

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a diabetiky



Vliv úlu na včelařskou praxi

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Tomáš Hansl

Obor studia: Rozvoj zemědělství a venkova

Vedoucí práce: prof. Ing. Karel Voříšek, CSc.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Hansl

Rozvoj venkova a zemědělství

Rozvoj venkovského prostoru

Název práce

Vliv úlu na včelařskou praxi

Název anglicky

The beehive influence on beekeeping.

Cíle práce

Zhodnocení výhod a nevýhod jednotlivých typů úlu na výnos včelích produktů a rozvoj varoázy. Vyhodnotit četnost a pracnost jednotlivých zákroků v rozdílných úlových systémech.

Hypotézy:

- 1) Použití úlů z plastů poskytne vyšší množství včelích produktů (vosk, pyl).
- 2) Výskyt varoázy je ovlivněn úlovým systémem.
- 3) Použití plastových úlů racionalizuje ošetřování včel.

Metodika

V teoretické části DP se bude diplomant věnovat:

Historii včelařství v ČR a ve světě; Vlivem klimatu na včelstva; Vývoji dřevěných/plastových úlů a jejich vybavení; Popisem včelstva a včelích produktů; Práci včelaře v průběhu roku; Onemocnění varoázou a jejím tlumením.

Jako podklad pro zpracování druhé části DP uskuteční dotazníkové šetření na reprezentativním souboru včelařů s otázkami odpovídajícími hypotézám DP.

Doporučený rozsah práce

50-70 stran

Klíčová slova

úlové systémy; včelí produkty; varoáza; ošetřování včelstev;

Doporučené zdroje informací

- Crane E. 1999. The world history of beekeeping and honey hunting. Routledge. New York.
- Čermák K., Kašper F., Přidal A., Titěra D., Veselý V. 2008. Včely v třetím tisíciletí. VÚVČ Dol.
- Hornitzky MAZ, Karlovská S. 1989. Aculture technique for detection of Bacillus larvae in honey bees. Journal of Apiculture Research. 28: 118-120.
- Rosenkranz Z, Aumeier P, Zigelmann B. 2010. Biology and control of Varoa destructor. Journal of Invertebrate Pathology. 103: S96-S119.
- Undewood RM, Traver BE, Lopez-Urbe MM. 2019. Beekeeping management practices are associated with operation size and beekeepers' philosophy towards in-hive chemicals. Insects 10: DOI: 10390/insects10010010
- Veselý V, Bacílek J, Drobníková V, Haragsim O, Kamler F, Krieg P, Kubišová S, Peroutka M, Ptáček V, Škrobal D, Titěra D. Včelařství. Brázda. Praha.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FAPPZ

Vedoucí práce

prof. Ing. Karel Voříšek, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky

Elektronicky schváleno dne 4. 6. 2019

prof. Ing. Eva Vlková, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 11. 2019

prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

Děkanka

V Praze dne 19. 01. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv konstrukce úlu na včelařskou praxi" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne:

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé diplomové práce, prof. Ing. Karlu Voříškovi, CSc. za cenné rady a věcné připomínky v průběhu tvorby práce. Dále děkuji rodině za podporu během doby mého studia.

Vliv úlu na včelařskou praxi

Souhrn

Stěžejním tématem diplomové práce je obor včelařství, především pak výhody a nevýhody jednotlivých typů konstrukčních materiálů úlů. Práce představuje ucelený přehled postupného vývoje dřevěných a plastových úlů a jejich vybavení. Za použití matematické metody stanovení procentuálního podílu jsou analyzovány odlišnosti jednotlivých typů úlů u vybraných ukazatelů. Jedná se o výtěžnost včelích produktů (med, vosk), četnost ošetrovatelských úkonů na jedno včelstvo a výskyt varroázy.

Teoretická část diplomové práce podrobně popisuje historii včelařství v České republice a ve světě, dále pak vývoj dřevěných a plastových úlů a jejich vybavení. Následuje popis činností se včelstvem, představení včelích produktů a nezbytné ošetrovatelské práce včelaře v průběhu roku. Součástí teoretické části práce je i popis plošně vyskytujícího se onemocnění varroázy a možnosti jejího tlumení.

Stěžejní částí diplomové práce je podrobná analýza dotazníkového šetření, které bylo provedeno mezi chovateli včel na území Královéhradeckého kraje, konkrétně pak v místních organizacích Českého svazu včelařů ve Smiřicích, Jaroměři a Hradci Králové. Výsledky dotazníkového šetření umožňují kladně potvrdit výzkumné hypotézy. Použití plastových úlů poskytuje vyšší množství včelích produktů. Výskyt varroázy je ovlivněn úlovým systémem. Použití plastových úlů racionalizuje ošetrování včel.

Klíčová slova: včelstvo, dřevěný úl, plastový úl, med, vosk, varroáza.

Influence of beehive on beekeeping practice

Summary

The main topic of the thesis is the field of beekeeping, especially the advantages and disadvantages of individual types of hive construction materials. The thesis presents a comprehensive overview of the gradual development of wooden and plastic hives and their equipment. Using a mathematical method of determining the percentage, it analyzes differences of individual types of hives in selected indicators. These are the yield of bee products (honey, wax), the frequency of nursing operations per colony and the occurrence of varroase.

The theoretical part of the thesis describes in detail the history of beekeeping in the Czech Republic and in the world, as well as the development of wooden and plastic hives and their equipment. Following is a description of activities in the colony, introduction of bee products and the necessary nursing work of the beekeeper during the year. A part of the theoretical part is also a description of the widely occurring varroase disease and the possibilities of its control.

The main part of the thesis is a detailed analysis of a questionnaire survey conducted among beekeepers in the Hradec Králové Region, specifically in the local organizations of the Czech Beekeepers Association in Smiřice, Jaroměř and Hradec Králové. The results of the questionnaire survey allow positive confirmation of the research hypotheses. The use of plastic hives provides a higher amount of bee products. The occurrence of varroase is influenced by the hive system. The use of plastic hives rationalizes the treatment of bees.

Key words: beehive, wooden beehive, plastic beehive, honey, wax, varroase.

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Vědecká hypotéza a cíle práce.....	12
2.1. Výzkumné hypotézy	12
2.2. Cíl práce.....	12
3. Literární rešerše	13
3.1. Historie včelaření ve světě	13
3.1.1. Jeskynní malby	13
3.1.2. Včelaření v Egyptě.....	14
3.1.3. Vznik včelařství v Číně.....	14
3.1.4. Zrod včelařství v Řecku a Římě	14
3.2. Historie včelaření na českém území.....	15
3.2.1. Včelaření za dob Karla IV.	15
3.2.2. Včelařské patenty za Marie Terezie.....	16
3.3. Vliv klimatu na včelstvo	17
3.3.1. Vliv teploty na včelstvo	17
3.3.2. Vliv vlhkosti vzduchu na včelstvo	18
3.3.3. Vliv umístění stanoviště na včelstvo	19
3.4. Vývoj včelích úlů a vybavení.....	19
3.4.1. Historické úly používané v Čechách	20
3.4.2. Současné nástavkové úly používané v ČR	22
3.4.3. Plastové rámky s mezistěnou 39 x 24 cm	30
3.5. Popis včelstva.....	33
3.5.1. Matka	33
3.5.2. Trubec	35
3.5.3. Dělnice	35
3.6. Včelí produkty.....	37
3.6.1. Med	37
3.6.2. Pyl	38
3.6.3. Propolis	39
3.6.4. Vosk	39
3.6.5. Mateří kašička.....	40
3.6.6. Včelí jed.....	41
3.7. Práce včelaře v průběhu roku.....	41

3.7.1.	Podletí	42
3.7.2.	Podzim	43
3.7.3.	Zima	43
3.7.4.	Předjaří	44
3.7.5.	Jaro	45
3.7.6.	Časné léto	46
3.7.7.	Plné léto	47
3.8.	Varroáza	48
3.8.1.	Popis a šíření nemoci	49
3.8.2.	Možnosti detekce	50
3.8.3.	Možnosti léčby	51
4.	Materiál a metody	55
4.1.	Výzkumná metoda	55
4.2.	Výzkumný nástroj	55
4.3.	Metodika práce	56
5.	Analýza výsledků	56
5.1.	Vyhodnocení dotazníkového šetření	57
5.2.	Souhrnné hodnocení dotazníkového šetření	73
5.3.	Ověření hypotéz	75
6.	Diskuze	76
	Závěr	79
	Seznam literatury	82
	Seznam příloh	86

1. Úvod

„Musím se zmínit o jednom včelím produktu, který není jmenován v žádné literatuře, není o něm vydané žádné učené pojednání. Tento produkt je určen výhradně pro chovatele včel a je jim odměnou za jejich snažení. Tímto produktem je krásný pocit uspokojení ze smysluplné tvůrčí činnosti, kterou chov včel bezesporu je, pocit sounáležitosti s přírodou a láskou ke včelám.“ (Hajdušková 2006).

Včely se na naší planetě vyskytují již od pradávna. Odborná literatura uvádí, že existence včel sahá o mnoho milionů let dále než existence Homo sapiens. To znamená, že včely provázely člověka ve všech jeho vývojových etapách. Po boku člověka přežily desítky změn, katastrof a válek. V období pravěku, člověk sběrač a lovec, často přemísťoval svá ležení, neboť byl nucen putovat krajinou a nalézat stále nové a nevyčerpané zdroje obživy. Na svých cestách náhodně objevoval hnízda divokých včel v dutinách stromů a skal, která vykrádal a med z nich používal pro svou potřebu. Že tomu tak bylo, víme s jistotou, protože pravěcí lidé vyobrazili své počínání na skalních stěnách svých obydlí. V další vývojové etapě si lidé začali budovat první sídliště v oblastech přívnětvých pro obhospodařování půdy. Usazovali se v nich na dlouhou dobu. Při stavbě sídlišť se kácely stromy v okolních lesích, a při tom byly objeveny stromy, které ve svých vykotlaných kmenech poskytovaly vhodné útočiště divokým včelám. Tyto stromy byly ponechány a viditelně označeny. Pravidelně z nich byla včelám odebírána část plástů se zásobami medu. Později, z důvodů snadnější dostupnosti a využitelnosti včelích medových zásob, byly včely přemístěny z okolních lesů do vykotlaných kořenů a kmenů stromů v blízkosti lidských obydlí.

Dřevo bylo od pradávna běžně dostupný materiál, který naši předci dokázali opracovat, zušlechtit a vyrábět z něj zbraně, nástroje i předměty denní potřeby. Proto je přirozené, že právě dřevo bylo zvoleno jako stavební materiál pro tvorbu včelích obydlí. Dlabání dutin do dřevěných špalků však byla prací obtížnou a zdlouhavou, proto měl člověk snahu využívat i jiné dostupné přírodní materiály, ze kterých by vytvořil vhodné zázemí pro včely. Po sklizni obilí byly ze zbylé slámy pleteny slaměné košnice. Úly však mohly být splétány také z vrbového proutí a širolistého rákosu.

Prudký rozvoj chemie v průběhu 20. století, objevy nových technologií a materiálů přinesly do našich životů dosud nepoznaný materiál každodenní potřeby – plast. Plast a výrobky z něho začaly být rychle využívány napříč všemi obory. Nelze se tedy divit, že plast pronikl i do oblasti

včelařství. Ne každý včelař však přijímá tuto změnu pozitivně. Tradiční včelaři provozující svou včelařskou praxi leckdy po desítky let, bývají často odpůrci plastových systémů. Novátorští včelaři, kteří jsou otevřeni k zavádění novinek a nových technologií, se nebrání chovu včel v plastových úlech a obhajují výhody plynoucí ze zavedení plastových úlů do včelařské praxe. Jak to už v životě bývá, obě skupiny včelařů mají své argumenty pro a proti.

Na základě získaných odpovědí od oslovených včelařů provozujících včelařskou praxi v úlech zkonstruovaných ze dřeva, jakož i včelařů provozujících včelařskou praxi v úlech plastových, lze zhodnotit výhody a nevýhody jednotlivých typů úlů na výnos včelích produktů, rozvoj varroázy, také četnost a pracnost jednotlivých zákroků v rozdílných úlových systémech.

2. Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1. Výzkumné hypotézy

Pro tvorbu diplomové práce byly stanoveny tři výzkumné hypotézy:

- 1. Použití úlů z plastů poskytne vyšší množství včelích produktů (vosk, med).**
- 2. Výskyt varroázy je ovlivněn úlovým systémem.**
- 3. Použití plastových úlů racionalizuje ošetřování včel.**

Výzkumná hypotéza č. 1 bude potvrzena či vyvrácena po analýze odpovědí dotazníkového šetření z otázek č. 5, 7, 8 (viz příloha č. 1).

Výzkumná hypotéza č. 2 bude potvrzena či vyvrácena po analýze odpovědí dotazníkového šetření z otázek č. 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13 a 14 (viz příloha č. 1).

Výzkumná hypotéza č. 3 bude potvrzena či vyvrácena po analýze odpovědí dotazníkového šetření z otázek č. 5, 15, 16, 17 a 18 (viz příloha č. 1).

2.2. Cíl práce

Předkládaná diplomová práce si dává za cíl:

- zhodnotit výhody a nevýhody jednotlivých typů úlu,
- porovnat výnos včelích produktů v závislosti na typu použitého úlu,
- porovnat rozvoj varroázy v jednotlivých úlových systémech,
- vyhodnotit četnost a pracnost jednotlivých zákroků v rozdílných úlových systémech.

3. Literární rešerše

3.1. Historie včelaření ve světě

Včelaření je považováno za jeden z nejstarších oborů lidské činnosti. Jak přesněji uvádí Ševčík (2014) ve své publikaci, včelaření je jedním z nejstarších odvětví živočišné výroby. Je ovšem nutno upozornit, že tehdejší včelaření bylo zcela odlišné tomu dnešnímu. Možná ani není vhodné tuto činnost považovat za včelaření, jelikož se spíše jednalo o cílené využití včel pro lidský prospěch.

3.1.1. Jeskynní malby

Dle Cutákové a Klímy (2014) jsou první dochované zmínky o včelaření zaznamenány kresbami na skalách v jeskyních Cuevas. Tyto kresby jsou staré nejméně 8000 let. Dle jiných zdrojů může být stáří kreseb až 12 000 let. Jeskyně Cuevas de la araña se nachází 12 km od města Bicrop. Jeskyně skrývající první historickou zmínku o včelaření byly objeveny v roce 1920 a již o 6 let později byly zapsány na seznam světového dědictví UNESCO. Ve městě Bicrop bylo také zřízeno muzeum jeskynních kreseb a tehdejších řemesel, které jsou na malbách vyobrazeny. V celém labyrintu jeskynních kreseb je včelaření vyobrazeno pouze jedinou malbou o velikosti 68 cm². Tato červená malba znázorňuje osobu šplhající po stromě k hnízdu divoče žijících včel za účelem získání medu.

Poněkud mladší zmínka o včelaření (zhruba 7000 let stará) se nachází v severním Španělsku v jeskyni Altamira. V severním Španělsku lze také najít opevněné včelnice. Tyto včelnice byly budovány za účelem ochrany včelstev před medvědem hnědým (Brauer et al. 2017).

Mezi další archeologické nálezy lze zařadit nedávno objevené nádoby zkrystalizovaného medu. Tento nález ukazuje, že již zhruba 5000 let před naším letopočtem byli lidé schopni med získat a uchovat. Zajímavostí je, že rozbor medu po odstranění svrchní části poukázal na skutečnost, že i po takto dlouhé době je med díky svým vlastnostem prostý veškerých změn a lze ho bezpečně konzumovat.

3.1.2. Včelaření v Egyptě

Včelaření v Egyptě se datuje již za dob Staré říše. Zde se již bavíme o včelaření takovém, které známe z dnešních dob. Egyptané med a včelí produkty využívali mnohem dříve. První zmínkou o včelaření v Egyptě můžeme nalézt ve Slunečním chrámu, který byl postaven v době 2400 let př. n. l. za panovníka Nuiderrea v Abú Ghurábu. Právě zde byl nalezen Unasův medný reliéf.

Včelaření za dob starého Egypta je kombinací chovu včel a využívání včel divokých. Med byl nejprve získáván „vykrádáním“ včelích hnízd a posléze byly divoké včely umisťovány do hliněných válcovitých nádob. To vše vedlo k razantnímu úbytku volně žijících včel. Egyptským včelařům je také přisuzováno, že jako první začali se svými včelstvy kočovat. Častá kočovná trasa vedla podél řeky Nilu, kde byly vhodné podmínky a dostatek zeleně a kvetoucích rostlin. Med nebyl z plástů odštěďován, jako tomu je dnes, ale byl z nich používán přímo (Cramp 2014). Ze včelích produktů byl tedy primárně využíván med a vosk. Med byl hojně konzumován a vosk našel své uplatnění při mumifikaci lidských těl. Z historických pramenů vyplývá, že medové plásty včetně vosku a pylu byly podávány mladým chlapcům z vyšších kast, u kterých byla pozorována vyšší odolnost a zdravotní kondice (Ransom 2004).

3.1.3. Vznik včelařství v Číně

Vznik včelařství v Číně je datováno již od roku 1000 př. n. l. Vývoj včelaření byl podobný jako v Egyptě – nejdříve byl med získáván na úkor volně žijících včel a postupně si Číňané osvojili praktiku, kterou využíváme dodnes. Jedná se o techniku využití kouře z doutnajícího dřeva, jenž má na včely zklidňující účinek. Čína je také považována za kolébku apiterapie. Jedná se o alternativní způsob léčby mnoha onemocnění za využití veškerých včelích produktů. Nejčastěji se v apiterapii využívá med, vosk, mateří kašička a včelí jed (Jianke et al., 2004). Z Číny také pochází první písemná zmínka o výuce včelařství. První výuka, kterou vedl včelmistr Jiang, je datována za dynastie Jin, která vládla 200 let př. n. l. (Ransom 2004).

