -<br>1,2 | 7,1 |
| O | 5,6   | 4,0      | 2,2 | 3,1  | 1,7  | 2,5  | 1,1  | 0,8  | -1,8 | -<br>0,8 | -<br>1,6 | 0,0      | 1,5 |

Tabulka č. 7 – Územní teploty Jihočeského kraje pro rok 2007, T – teplota vzduchu (°C), N – dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961–1990 (°C), O – odchylka od normálu (°C)

(Zdroj: ČHMÚ, 2018)

## 5.3 Stanoviště č. 3 (Přidolí)

### Lokalita

Městys Přidolí leží přibližně 7 km jihovýchodně od Českého Krumlova. Stanoviště se nachází v nadmořské výšce 650 m n. m. pouze 2 km vzdušnou čarou od stanoviště č. 2, tudíž v doletu včel se nachází velmi podobné zdroje snůšky. Včely zde ale mají blíže k borovému lesu. V době melecitózní snůšky (opět v roce 2007) se na nejbližších polích pěstovala také řepka olejka, mák, žito a ječmen. V této lokalitě včely většinou nemohou sbírat nektar z třešní, které se zde také nacházejí, jelikož v době, kdy kvetou, často bývají velmi nízké teploty, nevhodné pro vyletování včel.

Tento včelař si vede velmi podrobné záznamy již od roku 1961, kdy začal včely chovat. Stejně jako předchozí včelař (stanoviště č. 2) byl i tento postihnut cementovým medem pouze jedenkrát.

## **Úlový systém**

Totožný s včelařem ze stanoviště č. 2.

## **Druhové složení zdrojů medovicové snůšky**

Stejně jako na stanovišti č. 2, s vyšším zastoupením borovic.

## **Počet včelstev**

Obvykle včelař chová 10 včelstev, ale z roku 2006 na rok 2007 jich vyzimovalo pouze 7.

## **Nález melecitózního medu**

Dne 17. 6. 2007 byly objeveny plásty, jejichž hladina typicky matovatěla. Včelař se opět nikdy nesetkal s tímto jevem, nevěděl, o co se jedná a pokusil se plásty vytočit stejným způsobem jako obvykle. Z buněk vylítaly pouze ztuhlé špunty a velká část medu zůstala v plástech, které byly navráceny zpět do medníku. Při prvním vytáčení bylo postihnuto vždy okolo 6 plástů z 12 v každém úle. Druhé vytáčení probíhalo 14. 7. téhož roku a opět se stejným výsledkem. Při posledním vytáčení 26. 8. byl zcementovatělý téměř všechn med, v některých úlech dokonce i na pár bočních plástech v plodišti.

## **Metoda zpracování cementového medu**

Po třetím nepříliš úspěšném vytáčení, se všechny plásty přebralaly, nejvíce postižené se spálily (asi 30 rámků), některé se vyřezaly a vyvařily na vosk a zbylé se uskladnily na půdě, kde se nechaly přes zimu. Proti zavíječi zde včelař vložil mezi každý plást nadzemní část rostliny vratiče obecného a ořechové listí. Chybějící plásty v plodištích a mednicích byly nahrazeny novými soušemi. Postižené plásty se na jaře namáčely ve vaně a následně nechaly schnout na slunci. Včelař je rozložil na hranici se dřívím a po mírném uschnutí vložil do medníku včelám, které tekutý med spotřebovaly pro svou potřebu nebo ho smíchaly s novým čerstvě nanošeným medem a uložily do buněk. Další vytáčení v roce 2008 již byla bez jakýchkoliv příznaků cementování.

## Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody

Přes zimu 2007/2008 uhynula další dvě včelstva kvůli nedostatku vody, tudíž vyzimovalo pouze 5 zdravých silných včelstev.

Tento včelař oproti předchozímu většinou vytáčí pouze 3krát, s průměrným výnosem 320 kg/ rok/ 10 včelstev, tzn. přes 10 kg/1 včelstvo/1 vytáčení. Jelikož bylo v roce 2007 pouze 7 včelstev, navíc postižené melecitózni snůškou, roční výnos klesl na 176 kg. Na množství melecitózy v plástech je to přesto hodně. Lze si to vysvětlit velmi silnou řepkovou snůškou v polovině zdravých plástů při prvním vytáčení.

Jelikož se jedná o stejný rok (2007) a velmi blízké stanoviště (vzdálené pouze 2 km) jako v případě předchozího včelaře, také vliv počasí lze považovat za totožný.

## 5.4 Stanoviště č. 4 (Silniční domky)

### Lokalita

Silniční domky leží přibližně 12 km jihovýchodně od Českého Krumlova, vzdálené pouze 1,2 km jižně od prvního stanoviště Osek. Stanoviště leží 810 m n. m. Díky podhorskému klimatu kvetou první stromy jako např. vrba jíva (*Salix caprea*) o něco později než v nižších polohách. Jarní rozvoj se většinou posouvá o týden až deset dní. To ovlivňuje také první jarní vylétávání včel za pylem a nektarem. V oblasti se rozléhají velké plochy luk bohatých na smetánku lékařskou (*Taraxacum officinale*), ze které se stáčí specifický, ale velmi oblíbený med. Významnou rostlinou je zde i ostružiník maliník (*Rubus idaeus*). Ve včelím doletu se nenachází žádná obhospodařovaná orná půda, pouze extenzivně obhospodařované louky a pastviny.

### Úlový systém

Včelař používá úly nástavkového typu, avšak na rozdíl od předchozích, jsou jeho úly vyrobeny z tvrzeného polystyrenu (tzv. styrodoru) namísto dřeva. Jejich velkou předností je jejich nízká váha a dobré tepelně izolační vlastnosti. Nevýhodou může být slepení jednotlivých nástavků k sobě včelími produkty a následné štípání materiálu při snaze odtrhnout nástavky od sebe. Tyto nástavky nelze desinfikovat pomocí ohně.

### **Druhové složení zdrojů medovicové snůšky**

V této lokalitě jsou v lesích zastoupeny převážně smrky s ojedinělým výskytem modřínu, javoru a jívy.

### **Počet včelstev**

Včelař udržuje počet na stálých dvaceti včelstvech.

### **Nález melecitózního medu**

Včelaření se tento včelař věnuje již přes 50 let a teprve v roce 2001 se poprvé setkal se silnou melecitózní snůškou, která postihla téměř veškerý med v plástech ve všech dvaceti včelstvech. Med ztuhl během jednoho týdne, jelikož při kontrole přesně v polovině července byl stále tekutý a pouze z 1/3 zavíčkovaný (med se vytáčí, pokud jsou zavíčkované alespoň 2/3 plástu). O týden později, kdy chtěl včelař vytáčet, bylo již vše zatuhlé.

V jiných letech výjimečně pozoroval známky mírného matovatění hladiny buněk s medem na pár plástech, ale množství bylo tak nepatrné, že nijak neovlivnilo výnosy ani stav včelstev.

### **Metoda zpracování cementového medu**

Jelikož se jedná o relativně vysokou nadmořskou výšku, musí se zde zakrmovat dříve, nejlépe do první dekády srpna. Veškeré plásty byly proto odebrány a uskladněny přes zimu v suchém suterénu včelařova domu. Díky velkému prostoru není vhodné a ani moc účinné síření, proto byly mezi plásty vkládány ořechové listy, které napomáhají v prevenci proti napadení voskového díla zavíječem.

Na jaře roku 2002 zkusil včelař plásty vložit do vařáku na vosk. Od 30 °C postupně navyšoval teplotu, ale melecitóza nepovolila ani při 58 °C, kdy už se začínalo dříve roztékat voskové dílo. Rozhodl se tedy plásty namočit do vlažné vody, ponechal je tam 3 dny, poté postupně odstředil, roztok nijak nevyužil a nalil ho do kanalizace.

## Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody

Do veškerých rezervních pláství, které byly do úlů vloženy, včely nanosily čerstvé zásoby, vytvořené z cukerného roztoku a nebyl zaznamenán žádný úhyn. Včely přežily zimu bez potíží.

Průměrné výnosy činní obvykle až 38 kg/ 1 včelstvo. První vytáčení nektarového medu proběhlo bez potíží, avšak druhé přineslo komplikace v podobě cementového medu, který snížil produkci na polovinu.

## Vliv počasí

Rok 2001 se opět vyznačoval, spolu s ostatními roky s výskytem cementového medu, vysokými průměrnými teplotami v měsících duben až srpen (největší vliv na množení producentů medovice a asimilaci rostlin). Ani srážky nenabývaly v tuto dobu vysokých hodnot. Pro Jihočeský kraj byl srážkový úhrn následující: duben – 72 mm, květen – 60 mm, červen – 83 mm, červenec – 95 mm, srpen – 111 mm.

|   | Měsíc |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Rok |
|---|-------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|   | 1.    | 2.   | 3.  | 4.   | 5.   | 6.   | 7.   | 8.   | 9.   | 10.  | 11.  | 12.  |     |
| T | -2,4  | 0,2  | 3,7 | 6,1  | 13,8 | 13,5 | 17,2 | 17,3 | 10,4 | 10,9 | 1,2  | -3,6 | 7,4 |
| N | -2,8  | -1,3 | 2,3 | 6,9  | 11,8 | 15,1 | 16,7 | 16,0 | 12,5 | 7,5  | 2,4  | -1,2 | 7,1 |
| O | 0,4   | 1,5  | 1,4 | -0,8 | 2,0  | -1,6 | 0,5  | 1,3  | -2,1 | 3,4  | -1,2 | -2,4 | 0,3 |

Tabulka č. 8 – Územní teploty Jihočeského kraje pro rok 2001, T – teplota vzduchu (°C), N – dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961–1990 (°C), O – odchylka od normálu (°C)

(Zdroj: ČHMÚ, 2018)

## 5.5 Stanoviště č. 5 (Křenov)

### Lokalita

Křenov leží 5 km západně od Českého Krumlova v nadmořské výšce okolo 600 m. V této lokalitě převažují v doletu včel louky a pastviny s vysokou diverzitou hmyzosnubných bylin. Louky jsou extenzivně obhospodařované. Je zde velké zastoupení lípy srdčité (*Tilia cordata*). Některé stromy jsou více než stoleté. V doletu včel nejsou žádné hospodářské plodiny. Umístění včelínu je na slunném místě,

orientováno česny na jih. Jelikož se stanoviště nachází nedaleko Boletického vojenského újezdu, mají včely přístup k mnoha křovinám, např. k trnce obecné (*Prunus spinosa*), označované také jako slivoň trnka. Ačkoliv její nektarodárnost není příliš výjimečná, včelařský význam zde nahradí její velké pokrytí.

### **Úlový systém**

Včelař používá taktéž nástavkový úlový systém vyroben z tvrzeného polystyrenu. Úly jsou kryty včelínem.