3.1.4. Zrod včelařství v Řecku a Římě

V antickém Řecku a Římě byl med považován za pokrm bohů a byl jim přinášen jako obět při mnoha obřadech. Medu byla také přisuzována magická moc dlouhověkosti

a mladistvého vzhledu. Také vosk byl s oblibou využíván, a to jako zátka hliněných nádob, tmel pro zaslepení prasklin a později byl používán při pečetění. Za nejznámějšího včelaře antického Řecka lze zajisté považovat Aristotela (383 – 322 př. n. l.), který byl autorem díla „Historie přírody“, ve kterém popisuje stavbu včely a také jednotlivé zákonitosti ve včelí hierarchii. Postupem času se ovšem ukázalo, že zmíněné informace v knize nejsou zcela pravdivé či úplné. I přes tyto skutečnosti byla kniha využívána jako primární zdroj informací pro výuku včelaření až do středověku. V antickém Římě bylo včelaření také velmi oblíbené. Důkazem tomu je dílo „Zpěvy rolnické – Georgoa“ od samotného Vergilia. V díle jsou uvedeny principy starověkého včelaření a rady, jak se co nejlépe starat o včely. Cílem byla podpora Augustova snažení o rozvoj zemědělství (Škrobal 1967).

3.2. Historie včelaření na českém území

Vývoj včelaření v Čechách byl velmi podobný vývoji světovému. První med byl získáván z hnízd volně žijících včel, ale tento způsob byl postupem času nahrazen. Již za dob mladší doby kamenné byly včely chovány v dutinách stromů. Ty byly zhruba 1 metr vysoké, a tak byla možnost přístupu ze dvou stran. Takovým to „úlům“ se říkalo brtě. Brtě byly převážně vyhnílé stromy. Pokud tedy budeme mluvit o včelaření za dob mladší doby kamenné, tak můžeme říci, že se jednalo o brtnický způsob včelaření. Včelařovi, který se staral o včely, se říkalo brtník. Jednotlivé brtě mohly být od sebe vzdáleny i několik kilometrů, jelikož nebylo zvykem umisťovat včelstva k lidským obydlím. Na volně žijící včely nejčastěji upozorňoval medvěd brtník, který se živil medem a požíváním včelích larev. Při hledání nových včelstev bylo využíváno stopování právě tohoto medvěda, jehož přístupu bylo nutné posléze zamezit. Jednotlivé způsoby ochrany jsou uvedeny v knihách už od poloviny 16. století (Sochor 2011).

3.2.1. Včelaření za dob Karla IV.

Za dob brtnictví na českém území vznikly dva cechovní včelařské spolky. Dílem těchto spolků byla Artikule včelařská, která byla sepsána v Litomyšli. Vůbec prvním dochovaným záznamem o včelaření na našem území je Priscova zpráva pro Atillu z 5. st. n. l. Dále se o včelaření zmiňují cestopisné deníky psané arabskými obchodníky. Z 10. století se dochovala zmínka o Rafelstettských clech zmiňující cla za vývoz vosku z Čech. Jak uvádí Veselý et al. (1985) ve své knize, od 10. století se chov včel u nás značně rozšiřoval. Další písemnou zmínkou je zřizovací listina Břevnovského kláštera z roku 993 n. l. V této listině

je při výročí jeho vzniku uveden medový příjem. Přesněji tři nádoby medu a jeden kámen vosku na kostelní svíce. Další počín ve vývoji včelařství učinil Karel IV. svým ustanovením „Bienengarten“ z roku 1350, ve kterém se uvádějí vyčleněná chráněná území předurčená pro chov včel. Dále za vlády Karla IV. bylo vystaveno nařízení o ochraně nektarodárných lip. Dalším vydaným dokumentem Karla IV. z roku 1356 bylo přiřazení včelařů k lesním úředníkům. Podle medařského práva byli brtníci zproštěni veškerých cel. Další výsadou brtníků byla možnost nosit u sebe meč. Medařské právo též zahrnovalo tresty bičováním i trest smrti za úmyslné ničení a krádeže úlů (Švamberg 2000).

Další zmínku o včelaření a využívání včelích produktů nalezneme v Kosmově a Dalimilově kronice. Nemalou úlohu při rozvoji včelaření sehrála církev. Křesťanští kněží hojně podporovali chov včel za účelem dostatečného zásobení kostelů včelím voskem pro výrobu kostelních svící. Na začátku 16. století byla sepsána kniha „O všech zvířatech, která se chovají v poli“ a „Krátce vypravujíc o těch věcech, které každého měsíce mohou aneb mají býti puosobeny a dělány v poli“. V této knize můžeme nalézt několik stran věnující se včelařské problematice a již první střípky včelařského kalendáře (Hubáček 2013).

3.2.2. Včelařské patenty za Marie Terezie

Mezi další panovníky, kteří podporovali včelařství, se bezpochyby řadí i Marie Terezie, která vydanými včelařskými patenty přispěla k zdravému rozvoji. Po třicetileté válce došlo k zásadnímu poklesu včelařů v důsledku chudoby a odsunu venkovských obyvatel do měst (Běhal 2006).

Marie Terezie uvádí: „*Užitečnost včelařství, v němž mnohý přičinlivý poddaný nalezl čistý a jistý zdroj k zpravování dávek státu potřebných, pohnula Naši mateřskou starostlivost, abychom tomuto důležitému odvětví hospodářskému věnovali zvláštní pozornost a podporu a v Našich zemích postupně je zvelebovali a šířili.*“ (Terezie 1775).

Hlavní zásluhou Marie Terezie v oblasti včelařství bylo vydání včelařských patentů. Patenty byly vydány pro Moravu a Dolní Rakousko v roce 1775 a pro Čechy o rok později. Včelaření bylo osvobozeno od poplatků a daní. V této době se včelaření rozlišovalo na domácí a lesní. Domácím včelařem se mohl stát každý, pro lesní včelaření bylo nutné povolení správce lesa. Patenty také pod výhrůzkou přísných trestů zakazovaly ničit či odcizit včelstva. Patent

také umožňoval kočovat se včelstvy a bezplatně s nimi přejíždět za bohatší snůškou. Marie Terezie byla také známa pro založení povinné školní docházky a zřízení nových škol. Obor včelařství nezůstával v ústraní a v roce 1783 bylo vydáno nařízení pro zbudování včelařských škol. Pomohl také fakt, že včelařovi, který pečoval o velký počet včelstev, byla přidělena odměna. Včelařům navíc bylo uděleno právo se včelími produkty obchodovat. Z období její vlády byl dochován první záznam o pančování a ředění medu cukernou složkou.

Patent uváděl i řešení sporné situace s rojem včel na cizím pozemku. Do této doby platil zákon rojový, který přisuzoval vlastnictví roje tomu, komu patří pozemek. Nyní ovšem bylo zavedeno nařízení, že majitel roje může přijít usadit své včely i na cizím pozemku do 24 hodin po vyrojení. Zmíněné včelařské patenty platily až do roku 1949, poté byly zrušeny a nahrazeny (Krabec 2016).

Za dob kapitalismu, který je spjat s vyliďňováním venkova a přesunem do měst úzce souvisela i potřeba racionalizace zemědělství a větší produkce potravin. V těchto dobách bylo včelaření na ústupu a stalo se spíše zájmovou činností jednotlivců. Krabec (2016) uvádí, že 18. a 19. století bylo obdobím vynálezů a vznikem včelích úlů podobným těm, co známe. Mezi nejpodstatnější vynálezy patří medomet, mateří mřížka a objevení takzvané včelí mezery, která dala vzniku novým typům úlu.

3.3. Vliv klimatu na včelstvo

Česká republika se nachází v mírném klimatickém pásu a pro tuto oblast je typické střídání čtyřech ročních období. V důsledku globálního oteplování se výrazně mění klimatický ráz jednotlivých roků a z uplynulých let lze pozorovat pozvolný nárůst průměrné teploty. Dalším typickým znakem českého klimatu je střídání extrémů (teplota, množství srážek). Výhledy poukazují na větší počet tropických dní doprovázených dlouho trvajícím suchem. Naopak v zimních měsících můžeme očekávat méně mrazivých dní s absencí sněhu. Mezi zásadní klimatické aspekty pro optimální zdravotní stav včely medonosné je teplota, množství srážek a vítr (Roháček 2008).

3.3.1. Vliv teploty na včelstvo

Hlavním faktorem, kterým se celé včelstvo řídí, je teplota v úlu i mimo něj. Včela medonosná patří mezi ektotermní a poikilotermní živočichy a je tak zcela řízena teplotou.

Postupné klimatické změny nemají tak velký dopad na samotnou fyziologii včely, ale spíše na okolní vegetaci okolo úlu. Oteplování a mírnější průběh zimy má vliv na první jarní očištný prolet. Při tomto proletu dochází k vyprázdnění výkalového vaku. Zpravidla po proletu matka začíná klást první vajíčka a zvyšuje se potřeba glycidových zásob a pylu. Očištný prolet v posledních letech probíhá zhruba o 25 dní dřív, než tomu bylo před 20 lety. Pokud matka po jarním proletu zaklade velkou plochu plodu, a následně dojde k razantnímu ochlazení, tak včely musí vynaložit značné množství energie pro ohřátí plodu (za spotřeby zimních zásob). V případě nástupu dlouho trvajících mrazů po očištném proletu může dojít až k vyhladovění a ztrátě včelstva. Změnou teploty dochází k narušení rovnováhy mezi včelou a kvetoucí flórou. Výsledkem může být hladovění včel a neopylení květeny. Na přicházející klimatické změny se musí včely i včelař postupně připravit a pružně na ně reagovat. Odborníci doporučují započít se zakrmováním včelstev mnohem dříve, než tomu bylo doposud. V dnešní době se začíná zakrmovat zhruba v polovině srpna, tedy po druhém či třetím medobraní. Zkoušky poukazují na fakt, že pokud zakrmování započneme již na konci července, dochází v úlu k lepší přípravě na zimu. Veškeré cukerné zásoby, které jsou včelstvu poskytnuty, slouží jako kompenzace za odebraný med. Tento cukerný roztok zpracují krátkověké včely a dlouhověké (zimní) včely se již líhnou do zásobeného úlu. Na konci července jsou denní teploty vyšší a včely nemusejí vynakládat tolik energie při odpařování a zahušťování medu (Roháček 2008).

3.3.2. Vliv vlhkosti vzduchu na včelstvo

Dalším aspektem ovlivňujícím zdravý stav včelstva je relativní vzdušná vlhkost. Vysoká venkovní vlhkost včelu medonosnou nikterak neomezuje, jelikož i za těchto podmínek je schopna letu a sběru nektaru. Při vysokých venkovních teplotách včely regulují teplotu uvnitř úlu ochlazováním obvodových stěn vodou a za spotřeby medu. Pawlik (2015) uvádí, že po spotřebování kilogramu medu dojde k vytvoření až 75 litrů vodní páry. Dále ve včelstvu dochází k odpařování vody při zrání medu. To vše logicky vede ke zvýšení vnitřní vlhkosti, jež je regulována včelami, které větrají za pomoci křídlových svalů. Včelstvo je nuceno každou hodinu z úlu vyvětrat až 1 700 litrů páry. Jedna včela je schopna pohybem křídel vyhnat až 700 litrů páry za hodinu (Pawlik 2015).

V době bez letové aktivity (pokud venkovní teplota klesne pod 10 °C) dochází ve včelstvu k postupnému seskupení okolo glycidových zásob, a v případě, že se ve včelstvu nachází plod, tak okolo plodu. Pokud teploty stále klesají, včely vytvoří ze svých těl zimní chomáč. Chomáč včel v průběhu zimy putuje po plástech se zásobami. Spotřebováváním zásob

uložených v buňkách plástu včely ohřívají prostor úlu. Při přeměně medu na teplo, dochází ke vzniku již zmíněné vlhkosti a oxidu uhličitého. Uvolněná vlhkost stoupá ke stropu úlu. Zde buď prochází skrze netěsnosti úlu nebo kondenzuje na strůpkové folii. Zadržováním vlhkosti v úlu často dochází k plesnivění včelího díla a jeho částí. Je proto potřeba při zimování včelstev s touto skutečností počítat a použít paropropustné folie. Další možností je úmyslně nedokonale zateplit včelstva. Naopak v jarních měsících je kondenzace vodních par na strůpkové folii vítána. Včely vznikající kapky vody odebírají a využívají v úle (sníží se požadavky úlu na přínos vody). V neposlední řadě často vlhká folie značí, že matka započala s kladením (Flores et al. 1996).

3.3.3. Vliv umístění stanoviště na včelstvo

Pokud se zmiňujeme o klimatických podmínkách v souvislosti se včelstvem, tak nesmíme opomenout vliv umístění úlu. Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.3.1., včely jsou úzce spjaty s venkovní teplotou. Zásadní vliv na včelstvo má nadmořská výška, která určuje průměrnou teplotou na stanovišti. Včelstva chovaná ve výše položených oblastech potřebují pro přezimování více glycidových zásob. Pro úspěšný chov v těchto oblastech je z důvodu kratšího vegetačního období nutný rychlý jarní rozvoj.

Mezi další požadavky na stanoviště je orientace česna vůči světovým stranám. Nejvhodnější orientace česna je na jihovýchod z důvodu brzkého prohrátí stěny úlu vycházejícím sluncem, a tedy dřívější výlet včel za snůškou. Naopak není vhodná celodenní expozice úlu na sluníčku. Při horkých dnech dochází k přehřívání úlu a zvýšeným požadavkům na přínos vody a větrání úlového prostoru. Druhým aspektem je proudění větru. V české kotlině jsou typické studené severní větry, proti kterým je potřeba zimující včelstva ochránit. V případě orientace česna na sever by docházelo k proudění studeného větru skrze česno do úlu a ke zvýšení spotřeby zásob. Proti větru je vhodné česno chránit i ve snůškovém období, kdy poryv větru znesnadňuje přistání a rychlou výměnu na česně (Kaloč 2016).

3.4. Vývoj včelích úlů a vybavení

Divoce žijící včely byly postupem času přemísťovány do vykotlaných stromů, které byly přesouvány blíže k lidským příbytkům. Zde již tedy mluvíme o prvních včelích úlech. V průběhu let byly kmeny stromů nahrazeny uměle sestavenými úly z různých materiálů. Vývoj, až po dnešní nástavkové úly, prošel mnoha změnami za účelem zlepšení podmínek

pro život včel a práce s nimi. Včelí úly můžeme dělit do několika skupin. První dělení je dle použitého konstrukčního materiálu. Pro výrobu úlů může být použita sláma, dřevěná prkna, kulatina, hlína a v neposlední řadě plast. Dále můžeme obydlí včel rozdělit dle možnosti rozebrání. Zde úly dělíme na rozebíratelné (nástavkové úly) a nerozebíratelné. Úly lze také dělit dle možnosti rozšiřování či zužování včelího obydlí. Mluvíme tedy o rozšiřovatelných úlech neboli nástavkové úly s možností měnit velikost včelího úlu dle potřeby. Protikladem je úl se stálou velikostí, nejčastěji se jedná o z vrchu či z boku přístupné nerozebíratelné úly. U modernějších úlových sestav lze úly dělit dle použité tloušťky materiálu, tedy tenkostěnné a izolované. Pro přibližnou orientaci budou v následujících podkapitolách představeny nejpoužívanější úly a úlové sestavy (Švamberk 2000).

3.4.1. Historické úly používané v Čechách

Brť

Divoce žijící včely, které nejčastěji obývaly vykotlané stromy, stavěly takzvanou divočinu. Jedná se o včelí plásty vystavěné volně uvnitř dutiny. Stromy, ve kterých se nacházely volně žijící včely, byly často pokáceny a ponechány v lese. Důvodem byl lepší přístup ke včelím hnízdům. Stromu nebo jeho části se začalo říkat brť. Od názvu úlu, je též odvozeno pojmenování včelaře, brtník. Části kmenů se včelami byly ponechány v lese buď v horizontální či vertikální poloze. Brťe můžeme rozdělit na stojaté (viz obrázek č. 1) a ležaté (Báchor 2016).

Obrázek č. 1: Brť



Zdroj: <http://www.vcelky.cz/historie.htm>

Kláty

Kláty, často nazývané jako špalkové úly byly tvořeny kulatinou stromu, která byla zadem přístupná a na vrchu byla dřevěná střecha. V přední straně klátu bylo česno. Často byly přední části úly vyřezávány nebo zdobeny barvou. V dnešní době jsou kláty postupně vraceny na včelařské farmy. Nejčastěji je osazen jeden klát, který slouží jako zajímavost a ukázka historických úlů.

Obrázek č. 2: Vyřezávaný klát



Zdroj: <http://www.vcelky.cz/historie.htm>

Košnice

Tento úl je konstruován ze snopů slámy, která je ve formě provazů svazována k sobě. Celkový tvar připomíná vánoční včelí úlky. Košnice naši předci často využívali při kočování, jelikož se jednalo o nejlehčí včelí úl. Košnice musely být chráněny před vodou a povětrnostními podmínkami. V dnešní době v těchto úlech téměř nikdo nevčelaří. Košnice jsou nyní hojně využívány jako dekorace do včelařských prodejen a včelích farem.

Obrázek č. 3: Slaměná košnice



Zdroj: <https://www.fler.cz/zbozi/vceli-ul-kosnice-7750466>

3.4.2. Současné nástavkové úly používané v ČR

Historickým vývojem včelích úlů (a snahou o racionalizaci včelaření spojenou s přirozenějším, pro včelaře méně finančně a časově náročným, systémem včelaření) vznikly nástavkové úly (Veselý, et al., 2003). Nástavkové úly umožňují přizpůsobovat velikost prostoru potřebám včelstva a snůšce (Kamler et al. 1998). Všeobecně se jedná o zadem, nebo horem přístupný rozebíratelný včelí úl. Dále nástavkové úly lze dělit dle vzájemné orientace medníku a plodiště na stojany a ležany. U ležanů je medník v jedné rovině za plodištěm, naopak u stojanů je medník vertikálně nad plodištěm. (Veselý et al. 1999). Jako konstrukční materiál je nejčastěji použito dřevo s různou tloušťkou stěny. Alternativou ke dřevu může být použití plastu, kombinující konstrukční a izolační vlastnosti.

Nezatepleny nástavkový úl je konstruován z prken o tloušťce 25 mm. Dále se vyrábějí tenkostěnné úly s použitím izolace. Zde je konstrukce úlu z obou stran pobita palubkami a mezi ně se vkládá izolační materiál. Jako izolant se nejčastěji používá pěnový polystyren nebo polypropylen. Alternativním izolantem může být seno, ovčí vlna či obilné plevy. Nástavkové úly jsou vyráběny v mnoha rozměrových a konstrukčních variantách. V následujících podkapitolách budou představeny ty nejpoužívanější.

Tachovský úl

Úl nástavkový tachovský (takzvaný Tachovák) byl vyroben poprvé v roce 1965 ve Státním statku Tachov. Jedná se o shora přístupný stojan. Úl má dvojistou utepenou stěnu. Jako izolant se využívá 3 cm široký polystyren. Standardně je konstruován na 9 rámků o rozměru 39 x 24. Rámky v úle jsou orientovány na studenou stavbu, to znamená, že rámky jsou v řadě za sebou směřující kolmo proti česnu (Kamler et al. 1998).

Třeboňský úl

Třeboňský úl je obdobou již zmíněného Tachovského úlu s odlišnou rámkovou mírou a tím i jiným vnitřním prostorem. Do Třeboňských úlů se nejčastěji vkládá 10 rámků o rozměru 39 x 27,5 cm. Již takto nepatrné zvětšení plochy plástu oproti Tachováku má za důsledek

nemožnost kombinace mezi zmíněnými úlovými systémy. Z tohoto důvodu včelaři nejčastěji využívají pouze jeden typ úlu se stejným rozměrem rámků (Veselý et al. 1999).

Československý úl – Čechoslovák

Vznik jednotlivých úlových systému a různých rozměrů vnitřního prostoru úlu šel ruku v ruce i s vývojem různých typů včelích rámků. Snahou průkopníků ve včelařství bylo nalézt ideální rozměr rámečku spolu s počtem rámečků v jednom nástavku. Důsledkem tohoto vývoje bylo nepřeborné množství rámkových měr. Dle zjištění Zemského ústředí včelařských spolků v Čechách bylo v roce 1934 napočítáno 109 různých rámkových měr. O pětadvacet let později v roce 1959 přišla včelařská komise vedena profesorem Tomšíkem k návrhu na sjednocení rámků. Na Slovensku byl nejvíce využíván rozměr 42 x 27,5 cm a v Čechách 39 x 24 cm. Výsledkem sjednocení byl vznik nového úlu takzvaného Jednotného úlu Československého (Čechoslovák). Úl byl osazen rámkou o rozměru 37 x 30 cm. Včelařská komunita nový typ úlu příliš nepřijala a výsledkem snahy o sjednocení rámkové míry byl vznik dalšího rozměru rámkou a sjednocení nepřineslo požadovaný efekt (Veselý et al. 1999).

Moravský univerzál

Moravský univerzál je již téměř nepoužívaným typem včelího úlu. Jednalo se o zadem i horem přístupný úl využívající rámky z úlu Čechoslovák, tedy rozměr 37 x 30 cm. Byl ovšem konstruován i moravský univerzál s rámkou Adamcovy míry, tedy 39 x 24 cm.

Budečský úl – Budečák

Budečák je zadem přístupný, nerozebíratelný úl s neměnnou velikostí. Tento (na svoji dobu moderní) úl byl nejvíce využíván na konci 19. a začátku 20. století. Standartní Budečský úl se vyráběl o vnější velikosti 59 x 61 x 59 cm a do úlu se vkládaly rámky o rozměru 39 x 24 cm. Tento rozměr rámkou zajistil, že i v dnešních dobách jsou Budečáky používaným typem úlu. Značnou výhodou těchto úlů je předurčenost pro umístění do včelínů, jelikož tvar podlouhlého kvádrů, který je pouze zadem přístupný, umožňuje včelaři skládat úly na sebe a vedle sebe (klasickým uspořádáním jsou 3 úly na sobě). Pokud jsou úly naskládány v tomto seskupení, dochází v zimních měsících k menším tepelným ztrátám a rychlejšímu jarnímu rozvoji. Značnou nevýhodou z pohledu moderního včelaře je nemožnost provedení rychlé kontroly včelstva. Včelař, který chce zkontrolovat rámeček nejbližší u česna je nucen postupně vyjmout všechny předchozí rámečky. Další nedostatkem Budečských úlů je nemožnost rozšíření úlového prostoru v jarních a letních měsících. Tento fakt má za následek častější přeplnění úlu

a následné vyrojení včel. V roce 1985 racionalizační komise výboru svazu včelařů ukončila výrobu Budečských úlů a Moravských univerzálů (Veselý et al. 1999).

Úl Optimal

Úl Optimal je jeden z modernějších včelích úlů, který vznikl v Čechách. Jedná se o nástavkový, tenkostěnný, rozebíratelný, z vrchu přístupný včelí úl. Při vývoji tohoto úlu byl důraz kladen na nízkou váhu nástavků a zlepšení práce se včelstvy. Rozměr úlu je dělán pro rámky o rozměru 42 x 17 cm. Standartní úlová sestava se skládá z varroodna, stříšky a 5 nástavků. Tato úlová sestava je vhodná pro méně zdatné včelaře či včelařky, jelikož váha plného nástavku je téměř poloviční oproti klasickému úlu na rámky 39 x 24 cm. Výhodou těchto úlů je možnost přesnější rotace nástavků v jarních měsících. Nevýhodou je naopak velký počet rámků, které musí včelař připravit (počet rámků v jednom úle je 55 ks, v úle pro rámky 39 x 24 cm pouze 33 ks). Další potencionální nevýhodou úlového systému je malá plástová plocha v jednom rámečku. Variantou je použití rámečku o rozměru 42 x 34 cm, který se vkládá do dvou spojených nástavků (Ostřenská et al. 2012).

Úl Dadant

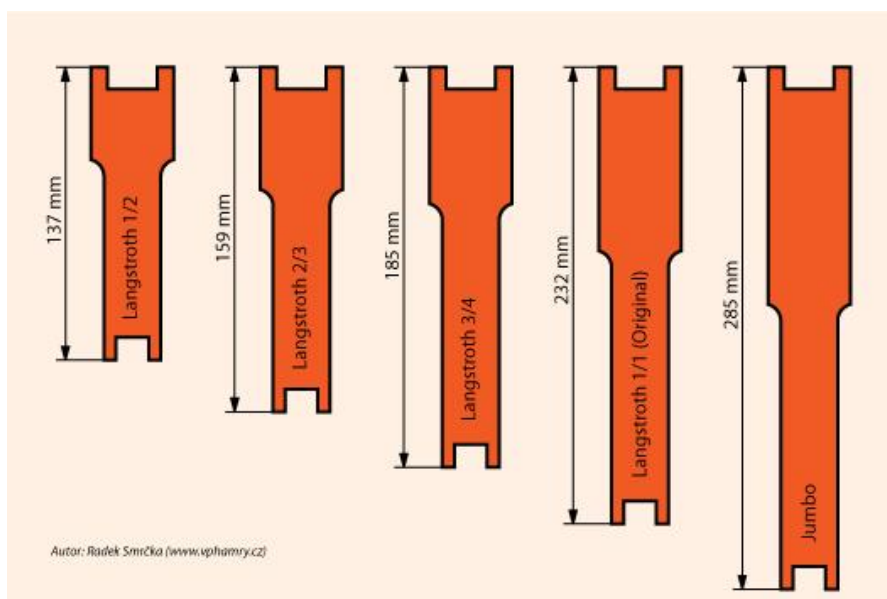
K vývoji nových úlových systému přispěl v padesátých letech 20. století Francouz Charles Dadant. Dlouhou dobu testoval různé rámkové míry, velikosti a uspořádání nástavků. Výsledkem bádání byl vznik nového úlu pojmenovaný Dadant. Tento nástavkový, rozebíratelný a z vrchu přístupný úl ve finální podobě obsahoval 3 nástavky po 11 kusech Quinbyho rámků o rozměru 44,8 x 28,5 cm. Úlový systém spočívá v principu kombinace dvou velikostí rámků. Pro plodiště, které je umístěno pod medníkem, se používají rámky o velikosti 448 x 285 mm. Takto velký rámeček poskytuje včelám výhodu při bujarém jarním rozvoji. Matka není omezena v kladení a není nucena k častému přesunu z plástve na plástev. Nad vysoké plodiště se na jaře vkládá mateří mřížka zabraňující matce přesun do nasazených medníků (plástve určené pro ukládání medu). Medníky jsou v porovnání s plodištěm zhruba poloviční výšky. Nejčastěji se využívají rámky 44,8 x 18,5 cm. Tyto poloviční nástavky představují výhodu nižší váhy plných nástavku a možnost rotace jednotlivých medníků za účelem přednostního zavíčkování medu. Nevýhodou spojenou s odlišnou velikostí plodiště a medníku je složitost v přípravě a skladování souší. V průběhu zimy se u systému Dadant projevuje problém spjatý s vysokým plodištěm. Při tuhých mrazech včely tvoří zimní chomáč, který se jako kompaktní celek posouvá po plástech za uloženým medem. Z důvodu vysokého rámků

musí pro přesun na vedlejší plást podstoupit mnohem složitější přesun, který v tuhých mrazech může vést až k úmrtí včelstva. V posledních letech se tento fakt ukazuje jako zanedbatelný a včelaři používající tento systém si primárně pochvalují rychlý jarní rozvoj (Ostřenská et al. 2012).

Úl Langstroth

Autorem nejpoužívanějšího úlového systému na světě je pan Lorenzo Langstroth, který žil v 19. století v Americe. Pan Langstroth je díky svým objevům považován za otce moderního nástavkového včelaření. Stejně jako pan Dadant se dlouhá léta věnoval pozorováním a experimentům se včelami. Výsledkem jeho odborné práce bylo objevení včelí mezery, která měla zásadní vliv na konstrukci a uspořádání rámků v úle. Při bádání pan Langstroth objevil, že pokud je mezera mezi jednotlivými rámků či mezera mezi rámkem a stěnou úlu menší než 6,5 mm, tak včely vzniklou mezeru zatmelí propolisem. Naopak pokud je mezera mezi rámků větší než 9,5 mm, tak dochází k výstavbě voskového díla v mezeře. Po těchto zjištěních Langstroth stanovil ideální včelí mezeru na v rozmezí 7 – 9 mm. S využitím zjištěných skutečností zkonstruoval rozebíratelný, z vrchu přístupný, nástavkový úl. První sestavený úl se skládal z odnímatelného víka, dna s nízkým podmetem a třech nástavků o vnitřním rozměru 46,5 x 37,5 cm. Do sestaveného úlu se vkládají rámků o rozměru 44,8 x 23,2 cm. Tento rámeček dostal označení Langstroth originál, často označován Langstroth 1/1 (nebo také L 1/1). Cílem pana Langstrotha bylo poskytnutí kladoucí matce dostatek prostoru a možnost rozvoje. Postupem času se začalo ukazovat, že pokud je takto vysoký medník naplněn medem, je téměř nemožné s nástavkem manipulovat. Z tohoto důvodu se začaly vyrábět nižší nástavky, které byly použity jako medník. Menší nástavky vycházely z Langstrothu originálního (viz obrázek č. 4), byla zachována délka horní a spodní loučky. Výška rámečku byla zmenšována o stejné díly takto: zmenšením rámečku o $\frac{1}{2}$ vznikl rámeček o rozměrech 44,8 x 13,7 cm, nazýván jako Langstroth $\frac{1}{2}$. Další varianty rámečku jsou Langstroth $\frac{2}{3}$ s rozměrem 44,8 x 15,9 cm a Langstroth $\frac{3}{4}$ s rozměrem 44,8 x 18,5 cm. Další modifikace rámečkové míry systému Langstroth proběhla o několik let později opačným směrem, než tomu bylo v předchozích úpravách. Výsledkem byl vznik rámečku o výšce boční loučky 28,5 cm zvaný Jumbo. Rámeček Jumbo byl výhradně používán do plodiště pro zvětšení plodové plochy (viz obrázek č. 4).

Obrázek č. 4: Rozměry rámků úlového systému Langstroth



Zdroj: <https://www.ivcelarstvi.cz/ulovy-system-langstroth/>

Úlový systém Langstroth si získal světovou oblibu. Výhodou tohoto úlu je všemožná kombinace nástavků, potažmo rámků dle potřeby včel a včelaře. Dá se říci, že se jedná o nejuniverzálnější úlový systém. Při pořizování nových rámků lze koupit horní a dolní loučku, a boční loučky, které udávají výšku rámu, lze dokoupit dle potřeby. Další významnou výhodou je propojenost a možnost kombinace rámu z úlu Langstroth a úlu Dadant. Nevýhodou úlového systému zůstává stejně jako u systému Dadant a Optimal větší počet a různé rozměry rámků (Veselý et al. 2013).

Atypické včelí úly

Atypické včelí úly jsou nejčastěji využívány jako vzdělávací prostředek nebo kuriozita na včelí farmě. Do této skupiny včelích úlů lze zařadit úl neckový (často nazýván jako medná kráva), demonstrační úl a flow hive. Neckový úl je napodobeninou již zmíněného ležanu s různorodým počtem rámků. Do ležatého obdélníkového úlu se nevkládají rámky, jako tomu bylo u výše popsaného úlu, ale pouze horní loučky s úzkým proužkem voskové mezistěny. Proužek se natavuje na loučku pro zjednodušení výstavby včelího díla. Medobraní neprobíhá klasickým vytočením medu v medometu, ale odříznutím celé plástve z loučky a vylisováním medu. Při medobraní dochází ke ztrátě vystavěného plástu a včely musí opětovně vystavit dílo nové. Neckový úl skýtá mnoho nevýhod jako například nízký výnos medu, špatná práce

s jednotlivými plásty a zdlouhavá obměna včelího díla. Dalším atypickým včelím úlem je demonstrační úl. Ve své podstatě se nejedná o klasický včelí úl, ve kterém včely tráví celý rok, ale spíše o ukázkový úl. Do ukázkového úlu se vkládají 2 – 3 rámy nad sebe. Kratší strany jsou dřevěné a boční stěny jsou skleněné pro možnost sledování včel. S tímto úlem se můžeme setkat na zemědělských trzích, kde úl slouží jako ukázka života v úlu. Včelař do demonstračního úlu vkládá nejčastěji dva rámečky, na kterých je plod, pyl a kladoucí matka, pro možnost popisu jednotlivých činností v úlu.

Posledním z řady atypických úlů je takzvaný flow hive (průtokový úl). Tento typ úlu byl vyroben teprve před několika lety a vlivem silné propagační kampaně nyní slaví úspěch téměř po celém světě. Jak je již z obrázku č. 5 patrné, jedná se o kombinaci dřevěného a plastového úlu. Úl se skládá z dřevěného nástavku tvořící plodiště, a z nástavku, který je částečně dřevěný a plastový. Tento dřevo – plastový nástavek tvoří medník. Do medníku se vkládají speciální plastové rámy, které mají posuvnou strukturu. Ideou tohoto typu úlu je odpadající práce spjata s medobráním. U tohoto úlu se medobraní provádí otočením klikou, které způsobí porušení tvaru buňky. Tento posun způsobí pozvolné uvolňování medu do spodní části plastového rámu. Zde po uvolnění zátky začne med vytékat do připravené nádoby. Tento téměř bezpracný způsob získávání medu oslovil především neobornou veřejnost a v lidech probudil touhu zásobovat se vlastním medem. Na vznik nového úlu naopak reagoval prezident asociace včelařů v New Yorku velmi skepticky, a vyjádřil se, že je to marketingový tah a opravdový včelař si tento úl nikdy nekoupí (Grace, et al. 2019).

Obrázek č. 5: Flow hive (průtočný úl)



Zdroj: <https://www.honeyflow.com/shop/flow-hive/flow-hive-2-cedar-6-frame/p/388>

Plastové úly

S rozvojem plastikářského průmyslu se na českém i zahraničním trhu začaly objevovat úly z umělé hmoty. Jak již bylo zmíněno, pro konstrukci úlu se nejčastěji používá dřevo. Alternativou k dřevu může být plast v podobě pěnového, či tvrzeného polystyrenu. Dalším materiálem používaným pro výrobu úlů je expandovaný polypropylen, či pěnový polyuretan. V Čechách největším producentem plastových úlů je firma Pokorný Dačice. Tato firma vyrábí kompletní úlové systémy pro rámkovou míru 39 x 24 cm. Pro výrobu jednotlivých dílů používají polypropylenové pelety, které jsou pomocí lisů přeměňovány na požadované tvary. Základním požadavkem na konstrukční materiál je jeho nezávadnost a atestace pro styk s potravinami. Základní vlastností plastového úlu je jeho tepelná izolace. Oproti dřevěnému úlu vyrobeného z měkkého dřeva o tloušťce stěny 25 mm jsou izolační vlastnosti plastu výrazně vyšší. Tento rozdíl je způsoben speciální konstrukcí. Stěna nástavku je dutá s 20 mm mezerou vyplněnou vzduchem sloužícím jako izolant. Další vlastností úlu je oproti dřevěnému lepší prodění vzduchu, které je nezbytné v horkých měsících pro chlazení úlu. Úly vyrobené z polypropylenu lze důkladně dezinfikovat dostupnou chemií, oproti dřevěným úlům jsou téměř bezúdržbové.