### **Druhové složení zdrojů medovicové snůšky**

V doletu včel se nachází smrkové monokulturální lesy, ale pravidelnou medovicovou snůšku zde tvoří také nedaleké stoleté lipové stromořadí (mšice zdobnatka lipová). V některých letech včelař zaznamenal bohatou medovicovou snůšku právě z tohoto stromořadí, v jiných letech z něho včely využijí pouze nektar a pyl, jelikož nejsou vhodné podmínky pro namnožení producentů medovice. Ti se zde mohou množit také na modřínkách, jejichž výskyt je sice nepatrný, ale může mít význam v době přemnožení producentů.

### **Počet včelstev**

Na tomto stanovišti včelař chová 22 včelstev.

### **Nález melecitózního medu**

V této lokalitě se nikdy u včelstev nevyskytla melecitóza na více jak 1/3 plástů, a i takovýto výskyt byl sporadický. Včelař zhruba jednou až dvakrát za 5 let objeví pár plástů, které mají z vrchu pruh zavíčkovaného tvrdého cementového medu, který nejde vytočit.

### **Metoda zpracování cementového medu**

Plásty, na kterých je malé procento cementového medu včelař vždy odvíčkuje, několikrát vytočí, následně postříká vodou a vloží do podmetu včelám, které plásty dočistí.

## **Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody**

Jelikož se na tomto stanovišti nevyskytla melecitózní snůška, která by postihla více jak 1/3 plástů, včely neuhynuly, ani nebyly v žádných letech postiženy onemocněními způsobené nedostatkem kvalitních zásob.

Průměrné výnosy na tomto stanovišti bývají okolo 40 kg/ včelstvo. Při výskytu cementového medu včelař nemívá škodu větší než 10 % z celkové produkce. Nízký výskyt cementového medu v této lokalitě lze teoreticky přikládat vysokému zastoupení lípy srdčité, maliníku a jetele, jež včelám poskytují bohatou snůšku v době, kdy by mohly nosit medovici s příměsí melecitózy ze vzdálenějších smrků a modřínů.

## **5.6 Stanoviště č. 6 (Přelštice)**

### **Lokalita**

Stanoviště se nachází 4,5 km západně od Českého Krumlova. Přelštice jsou součástí obce Kájov, od které leží západně 1,5 km v nadmořské výšce 650 m. Místo, kde je postaven včelín, není příliš slunné, jelikož se nachází v těsné blízkosti smrkového lesa. Včely zde mají hojný přístup k ovocným stromům, jelikož se nedaleko nachází mnoho zahrádkářů, kteří vlastní sady. Brzy z jara včely nosí pyl a nektar hlavně z javoru mléče (*Acer platanoides*), který se v lokalitě hojně vyskytuje. Nedaleko včelína mají zemědělci ornou půdu, na které se pravidelně objevuje hořčice, která je včelami velice oblíbená.

### **Úlový systém**

Úlový systém je taktéž z tvrzeného polystyrenu, složen z několika nástavků, dle aktuální roční doby.

### **Druhové složení zdrojů medovicové snůšky**

Producenti medovice mohou v této lokalitě parazitovat hlavně na smrcích a dubech. Modříny ani borovice se zde nevyskytují.

### **Počet včelstev**

Včelař zde chová 15 včelstev a má zde i vlastní rozmnožovací stanici, kde odchovává matky.

### **Nález melecitózního medu**

Včelař nikdy nepocítil žádnou výraznou melecitózní snůšku po celou dobu jeho včelaření. V této oblasti včely mají snadnější přístup spíše k nektaru, ale zhruba jednou za dva roky se zde objevuje i výrazná pozdní medovicová snůška, na které se asi z 20 % objevuje i melecitóza.

### **Metoda zpracování cementového medu**

Včelař postižené plásty vždy odvíčkuje klasickým způsobem a spolu s ostatními se je pokouší vytáčet. Jelikož jsou plásty postižené pouze do 20 %, 80 % medu se podaří vytočit. Plásty částečně naplněné cementovým medem uskladní v medárně a na jaře postříkané vodou vloží včelám do plodiště, které dílo dočistí a krystalky melecitózy vynesou z úlu ven.

### **Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody**

Včelař nikdy nezaznamenal úhyn včelstev ve spojitosti s melecitózní snůškou. V této lokalitě se nikdy nevyskytla v takové míře, aby kvůli ní včely neměly dostatek potravy přes zimu.

Průměrné výnosy toho včelaře bývají okolo 35 kg/ 1 včelstvo. Pokud se vyskytne melecitózní snůška, výnosy se snižují max. o 20 %.

## **5.7 Stanoviště č. 7 (Sedlice)**

### **Lokalita**

Stanoviště leží 11 km jihovýchodně od Českého Krumlova v nadmořské výšce 655 m n. m. v odlehlé velmi extenzivně obhospodařované krajině bez orné půdy. Úly stojí v nepříliš slunném místě, kryté řídkým porostem habrů. Jsou orientovány na jihozápad a stanoviště je celkově spíše chladnější, jelikož se nachází v kotlině. Včely mají v doletu pestrou nabídku nektarodárných i pylodárných rostlin od jara až do podzimu. Díky tomu pravděpodobně neměl včelař nikdy problém s výraznějším výskytem melecitózy. Ta se mu objevila pouze jednou v roce 2015 (opět sušší rok), a to do 20 % veškerého objemu medu v plástech.

## **Úlový systém**

Včelař chová včely v klasických dřevěných tenkostěnných úlech nástavkového typu, které se musejí uteplovat různými izolanty, většinou polystyrenem. Úly nejsou kryté včelínem, tudíž je jejich zateplení obzvlášť důležité.

## **Druhé složení zdrojů medovicové snůšky**

V této oblasti je méně smrkových monokultur než v ostatních stanovištích, převažují zde smíšené lesy s větším zastoupením borovic a sporadickým výskytem modřínu. Významnější podíl má v lese také olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

## **Počet včelstev**

Včelař vlastní 14 včelstev.

## **Nález melecitózního medu**

Při druhém vytáčení ke konci července 2015 objevil včelař na plástech zcela zkrystalizované pruhy cementového medu, které pokrývaly nanejvýš 20 % plochy. Postižené byly ale veškeré pláсты, některé i v plodišti.

## **Metoda zpracování cementového medu**

Veškeré pláсты se včelař pokusil vytočit. Jako v každém případě s cementovým medem, se ani zde nepodařilo ztuhlý med z plástů odstředivou silou medometu dostat z buněk ven. Vylítlo pouze pár typických špuntů a zbylý med z nepostižené části. Relativně malá část betonového medu zůstala uvnitř plástu. Nejvíce zasažené (okolo 20 %) uskladnil včelař přes zimu v medárně, kde teploty téměř celou zimu nepřesáhnou 10 °C. To je jedno z opatření proti zavíječi, dále včelař preventivně pláсты vysířil. Do úlů se následně vložily nové souše, do kterých si včely nanosily nové zásoby z cukerného roztoku.

Na jaře roku 2016 se postižené pláсты vyňaly z medárny, namočily na pár hodin do vlažné vody a postupně vkládaly do plodiště včelám na vyčištění. Tento včelař vkládal vždy pouze 2–3 pláсты, na rozdíl od ostatních, kteří použili tuto metodu, a zaplnily namočenými pláсты veškerý volný prostor v plodišti (pláсты s plodem se vždy ponechají). Jelikož byla v tu dobu již silná nektarová snůška převážně ze smetánky lékařské, musely se přidávat nástavky, aby včely měly prostor pro ukládání

nových zásob. Včelař zaznamenal, že krystalky melecitózy jsou vynášeny včelami ven z úlu.

### Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody

Včelař nezaznamenal žádný úhyn ve spojitosti s výskytem melecitózy. Všechna včelstva si klasicky vytvořila zásoby z cukerného roztoku a přečkala zimu.

Tomuto včelaři se vlivem melecitózní snůšky snížily výnosy zhruba o 1/4. Běžně vytočí okolo 30 kg/ 1 včelstvo.

### Vliv počasí

Z následující tabulky vyplývá, že rok 2015 byl stejně jako roky 2001, 2007 i 2011 nadprůměrně teplý. Dle ČHMÚ dosahoval srážkový úhrn v Jihočeském kraji v období množení producentů medovice podprůměrných hodnot. V dubnu bylo spadlo 28 mm, v květnu 64 mm, v červnu 68 mm a v červenci 30 mm.

|   | Měsíc |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |      | Rok |
|---|-------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
|   | 1.    | 2.   | 3.  | 4.  | 5.   | 6.   | 7.   | 8.   | 9.   | 10.  | 11. | 12.  |     |
| T | 0,8   | -0,8 | 3,4 | 7,2 | 12,0 | 15,7 | 20,0 | 20,5 | 12,2 | 7,4  | 5,6 | 3,7  | 9,0 |
| N | -2,8  | -1,3 | 2,3 | 6,9 | 11,8 | 15,1 | 16,7 | 16,0 | 12,5 | 7,5  | 2,4 | -1,2 | 7,1 |
| O | 3,6   | 0,5  | 1,1 | 0,3 | 0,2  | 0,6  | 3,3  | 4,5  | -0,3 | -0,1 | 3,2 | 4,9  | 1,9 |

Tabulka č. 9 – Územní teploty Jihočeského kraje pro rok 2015, T – teplota vzduchu (°C), N – dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961–1990 (°C), O – odchylka od normálu (°C)

(Zdroj: ČHMÚ, 2018)

## 5.8 Stanoviště č. 8 (Spolí)

### Lokalita

Spolí je malá vesnička spadající pod městys Přídolí, ležící 6 km jižně od Českého Krumlova v nadmořské výšce 650 m. Stanoviště obklopují převážně pastviny, na kterých se chová skot. Jelikož je zde malé zastoupení luk, ani žádná orná půda a skot na pastvinách mnoho bylin spase, odráží se to i na celkové produkci medu, která je mírně nižší než u předchozích včelařů. Převážnou snůšku zde tvoří lesy, ve kterých je nejvíce zastoupen smrk a modřiny. Okolo včelína jsou také vzrostlé lípy.

## **Úlový systém**

Klasický nástavkový tenkostěnný úl s rámkovou mírou 390 x 240 mm.

## **Druhé složení zdrojů medovicové snůšky**

S největší pravděpodobností jsou zdrojem medovicové snůšky polokřídlí žijící na smrcích a modřínkách. Také zdobnatka lipová má zde svého hostitele lípu srdčitou v těsné blízkosti včelína.

## **Počet včelstev**

9

## **Nález melecitózního medu**

V roce 2011 včelař objevil zcela zkrystalizovaný med ve všech plástech v mednicích všech 9 včelstev. Tato situace se objevila znovu i v roce 2015, avšak ne v takové míře.