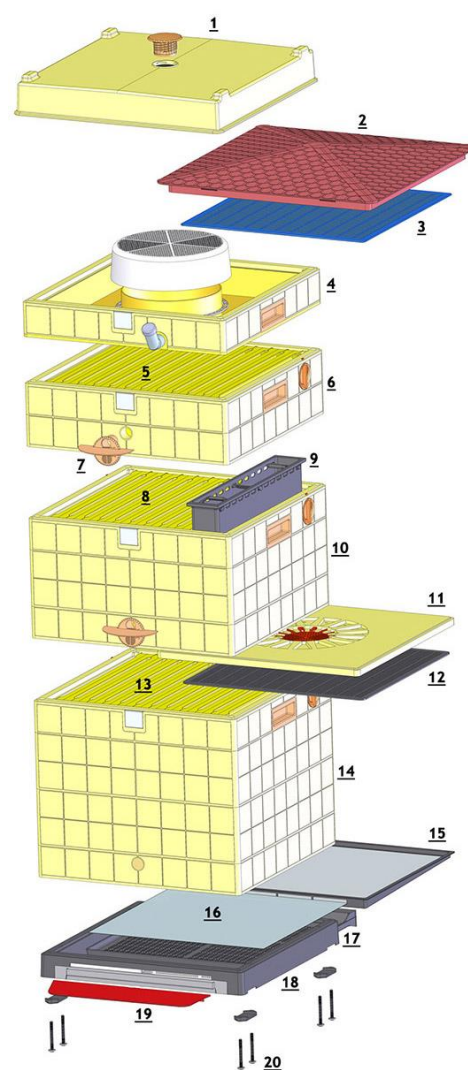
Popis plastového úlu a jeho vybavení

Komerčně nabízené plastové úly jsou již vybaveny veškerým nezbytným příslušenstvím, které je pro chov včel potřebný (viz obrázek č. 6).

POPIS PLASTOVÉHO VČELÍHO ÚLU

Obrázek č. 6: Celoplastový úl

1. Plechové víko s otvorem pro únik vzniklé páry
2. Plastová střecha s větracími průduchy
3. Plastová mřížka pro získávání propolisu
4. Plastové stropní krmítko pro dávkování cukerného roztoku
5. Plastový polorámek s mezistěnou 39 x 12 cm
6. Plastový polonástavek o rozměru 39 x 12 cm
7. Odnímatelné česno
8. Plastový rámeček s mezistěnou o rozměru 39 x 24 cm
9. Plastové rámkové krmítko na 5 l roztoku
10. Plastový nástavek 39 x 24 cm
11. Včelí výkluz
12. Plastová mateří mřížka
13. Rámek Dadant plus s mezistěnou 39 x 36 cm
14. Dadant nástavek 39 x 36 cm (plodiště)
15. Nerezová síťka
16. Paropropustná folie
17. Děrovaná zásuvka dna
18. Plastové dno úlu
19. Plastový leták (česno)



Zdroj: <http://www.pokornydacice.cz/plastove-ramky/katalog-plastove-uly.html>

Plastový úlový systém vychází z rozměrů a typu nástavku, který je kombinací úlů 39 x 24 (Dadant a Optimal). Včelaření v plastových úlech skýtá značné výhody, ale včelařskou veřejností je prozatím značně opovrhován a odsouván do pozadí. Jedním z důvodů jsou ekologické dopady na životní prostředí způsobené energeticky náročnou výrobou, a po ukončení životnosti také ekologickou likvidací. Včelaření v plastu, jak je často včelaři označován tento typ úlu, jde zcela proti strategii ekologického včelaření. Bentzien (2008) definuje ekologický chov včel takto: „*zacházení se včelami s ohledem na jejich přirozenou podstatu, tedy s ohledem na vlastnosti druhu, s ohledem na jejich vztah k přírodě, s ohledem na přírodu a především s kritickým přístupem ke všem zásahům, které včelař ve včelstvu činí.*“. Jedno z požadovaných kritérií při ekologickém včelaření a zároveň pro možnost označovat vyprodukovaný med za BIO med, je absolutní absence plastu (mateří mřížka, česnový uzávěr i samotný úl).

3.4.3. Plastové rámký s mezistěnou 39 x 24 cm

Dalším trendem, po celoplastových úlech, jsou i plastové rámký s mezistěnou. Klasické dřevěné rámký s mezistěnou jsou vyráběny ze 4 kusů lipových přířezů. Po zakoupení takto předpřipravených rámečků je včelař nucen jednotlivé části rámečku (horní loučku s ouškama, dolní loučku a dvě postranní loučky) sbít pomocí hřebíků do sebe. Posléze se na rámeček připevní mezerníky, které určují rozstup mezi jednotlivými rámečky a tvoří již zmíněnou včelí mezeru. Následně se do horní a spodní loučky udělají otvory, skrze které se protáhne včelařský drát. Na tento napnutý drát se posléze natavuje vosková mezistěna, která plní úlohu stavební matrice a usnadňuje tak včelám výstavbu nového plástu. Přibližná cena takto připraveného rámečku je různorodá a liší se především cenou voskové mezistěny. Je možno říci, že kusová cena kompletně připraveného rámečku se pohybuje okolo 40 Kč. Plastové rámký s mezistěnou jsou vyráběny v mnoha rozměrových variantách v závislosti na zvoleném úlovém systému. Rámky se vyrábějí stejně jako úly z polypropylenu, který má atesty na styk s potravinami. Nahrazení dřeva plastem má přinést včelaři časovou a finanční úsporu spjatou s dlouhou životností rámečku. Finanční úspora také spočívá v odpadnutí potřeby kupovat nové voskové mezistěny, které jsou jednou z nejdražších položek. Téměř připravený rámeček je dodáván ve stavu, který je patrný z obrázku číslo 7.

Obrázek č. 7: Plastový rámeček s mezistěnou



Zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/celoplastovy-ramek-r-m-39x24-termoplast-zluty>

Jak je již z obrázku patrné, pro správný rozestup rámečku nejsou použity mezerníky, které jsou nahrazeny designem rámečku označujícím se jako Hoffmannův rámeček. Tento rámeček místo mezerníků používá rozšířené boční loučky, které v úle tvoří požadovaný rozestup rámečků. Před použitím těchto plastových rámečků je nutné na plastovou mezistěnu nanést čistý včelí vosk. Pokud včelař vosk na rámeček nenanese, včela rámeček nepřijme a nezačne na něm budovat nový panenský plást. Pořizovací cena plastového rámečku o rozměru 39 x 24 cm je zhruba 50 Kč. Je tedy patrné, že pořízení a vybavení dřevěného rámečku je zhruba o 10 Kč levnější. Cenová úspora je patrná až při obnově díla. Při klasickém včelaření ve dřevě je při obnově díla (starý rámeček, který má tmavě hnědou až černou barvu) zapotřebí vložit rámeček do slunečního tavidla, nebo vnitřek rámečku vyříznout nožem. Poté následuje drátkování a zatavení nové mezistěny. U plastových rámečků se obnova provádí seškrábnutím včelího díla škrabkou, mechanické očištění, dezinfekce a následné nanesení tenké vrstvy vosku na mezistěnu. Další významnou výhodou plastového rámečku je zmíněná dezinfekce, která je u plastového rámečku mnohem jednodušší a efektivnější. Finanční úspora přichází při první obnově díla zhruba za 2-3 roky (Weiss 1983).

Na používání plastových rámečků bylo provedeno mnoho studií, které prokazovaly, zdali se rezidua z použitého plastu nedostávají do medu či vosku. Výsledkem této studie bylo potvrzení, že plastové rámečky neuvolňují žádné nežádoucí látky. Dále byl pod vedením Seeleyho proveden výzkum, zda plastové rámečky nebrání včelám v pohybu a správném přenášení vibrací při včelích tanečcích. Pro měření byla použita laserová vibrometrie, která měřila přenos vibrací na plastových a voskových mezistěnách. Bylo zjištěno, že plastová mezistěna značně utlumuje

přenos vibrací. Nebylo ovšem ověřeno, že tento pokles v přenosu vibrací měl za následek snížení účinnosti včelích tanečků (Seeley et al. 2005).

Úly vyrobené z EPS a EPP

Alternativou k úlům vyrobeným z polypropylenu může být úl zhotoven z pěnového polystyrenu (EPS). Jelikož je platné rčení „co Čech to kutil“, je výroba úlu z desek fasádního polystyrenu častou variantou pro začínající včelaře. Jednotlivé desky polystyrenu jsou nařezány a pospojovány do sebe za vzniku včelího nástavku. Pořizovací náklady na takto zhotovený úl jsou v porovnání s dřevěným výrazně nižší. Tepelné vlastnosti úlu jsou naopak výborné a předčí i již zmíněný celoplastový úl. Značnou nevýhodou této konstrukce je její drolivost a nestálost. Pokud není vnitřní strana úlu nikterak chráněna, včely polystyren vykusují a následně tmelí propolisem. Naopak vnější strana úlu je často napadána ptactvem (především datlem), které tvoří do úlu díry. Alternativou k fasádnímu polystyrenu se hojně využívá extrudovaný polystyren, který má je mnohem pevnější a je tím pádem méně drolivý. I přes nízké pořizovací náklady a skvělé tepelné vlastnosti mnoho včelařů od těchto úlů upouští, a to z důvodu nepohodlné práce, nutnosti častých oprav a nutnosti ochrany před ptactvem v zimních měsících (Revenok 1978).

Dalším materiálem, který lze využít pro výrobu úlu, je expandovaný polypropylen (EPP). Tento materiál již není drolivý a včely ho z vnitřní strany nevykusují. Úly zhotovené z tohoto materiálu nejsou tak často využívány, jelikož je nelze vyrobit svépomocí. Výhodou oproti EPS je, že nástavek je z jednoho kusu materiálu, a nedochází tak k deformacím způsobeným zatížením nástavku. Při koupi úlu z EPP, lze vybrat z mnoha hustot materiálu. Nabízené úly se pohybují v hustotách od 80 do 150 g/l. Tyto úly je nutné opatřit ochranným nátěrem s vysokou UV ochranou, jelikož EPP je na slunci nestálý a podléhá rychlé degradaci. Úly zhotovené z EPP i EPS se vyznačují nízkou hmotností a dobrými tepelnými vlastnostmi, naopak jejich nevýhodou je vyšší náchylnost k poškození (Revenok 1978).

Poslední variantou materiálu vhodnou pro výrobu úlu je pěnový polyuretan (PUR), mnohým znám jako montážní pěna. Polyuretan má ještě lepší tepelné vlastnosti než EPP a EPS při stejné síle stěny. Váha jednoho nástavku se pohybuje okolo 2 kilogramů, což je zhruba o polovinu nižší než u dřevěného nástavku. Polyuretan na slunci nedegraduje a není náchylný na poničení vlivem manipulace. Je prodáván jako úl Langstroth a nebo jako úl 39 x 24 na 11 rámků. Lze jej tedy kombinovat s klasickými úly. Časté využití tyto nástavky nacházejí jako úl pro přezimování slabých včelstev, nebo oddělků založených v pozdějších měsících.

Pro účely vytváření oddělků se začaly vyrábět z PUR i plemenáče pro odchov matek a oddělků. Včelstva chovaná v PUR úlech mají menší spotřebu medových zásob a rychlý jarní rozvoj (Pohl & Rogozinski 1999).

Obrázek č. 8: Včelí úl z PUR pěny



Zdroj: <https://vcely.vladimirsbrt.cz/kategorie-produktu/polyuretanove-pur-uly/>

3.5. Popis včelstva

Dle definice Veselého et al. (2003) je včelstvo společenstvem, které tvoří oplozená matka, dělnice a trubci. Jedná se o jedno z nejpropracovanějších společenstev s dělbou práce. V jednom úle současně žijí dvě až tři generace včel. Včelstvo je vnímáno jako úplný organismus, v jehož plném rozvoji lze kromě kladoucí matky nalézt až 40 tisíc dělnic a 500 – 3000 trubců (Diemerová 1997). Toto matriarchální společenství je vedeno vrozenými instinkty, které byly získány přirozeným výběrem a pravidlem silnějšího. Cílem lidské činnosti je chov včel s podporou pozitivních a útlumem negativních vlastností včel (Staemmler 2014).

3.5.1. Matka

Včelí matka je nejdůležitější včelou v úlu. Její hlavní úkolem je kladení vajíček. V jarních měsících klade až 1 500 vajíček a v průběhu celého roku jich naklade až 200 tisíc. Ve včelím úlu najdeme pouze jednu kladoucí matku, jedná se tedy o jednomatečná společenství. Včelí matka se od dělnic značně liší velikostí. Na délku měří 20 – 25 mm a váha

se v závislosti na ročním období mění. Včelí matka se líhne z matečnicku (větší podlouhlá buňka). Její vývoj od vajíčka do vylíhnutí trvá 16 dní. Po naklazení vajíčka do matečnickové misky trvá 4 dny, než se vajíčko přemění v larvu. Larva se živí mateří kašičkou, která je do nezavíčkováného matečnicku dávkována dělnicemi krmičkami. Po 9 dnech dělnice zavíčkují larvu a následně již bez krmení dochází k vývoji včelí matky, která se po 16 dnech od naklazení vajíčka líhne. Vylíhnutá neoplozená matka zhruba do 6 dnů vylétá na zásunbní tanečky, kde je trubci oplodněna. Tyto zásunbní lety se opakují až do té doby, než se matce naplní semenný váček. Matka k páření nevylétá, pokud je venkovní teplota příliš nízká. Po oplodnění matka do týdne začíná klást a během několika dní je již schopna naklást i 1 500 vajíček denně. Včelí matka čerpá sperma ze semenného váčku (tato zásoba matce vystačí na 4 – 5 let). Pokud byla matka trubci málo oplodněna, a sperma jí v průběhu života dojde, začíná klást neoplozená vajíčka. Kladoucí matky žijí zhruba 5 let, ale délka jejich života je mnohdy včelaři zkracována. V konvenčním včelaření se matka po 2 – 3 letech obměňuje za novou z důvodu klesající schopnosti kladení. Včelí matka v úle kromě kladení nevykonává žádnou jinou činnost, a proto je její tělo uzpůsobeno primárně kladení. Oproti dělnicím matka nemá voskotvorné žlázy, kartáčky a pylové košíčky. Podstatnou funkcí matky v úle je tvorba feromonu, který je produkován v kusadlové žláze. Tento feromon obsahující 9-oxo-trans-decenovou a 9-hydroxy-decenovou kyselinu spojuje a řídí všechny včely v jeden celek. Feromon se po úle šíří pomocí mladušek, které se v počtu 8 – 25 jedinců starají o matku. Zahrnuje to především krmení matky mateří kašičkou, čištění a olizování, odkud je získáván zmíněný feromon (Veselý 2003).

Výměna a nahrazení matky

Matka je v úle nahrazována a vyměňována z mnoha důvodů. Důvodem, proč by měla být matka nahrazena, je již zmíněný fakt, že po dvou letech není schopna klást takové množství vajíček, které by docílilo dostatečného počtu včel. Věk matky je včelařem evidován a po uplynutí 2 – 3 let je matka odstraněna a nahrazena připravenou (leckdy i oplodněnou) matkou. Dalším případem je situace, kdy včelař neuhlídal prudký rozvoj včel, včely se již nevejdou do úlu a matka utlumí produkci feromonu. V úle začne vznikat rojová nálada a včelí dělnice vystaví matečnickovou misku, která je matkou zakladena. Po 16 dnech dojde k vylíhnutí nové matky. Těsně před vylíhnutím nové matky stará matka společně s několika trubci a několika tisíci včel vylétá z úlu a poblíž něho se usadí. Hromadný výlet včel s matkou

nazýváme rojení včel a vzniklý hroznovitý útvar tvořený tělíčky včel nazýváme roj. Rojení včel je přirozený způsob rozmnožování včelstev.

Další příčinou výměny matky v úle je spojování včelstev. Spojování včelstev se provádí před zimou či na jaře, a z důvodu nižší síly včelstva (příliš málo včel a pomalý rozvoj). Jedná se o spojení dvou včelstev za vzniku jednoho silného včelstva. Pokud vycházíme z faktu, že v každém úle je kladoucí matka, tak spojením vznikne dvoumatečné včelstvo. Často dochází k souboji matek, kdy silnější matka žihadlem usmrtí druhou matku a vzniká opět jednomatečné včelstvo. Včelař často těmto soubojům předchází a před spojením včelstev vybere méně výkonnou matku, kterou z úlu odstraní. Včelstvo se může také rozhodnout samo a vymění nevyhovující matku – tento proces se nazývá tichá výměna (Veselý 2003).

3.5.2. Trubec

Trubec je nedílnou součástí včelího společenství, který zajišťuje oplodnění mladé matky. K oplodnění dochází mimo úl na takzvaném trubčím shromaždišti. Téměř jediným úkolem trubce v úle je oplodnit matku a zajistit tak životaschopnost do následujících let. Matka je oplodněna vždy několika trubci, vždy po předání spermatu dojde k vytržení penisu a trubec umírá. Trubec je v úle na první pohled patrný, je přibližně stejně dlouhý jako dělnice, ale má mnohem větší obvod těla. Vývoj trubce od nakladeného vajíčka do jeho vylíhnutí trvá 24 dní a jedná se o nejdéle trvající vývin v úle. Trubec vzniká partenogeneticky. To znamená, že pro vznik trubce není nutné oplozené vajíčko. Trubec se tedy líhne z neoplozeného vajíčka. Další možností, kdy mohou být trubci tvořeni, je případ, kdy matce v semenném váčku dojde zásoba spermatu a matka klade pouze neoplozená vajíčka. Tato matka se označuje jako trubcokladná a v blízké době je nahrazena matkou novou. Trubci v úle nejsou celoročně, ale pouze v jarním a letním období. Po vylíhnutí jsou během 9 dní trubci připraveni na oplodnění matky. Trubec v úlu nevykonává žádné činnosti a pouze v případě náhlého poklesu venkovní teploty je schopen produkce tepla. Na konci července a v průběhu srpna jsou trubci dělnicemi vyhnáni z úlu a umírají (Veselý 2003).

3.5.3. Dělnice

Dělnice jsou nejpočetnější a nejdůležitější skupinou v úle, která obstarává kromě kladení všechny činnosti v úle. Základem při vývoji včelí dělnice je oplozené vajíčko, které matka klade do plástu. Po nakladení krmičky vajíčko zanesou mateří kašičkou. Vajíčko

se v buňce po 4 dnech od naklazení přemění na larvu, která je dále krmena mateří kašičkou 2 – 3 dny. Následně krmičky larvu nekrmí mateří kašičkou, ale směsí pylu a medu. Po deseti dnech od naklazení vajíčka dojde k zavíčkování plodu a pod víčkem probíhá vývoj včelí dělnice, která se po 21 dnech od naklazení líhne v mladou včelu. Včelí dělnice je 12 – 14 mm velká, a oproti matce má vyvinuté veškeré pracovní orgány jako jsou voskové žlázy, pylové košíčky, atd. Dělnice prochází podobným vývojem jako matka s rozdílem délky krmení mateří kašičkou, velikostí buňky a dobou vývoje. Dělnice nemá vyvinuté vaječníky a není schopna (až na výjimky klást vajíčka). V plném rozvoji včelstva může být v úle 30 – 60 tisíc dělnic, které si mezi sebe v závislosti na stáří rozdělují veškeré činnosti v úle.