## **Metoda zpracování cementového medu**

Jelikož tenkrát (2011) včelař nevěděl, o jaký se jedná problém, pokusil se pouze med vytočit, vylítalo pár špuntů, ale většina medu v plástech zůstala. Pláсты se vyřezaly a musely se pořídit nové souše na zimu. V druhém případě (2015) se včelař pokusil pláсты rozehrát, ale betonový med nepovolil. Zcela plné pláсты betonem opět vyřezal a částečně postižené odvíčkoval a vytočil. Zbylé pláсты namočil, vložil do podmetu zpět včelám a ty ho bez problémů přepracovaly na nové zásoby.

## **Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody**

Žádný úhyn ve spojitosti s výskytem cementového medu zde nebyl. Ztráty medu v roce 2011 činily asi 90 % celkové produkce a v roce 2015 asi polovinu. Včelař obvykle vytáčí 20 kg/ včelstvo. Tento mírně nižší průměrný výnos si lze vysvětlit absencí dostatečně silné snůšky po celou sezónu. Ztráty byly také v podobě cenného díla, jež při prvním výskytu melecitózy musel včelař téměř všechny vyřezat.

## 5.9 Srovnávací stanoviště č. 9 (okr. České Budějovice)

### Lokalita

Dobčice se nachází na území CHKO Blanský les, 23 km západně od Českých Budějovic a 26 km severně od Českého Krumlova. Stanoviště leží 520 m n. m. Přes 50 % plochy, která je v doletu včel se nachází převážně bukové, smrkové a borové lesy, dále je zde významně zastoupena jedle a dub. Stanoviště je umístěné přesně na rozhraní těchto souvislých lesních komplexů a v celku extenzivně obhospodařované zemědělské krajiny.

### Úlový systém

Dřevěné úly nástavkového typu. Rámková míra 390 x 170 mm.

### Druhové složení zdrojů medovicové snůšky

V roce 2011 včelař zaznamenal medovicovou snůšku z bukového lesa a dubového stromořadí nedaleko včelína, která způsobila cementování. Následně také medovici včely sbíraly na porostech starších smrků.

### Počet včelstev

Včelař vlastní 15 včelstev.

### Nález melecitózního medu

Včelař se s cementovým medem setkal již dvakrát. Poprvé v roce 2011, kdy 5. 6. proběhlo první vytáčení, které bylo bez potíží, ačkoliv na konci května bylo zaznamenáno namnožení puklice smrkové. 20. 6. proběhlo druhé vytáčení s minimálním zastoupením cementového medu. Mezi 4. a 11. červencem byl pozorován silný přírůstek medovicového medu, který velmi rychle nabýval gelovité konzistence. Jelikož nastalo deštivé počasí, včely využily vodu k narušení zkrystalizovaného medu, nepatrnou část se jim podařilo přepracovat a krystalky vynosily ven z úlu. Melecitóza však zůstala na více jak polovině plástů, ne však v zcela zkrystalizovaném stavu. Stejná situace se opakovala i v roce 2015 se stejnou intenzitou (polovina napadených plástů).

## Metoda zpracování cementového medu

Včelař se pokusil plásty nejprve vytočit, ale zhruba na polovině každého plástu zůstal med v buňkách. Následně vložil plásty do vlažné vody na 4 dny a poté je pomocí rukou a trhnutím vyčistil od roztoku medu a vody. Vytřepaný med přecedil přes síto a použil jako základ pro medovinu. Plásty dal dočistit včelám. S výrobou medoviny je třeba začít co nejdříve, aby nedošlo k samovolnému aerobnímu kvašení.

## Úhyn včelstev, průměrné výnosy medu a způsobené škody

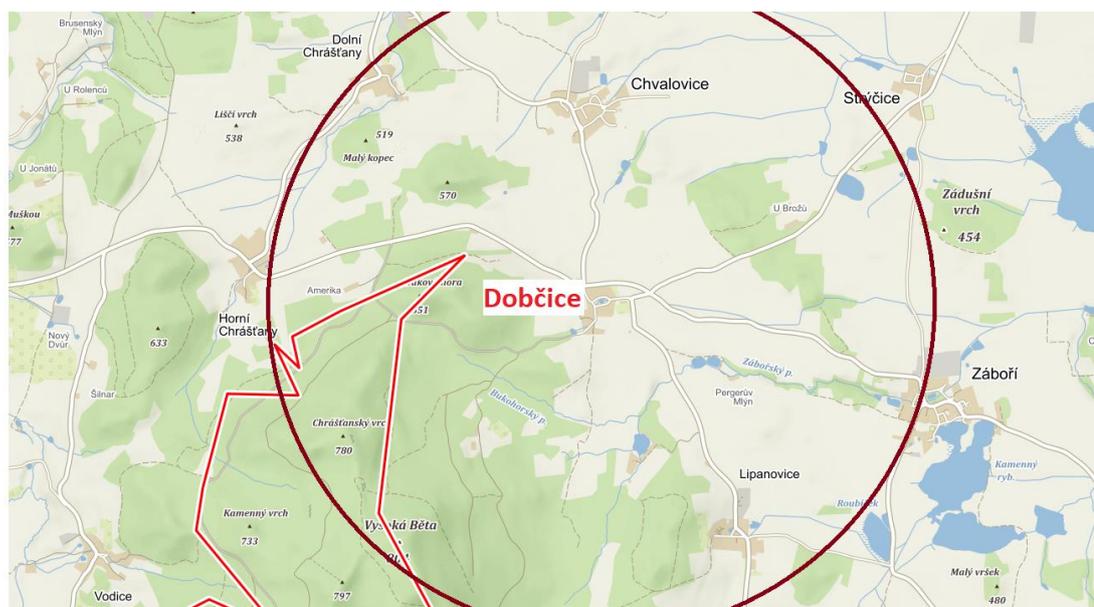
Bez ztráty včelstev.

## Vliv počasí

Od května do poloviny července 2011 bylo na stanovišti zaznamenáno výrazné sucho a vysoké teploty. Tabulka teplot viz. stanoviště č. 1.

Melecitózní med způsobil včelaři úbytek medu až o 17 kg/ včelstvo. Jelikož jsou jeho průměrné výnosy až 35 kg/ včelstvo, ztráty tvořily téměř polovinu běžné produkce. Tento včelař se věnuje včelaření již 32 let a za celou dobu se mu vyskytla melecitóza pouze dvakrát (2011, 2015).

## Mapa Dobčic



Mapa č. 1 – Poloha Dobčic v okrese České Budějovice. Kruh znázorňuje průměrný dolet včel (2,5 km), jež zasahuje do okresu Český Krumlov.

(Zdroj: mapy.cz)

## Mapa rozptylu jednotlivých stanovišť na Českokrumlovsku



Mapa č. 2 – Jednotlivé stanoviště pozorovaných včelařů na Českokrumlovsku.

(Zdroj: mapy.cz)

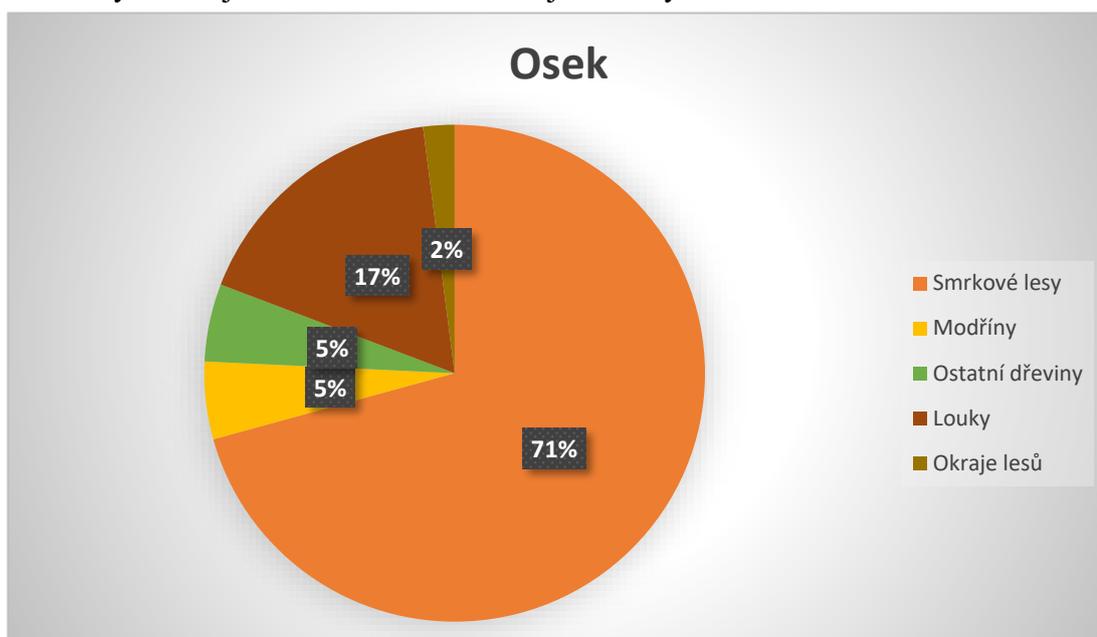
Z této mapy a ze získaných údajů lze vyhodnotit, že na stanovištích orientovaných na jih a jihovýchod od Českého Krumlova se melecitózní snůška objevovala s vyšší intenzitou (téměř stoprocentní postižení všech včelstev), kdežto na stanovištích na severozápad a západ (tj. Křenov a Přelšice) byl výskyt minimální (maximálně do 33 %).

V následující tabulce je uvedena nadmořská výška jednotlivých stanovišť, počet včelstev a zdroje snůšky, které v dané lokalitě převládají.