Dělnice se po vylíhnutí stává uklízečkou (čističkou), která zůstává nejčastěji na mateřském plástu a čistí jednotlivé buňky. Uklizené buňky jsou následně připraveny pro zaklazení nové generace. Na pozici čističky mladá dělnice setrvává 4 dny a poté se stává krmičkou. V době zhruba 4 dnů po vylíhnutí se dělnicím začíná aktivovat hltanová žláza, která produkuje mateří kašičku. V prvopočátku krmička ne příliš kvalitní mateří kašičkou krmí starší larvy a po 2 dnech, kdy je kvalita kašičky nejvyšší se stává kojičkou. Kojička krmí produkovanou kašičkou nejmenší larvy nebo budoucí matku v matečnickové misce. Po 8 – 10 dnech funkce hltanové žlázy upadá a kojička se stává stavitelkou. Úpadek funkce hltanové žlázy je vratný děj. I dospělá dělnice je v případě potřeby schopna produkovat mateří kašičku a zastat tak práci krmiček a kojiček. V rozmezí 9 – 18 dnů od vylíhnutí se dělnici na voskotvorné žláze začnou produkovat šupinky vosku, které dělnice formuje za vzniku plástu. Produkce voskových šupinek je nejvyšší do 18. dne života. Následně s ubývajícím produkci voskových šupinek se dělnici rozvíjí jedová žláza a dělnice se stává strážkyní, která hlídá česno úlu před vnikem cizích včel či vos a sršní. Poslední etapou v hierarchii úlu je přeměna dělnice ze strážkyně na létavku. Létavky (nejstarší včely) zajišťují kontakt úlu s okolním prostředím. Úkolem létavek je sběr pylu, nektaru, vody a pryskyřice. Přinesené složky jsou na česně úlu předávány mladuškám, které je ukládají do plástu. Voda je přinášena pro ředění medu, nakvašení rouskového pylu. V horkých dnech voda slouží pro chlazení stěn úlu a regulaci optimální vlhkosti. Dělnice v závislosti na ročním období a množství snůšky na pozici létavky vydrží 7 – 14 dní a poté umírají. Výjimkou jsou dlouhověké (zimní včely). Tyto včely jsou oproti letním dělnicím delší dobu krmeny mateří kašičkou, a to má za následek prodloužení životnosti. Generace zimních včel je kladena od poloviny srpna a cílem těchto včel není zajišťování práce v úle, ale přečkání zimního období a výchova první jarní generace.

Dlouhověké včely v průběhu zimy čerpají ze zásob, které jim nastřádala letní generace v období snůšky (Veselý 2003).

3.6. Včelí produkty

Snahou každého včelaře je chov silných a prosperujících včelstev, které jsou schopny produkovat dostatečné množství včelích produktů. Včelí produkty jsou hlavním finančním zdrojem při chovu včel. Včelí produkty lze dělit dle původu do dvou skupin. Do skupiny přírodního (rostlinného) původu lze řadit med, pyl a propolis. Ostatní včelí produkty, jako je vosk, mateří kašička a včelí jed patří do skupiny přímých včelích produktů. Tyto produkty nejsou získávány z okolní přírody, ale jsou přímo produkovány v těle včel.

3.6.1. Med

V mnoha publikacích je včelí med definován takto: „Medem se rozumí potravina přírodního sacharidového charakteru, složená převážně z glukózy, fruktózy, organických kyselin, enzymů, pevných částic zachycených při sběru a sladkých šťáv květů rostlin (nektar). Také výměšků hmyzu na povrchu rostlin (medovice) nebo na živých částech rostlin. Je včelami, které vše sbírají, přetvářejí, kombinují se svými specifickými látkami, uskladňují a nechávají dehydrovat a posléze zrát v plástech.“ Tato definice medu je taktéž zanesena i v české potravinové legislativě z roku 2003 (Přidal 2005).

Včelí med je základním zdrojem energie pro celé včelstvo. energii získanou z medu včely využívají pro sběr nektaru, sběr vody a tvorby propolisu. Dále se získaná energie z medu využívá při ochlazování úlu v letních měsících, včely pohybem křídel větrají prostor úlu a vhání do něho čerstvý a chladnější vzduch. Naopak v zimních měsících včely konzumují uložený med a zatnutím prsních svalů vytvářejí teplo potřebné pro přezimování celého včelstva. Spotřeba medu je výrazně vyšší i při výstavbě nového včelího díla.

Přesné složení medu je variabilní, liší se původem přineseného nektaru a kvalitou zpracování v úle. V průměru se dá říci, že med obsahuje 80 % sacharidu (zastoupení glukózy a fruktózy je v poměru 1:1). Dále med obsahuje 15 – 20 % vody. Nejstarší včely v úle, které zajišťují přísun sladiny do úlu se nazývají létavky. Sbírají nektar a s plným medným váčkem přilétají na česno úlu. Již v průběhu letu včela med obohacuje o výměšky hltanových a pyskových žláz, především o enzymy diastázu, invertázu a glukózooxidázu. Další látkou předávanou do vznikajícího medu je aminokyselina prolin, ve stopovém množství i tuky

a vitamíny skupiny B. Po přeletu na česno včela předá obsah medného váčku mladušce, která dále předaný obsah obohatí o výměšky žláz. V průběhu cesty od česna do medníku projde kapička medu přes 10 – 15 včel. V průběhu této cesty se med štěpí na jednoduché cukry a klesá v něm obsah vody. Dávka medu je poslední včelou umístěna do buňky. Pokud je množství vody v medu vyšší, dochází k jeho opětovnému nasátí a odpaření přebytečné vody. Pokud je med dostatečně zahuštěn, zaplní se s ním buňka, kterou včely zavíčkují panenským voskem. Takto zavíčkovaný med je připraven pro použití v zimních měsících.

Med můžeme rozdělit na dvě skupiny dle původu získané sladiny. Pokud včely sbírají nektar na kvetoucích rostlinách poté je vyprodukovaný med nazýván jako květový. Typickým znakem květového medu je světle žlutá barva a tekutější textura. Po stočení medu do sklenice dochází u kvalitního medu v průběhu několika týdnů ke krystalizaci. Krystalizace je přirozený a vratný děj způsobený vznikem krystalizačního centra a následným zkrystalizováním celého objemu. Možností, jak předejít neřízené krystalizaci a vzniku větších krystalů, je výroba pastovaného medu, u kterého je provedena řízená krystalizace. Druhým typem medu je med medovicový („lesní“). Včely do úlu nanášejí medovici, která je získávána olizováním listů napadeným hmyzem. Nejčastějšími parazity produkujícími medovici jsou mšice, červci a mery. Tyto paraziti nakusují cévní svazek rostlin, ze kterého přijímají mizu. Parazit z mízy zachytává bílkovinné složky a jako odpadní látku vypouští lepkavou tekutinu (sacharidy) ve formě kapiček, která se zachytává na tělech parazitů a na listech napadených rostlin (Přidal 2005).

3.6.2. Pyl

Pyl je po medu nejdůležitější potravinou včel. Je produkován vyššími rostlinami a jedná se o samčí pohlavní buňky. Včela sbírající pyl je vždy striktně orientovaná na jeden typ pylu. Podle barvy rouskového pylu tedy můžeme se znalostmi určit, z jakého zdroje sbíraný pyl pochází (Kamler et al. 1999).

Sběr pylu probíhá přelétáním včely z květu na květ za současného zachytávání jednotlivých pylových zrn na její povrch těla. Zachycený pyl je kartáčky sčesáván do pylových košíků, které se nacházejí na třetím páru nohou. Po naplnění obou pylových košíčků se včela vrací do úlu a pomocí trnu vykládá náklad rouskového pylu. Pyl je následně zpracováván mladuškami, které k němu přidávají obsah hltanových žláz a následně jej hlavičkami dusají do buněk. Navlhčený a uložený pyl v buňce projde mléčným kvašením, při kterém dochází k narušení obalu pylového zrna. Získání a uložení pylu je energeticky náročná činnost, při které

dochází k přeměně pylových zrn na rouskový pyl, který je dále zpracován na pyl zvaný perga. Perga je již nakvašený pyl, který je pro včely i člověka zdrojem bílkovin a mnoha zdraví prospěšných látek (Lange 2008).

Pokud se na sběr pylu díváme pohledem čísel, tak pro získání jednoho gramu rouskového pylu je zapotřebí přibližně 40 výletů z úlu s průměrnou délkou sběru 20 – 70 minut (délka sběru se liší v závislosti na vzdálenosti včelí pastvy od úlu). Jedna včela za jeden výlet přinese zhruba 25 mg pylu, který je složen z 3 až 4 milionů pylových zrn. Produkční včelstvo v závislosti na síle během roku spotřebuje až několik desítek kilogramů pylu (Weiss 2005).

3.6.3. Propolis

Posledním ze skupiny přírodních (rostlinných) včelích produktů je propolis. Propolis je znám jako světle až tmavě hnědá látka, která v závislosti na teplotě mění. Při nízkých teplotách je to tvrdá, drolivá hmota. Naopak při teplotě nad 25 °C se stává soudržnou, lepkavou a silně aromatickou látkou. Propolis je tvořen z pryskyřice, která je včelami získávána z pupenů stromů. Nasbíranou pryskyřici včely dále zpracovávají za přídavku sekretu hltanových žláz. Dále propolis tvoří 30 % vosku a 5 % pylu (Bradbear 2009).

Další složkou propolisu jsou éterické oleje, které jsou ve výsledném propolisu tvoří 8 – 10 %. Propolis je ve včelím úle využíván jako tmel při zaslepování vzniklých děr a prasklin. Dále je propolis pro své dezinfekční a antibakteriální účinky využíván jako ochranná a balzamační látka, kterou včely nanášejí na mrtvá těla živočichů z důvodu zamezení rozkladu a šíření chorob (Nagai & Sakai 2001).

3.6.4. Vosk

Včelí vosk je první ze skupiny přímých včelích produktů, který je produkován voskotvornou žlázou na třetím až šestém zadečkovém článku zakončeném zrcadélkem. Při produkci vosku je výrazně zvýšena spotřeba pylu a medu (Kamler et al. 1999). Jeho tvorba je úzce spjata s ročním obdobím, velikostí snůšky a se silou včelstva. Včely vyprodukované voskové šupiny ukládají a tvarují do rámečků za vzniku šestihranných buněk, které poté slouží jako plodový plást nebo jsou využity pro ukládání pylu a medu. Nově vystavený plást má bílou až světle žlutou barvu a nazývá se panenský plást. Pokud je plást využit pro výchovu nové generace včel, tak po každém vylíhnutí daná buňka ztmavne. To z důvodu zanechání obalu larvy (košilky) v buňce. V průběhu používání souše (prázdný nezaplňný plást) se barva mění

ze žluté přes medově hnědou až na černou. V tomto případě je nutné souš roztavit ve slunečním tavidle nebo vařáku na vosk a vytěžený vosk využít na výrobu nové voskové mezistěny. Vosková mezistěna se vkládá do rámečku pro usnadnění a urychlení výstavby nového panenského díla. Barva včelího vosku je také závislá na zbarvení pylu. Z chemického hlediska se jedná o monoestery a diestery nasycených a nenasycených uhlovodíků. Ve struktuře se též nachází hydroxypolyester a volné mastné kyseliny. Teplota tání se v závislosti na znečištění pohybuje v rozmezí 62 až 65 °C. Současným negativním trendem je z důvodů vysoké ceny vosku směšování vosku s parafínem. Parafín má oproti včelímu vosku zhruba o 20 °C nižší teplotu tání a v horkých dnech dochází k hroucení včelího díla z důvodu nízkého bodu tání (Přidal 2005).

3.6.5. Mateří kašička

Mateří kašička je bílá až světle žlutá kašovitá vysoce energetická tekutina, která je produkována dělnicemi v hltanových žlázách. Hlavní energetickou složkou mateří kašičky je pyl, který je zpracováván do výsledné krmné kaše. Kaše je následně používána ke krmení plodu (trubčí, dělničí, mateří). Po naklazení vajíčka do buňky je budoucí dělnice krmena pouze mateří kašičkou. V průběhu zhruba 6 dnů dojde až k tisíci násobnému zvýšení váhy. Následně je po 6 dnech larva zavíčkovaná a bez přísunu potravy se následujících 15 dní vyvíjí. V případě, že osiřelé včelstvo vychovává novou matku je nakladené vajíčko od počátku krmeno větším množstvím krmné kaše. Po vylíhnutí je matka po celou dobu svého života krmena pouze mateří kašičkou (díky velké spotřebě krmné kaše matkou, dostala označení mateří kašička). V úlu můžeme nalézt mateří kašičku dvojí kvality. Tou první je kašička pro krmení dělničího a trubčího plodu, která primárně obsahuje bílkoviny, cukry a tuky. Matka je krmena stejnou mateří kašičkou, která je ale obohacena o větší množství volných aminokyselin, nukleotidů a vitamínů. Aminokyseliny s nukleotidy jsou matce přidávány do mateří kašičky z důvodu produkce nukleových kyselin, které jsou nositelkou dědičné informace. Při podrobení mateří kašičky rozborům je patrné, že hlavní složkou mateří kašičky je voda (60 %) a následně bílkoviny (13 %), sacharidy (14,5 %) a lipidy (4,5 %). Dalšími látkami, které jsou již zastoupeny v menším měřítku, jsou vitamíny jako thiamin, riboflavin, kyselina pantothenová, niacin, pyridoxin, inositol a biotin. Nedávnými rozbory byla také prokázána přítomnost steroidních látek a také malé množství testosteronu (Hajdušková 2000).

3.6.6. Včelí jed

Včelí jed je produkován samičkami včely medonosné. Jed se vytváří v závislosti na ročním období, síle včelstva, množství bílkovinné stravy, lokality a stáří včely. Včelí jed (často nazýván jako apitoxin) vzniká v žihadlovém aparátu, přesněji v jedové žláze odkud je odváděn do jedového váčku. V případě nebezpečí včela prostřednictvím žihadla vstříkne jed do vetřelce (v závislosti na stáří včely 0,15 – 0,30 mg). Na konci žihadla včelí dělnice jsou zpětné háčky, které způsobí vytržení bodavého ústrojí a smrt včely. Žihadlo často zůstává v pokožce vetřelce, kde dochází k dokonalému vyprázdnění jedového váčku (Přidal 2005).

Z chemického hlediska je včelí jed tvořen z 80 % vodou a z 20 % účinnými látkami. Z funkčních látek jsou nejvíce zastoupeny nízkomolekulární a vysokomolekulární peptidy, biogenní aminy a bílkoviny. Z bílkovin je nejvíce zastoupen mellitin, který poškozují obaly buněk a způsobuje rozklad červených krvinek. Z řad peptidů je hojně zastoupen apamin, který má neurotoxické účinky a působí na centrální nervovou soustavu. Veškeré organické látky zastoupené ve včelím jedu jsou synergické. Synergický efekt způsobuje, že celkový účinek všech látek je vyšší než působení toxinů samostatně. Dostupná literatura uvádí, že zdravý člověk, který netrpí alergií na včelí bodnutí, je schopen přežít bodnutí od 200 včel bez trvalých následků (Hajdušková 2006).

3.7. Práce včelaře v průběhu roku

Péče o včely je zodpovědná a nikdy neustávající práce. Snahou včelaře je chovat zdravá a silná včelstva, protože jen ta mohou vyprodukovat požadované množství včelích produktů. Chov včel není jen o samotné práci na včelnici, ale správný včelař se v průběhu celého roku vzdělává buď z odborné literatury nebo také z časopisů které vydává Český svaz včelařů (ČSV). Včelí společenství je soběstačný organismus, který po mnoha tisíciletí žil bez zásahů lidí. Tento fakt je třeba si uvědomit s každou návštěvou včelnice, jelikož zdlouhavé a předem nepromyšlené zásahy mohou mít opačný výsledek, než včelař zamýšlel. Jak uvádí ve své publikaci Mišou (2008): „*I začátečník, přesto, že je až přeplněn zájmem a dobrými úmysly, je dotud velkým nepřítelem svých včeliček, dokud nedovede svou zvědavost opanovati a nepřestane včel bez příčiny vyrušovati.*“

Samotné zásahy včelaře na včelnici jsou tedy prováděny rychle a s již připraveným postupem prací. Čas, kdy včelař jednotlivé zákroky provádí, je závislý na mnoha aspektech.

Prvním a hlavním kritériem je aktuální stav včelstva. Dalším a taktéž nezanedbatelným aspektem je správné načasování v závislosti na okolní flóře. Včelařský rok (= souhrn veškerých činností prováděných během jednoho roku) lze definovat dle klasického kalendáře, kdy jsou jednotlivé práce rozděleny dle měsíců v roce. Tento způsob určování jednotlivých zásahů je nevhodný, jelikož se neohlíží na stav okolní flóry. Pro tyto účely včelaři používají Včelařský kalendář (často nazýván fenologickým). Dělení včelařského roku dle fenologického kalendáře je mnohem přesnější, jelikož zde není rok členěn na měsíce, ale na specifická období. Jednotlivá období se vždy vyznačují rozkvětem určitých druhů rostlin. Pro popis práce včelaře v průběhu roku bude použito členění dle fenologického kalendáře, podle kterého je celý rok rozčleněn na 7 různě dlouhých etap (Undewood et al. 2019).

3.7.1. Podletí

Začátkem včelařského fenologického kalendáře je ve své podstatě konec aktivní části včelaření. Jak již z názvu období vyplývá, tato etapa je spjata s koncem léta. V závislosti na nadmořské výšce se jedná přibližně o měsíc srpen. Hlavním znakem tohoto období jsou žně. Jedná se tedy o období bez hlavní snůšky. Kvetoucími rostlinami jsou slunečnice a v druhém kvetení jsou jedle. Včelstva postupně vyhánějí trubce, matka začíná klást dlouhověké včely, které klade pouze do omezeného počtu rámků. Denní počet nakladených vajíček se výrazně zmenšuje. V plném proudu je zpracování dodávaného cukerného roztoku (Švamberg 2000).

Práce včelaře:

Pokud byla dobrá snůška na konci července, může včelař na začátku srpna provést druhé medobraní. Medobraní je vždy oslavou včelařovi práce, při kterém se z medových plástů odstředivou silou v medometu získává med. Ten je následně čištěn, čerem a stáčen do nádob. Po medobraní včelař vytočené rámkové nevrací do úlu, ale ukládá je na suché a vzdušné místo. Takto uložené souše následně zasílí a po dobu měsíce každý týden provede opětovné síření. Síření se provádí z důvodu ochrany před zavíječem voskovým, který je schopen během několika dní uložené souše znehodnotit. Včelař po medobraní zmenší úlový prostor (u rozměru 39 x 24 cm se nejčastěji zužuje na 2 nástavky) a v co nejkratší době začne s krmením. Zakrmení včelstev se provádí roztokem cukru a vody v poměru nejčastěji 3 : 1 ve prospěch cukru. V závislosti na síle včelstva a dle průběhu minulých zim včelař během 3 – 5 krmení nadávkuje 12 – 25 kilogramů cukru. Cukerný roztok včely odebírají a podobným mechanismem jako med ukládají do zásobních plástů, které v zimě poslouží jako jediný zdroj potravy (energie). Včelař

v průběhu krmení kontroluje aktivitu na česnu. Pokud jsou na česně viditelné souboje mezi včelami, musí včelař zúžit česno a ochránit tak krmené včelstvo proti loupežným včelám.

3.7.2. Podzim

Na podzim se letová aktivita včelstva utlumuje z důvodu zmenšování včelí snůšky (v některých oblastech již bezsnůškové období). Dle včelařského kalendáře je příchod podzimu signalizován rozkvětem břechťanu popínavého. Na lukách a polích lze nalézt kvetoucí hořčici, slunečnici a svazenku. Včelstvo z úlu vyhání poslední trubce a upravuje dodané cukerné zásoby. Matka v závislosti na teplotě klade poslední vajíčka. Většina včelstev přestává plodovat v první polovině listopadu. Pokud venkovní teploty klesají pod 12 °C, včely vytváří zimní chomáč, který je rozvolňován v závislosti na venkovní teplotě. Včelařský kalendář ukončuje podzim příchodem prvních mrazíků, nebo poklesem teplotních maxim pod 10 °C (Švamberg 2000).

Práce včelaře:

Včelař by již měl mít ukončené krmení a úpravu úlového prostoru. Rychlou kontrolou včelař kontroluje množství uložených zásob, velikost plodového tělesa a přítomnost matky. Veškeré činnosti spjaté s otvíráním úlu by měly ustát do poloviny října. V následujících měsících se již provádí pouze ošetření včelstev proti roztoči *Varroa destructor*. Možnosti a způsoby léčby budou probrány v kapitole 3.8 Varroáza.

3.7.3. Zima

Zima je obdobím vegetačního klidu, při kterém jsou včely seskupeny do chomáče, který se rozvolňuje a stahuje s ohledem na venkovní teplotu. Chomáč tvoří kolem matky pomyslnou kouli, ta postupně putuje po plástech se zásobami. Kolem matky teplota kolísá v rozmezí 20 – 30 °C, na vnější straně chomáče může teplota být i 5 °C. Krycí vrstva včel po obvodu koule zabraňuje úniku tepla, které je produkováno dalšími vrstvami zimujícího chomáče. Včely vytvářejí teplo zatnutím létacích svalů (bez pohybu křídel). Potřebná energie k ohřívání je čerpána z medu, který je z plástu postupně odebírán a ústy předáván včelám zajišťujícím ohřívání chomáče. Optimálními podmínkami pro dobré přezimování včelstva je tuhá a nepříliš dlouho trvající zima. Pokud je průběh zimy kolísavý, dochází ke zvýšení spotřeby medu. Včely v úle setrvávají celou zimu bez opuštění úlu. Včely v průběhu zimy nesmějí být rušeny činností člověka či vniknutím drobných zvířat dovnitř úlu. Dalšími rušivými elementy mohou být ptáci,

narážející větve do úlu nebo silné nárazy větru. Pokud jsou včely v průběhu zimy rušeny, zvyšují tělesnou aktivitu, zvyšuje se spotřeba medu a rychleji se jim plní výkalový váček. Tyto aspekty mohou vést až k úmrtí včelstva (Veselý 2003).

Práce včelaře:

V zimě pro včelaře na včelnici příliš činností není. Jeho hlavním úkolem je zabezpečení úlu proti vniku hlodavců a eliminace veškerých rušivých elementů. V případě sněhové pokrývky včelař čistí česno, aby nebylo zamezeno přívodu vzduchu. Po posledním léčení včelař očistí podložku, která je umístěna ve spodní části úlu. Následně po dobu 30 dní na podložku padá měl (jedná se o zbytky voskových víček, krystalky cukru a drobné fekální zbytky včel včetně mrtvých tělíček). Tuto měl včelař odebere, vysuší a odesílá zdravotnímu referentovi ČSV. V případě potřeby včelař odesílá mrtvolky včel na vyšetření parazitních onemocnění jako jsou například roztočiková a nosemová nákaza. Jelikož na včelnici není příliš mnoho práce, včelař volnější chvíle využívá na přípravu na následující rok. Jedná se především o opravu úlů či jejich součástí a sbíjení rámků, drátkování a natavování voskových mezistěn. Část přípravy nesmí žádný včelař zanedbat, jelikož jarní rozvoj včel je rychlý a včelař musí pružně reagovat na jejich požadavky.

3.7.4. Předjaří

Příchod předjaří je dle včelařského fenologického kalendáře signalizován rozkvětem olše lepkavé. V těsném závěsu po olši rozkvétají i sněženky, sasanky a bledule. Toto období je spojeno s prodlužujícím se dnem a zvyšující se průměrnou denní teplotou. Matka v závislosti na venkovní teplotě a síle přezimovaného včelstva klade malé plochy plodu. O výchovu krátkověkých včel se starají přezimované a mnohdy i půl roku staré včely, které jsou následně nahrazovány mladými včelami. Pokud je venkovní teplota vyšší než 10 °C, včely hromadně vylétávají z úlu na očistný let. Očistným letem (vyprášením) je označován krátký výlet z úlu, který je spjat s vyprázdněním výkalového váčku. Po očistném letu matka zpravidla začíná klást větší plochy plodu. Rozvoj plodování je spjat se zvýšenou spotřebou medu a vody (Veselý 2003).

Práce včelaře:

S ústupem sněhové pokrývky včelař zajistí průchodnost česna a v teplejších dnech (pokud je teplota vyšší než 10 °C) sleduje dění na česnu. Dle chování, včelař usuzuje na stav

včelstva. Pokud včely úl opustí najednou a po krátkém pobytu se vracejí, včelař může usuzovat dobrý zdravotní stav. Pokud včely vylétávají jednotlivě a návrat do úlu je dezorientovaný a zmatený, je častým důvodem osiřelost včelstva (včelstvo v průběhu zimy přišlo o matku). Pokud je minimálně tři dny po sobě denní teplota vyšší než 10 °C, včelař provádí první jarní prohlídku. Cílem prohlídky je kontrola síly včelstva, matky a zásob. Předjaří se vyznačuje rychlou spotřebou zásob. V případě, že včelař objeví včelstvo bez zásob, urychleně dodá medo-cukrové těsto na horní loučky nástavku. Medo-cukrové těsto je nouzový způsob dodání chybějících zásob včelstvu.

3.7.5. Jaro

Příchod jara je signalizován rozkvětem třešně ptačí. Po rozkvětu planých třešní následují ovocné stromy, jako jsou jabloně, hrušně, třešně a slivoně. Po drobné snůšce z předjaří se jedná o první větší snůšku. V posledních letech je tato snůška nepříliš využívána, z důvodu brzkého příchodu jara, který způsobuje, že včely na snůšku nejsou připraveny v dostatečném počtu. První hlavní snůškou na jaře je rozkvět řepky ozimé, která nyní téměř na celém území tvoří hlavní podíl na květovém medu. Včely začínají s výstavbou trubčího plástu, který bude zakladen matkou. Výchova trubců je příprava na možný vznik rojové nálady, který je spjat s potřebou nové oplozené matky. Se zvyšujícím se přínosem nektaru a pylu se u včel rozvíjí stavební pud. Včely vystavují nové plásty, které zaplňují přinášeným nektarem. V průběhu jara můžeme u včel sledovat rychlý rozvoj spjatý se zvýšenou letovou aktivitou a přínosem sladiny a pylu do úlu. Na konci jara se stále rostoucím počtem včel se začíná projevovat rojová nálada (Švamberg 2000).

Práce včelaře:

Na jaře pro včelaře začíná hlavní sezóna, která je spojena s častými návštěvami a pracemi na včelnici. Hlavním úkolem včelaře je na začátku jara zkontrolovat množství zásob, které by neměly klesnout pod 5 kilogramů medu. S postupným rozvojem včelstva a zvyšujícím se stavebním pudem musí včelař do úlu vkládat rámečky s natavenými mezistěnami. Dále včelař do úlu vkládá minimálně dva prázdné rámky, které umísťuje okolo plodiště. Tyto rámečky poslouží pro výstavbu trubčího plástu. S rozkvětem ovocných stromů (pokud tomu síla včelstva odpovídá) nasazuje medník (nástavek pro ukládání medu). Mezi plodiště a medník včelař obvykle vkládá mateří mřížku (jedná se o plastovou, či kovovou mřížku zabraňující

vníku matky do medníku). V závislosti na obsazenosti úlu včelař přidává další nástavek, aby vytvořil nové místo a utlumil tak rojovou náladu.

3.7.6. Časné léto

Příchod časného léta je doprovázen rozkvětem trnovníku akátu. Souběžně s rozkvětem akátu dokvétá řepka ozimá. V lesích začíná kvést maliník a mšice a puklice začínají produkovat medovici. Jedná se tedy o přelom nektarových a medovicových snůšek. Časné léto je označováno za vrchol včelařské sezóny. Veškerý přinesený nektar je přeměňován na med, který je zahušťován a následně ukládán do medníku. Hotový med je následně v jednotlivých buňkách zavíčkovan panenským voskem. Začátek časného léta je typický rojovou náladou a následným rojením včel. Rojení včel je přirozený způsob rozmnožování, který je doprovázen snížením medného výnosu o 5 – 8 kilogramů medu. Důvodem rojení může být nedostatečná velikost úlu nebo potřeba výměny staré matky za novou. Rojová nálada se u včel projevuje zvýšenou agresivitou a započítím výstavby matečnickových misek. Do vystavených misek matka naklade vajíčko, ze kterého je během 16 dnů vychována nová matka. Před vylíhnutím nové matky je stará matka méně krmena a v doprovodu trubců a dělnic vylétává na již předem určené místo. Roj se nejčastěji usazuje v okruhu 300 metrů okolo úlu. V roji matka dále redukuje svoji hmotnost (nejčastěji po dobu 2 – 3 dnů), dělnice průzkumnice vyhledávají vhodné místo pro dlouhodobější usazení. Posléze, kdy je již matka schopna delšího letu, se roj přemísťuje na předem určené místo.

Práce včelaře:

Včelař v průběhu časného léta dělá proti-rojová opatření. Nejvhodnějším opatřením je tvorba oddělků. Tvorba oddělků je ideálním způsobem rozmnožování včel, při kterém je z kmenového včelstva odebráno několik plástů, které jsou nahrazeny prázdnými rámečky. Včelař si při tvorbě oddělků připraví roják (malý úl pro 5 – 8 rámků), prázdné rámečky či souše a konev vody. Z kmenového včelstva včelař vybere 2 – 3 plásty (v závislosti na období kdy oddělky dělá) s plodem všeho stáří. Následně ke vznikajícímu oddělku přidá jeden zásobní rámeček s pylem a medem a poté jednu až dvě souše, které před vložením do rojáku naplní vodou. Z plodiště vyjme 2 – 3 rámečky s plodem, ze kterých do rojáku sklepe včely. Pokud není cílem včelaře tvorba oddělku se starou matkou, je nutná důkladná kontrola vložených rámků, zda se na nich nenachází matka z kmenového včelstva. Takto připravený oddělek následně včelař přemístí na vzdálené stanoviště. Po měsíci provede kontrolu, zda si včely z vložených

plodových plástů vchovaly matku. Rychlejší, odborníky více podporovanou metodou tvorby oddělků, je vložení již předem vchované matky do založeného oddělku. Založené oddělky včelař následně rozšiřuje a přemísťuje do nového úlu. Oddělky mohou být následně prodány nebo zužitkovány v podletí na posílení produkčních včelstev.

I v případě, že včelař utlumil prudký rozvoj včelstva tvorbou oddělků, může dojít k vyrojení včel. Včelař v časném létě pravidelně kontroluje okolí úlu a vyhledává případné roje. V případě nálezu roje včelař skleává roj do rojáčku a následně vloží do připraveného úlu, který je opatřen rámečky s mezistěnami. Následně usazený roj přemístí na stanoviště a kontroluje vývoj nového včelstva. U rojů je doporučována výměna matky za novou (v prvoroji je vždy stará matka z mateřského úlu).

Vrcholem včelařské sezóny je první medobraní. Včelař občasnou kontrolou zjišťuje množství nasbíraného medu. Před medobraním je nutná kontrola množství vody obsažené v medu. Nejlepším nástrojem pro kontrolu je refraktometr. Pokud obsah vody v medu je vyšší než 20 % mohlo by dojít ke zkvašení a jeho znehodnocení. Alternativou k proměření medu v refraktometru je pravidlo, že při zatřesení by neměl z plástu med odkapávat a med by měl v plástu být alespoň z poloviny zavíčkovaný. Samotné medobraní včelař provádí vyjmutím jednotlivých medových rámků, ze kterých opatrně sklepe či omete včely. Odebrané rámků následně v medárně (místnost určená pro vytáčení medu) zbaví víček a jednotlivé rámků vkládá do medometu. Medomet funguje na principu odstředivé síly, díky které je z jednotlivých buněk med vypuzován na obvodový plášť medometu. Po stěnách med stéká do spodní části medometu, odkud je následně skrze kohout stáčen do připravených nádob. Vytočené rámků včelař vrací zpět do medníku.

3.7.7. Plné léto

Příchod plného léta je signalizován rozkvětem lípy malolisté, která je na konci června vůdčí rostlinou. Nektarovou snůšku dále doplňuje hořčice, mák a svazenka. Ke konci měsíce června se dominantou včelí pastvy stávají lesy, ve kterých včely získávají medovici. Důležitým mezníkem plného léta je letní slunovrat. Polovina června je spojena s maximálním počtem včel, které mají nejsilnější shromažďovací pud a za krátkou dobu do úlu přinesou značné množství medu a pylu (Švamberský 2000).

Rojová nálada včel je již utlumena a včely se rojí pouze za chladného počasí (není využito pracovní síly létavek). Nově vzniklá včelstva (roje a oddělky) staví nové plástve,

do kterých ukládají přinesené zásoby. Včelstva na postupné ochlazování reagují snížením letové aktivity a přípravou na zimu (Šturmová 2011).

Práce včelaře:

Po úspěšném prvním medobraní vrací včelař prázdné plástve do úlu. Včely poničené voskové dílo opraví, a v závislosti na počasí a snůšce začínají s opětovným plněním medníku. Včelař kontroluje zdravotní stav včelstva. V případě potřeby mění matku za novou. Stará matka, která byla odstraněna z původního včelstva, může být ponechána v malém úlu jako záložní nebo se hojně využívá jako dočasná matka pro pozdní oddělky. U oddělků, které byly založeny v časném létě, včelař kontroluje vylíhnutí a rozkladení matky. Do konce plného léta by měl včelař oddělky přesunout do klasického úlu a doplnit soušemi. Roje odchycené v květnu a červnu by již měly být vyléčeny (preventivní léčba proti varroáze). Včelař dále u rojů využívá silného stavebního pudu pro obměnu starého díla. Na přelomu července a srpna se provádí druhé medobraní, při kterém je stáčen převážně medovicový med. Při vybírání plástů z úlu včelař vyhledává plásty s trubčím plodem (trubčinu), které z úlu odstraňuje. Odstranění trubčiny je jedním z mnoha kroků v boji proti varroáze. Po medobraní dochází ke zmenšení úlového prostoru o jeden nástavek a započítí krmení. Jako náhrada za odebraný med včelař dodává včelstvu cukerný roztok v poměru 3 : 1 (cukr : voda). V průběhu krmení je třeba zúžit česno a kontrolovat, zda – li u slabších včelstev nedochází k loupežím. Nejsilnější loupežný pud je po medobraní. Silnější včely si vybírají slabá včelstva nebo oddělky. Včely z úlu odnesou veškeré připravené zásoby, a pokud včelař včas nezasáhne, může přijít i o celé včelstvo. Loupeže můžou být nejen na jednom stanovišti, ale také na jiném, vzdáleném. Druhotným dopadem loupeží medu je přenos nemocí, především moru včelího plodu.

3.8. Varroáza

Varroáza (*Varroasis apium*) je závažné onemocnění, které napadá včelí plod i dospělé včely. Toto téměř celosvětové onemocnění včel je způsobeno roztočem *Varroa destructor*. Mezi jediné oblasti, které ještě nehlásí napadení varroázou, patří Austrálie a Oceánie. Vědci se domnívají, že tato místa byla uchráněna pouze z důvodu separace od okolních států. Tato separace způsobila téměř nemožnost zavlečení nemoci ze včelstva na včelstvo.