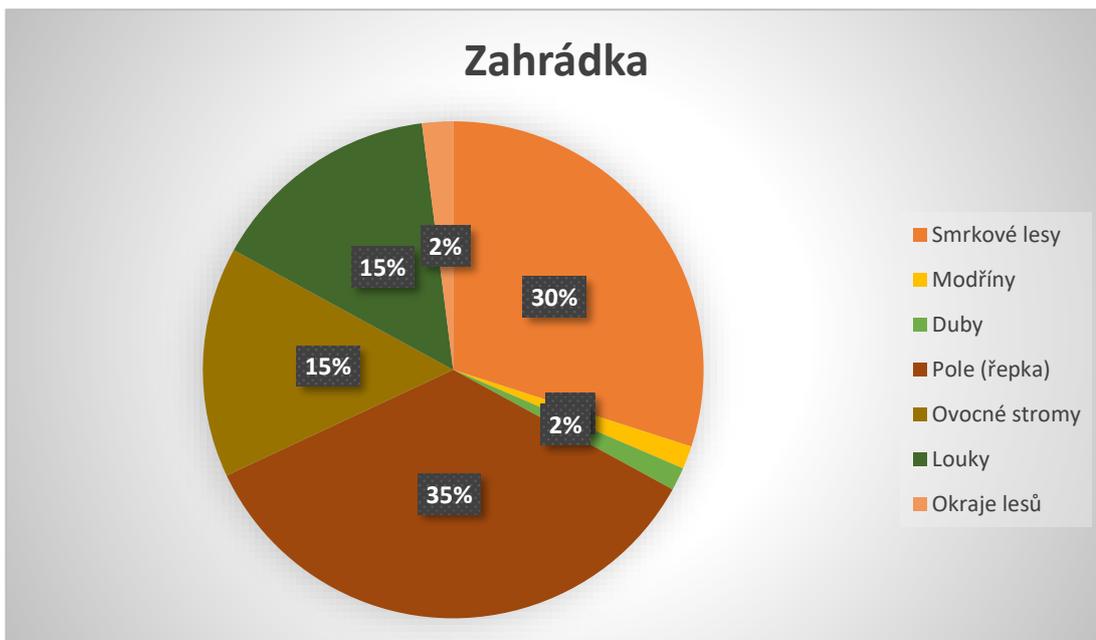
| Stanoviště     | NV(m) | Počet včelstev | Převládající zdroje snůšky                  |
|----------------|-------|----------------|---|
| Osek           | 700   | 12             | Dřeviny, lesy + okraje, louky, smrk, modřín |
| Zahrádka       | 599   | 4              | Pole, sad, lesy + okraje, louky, smrk       |
| Přídolí        | 650   | 10             | Lesy, borovice, smrk + okraje, pole         |
| Silniční domky | 810   | 20             | Lesy, vrby, olše, smrk, smetánka            |
| Křenov         | 600   | 22             | Louky, lípy, trnka, maliník, remízky        |
| Přelštice      | 650   | 15             | Javor, smrk, louky, sady, hořčice           |
| Sedlice        | 655   | 14             | Louky, smrk, lesy + okraje, remízky         |
| Spolí          | 650   | 9              | Smrk, modřín, lípa, pastviny                |
| Dobčice        | 520   | 15             | 50 % les, buk, smrk, břízy<br>50 % louky    |

Tabulka č. 10 – Nadmořská výška stanoviště (NV - 2. sloupec), počet včelstev a převládající zdroje snůšky nektarového i medovicového medu. Z tabulky je patrná převaha lesů, zejména s velkým podílem smrkového porostu a taktéž nezanedbatelným podílem modřínů, jež mohou být živnou dřevinou producentů medovice s trisacharidem melecitózy.

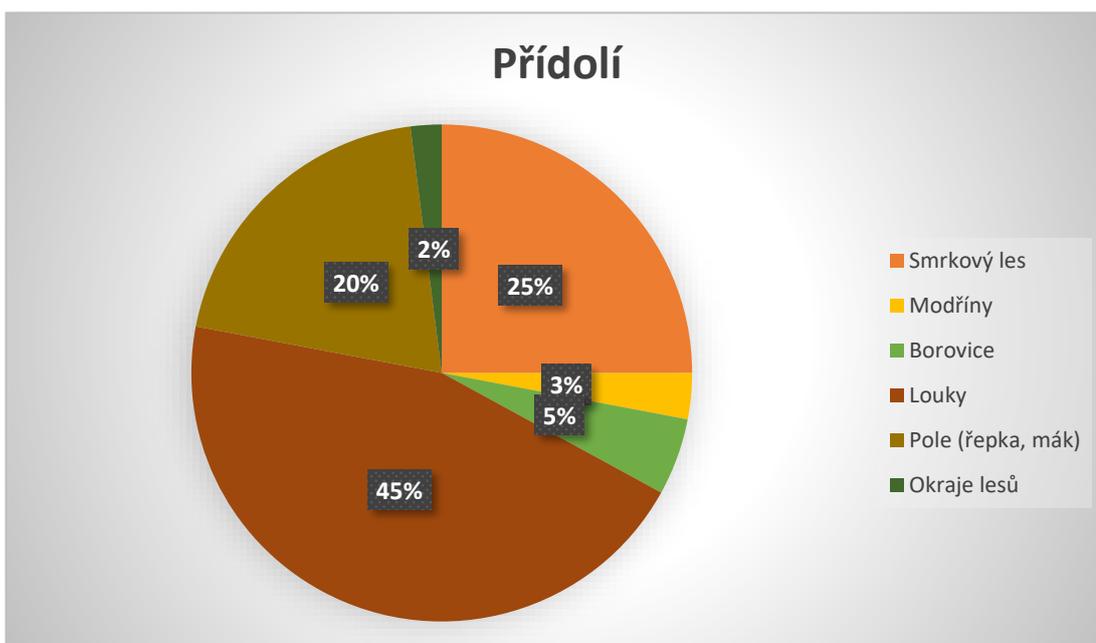
V následujícím sledu grafů bude znázorněno procentuální zastoupení snůškových zdrojů v akčním rádiu včel jednotlivých stanovišť.



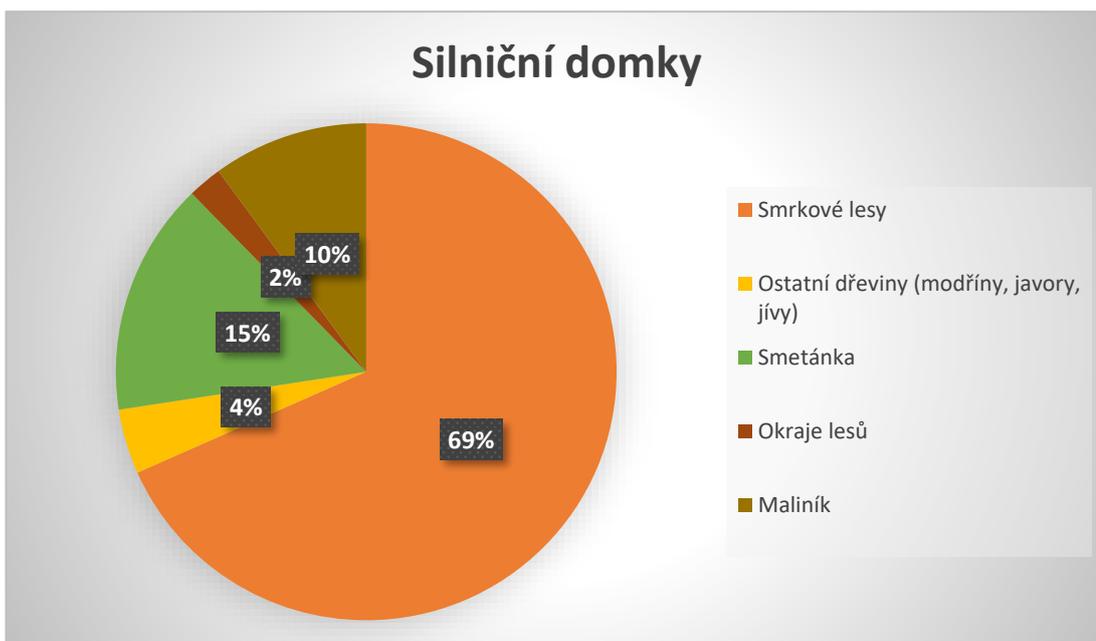
Graf č. 1 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 1. Z grafu je patrná převaha smrkových lesů s nepatrným zastoupením modřínů, v nichž se mohou množit producenti medovice.



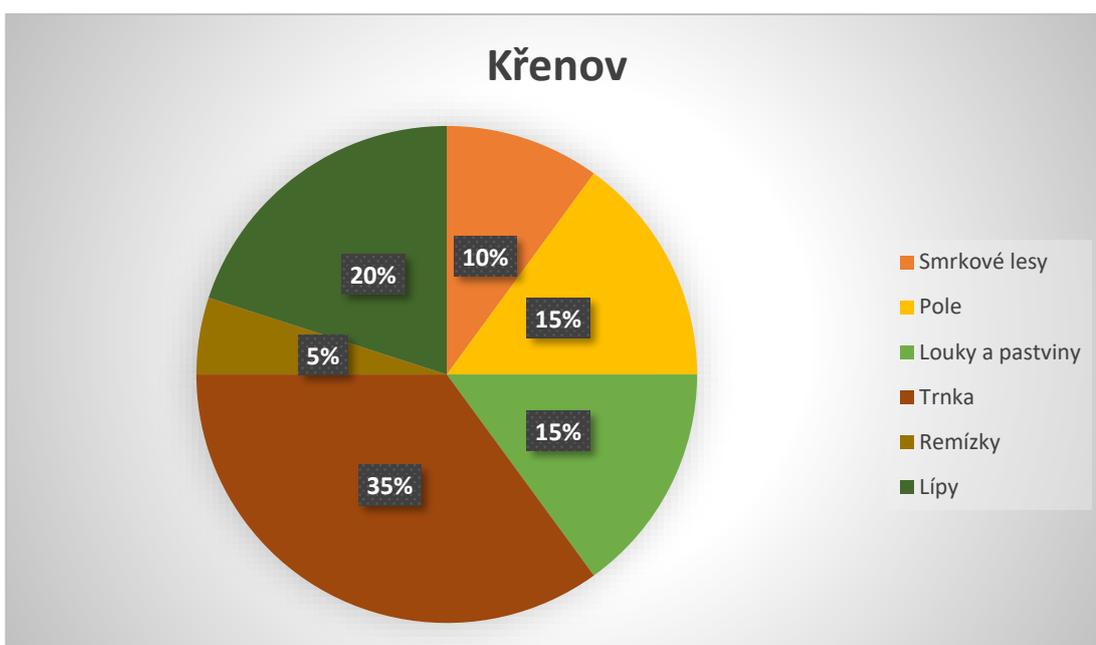
Graf č. 2 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 2. Zde je časná snůška bohatá na nektar z řepky a ovocných sadů. Následuje medovicová snůška s rizikem melecitózy, jelikož je složena převážně ze smrkových a modřínových porostů.



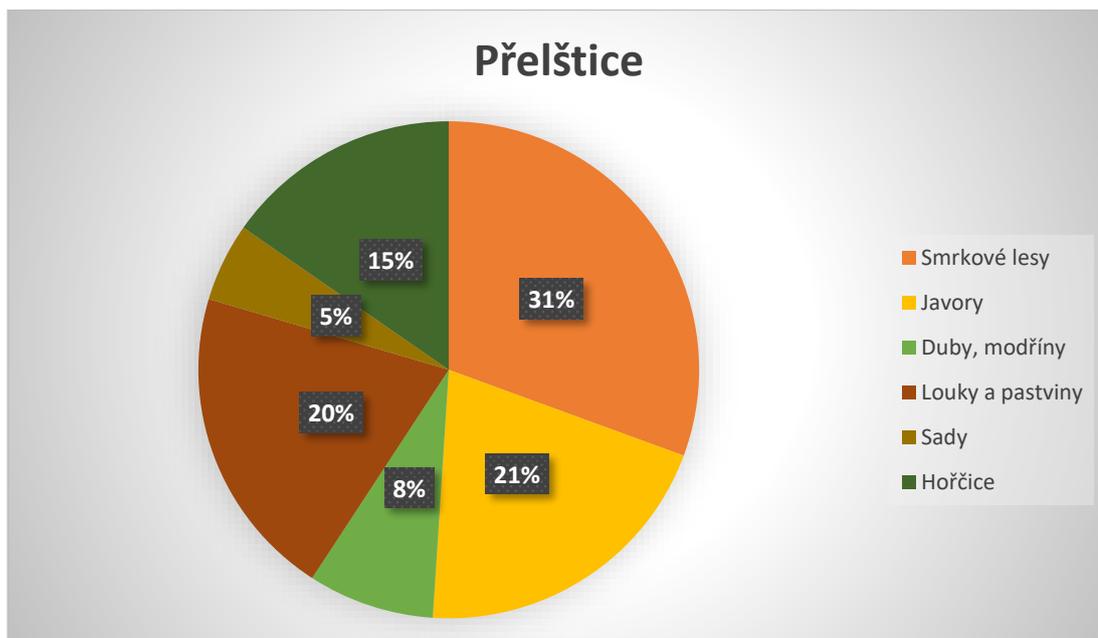
Graf č. 3 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 3, kde nejvyšší zastoupení snůškových zdrojů mají louky, následuje smrkový les a významným zdrojem medovice s rizikem melecitózní snůšky mohou být také modříný.



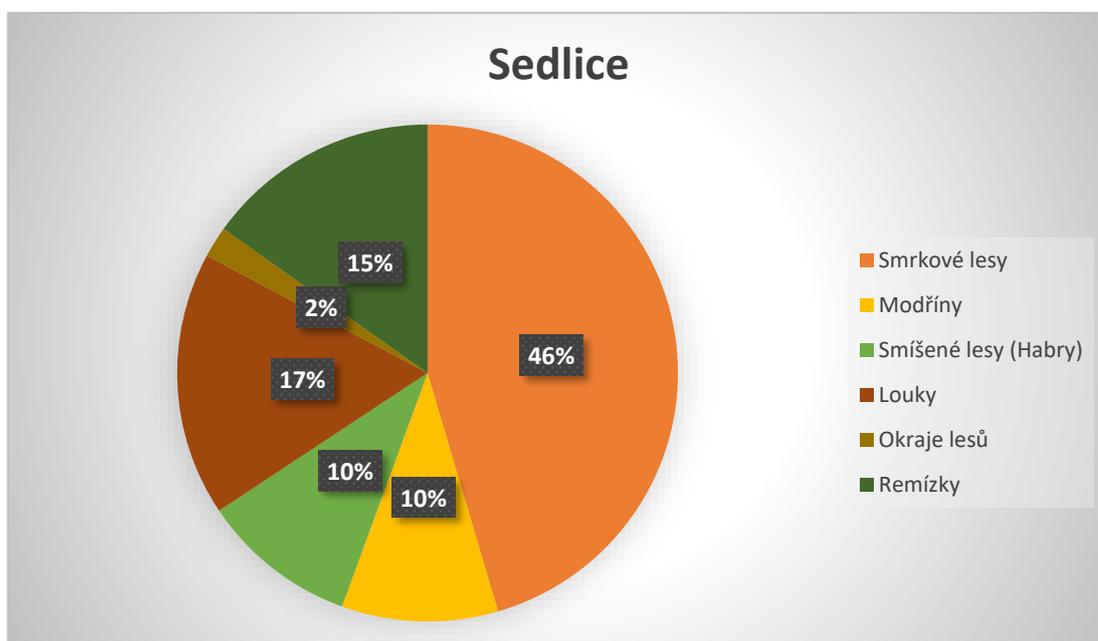
Graf č. 4 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 4. V Silničních domkách převládají porosty smrkových monokultur. Významnou snůšku zde tvoří nektar ze smetánky lékařské a maliníku.



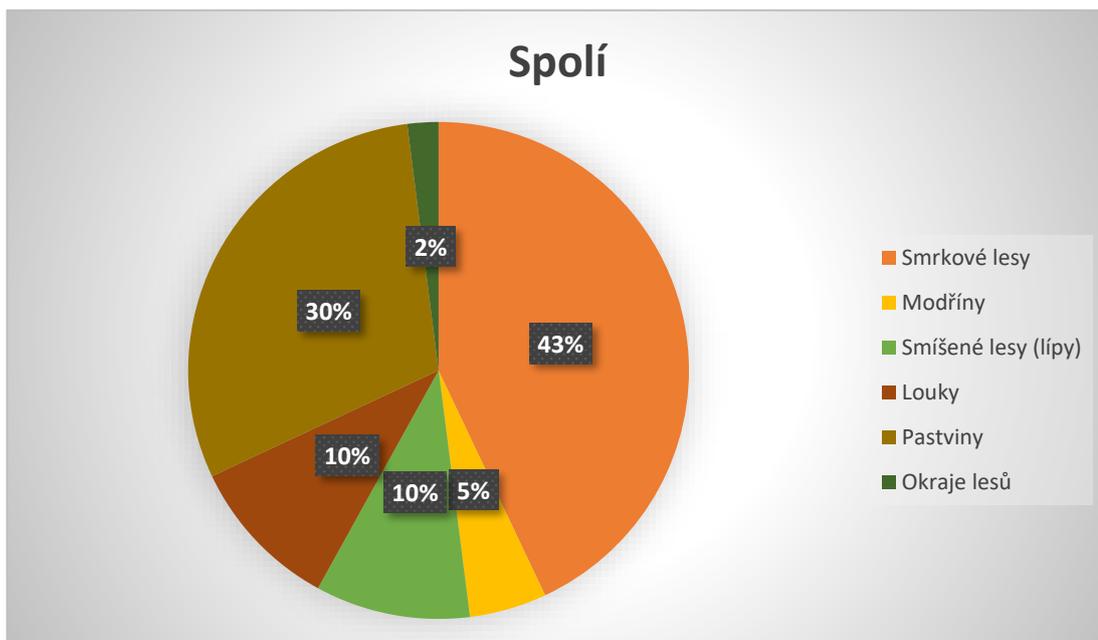
Graf č. 5 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 5. Jelikož se stanoviště nachází v blízkosti Boletického vojenského areálu, je zde významná snůška z trnky a remízků, které se v oblasti hojně nacházejí. V lokalitě včely mohou sbírat nektar také z luk, na kterých jsou bohatě zastoupeny různé druhy bylin a nektarodárných trav. Medovice se v této lokalitě vyskytuje ze smrků, které ale nemají takové zastoupení, aby způsobovaly významnou melecitózni snůšku. Další medovicový přínos může být z nedalekého lipového stromořadí, ze kterého za příhodných podmínek může být přinášena do úlu melecitózni medovice.



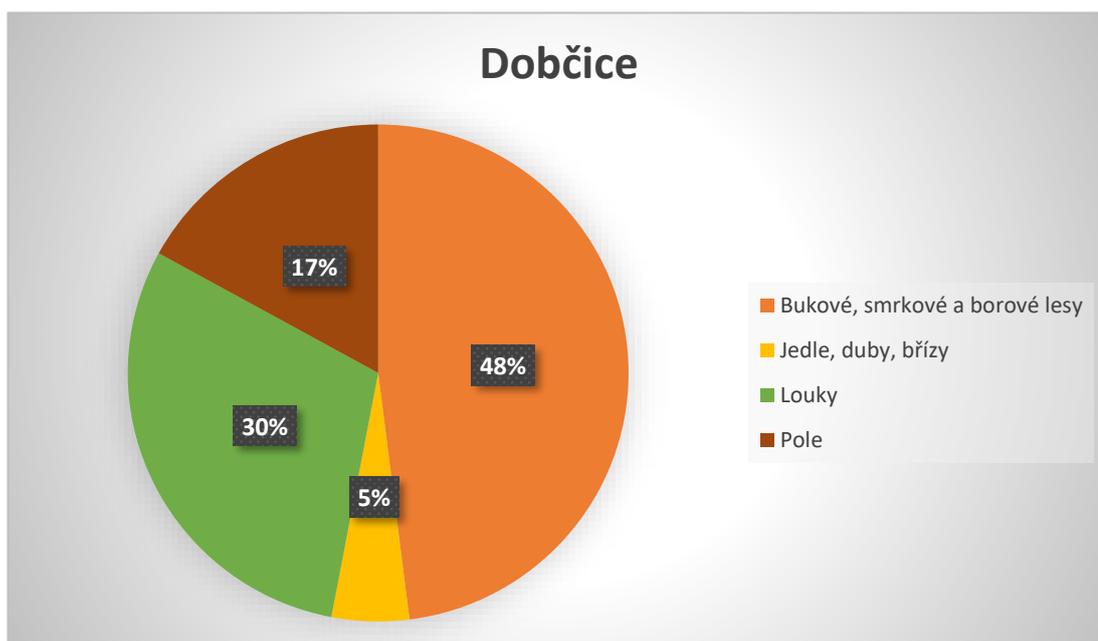
Graf č. 6 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 6. Na tomto stanovišti je zajímavé, že zde melecitózní snůška měla nejmenší intenzitu, ačkoliv se zde vyskytuje relativně velký podíl smrkových lesů. Lze předpokládat, že včely v období, kdy jsou namnožení producenti na smrcích, mají k dispozici lákavější zdroj snůšky např. z javory, které se v lokalitě hojně vyskytují.



Graf č. 7 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 7. V Sedlici převládají smrkové lesy se sporadickým výskytem modřínů. Dále zde rostou habry a břízy. Na snůšce se také významně podílejí četné remízky a luční byliny.



Graf č. 8 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 8. Na tomto stanovišti převládají opět smrkové lesy a na rozdíl od ostatních stanovišť je zde velké zastoupení pastvin, ze kterých včely nemají příliš významnou snůšku, jelikož dobytek většinu nektarodárných květů spásá či podupe.



Graf č. 9 – Zastoupení snůškových zdrojů na stanovišti č. 9. Toto stanoviště je od ostatních v rámci vegetačního pokryvu velice odlišné. Přebírají zde lesy složené zejména z buků, dále ze smrků a borovic. Diverzitu dřevin také navyšují jedle, duby a břízy, které se v akčním rádiu včel také hojně vyskytují. Na nektarovou snůšku má vliv relativně velké zastoupení polí. Louky jsou zde obhospodařovány extenzivně, tudíž mají velký snůškový podíl.