Prvním badatel, který popsal napadení varroázou, byl Oudemans. Již v roce 1904 popsal onemocnění včely východní (*Apis cerana*). Původcem onemocnění nebyl nám známý *Varroa destructor*, ale roztoč *Varroa jacobsoni*. Dle nynějších informací není varroáza

způsobená roztočem *Varroa jacobsoni* tolik invazivní a tamější včely jsou již téměř imunní. Nebezpečnějším je *Varroa destructor* pocházející z Asie. Prvním hostitelem parazita byla již zmíněná včela východní. Dle Peroutky a Drobníkové (1987) došlo k přenosu roztoče ze včely východní na včelu medonosnou (*Apis mellifera*) v padesátých letech 20. století. Z Asie se následně šířil přes Rusko, dále pokračoval do Evropy. V České republice byl poprvé detekován v Královéhradeckém kraji v roce 1980, odkud byl následně rozšířen po celé zemi (Veselý 2013).

3.8.1. Popis a šíření nemoci

Původcem choroby je tedy roztoč *Varroa destructor*. Tento okem viditelný roztoč má oválné tělo o přibližném rozměru 1,3 x 1,7 mm. Celé tělo je v dospělosti kryto štítem (viz obrázek č. 9), který chrání ústní ústrojí a 4 páry nohou zakončených jemnými drápkami. Barevné zabarvení roztoče je proměnné v závislosti na stáří jedince. Mladý roztoč má světle-žluté tělo, které se postupně mění v červeno-hnědou až hnědou (Pohl et al. 2008).

Obrázek č. 5: Roztoč *Varroa destructor*



Zdroj: <https://apisantos.com/en/varrose/>

Vývojový cyklus roztoče začíná oplozenou samičkou, která opouští svého hostitele a schovává se v buňce dělničího (trubčího) plodu. Do nezavíčkované buňky se přemísťuje nejčastěji 6 – 8 hodin před zavíčováním vyvíjející se včely. Dospělá a oplozená samička často vlezá do trubčí buňky z důvodu delší doby vývoje a tím i delší doby vývoje budoucí generace. V případě využití trubčí buňky roztoč opouští hostitele již 3 dny před zavíčováním plodu. Jak udává Přidal (2000), příznivější podmínky v trubčí buňce mají za následek až desetkrát četnější výskyt než v buňkách dělničích. Dospělá samička roztoče se uschovává v mateři kašičce na dně buňky. Současně se pomocí drápků přichytává k rostoucí larvě a pomocí ústního

ústrojí z ní vysává hemolymfu. Pokud je buňka mladuškami zavíčkovaná, roztoč po zhruba třech dnech začíná klást vajíčka po obvodu voskového víčka. Následně roztoč lepí přibližně 5 vajíček na tělo larvy. Vývojový cyklus roztoče je různě dlouhý, samečci se z vajíčka líhnou po 7 dnech od naklazení a samičky až 15 dní od naklazení. Po vylíhnutí samičky dochází ke spáření a následnému setrvání na těle hostitele. Po uplynutí 21 dnů se líhne nová včela (dělnice), která na svém těle nese mladé oplozené samičky roztoče *Varroa destructor*. V případě silného napadení včelstva může v průběhu roku proběhnout až 30 výše popsaných cyklů (Veselý et al. 2013).

Veselý (2013) dále uvádí, že roztoč *Varroa destructor* je primárně šířen trubci a následně dělnicemi. Matka není téměř nikdy hostitelem z důvodu krátké doby vývoje, která je pouze 16 dní. Napadení varroázou je šířeno do ostatních úlů až v okruhu 5 kilometrů. K přenosu nejčastěji dochází při rojení, zalétávání včel a při loupežích (Čermák 2008).

Důsledky napadení včelstva varroázou nejsou ihned patrné. Pro zjevné následky je nutné masivní rozšíření kolonie roztočů, které trvá dva až tři roky v závislosti na průběhu zimy. Mezi první negativní projevy včelstva způsobené přemnožením roztoče *Varroa destructor* je zvýšený neklid a agresivita. Při silném napadení, které je často způsobeno neodborností či zanedbáním léčení je deformace křídel a zadní části těla včely. Mezi další viditelné následky patří nevyvinuté či chybějící končetiny. Gustin (2010) uvádí, že při napadení 50 % plodu dochází především u zimní generace včel k výraznému oslabení, které často končí úhynem včelstva. Roztoč po ztrátě svého hostitele do 7 dnů umírá (Kamler 2015).

3.8.2. Možnosti detekce

Prvním krokem v boji proti varroáze je její detekce a určení síly napadení. Jak již bylo zmíněno tělo roztoče je nejčastěji hnědé, tělo má oválné a pouhým okem viditelné. Je tedy možnost v průběhu celého roku kontrolovat výskyt parazita. V letních měsících je možné roztoče spatřit přímo parazitovat na včele. Mnohem významnějším způsobem kontroly je zimní monitoring, který se provádí od listopadu až po první jarní prolety. Po dokončení třetího léčení (viz kapitola 3.8.3.) se z podmetu (vnitřní části dna úlu) vyjme podložka, která se očistí a zpětně vrátí do úlu. Následujících 30 dní na podložku padají těla roztočů, kteří nepřežili zimu. Roztoči postupně umírají z důvodu nemožnosti rozmnožování, které je způsobeno absencí plodu. Následně se podložka z úlu vyjme a pouhým okem je možné odhadnout množství uhynulých roztočů. Pro přesné stanovení počtu roztočů ve včelstvu se měl vysušit a odevzdá zdravotnímu

referentovi ČSV. Z celé včelnice se zasílá směsný vzorek obsahující měl ze všech úlů. Směsný vzorek musí být označen evidenčním číslem včelaře, číslem stanoviště a počtem včelstev. Včelař následně po smetení měli podložku vloží zpět do úlu pro následný monitoring. Další variantou aktuálního napadení roztočem je dle Vorlíčka (2017) vyjmutí dělničího a trubčího plodu a jeho podrobné prozkoumání. Samotná detekce se provádí rozlomením zavíčkovaného plástu a kontrolou kukel. Pokud je na alespoň 10 % kukel patrný roztoč *Varroa destructor*, můžeme tuto situaci považovat za vážnou a včelař by měl neprodleně zahájit nápravná opatření. Dále lze v letních měsících kontrolovat počet roztočů pomocí moučkového cukru. Tato rychlá detekce se provádí sesypáním včel do kelímku. Sesypané včely se následně zapráší silnější vrstvou moučkového cukru a s uzavřenou nádobou se po dobu 2 – 5 minut jemně třepe. V průběhu třepání dochází k odtržení roztoče z těla včely. Následně se nádoba otevře a přes vhodné síto se obsah přeseje. Pod sítem po důkladném prosátí zůstanou roztoči *Varroa destructor*. Včelař dle zkušeností zhodnotí aktuální stav výskytu varroázy. Tento způsob je oproti metodě pana Vorlíčka méně destruktivní a nedochází k usmrcení včel a jejich kukel. Další způsoby detekce jsou již založeny na použití chemie například akaricid, který způsobí spad roztočů na podložku. Těmto variantám detekce roztoče *Varroa destructor* se dále nebude tato práce věnovat z důvodu možnosti využití přírodních způsobů a metod (Branca et al. 2006).

3.8.3. Možnosti léčby

Jak již bylo zmíněno roztoč *Varroa destructor* je invazivní a odolný roztoč, který má možnost adaptability k nepříznivým vlivům. V praxi je tedy nutné střídání různých typů léčiv a dodržování přesně definovaných termínů a délky léčby. V případě neuposlechnutí dávkování či délky léčby může dojít k úmrtí včel nebo ke vzniku rezistence vůči použitému léčivu. Eliminace varroázy je velmi obsáhlé téma, o kterém bylo napsáno mnoho knih. V následujících řádcích budou přestaveny nejpoužívanější metody léčby (Rosenkranz 2010).

Léčba nechemickou cestou

První skupinou opatření, které vedou ke snížení či potlačení výskytu varroázy, jsou biotechnická opatření. Dle Pohla et al. (2008) jsou biotechnická opatření taková, která bez použití chemie způsobí potlačení varroázy. První uváděnou biotechnickou metodou je odstraňování trubčího plástu (trubčiny). Trubčí plásty se z úlu vyndávají po druhém medobraní. Pohl et al. (2008) uvádí, že pro účinné omezení roztoče je nutné trubčinu vyřezávat v pravidelných intervalech po 20 dnech. Při důkladné péči dochází k významnému potlačení

počtu roztočů *Varroa destructor*, a to bez následků pro včelstvo. Jak již bylo zmíněno, rozmnožovací cyklus varroázy je závislý na dělničím a trubčím plodu. Další možností redukce roztoče je přestávka v plodování. Plodování lze zastavit odstraněním matky z úlu, které má ovšem za následek zpomalení rozvoje včelstva. Dále tato metoda způsobuje osířelost a vznik rojové nálady. Alternativou k odstranění matky je tvorba oddělků a smetenců. Jak již bylo popsáno výše, oddělky se vytváří přesunutím několika plástů do nového úlu. Oddělek si následně z vajíček vychová matku novou. Tudíž od vylíhnutí poslední včely z přeneseného plástu až po rozkladení nové matky je mladé včelstvo bez plodu. Využití přestávek v plodování pro boj proti varroáze je vhodnou preventivní metodou. Je ovšem nutné si uvědomit, že tato metoda šíření varroázy pouze zpomalí, ale nezastaví. Navíc pro výrazné zpomalení rozvoje tohoto onemocnění je nutná výrazně delší přestávka v plodování, než je při vzniku nového včelstva. Nejúčinněji tato metoda funguje v zimních měsících, kdy matka přestává klást a přestávka v kladení je relativně dlouhá (Kamler et al. 2014).

Mezi další biotechnické možnosti patří odchyt oplodněných samic roztoče na trubčí plod. Tato metoda má stejný základ jako výše popsaná, tedy úmyslné přerušení plodování. Pokud se již v úle nenachází žádný plod, vložíme z jiného úlu nezavíčkováný trubčí plod, na který se z důvodu rozmnožení přemístí samičky roztoče. Po zavíčkování trubčího plodu, se rámeček z úlu vyjme a spálí (Peroutka & Drobníková 1987).

Chemické metody

Cílem ošetřování včelstev proti varroáze se využívá primárně biotechnických opatření, využití chemických léčiv přichází na řadu až v případě silného napadení. Chemické látky využívané ve včelařství můžeme dle Pohla et al. (2008) rozdělit na měkkou a tvrdou chemii. Do kategorie měkké chemie lze zařadit organické, ve vodě rozpustné sloučeniny, mezi které patří kyselina mravenčí, thymol, kyselina šťavelová a kyselina mléčná. Mezi nejmírnější chemické látky patří kyselina mravenčí, která je využívána v letním období ve formě par. Výpary kyseliny mravenčí způsobují poškození roztoče *Varroa destructor* jak na povrchu těla včely, tak i v zavíčkových buňkách. Samotná aplikace se provádí nadávkováním kyseliny mravenčí do odpařovače, který se následně vloží do podmetu. Pro usnadnění práce se prodávají desky namořené kyselinou mravenčí, prodávané pod obchodním názvem Formidol. Kyselina mléčná společně s kyselinou šťavelovou jsou organické látky a lze je aplikovat pouze v případě, že se ve včelstvu nenachází plod. Aplikace se provádí pomocí odpařovací misky, stejně jako u kyseliny mravenčí (Vorlíček 2017). Poslední z měkkých chemických látek je thymol. Thymol

lze aplikovat pouze v případě, že se v úle již nevyskytuje med určený pro lidskou konzumaci. Při využití thymolu totiž může dojít ke změně sensorických vlastností medu. Imdorf et al. (1999) ve své publikaci uvádí, že při aplikaci směsi thymolu s éterickými látkami dochází až k 90 % účinnosti léčby.

V případě, že včelař ve svém včelstvu detekuje zvýšený počet roztočů *Varroa destructor* a nelze již šíření zamezit biotechnicky či měkkou chemií, je nucen přistoupit k tvrdé chemii. Tvrdá chemie je rozpustná v tucích a ve zvýšené míře zůstává dlouho dobu ve včelích produktech. Veškeré přípravky vyrobené na léčení včel musí být registrovány jako veterinární léčivo určené na tlumení varroázy. Český svaz včelařů již několik let doporučuje použití těchto léčiv: Varidol 125, MP –10 FUM, M1 – AER 240 mg, Gabon PF – 90 mg (Hornitzky 1989).

Přípravek Varidol 125 je kontaktní léčivo, které není volně prodejné. Přípravek je nakupován a distribuován zdravotními referenty ČSV. Aktivní látkou Varidolu je amitraz, který ničí roztoče *Varroa destructor* na dospělých včelách, avšak do zavíčkovaných buněk neproniká. Vhodná chvíle pro aplikaci léčiva je období, kdy se ve včelstvu nenachází včelí plod (tedy od listopadu do února). Samotná aplikace se provádí v závislosti na venkovní teplotě dvěma způsoby. První variantou aplikace je fumigace. Fumigace se provádí, pokud venkovní teploty jsou vyšší než 10 °C. Na fumigační pásy se dle síly včelstva nadávkuje 1 až 2 kapky Varidolu, který se následně doutnajícím uchytí do posledního rámečku, či se alternativně vkládá do podmetu úlu. V průběhu fumigace je nutné utěsnit veškeré skuliny, kterými by mohl kouř s účinnou látkou unikat. Délka fumigace je dle příbalové informace 30 minut. Druhým způsobem léčení pomocí Varidolu je aplikace aerosolem. Léčení aerosolem se využívá v případě nižších venkovních teplot, tedy pod 10 °C (včely již vytvářejí zimní chomáč, přes který kouř s účinnou látkou obtížně prostupuje). Aerosol je do úlu vháněn schváleným vyvíječem VAT 1 – A, ve kterém se míchá Varidol s vodou nebo acetonem. U obou případů je nutné trojitě opakování vždy nejméně 2 týdny po předchozí aplikaci.

Veterinární přípravek MP 10 FUM je obdobou výše popsaného Varidolu, s odlišnou účinnou látkou. Léčivou látkou je v tomto případě tau – fluvalinát, který je do úlu aplikován stejným způsobem jako u Varidolu (tedy fumigačními pásy). Jako pomocné látky jsou u MP 10 FUM použity alkylsulfonát a Meřo (methylester řepkového oleje). Výhodou oproti Varidolu je současné hubení včelomorky, která je dalším včelím parazitem.

Dalším ze série léčiv působících proti šíření roztoče *Varroa destructor* je přípravek M – 1 AER. Jedná se o další kontaktní léčivo, které může být použito na fumigaci stejně jako Varidol a MP 10 FUM. Koncentrovaný přípravek je primárně využíván pro přípravu roztoku na potírání zavíčkovaného plodu. Aktivní látkou přípravku je také tau–fluvalinát, který nanesením na víčka plodu proniká pod víčko a hubí veškerá vývojová stádia roztoče *Varroa destructor*. Přípravek též dobře působí proti včelomorci.

Hojně využívaným přípravkem pro redukci roztoče *Varroa destructor* je přípravek Gabon PF. Léčivo je ze skupiny kontaktních antiparazitik, které je určeno pro ochranu již vylíhlé zimní generace včel. Účinnou látkou je stejně jako u výše popsaných tau–fluvalinát, který tvoří s kaučukem polymerní směs. Vzniklý polymer je nanesen na dýhu gabonového dřeva o rozměru 150 x 45 x 0,8 mm. Gabonové pásy lze vkládat do úlu s plodem jakéhokoliv stáří ovšem bez přítomnosti medu určeného pro konzumaci. Do úlu se vkládají vždy dvě gabonové pásy, které se umisťují okolo rámu s plodem. Účinná látka je po úlu roznášena včelami. Doba léčby trvá 30 dní, po kterých je nutné pásy opět vyjmout. V případě ponechání pásků po delší dobu může dojít ke vzniku rezistence (Imdorf et al. 1999).

4. Materiál a metody

V praktické části diplomové práce byla provedena analýza současného stavu v oboru včelařství. Cílem práce bylo získat dostatečné množství odpovědí, které umožnily ověření stanovených hypotéz uvedených v zadání diplomové práce.

4.1. Výzkumná metoda

Pro zjištění, zda typ použitého úlu přímo či nepřímo ovlivňuje včelařskou praxi, byla zvolena metoda dotazníkové kvantitativní analýzy. Připravený dotazník byl nahrán na internet s cílem získání velkého počtu vyplněných dotazníků. Pravděpodobně z důvodu vysokého průměrného věku včelařů, a i z důvodu zcela neosobního přístupu, bylo po uplynutí 3 týdnů vyplněno natolik malé množství dotazníků, že byl dotazník smazán a zahájil jsem osobní distribuci tištěného dotazníku. Celkem bylo vtištěno 300 dotazníků, prvních 100 dotazníků bylo doručeno na členskou základnu ČSV Smiřice. Dalších 100 dotazníků bylo dodáno na členskou základnu v Jaroměři. Posledních 100 výtisků jsem doručil na základnu hradeckých včelařů. Po uplynutí dvouměsíční lhůty bylo odevzdáno 159 dotazníků, což odpovídá 53 % návratnosti. Následně došlo k vyřazení 3 dotazníků z důvodu neúplnosti či nečitelnosti. Výsledný analyzovaný soubor tedy čítá celkem 156 respondentů.

4.2. Výzkumný nástroj

Výzkumnou analyzační metodou byl zvolen osmnácti otázkový dotazník (viz příloha č. 1). Odpovědi z dotazníků byly analyzovány a s jejich pomocí byly potvrzeny či vyvráceny stanovené výzkumné hypotézy. Nejčastějšími dotazníkovými otázkami byly otázky uzavřeného typu (celkem 9 otázek), které nabízely respondentovi jasně formulované odpovědi, ze kterých volil svou odpověď. Dalším typem byly otázky kombinované, které obsahovaly uzavřené a zároveň otevřené otázky (celkem 5 otázek). Kombinované otázky nabízely respondentovi výběr z odpovědí, zároveň mu umožňovaly formulovat vlastní odpověď. V dotazníku bylo využito 3 meritorních otázek, které měly za úkol rozřadit respondenty podle věku, délky včelařské praxe a typu používaného materiálu pro konstrukci úlu. Posledním typem použité otázky byla otázka filtrační (1 otázka), která umožňovala pokračovat pouze té části respondentů, kteří mají s danou problematikou vlastní zkušenost.

Respondenti, kteří nemohou odpovědět na filtrační otázku, byli odkázáni až k otázce, která již neřeší danou problematiku.