Tato tabulka uvádí, v jakém roce (případně letech) se na daném stanovišti vyskytla medovice s příměsí trisacharidu melecitózy, procento postižení včelstev a počasí s uvedením teplotních odchylek od dlouhodobého normálu z let 1961-1990, vždy za duben až červen, jelikož v tomto období lze očekávat nejvyšší přínos medovice.

| Stanoviště     | Rok výskytu mel.            | % výskytu       | Počasí, teploty (°C) – odchylky od dlouhodobého normálu (duben–červenec) |                                       |
|----------------|-----------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|
| Osek           | 2011                        | 100 %           | Mírně teplé<br>-1 až +3<br>Sucho   |                                       |
| Zahrádka       | 2007 (1x za 40 let)         | 100 %           | Velmi teplé<br>+1,1 až +3,1<br>Velmi sucho                               |                                       |
| Přídolí        | 2007 (1x za 50 let)         | 100 %           | Velmi teplé<br>+1,1 až +3,1<br>Velmi sucho                               |                                       |
| Silniční domky | 2001<br>Ost. roky výjim.    | 100 %<br>Do 5 % | Proměnlivé<br>+0,5 až -0,8<br>Sucho                                      |                                       |
| Křenov         | Max. 1/3 plástů             | Do 33 %         | -  |                                       |
| Přelštice      | Max. 1/5 plástů             | Do 20 %         | -  |                                       |
| Sedlice        | 2015                        | Do 20 %         | Teplé<br>+3,3 až + 0,3<br>Velmi sucho                                    |                                       |
| Spolí          | 2011<br>2015 (1/2)          | 100 %<br>50 %   | Mírně teplé<br>-1 až +3<br>Sucho   | Teplé<br>+3,3 až + 0,3<br>Velmi sucho |
| Dobčice        | 2011<br>2015 (2x za 32 let) | 50 %<br>50 %    | Mírně teplé<br>-1 až +3<br>Sucho   | Teplé<br>+3,3 až + 0,3<br>Velmi sucho |

Tabulka č. 11 – rok výskytu melecitózního medu na jednotlivých stanovištích, procento výskytu (intenzita), klimatické podmínky v období množení producentů medovice.

Z let, kdy včelaři objevili v plástech cementový med lze vyhodnotit určitou periodicitu. Mimo rok 2001, který se jako jediný vylučuje z řady, se melecitózní snůška opakovala ve čtyřletých intervalech, a to v letech 2007, 2011 a 2015.

Nečekaným výsledkem bylo, že včelař v lokalitě č. 1 byl v jednom roce (2011) silně zasažen melecitózou a v tom samém roce, jen o 1,2 km dál, druhý včelař v lokalitě č. 4, melecitózu vůbec nezaznamenal. Výskyt cementového medu může tudíž být pouze lokální.

Nnadmořská výška ani počet včelstev nemá na produkci medovice s příměsí trisacharidu melecitózy prokazatelný vliv.

## 6 Diskuze

BACON et DICKINSON uvádí, že první výskyt melecitózy v medu byl zaznamenán roku 1917 v Taškentu. Medovice pocházela z borovice virginské (*Pinus virginiana*), která byla napadena mšicí, medovnicí borovou (*Lachnus pineti*). Později byla melecitóza nalezena také v evropských medech pocházejících z jehličnanů a z líp. Nasnadě bylo zjistit přesný původ trisacharidu melecitózy. Bylo zkoumáno zastoupení jednotlivých sacharidů u různých druhů stromů, a v žádném nebyla nalezena melecitóza. V roce 1954 se zkoumala aktivita a působení trávicích enzymů na sacharózu v různých částech střev mšic. Díky působení invertáz v těle mšic probíhala transglukosidace, tj. syntéza jednoduchých sacharidů na složité vč. trisacharidu.

Dle ŠÁMALA (2012) je cementový med záležitostí pouze několika let nazpět, jelikož tvrdí, že on i jeho včelařští kolegové se s tímto problémem setkávají až v poslední době, resp. až po roce 2000. Mnozí z nich včelaři již přes 50 let, někteří mají k dispozici dokonce deníky s podrobnými údaji o průběhu včelaření svých prarodičů a žádný z nich nenarazil na záznamy o cementovém medu. K problému podle něj přispívají především klimatické změny, jež mohou vyvolávat změny v druhové skladbě populačních křivek producentů medovice a do budoucna tak způsobovat i vyšší výskyt melecitózních snůšek. Největší riziko výskytu je za suchého počasí, kdy je v medovici nejvyšší koncentrace sacharidů. ROŽNOVSKÝ (2011) tvrdí, že v důsledku globálního oteplování nastává prodlužování vegetačního období, jež může mít za následek tzv. teplotní stres rostlin (překročení fyziologicky snesitelných hodnot). Následná zvýšená evapotranspirace, především v letních měsících, může mít za následek zvýšení aridity lesní půdy a celkově sušší klima přispívající k fenoménu cementový med.

Z výsledků této práce lze pozorovat, že výskyt cementového medu nastává až v roce 2001, přičemž všichni dotázaní včelaři se této činnosti věnují již přes 30 let, z toho jeden přes 40 let a druhý 67 let. Od roku 2001 se ve sledované lokalitě objevila melecitóza až roku 2007 u dvou včelařů, následně v roce 2011 na třech lokalitách a v roce 2015 byly postiženy opět tři lokality. U dvou stanovišť (Křenov a Přelstice) nikdy neproběhla výrazná melecitózní snůška a ani jeden včelař z těchto dvou lokalit nezaznamenal ani procento cementového medu před rokem 2001. V Křenově se

jednalo o maximálně 1/3 postižených plástů v periodicitě zhruba 1 - 2krát za 5 let. V Přelsticích byl postih melecitózou vždy maximálně do 1/5 plástů, a to jednou za 2 roky.

Dle SEDLÁČKA (2008) hraje čas, kdy se objeví melecitózní snůška významnou roli, jelikož čím později nastane, tím méně času zbývá včelaři na vyřešení problému a je riziko, že včely nebudou mít dostatek kvalitních zásob na zimu. Jako prevenci uvádí přesun včelstev do lokality, ve které není melecitózní snůška. Dále zavírání včelstev (uzavření česen), průběžné odtáčení nebo hlubší odvíčkování pláství s následným vytočením cementového medu.

Žádný ze sledovaných včelařů neponechal plásty s cementovým medem přes zimu včelám jako glycidové zásoby, tudíž nedošlo k úhynu žádného včelstva. Dle ČOPÍKOVÉ et al. (2006) včely nedokáží trisacharid melecitózu ve svém trávicím ústrojí štěpit a využít tak potřebné živiny pro svou potřebu. Ponecháním cementového medu v plástech přes zimu způsobuje oslabení až úhyn včel. GRITSCH (2014) uvádí, že nejvíce medovice produkují producenti především od června do srpna, kdy probíhá jejich masové rozmnožení, které je závislé na mnoha faktorech. Klimatické poměry a příhodné podmínky pro růst hostitelské dřeviny hrají velmi důležitou roli, a to již v období zimy (úhyn producentů).

Na sledovaných stanovištích bylo ve všech letech s výskytem cementového medu výrazné sucho a teploty se v době nejmasivnějšího množení producentů (tj. duben až červenec) pohybovaly lehce až výrazně nad průměrem oproti dlouhodobému normálu teploty vzduchu z let 1961-1990. MEYERE (2008) uvádí, že důležitým faktorem ovlivňující přemnožení producentů medovice tvořící trisacharid melecitózy je především teplota a vlhkost vzduchu. Každý druh producenta produkuje odlišnou medovici s různým zastoupením sacharidů. Velmi důležitý je obsah trisacharidu v jedné naplněné buňce plástve. Pokud přesáhne 10-12 %, začíná krystalizovat během několika dní. Dle KAMLER (2001) lze diagnostikovat příměs trisacharidu v nezavíčkovaných plástech počínajícím matovatěním hladiny medu v buňkách. Takový med obvykle do tří dnů zcela zatuhne. Již ve fázi matovatění ale způsobuje problémy při vytáčení. Dle HÁSKA (2014) začíná med nevyhnutelně krystalizovat při zvýšení trisacharidu melecitózy již nad 10 % objemu. MATL (2014) uvádí, že

vytočený med s obsahem malého procenta (do 10 % obj.) trisacharidu melecitózy se začne ve sklenicích oddělovat do dvou odlišných skupenství. Na dně sklenice vytváří pevné skupenství v podobě „písku“, zatímco směrem k hladině zůstává kapalný. Dále tvrdí, že „písek“ je pouze estetickou vadou a melecitózní med považuje za velmi chutný. Dle LAMPEITLA (1996) se vlivem vyšších teplot a nižší vlhkosti vzduchu rychle snižuje množství vody obsažené v medovici, které je po bezprostředním vyloučení producentem obvykle kolem 80 %. To způsobuje vyšší koncentraci sacharidů v medovici včetně trisacharidu melecitózy. RAJCHARD, BALOUNOVÁ (2002) tvrdí, že interakce mezi ekologickými faktory velmi ovlivňuje výslednou produkci medu. Ekologické faktory se v prostředí mění nárazově nebo s určitou periodicitou, která koreluje s oscilací životních pochodů během roku. Sluneční záření, teplota a taktéž slapové jevy se zařazují do primárně periodických faktorů. Mezi sekundárně periodické ekologické faktory se řadí vlhkost vzduchu a biotické faktory. Produkci medu mohou ovlivňovat také ekologické faktory neperiodické mezi něž se řadí různé klimatické extrémny jako například silné bouře, vichřice, požáry, povodně a vulkanická činnost. HELLER (2017) tvrdí, že obnovení medovicové snůšky po silných vydatných deštích trvá okolo 3 dnů v závislosti na intenzitě namnožení producentů.

## 7 Závěr

Cílem práce bylo zjistit, do jaké míry bylo v průběhu posledních několika let postižení včelstev melecitózou na Českokrumlovsku. Sledovala se spojitost výskytu cementového medu mezi povahou lokality, počasím, snůškovými zdroji, silou včelstev, nemocemi včel. Porovnávalo se 8 lokalit z různých částí Českokrumlovska a jedna kontrolní lokalita v sousedním okrese České Budějovice. Dalším cílem bylo vyhodnotit nejvhodnější metodu zpracování cementového medu s přihlédnutím na zkušenosti jednotlivých včelařů.

Z výsledků práce vyplývá, že nadmořská výška a počet včelstev nemá na produkci medovice s příměsí trisacharidu melecitózy prokazatelný vliv. Naopak velký význam lze připisovat klimatickým podmínkám a ročníku, jelikož na nich závisí růst hostitelských stromů a druhová skladba populačních křivek producentů medovice. Nejvyšší riziko výskytu cementového medu lze očekávat v suchých letech. Silné nárazové deště produkci medovice zbrzdí maximálně o 3 dny. Zpravidla ale již po pár hodinách po dešti začínají polokřídli opět silně medovici produkovat.

Jelikož se cementový med objevoval se 4letými přestávkami (mimo rok 2001), lze předpokládat, že jeho výskyt má určitou periodicitu a včelaři ho s pravděpodobností mohou očekávat opět v roce 2019. Záleží však na snůškových podmínkách - vývoji počasí a vývoji vegetačního pokryvu.

Zhodnoceny byly také metody zpracování cementového medu. Metoda, kdy se vyřezou postižené plásty a následně nechají vyvařit na vosk, není příliš náročná, včelař navíc nemusí řešit uskladnění plástů přes zimu. Velkou nevýhodou je ale ztráta cenného díla. Roztok, ve kterém se vyvařovaly plásty, lze následně využít pouze jako základní surovinu pro výrobu medoviny, medovce nebo pro pekárenské výrobky. Vyřezané plásty s cementovým medem lze také konzumovat přímo. Melecitózní med je velice chutný. Další metoda zahrnuje máčení plástů a následné vytáčení či vystříkávání medu z plástů trhnutím. Proces je náročný a podmínkou je čistá včelotěsná místnost, aby nedošlo k loupeži medu včelami. Nevýhodou je také časově velmi omezené období, kdy lze tuto metodu použít. Roztok vody a medu se může využít stejně jako u přechodí metody. Další možnost, jak zpracovat cementový med,

je dlouhodobé máčení plástů ve vodě s následným přepracováním medu včelami. Tato varianta je pro včelaře z ekonomického hlediska velmi přívětivá. Zachová se dílo i med. Nevýhodou je ale vysoká náročnost metody, především v uskladnění rámků přes zimu (nedostatek prostoru, zavíječ voskový), včelař musí mít navíc náhradní souše nebo alespoň dostatek mezistěn, které vloží včelám k upracování zásob na zimu a spotřeba cukerného roztoku na zakrmení včel také vzroste téměř o polovinu.

## 8 Terminologický slovníček

Ekologická valence = schopnost určitého druhu přizpůsobit se působení různorodých faktorů daného prostředí

Krystalizace (někdy také růst krystalů) = proces, při kterém dochází k vylučování pevných látek z roztoku v podobě pravidelných krystalů, uspořádaných do krystalové mřížky. Med také podléhá krystalizaci, ačkoliv její rychlost závisí na druhu medu, přítomnosti pylu či bublinek vzduchu.

Teplá stavba rámků = tzv. příčná stavba – umístění rámků je celou jejich plochou orientováno k česnu.

Studená stavba rámků = tzv. podélná stavba – umístění rámků je bočními loučkami k česnu.

Onduline = lehká vlnitá střešní krytina vyrobena z organických vláken.

Inverze = hydrolýza sacharózy za vzniku monosacharidů. Reakce katalyzována kyselinami či enzymy (invertáza).

Reverze = zpětná reakce – z monosacharidů vznikají oligosacharidy.

## 9 Zdroje

Seznam použité literatury:

AJIBOLA, A. N. Insights into the Health Importance of Natural Honey. Malaysian Journal of Medical Sciences. 2015. 5, ISSN 1394-195 X. 7–22 s.

ALFONSUS, E. C. Dysentery of Honey Bees: University of Wisconsin--Madison, 1935, 190 s.

BALL, B. V. Acute paralysis virus isolates from honeybee colonies infested with *Varroa jacobsoni*. J. Apicult. Research, 1985. 115–119 s.

BACON, D. S., DICKINSON B. The origin of melezitose: a biochemical relationship between the lime tree (*Tilia spp.*) and an aphid (*Eucallipterus tiliae L.*). Biochem J. 1957. Jun; 66(2):289-97 s.

BELITZ, H. D. GROSCH, W. Lehrbuch der lebensmittelchemie: Vierte Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 1992. 966 s.

BENTABOL M., HERNANDEZ A., RODRIGUEZ G. Z. a RODRIGUEZ R. E., 2011: Differentiation of blossom and honeydew honeys using multivariate analysis on the physicochemical parameters and sugar composition. Food Chemistry, 126, 2, ISSN 0308-8146. 664–672 s.

BIENEFELD, K. Včelařství krok za krokem: pro milovníky krásného koníčka. 3. vyd. Přeložil Anna ŠTORKÁNOVÁ. Líbeznice: Víkend, 2015. ISBN 978-80-7433-106-0. 95 s.

BITTNER, L. Použití medu při léčbě infikovaných ran. Včelařství. Praha: SZN. 2007, č. 6, ISSN. 150-151 s.

BRADBEAR, N. Bees and their role in forest livelihoods: a guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their products. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, c2009, ISBN 978-92-5-106276-0. 194 s.

- BRENNER, O. Zákonitosti života včelstva. 1. vyd. SZN Praha, Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství). 1969. 250 s.
- BÜDEL, A. Biene und Bienenzucht: das gegenwärtige Wissen von der Biene und ihrer Zucht in einer zusammenfassenden Darstellung. München: Ehrenwirth, 1960. 379 s.
- CALIS, J. N. M., FRIES, I., RYRIEIE, S. C. Population modelling of *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*. 1999. 30: 111-124 s.
- CARRÉ, G., ROCHE, P., CHIFFLET, R., MORISON, N., BOMMARCO, R., HARRISON-CRIPPS, J., KREWENKA, K., POTTS, S. G., ROBERTS, S. P. M., RODET, G., SETTELE, J., STEFFAN-DEWENTER, I., SZENTGYÖRGYI, H., TSCHEULIN, T., WESTPHAL, C., WOYCIECHOWSKI, M., a VAISSIÈRE, B. E., Landscape context and habitat type as drivers of bee diversity in European annual crops. *Agriculture, Ecosystems*. 2009, vol. 133, 1-2, 40-47 s.
- CRANE, E. Bees and beekeeping: science, practice, and world resources. Ithaca, N.Y.: Comstock Pub. Associates, 1990. ISBN 0801424291. 640 s.
- ČAVOJSKÝ, V. Včelářstvo. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 1981. 617 s.
- ČERMÁK, K. Včely v novém tisíciletí, aneb, Poznání, ochrana a využití genetického bohatství a metodika plemenářské práce. Dol: VÚVč, 2008. ISBN 978-80-87196-00-7. 120 s.
- ČOPÍKOVÁ J., LAPČÍK O., UHER M., MORAVCOVÁ J. a DRAŠAR P., 2006: Cukerná nesacharosová sladidla a příbuzné látky. *Chemické Listy*, 100, 9, ISSN 1213-7103. s. 778–783.
- DIGGES, J. The practical bee guide: manual of modern beekeeping. 13th ed. Dublin: Talbot Press. 1945. 284 s.
- DUPAL, L. Med kvalita, vady, znehodnocení. *Včelařství*. Praha: SZN. 2011, č. 64, 145, ISSN 0042-2924. s. 330–331.
- FISCHER, M., GLOMB, A. Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Hamburg: Behr, 2012. ISBN 9783899478648. 788 s.

- FRANK, R. Zázračný med. Přel. Anna Štorkánová. Víkend, s.r.o., 2010. Přel. z Honig. ISBN 978-80-7433-024-7. 124 s.
- GENERSCH, E.: Honey bee pathology: current threats to honey bees and beekeeping. *Applied. Microbiology and Biotechnology*, 2010, vol. 87, 87-97 s.
- GISDER, S., HEDTKE, K., MÖCKEL, N., FRIELITZ, M. CH., LINDE, A., GENERESCH, E. 2010. Does climate shape virulence and assertiveness of *Nosema ceranae*? *Appl. Environ. Microbiol.* Five-year cohort study of *Nosema* spp. Germany 76: 3032-3038 s.
- GRITSCH, H. Silná včelstva po celý rok. Vyd. v češtině 2. Přeložil Dalibor TITĚRA. Praha: Ve spolupráci s Českým svazem včelařů vydalo nakl. Brázda, 2014. ISBN 978-80-209-0408-9. 172 s.
- GROUT, R. A., ed. The hive and the honey bee. Revised edition. Hamilton: Dadant, 1949, 652 s.
- GROUT, R. A., RUTTNER F., BANKER R. Beute und Biene: Grundlagen und Methoden der amerikanischen Magazin-Imkerei. 2. Aufl. München: Ehrenwirth Verlag, 1971. ISBN 3431014100. 391 s.
- GROZINGER, C.M., SHARABASH, N.M., WHITFIELD, CH.W., ROBINSON, G.E. (2003): Pheromone-mediated gene expression in the honey bee brain. *PNAS*, vol. 100, suppl. 2, 14519–14525 s.
- GUE, D. J. (1998): A New theory on the cause of swarming. *American Bee Journal*, 138(4):277-278 s.
- GUSTIN, Y., Ilustrované včelařství: nepostradatelná rodinná příručka pro odvážné včelaře. Praha: J. Radvan, 2010. Kraj (Baobab: GplusG). ISBN 978-80-87060-27-8. 223 s.
- HAJDUŠKOVÁ, J. Včelí produkty očima lékaře. ČSV, 2006, ISBN 80-903309-2-4. 50 s.

- HANOUSEK, L. Začínáme včelařit. Ilustroval Jan MATĚJÁK, ilustroval Jiří ŠMÍD.  
Praha: Brázda, 1991. ISBN 80-209-0194-9. 128 s.
- HARAGSIM, O. Medovice a včely. Vyd. 1 SZN Praha, 1966. 193 s.
- HARAGSIM, O. Včelařské byliny. Praha: Grada, 2008. Česká zahrada. ISBN 978-80-247-2157-6. 108 s.
- HÁSEK J., 2014: Čeká nás letos melecitóza? Včelařství, 67, 148, s. 229. ISSN 0042-2924.
- HOLDERNA-KEDZIA, E. Charakteristika květového medu. Odborné včelařské překlady. Praha 1, Český svaz včelařů, 2003, č. 1, s. 153.
- HROBAŘOVÁ, B. Varroáza: Včelařství. Praha: Státní zemědělské nakladatelství 6/2010: s. 197. ISSN 0042-2924.
- HUBBELL, S. A book of bees: --and how to keep them. Boston: Houghton Mifflin, 1998. ISBN 978-0395883242. 208 s.
- CHEN, Y. P., EVANSA, J. D., MURPHYB, C., GUTELL, R., ZUKERD, M., GUNDENSEN RINDALE, D., PETTISA, J. S. Morphological, molecular, and phylogenetic characterization of *Nosema ceranae*, a microsporidian parasite isolated from the European honey bee, *Apis mellifera*. J. Eukaryot. Microbiol. 3-4/2009. 56:142-147 s.
- JÁNI, M. Prevencia a tlmenia varroózy včiel – výsledky vlastných sledovaní. In: Sokol J., Blecha J., Halaša M., Rigler R. (ed.): Prevencia a tlmenie chorôb včiel v Slovenskej republike. Zborník z odbornej konferencie. Bratislava. Štátna veterinárna správa Slovenskej republiky 1997, s. 48–52.
- KALOYEREAS, S. A. Method of preserving honey. American Bee Journal. Nov. 1958. s. 442-443.
- KAMLER, F., Včelí snůška. Včelařství, Praha: SZN., 4/2001, s. 100. ISSN 0042-2924.

- KAREŠ J., Med jako lék. 2004. 1. vyd. Praha: Agentura VPK, 61 s. ISBN 80-7334-041-0
- KEBRLE, J., ed. Památník včelařů československých: upomínka na Československou národopisnou výstavu r. 1895. V Praze: Reinwart. 248 s.
- KIM, J., LEE, J.: Quantitative analysis of trans-10-hydroxy-2-decenoic acid in royal jelly products purchased in USA by high performance liquid chromatography. Journal of Apicultural Science. 54: 77-85 s. ISSN 2299-4831.
- KNOLLER, R. Knížka o medu. Praha: Granit, 1996. ISBN 80-85805-43-X. 81 s.
- KODOŇ, S., KUBIŠOVÁ, S., RASOCHA, B., STANĚK, J., Kočování se včelstvy. Praha, SZN 1980, 200 s.
- KODOŇ, S. Včelí vosk a jeho produkce. Ilustroval Jan MATĚJÁK. Praha: Brázda, 1991. Živočišná výroba (Brázda). 44 s. ISBN 80-209-0160-4.
- KRELL, R.: Value-added products from beekeeping. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996. 412 s. ISBN 9251038198.
- LAMPEITL, F. Bienen halten, Eugen Ulmer, Stuttgart, 1995. ISBN 3800173050. 173 s.
- LEDVINA, M. STOKLASOVÁ, A., CERMAN J. Biochemie pro studující medicíny. Praha: Karolinum, 2004. Vyd. 1. ISBN 80-246-0851-0. 548 s.
- MATO, I., HUIDOBRO, J. F., SIMAL-LOZANO, J., SANCHO, M. T. Significance of nonaromatic organic acids in honey. Journal of Food Protection, 2003. 66 (12): 2371-2376 s.
- MEYRE, Pascale Blumer. Zement Bienen Honig. Schweizerische Bienen-Zeitung. 2008, č. 7, s. 10–12.
- MOOSBECKHOFER, R., ULZ, J. Der erfolgreiche Imker. Neue Ausg. Graz: Stocker, L, 2012. 205 s. ISBN 9783702013493.

- NANDA V., SARKAR B. C., SHARMA H. K. a BAWA A.S., 2003: Physico-chemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in 50 Northern India. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16, 5, s. 613–619. ISSN 0889-1575.
- NICHOLSON, P. T., SHOW, I. *Ancient Egyptian Material and Technology*. Cambridge (UK): Blackwell Scientific Publications; 2000. 728 s.
- NITSCHMANN, J., HÜSING, J. O. (eds.). *Lexikon der Bienenkunde*. Leipzig: Edition Leipzig, 399 s. 1987.
- NORMAN, J. *Med: přírodní sladidlo z květů, bylin a stromů*. 1. vyd. Bratislava: Champagne Avantgarde, 1993. Malá knihovna encyklopedie kulinárního umění. 39 s. ISBN 80-7150-072-0.
- OREYOVÁ, C. *Zázračná síla medu*. 1. st ed. Praha 5: Euromedia Group, k.s., 2011. 344 s. ISBN 978-80-249-1932-4.
- OWEN, D. F. 1978. Why Do Aphids Synthesize Melezitose? *Oikos* No. 2. 31: 264-267 s.
- POHL, F., AUMEIER, P. *Varroáza: jak ji poznat a úspěšně potírat*. Líbeznice: Víkend, 2008. 80 s. ISBN 978-80-86891-90-3.
- 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.
- PŘIDAL, A. (2006): Prevence rojení a růstové křivky. *Moderní včelař*, 6/2006. 15 s.
- RAJCHARD, J., BALOUNOVÁ, Z. *Základy ekologie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1996. 112 s. ISBN 8070401591.
- ROŽNOVSKÝ, J. Možné dopady měnícího se klimatu na zemědělství v ČR. *Zpravodaj: Ekozemědělci přírodě*. Ministerstvo zemědělství. 02/2011. s. 19-20.

- SHAMBAUGH, P., WORTHINGTON, V., HERBERT, J.H. Differential effects of honey, sucrose, and fructose on blood sugar levels. *J Manipulative Physiol Ther.* 1990 Jul-Aug; 13 (6): 322 s.
- SILNÝ, P. *Abeceda včelára*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 1984. Knižnica včelára (Příroda). 326 s.
- ŠÁMAL, V. *Moje zkušenost s melecitózou*. *Včelařství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 65(145), 02/2012. ISSN 0042-2924. (74) 48-49 s.
- ŠEFROVÁ, H. *Rostlinolékařská entomologie*. Brno: Konvoj, 2006. ISBN 80-7302-086-6. 258 s.
- ŠKROBAL, D. *Včelařův rok*. 3. uprav. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1970. Živočišná výroba. 336 s.
- ŠVAMBERK, V. *Záhadné včely: tajemný svět včel II*. Vyd. 2., upr. a dopl. Líbeznice: Víkend, 2003, ISBN 80-7222-285-6. 96 s.
- TAUTZ, J. *Fenomenální včely: biologie včelstva jako superorganizmu*. Vyd. v češtině 1. Praha: Ve spolupráci s Českým svazem včelařů vydalo nakl. Brázda, 2009. ISBN 978-80-209-0376-1. 286 s.
- TEXEL, P. *Za vynálezcem medometu Františkem Hruškou*. *Moderní včelař*. Duben 2009, roč. VI/2009, čís. 2, ISSN 1214-5793. s. 43, 44.
- TOMŠÍK, B., LISÝ, E., SVOBODA, J., HEJTMÁNEK, J., *Včelařství*, ČSAV Praha. 1953. ISSN 0042-2924. 566 s.
- VELÍŠEK, J. *Chemie potravin* 1. Vyd. 2., upr. Tábor: OSSIS, 2002. ISBN 80-86659-00-3. 1264 s.
- VESELÝ, V., et al., *Včelařství*, SZN, Praha. 1985, ISSN 0042-2924. 368 s.
- VESELÝ, V., TITĚRA, D., KAMLER F. *Základy včelaření*. Vyd. 2. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999. ISBN 80-7105-189-6. 38 s.
- VESELÝ, V. et al. *Včelařství*. Praha: Brázda, 2003. ISBN 8020903208. 289 s.

VESELÝ, V. et al. Včelařství. Vyd. 3. Praha: Brázda, 2013. ISBN 978-80-2090399-0. 259 s.

VON DER OHE, W. Tidsskriftfor Biavl. 2006, č. 8. 261-262 s.

VORLOVÁ, L., PŘIDAL, A.: Invertase and diastase activity in honeys of Czech provenience. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2002, L, No. 5, s. 57-66.

VOŘECHOVSKÁ, M., KRIEG, P., TITĚRA, D. (2009): Odběr zimní měli z podložek. Včelařství. 66: 378–380 s. ISSN 0042-2924.

WEISS, K. Víkendový včelař: Škola včelaření s nástavkovými úly. Most: Víkend, 2005. 247 s. ISBN 80-7222-368-2.

ZENTRICH, J. A., 2003: Apiterapie: přírodní léčba včelími produkty. Praha: Eminent, 173 s. ISBN 80-7281-104-5.

Internetové zdroje:

ANONYM 1 [cit. 2017-01-14] dostupné z www:

[http://jjvcela.sweb.cz/soubory/vcely23.html#\\_ZDROJE\\_PASTVY](http://jjvcela.sweb.cz/soubory/vcely23.html#_ZDROJE_PASTVY)

ANONYM 2 [cit. 2018-01-14] dostupné z www:

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Melezitose#section=Top>

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV [cit. 2018-01-14] dostupné z www:

<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>

HELLER, T. [cit. 2017-10-08] Dostupné z www:

<https://www.vcelarskeforum.cz/tema-Melecitoza-zkrystalizovany-med-v-plastu?page=3>

KAMLER, F. [cit. 2017-03-12] Dostupné z www:

<http://www.beedol.cz/2013/cementovy-med-co-s-nim/>

MATL, J. [cit. 2017-10-08] Dostupné z www:

<https://www.vcely.org/viewtopic.php?t=54>

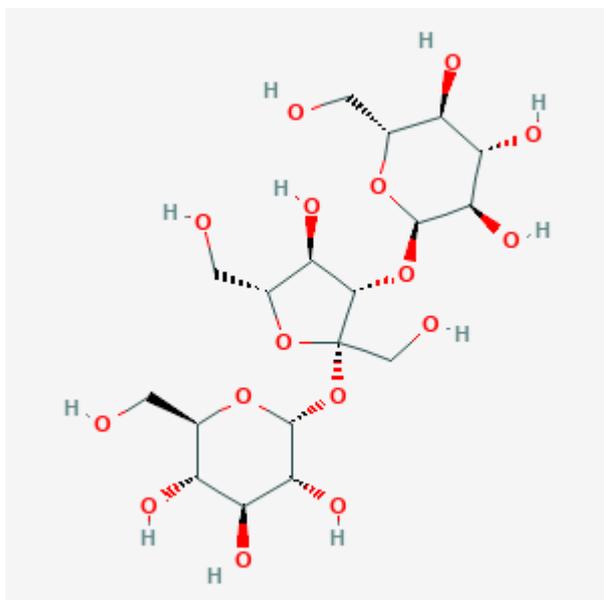
SEDLÁČEK, M. Včelařství Sedláček Bučovice [cit. 2018-03-20]. Dostupné www:

<http://www.vcelarstvisedlacek.cz/kontakty.php>.

URBANOVÁ, J. [cit. 2017-10-09] Dostupné z www:

[http://www.rozhlas.cz/cb/zvirata/\\_zprava/ceska-republika-je-vcelarskou-velmoci-dobry-med-poznate-podle-krystalizace-a-bubliny--1546756](http://www.rozhlas.cz/cb/zvirata/_zprava/ceska-republika-je-vcelarskou-velmoci-dobry-med-poznate-podle-krystalizace-a-bubliny--1546756)

## 10 Přílohy



Obr. č. 1 – Strukturní vzorec trisacharidu melecitózy (ANONYM 2, 2018)