Jako výzkumná metoda byl zvolen dotazník, neboť v relativně krátkém čase umožní provést levné, rychlé a plošné šetření v dané problematice a následně snadno analyzovat dané odpovědi.

4.3. Metodika práce

Odpovědi dotazníkového šetření byly analyzovány matematickou metodou stanovení matematického podílu. Analyzovaný výsledek byl následně komparován s dostupnými informacemi, které se zaměřují na tutéž problematiku v odborné literatuře a periodících. Analyzovaná data byla graficky zpracována za pomoci koláčových a sloupcových grafů vytvořených v počítačovém programu MS Office Excel. Výsledky práce budou následně prezentovány za použitím počítačového programu MS Office PowerPoint.

5. Analýza výsledků

Obsahem této kapitoly je písemné a grafické vyhodnocení jednotlivých otázek dotazníku (viz příloha č. 1). Odpovědi na otázky 1 až 4 byly analyzovány souhrnně u všech 156 respondentů. Otázka číslo 5 rozdělila respondenty podle materiálu, který využívají pro konstrukci úlů. Následující otázky 6, 7 a 8 byly analyzovány tak, že skupina 156 respondentů byla podle odpovědi v otázce číslo 5 rozdělena do **skupiny A** (používání dřevěných úlů) a do **skupiny B** (používání plastových úlů). Odpovědi na otázky 9 až 12 byly analyzovány souhrnně u všech 156 respondentů. Otázka s číslem 13 byla analyzována tak, že skupina 156 respondentů byla dle odpovědi v otázce číslo 5 rozdělena na **skupinu A** (používání dřevěných úlů) a **skupinu B** (používání plastových úlů). Odpovědi na otázku číslo 14 byly analyzovány souhrnně u všech 156 respondentů. Odpovědi na otázky 15 až 18 byly opět analyzovány rozdělením respondentů na dvě skupiny dle odpovědí na otázku číslo 5 na **skupinu A** (používání dřevěných úlů) a **skupinu B** (používání plastových úlů).

5.1. Vyhodnocení dotazníkového šetření

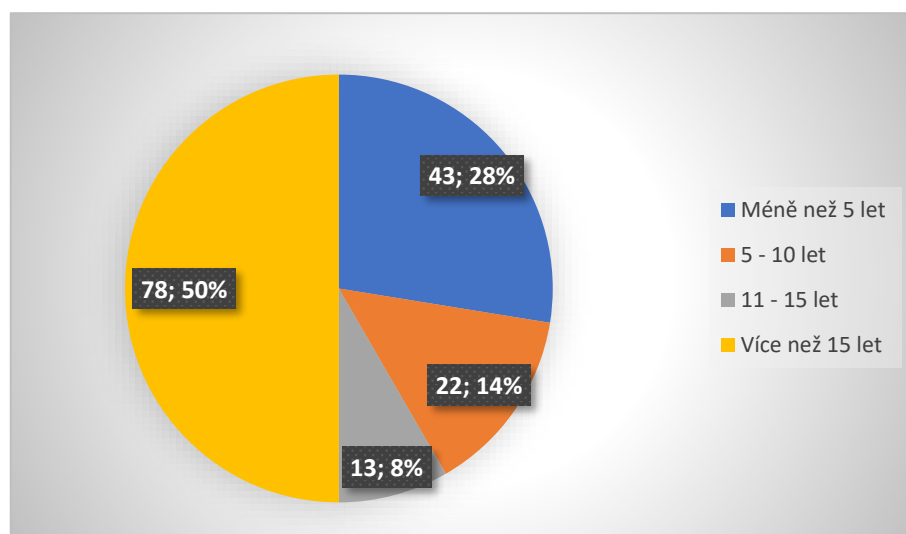
Pro získání potřebných dat k problematice vliv úlu na včelařskou praxi byla zvolena kvantitativní výzkumná metoda dotazníkového šetření. Po dobu dvou měsíců byly shromažďovány vyplněné dotazníky respondentů.

Analýzou odpovědí na otázku číslo 1 (viz příloha č. 1) bylo zjištěno, že 82 % respondentů byli muži a zbylých 18 % respondentů byly ženy.

Délka včelařské praxe

Analýzou dotazníkového šetření bylo zjištěno, že nejpočetnější skupinu (78 respondentů, 50 %) tvoří včelaři, kteří se včelaření věnují více než 15 let (viz graf číslo 1). Již méně početnou skupinu tvoří 43 respondentů (28 %) s délkou včelařské praxe kratší než 5 let. Zbývajících 35 respondentů (22 %) provozuje svou včelařskou praxi v rozmezí 5 – 15 let.

Graf č. 1: Délka včelařské praxe

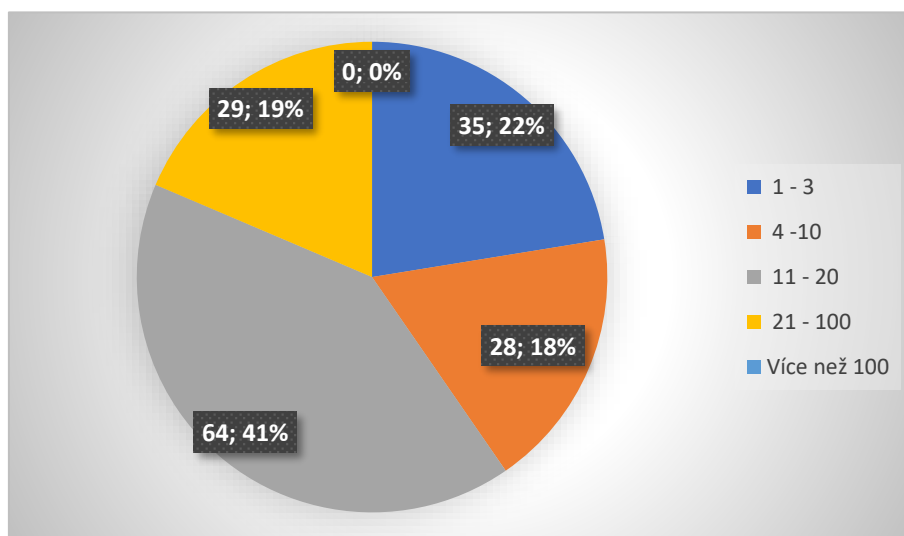


Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Počet ošetřovaných včelstev

Z dotazníkového šetření je patrné (viz graf číslo 2), že 64 respondentů (41 %) ošetřuje 11 – 20 včelstev. Rozmezí 1 – 3 chovaných včelstev označila skupina 35 respondentů (22 %). Skupina 28 respondentů (18 %) označila rozmezí 4 – 10 chovaných včelstev. Zbývajících možnost (21 – 100 včelstev) zvolilo 29 respondentů (19 %). Možnost chovu více než sto včelstev neoznačil žádný respondent.

Graf č. 2: Počet chovaných včelstev

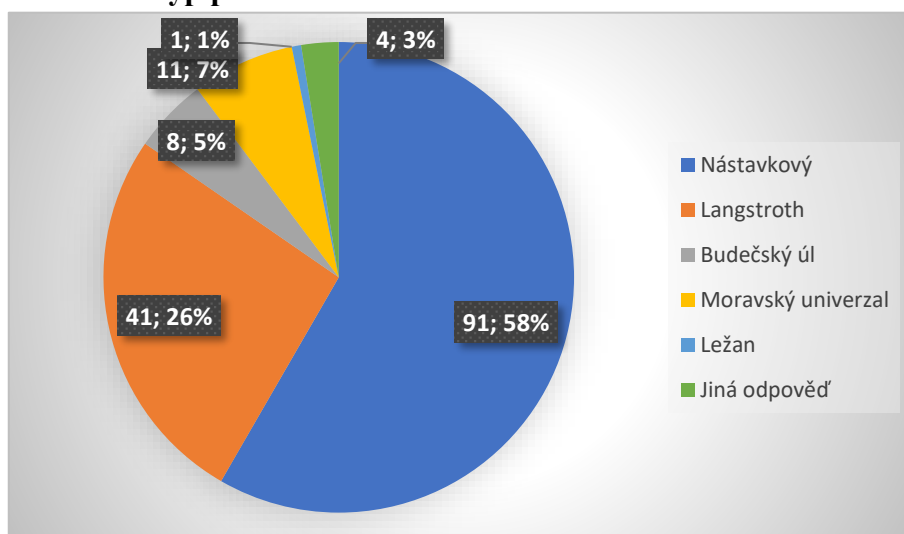


Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Typ používaného úlu

Na dotazníkovou otázku „Jaký typ úlu používáte?“ odpovědělo 91 respondentů (58 %) nástavkový úl. O více jak polovinu méně, tedy 41 respondentů (26 %) uvedlo možnost úlu Langstroth. Budečský úl ve svých odpovědích označilo jen 8 respondentů (5 %) a Moravský univerzál používá 11 respondentů (7 %). Pouze jeden respondent (1 %) označil odpověď využití úlu Ležan. Čtyři respondenti volili jinou odpověď (3 %). Jeden respondent uvedl, že pro chov včel využívá neckový úl (mednou krávu). Tři respondenti shodně uvedli, že chovají včelstva v moderních úlech typu flow hive.

Graf č. 3: Typ používaného úlu

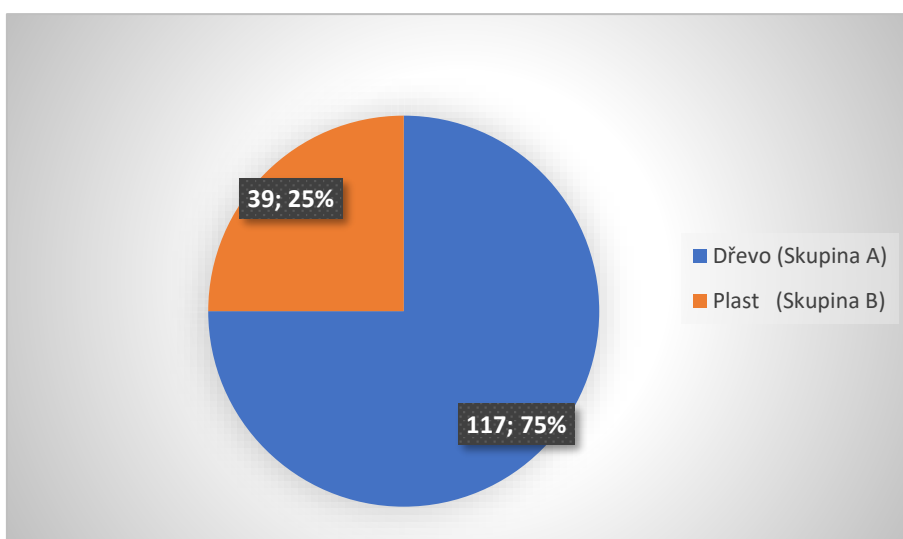


Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Materiál používaného úlu

Respondenti volili ze dvou nabídnutých odpovědí: využití dřevěných úlů a využití plastových úlů. Konstrukce úlů ze dřeva označilo ve svých odpovědích 117 respondentů (75 %). Velký objem respondentů příklánějících se k variantě úlů ze dřeva lze shledat v tom, že dřevo je tradičně používaný, lety ověřený materiál. Naopak úly zhotovené z plastu jsou včelařskou veřejností vnímány jako nové a méně ekologické. Přesto využití plastových úlů ve svých odpovědích zvolilo 39 respondentů (25 %).

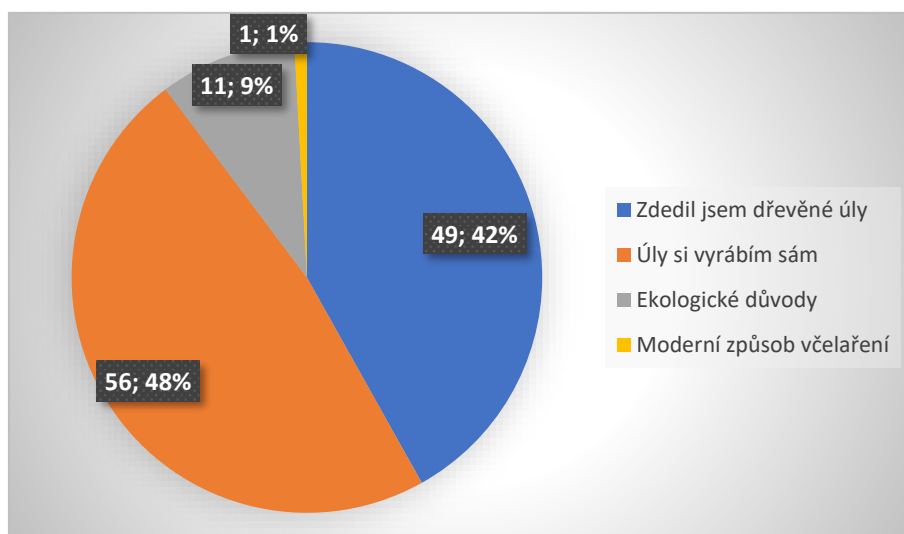
Graf č. 4: Materiál používaného úlu



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

K předešlé otázce se přímo vztahuje otázka číslo 6. (viz příloha č. 1), která má za úkol odůvodnit typ používaného materiálu pro konstrukci úlu. **Skupinu A** tvoří 117 respondentů (75 %), kteří v otázce číslo 5 zvolili odpověď používání dřevěných úlů. V této skupině označilo 49 respondentů (42 %) možnost: „úly jsem zdědil“. Největší skupina 56 respondentů (48 %) si vyrábí úly sama. Jedenáct respondentů (9 %) preferuje dřevěné úly z ekologických důvodů. Jeden respondent (1 %) označil moderní způsob včelaření.

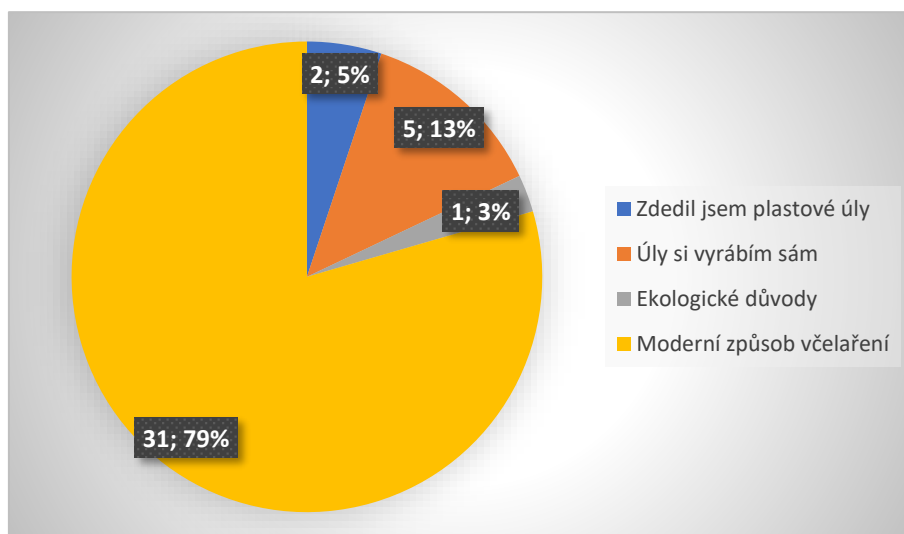
Graf č. 5: Důvody využívání dřeva pro konstrukci úlů (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Skupinu B tvoří 39 respondentů (25 %), kteří v otázce číslo 5 označili odpověď využívání plastových úlů. Nejpočetnější skupina 31 respondentů (79,5 %) označila, že plastové úly využívají z důvodu moderního způsobu včelaření. Pouze 5 respondentů (12,8 %) si plastové úly vyrábějí svépomocí. Méně respondentů, konkrétně 2 (5,1 %) uvedli, že plastové úly zdědili. Jediný respondent (2,6 %) včelaří v plastu z ekologických důvodů. Lze předpokládat, že objemná skupina 79,5 % ze skupiny B zvolila odpověď „moderní způsob včelaření“ z důvodu, že ve využití plastových úlů vidí potenciál úspěšného přezimování včelstev z důvodu lepších tepelných vlastností.

Graf č. 6: Důvody využívání plastu pro konstrukci úlů (skupina B 39 respondentů)

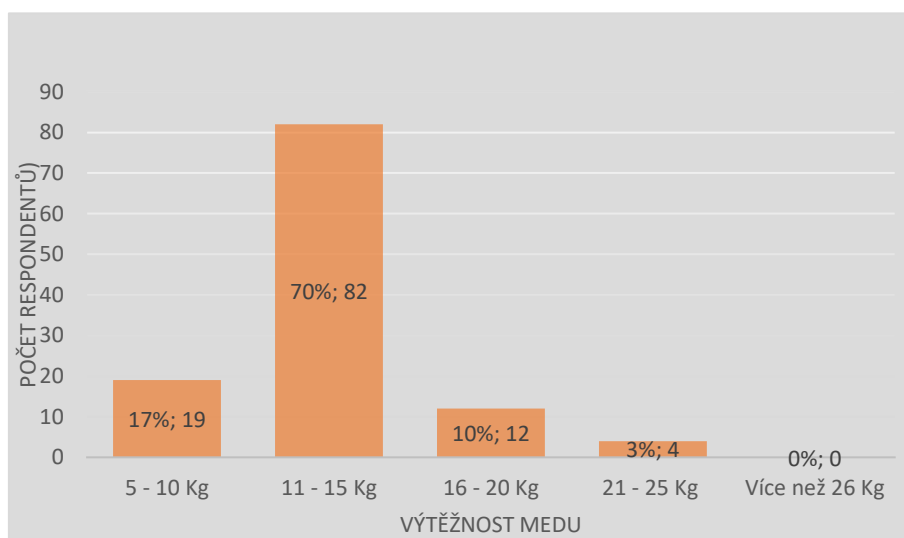


Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Medný výnos

Dotazníková otázka číslo 7 se zaměřuje na průměrný medný výnos z jednoho včelstva. **Skupinu A** tvoří 117 respondentů (75 %), kteří v otázce číslo 5 zvolili odpověď používání dřevěných úlů. Nejpočetnější skupina 82 respondentů (70 %) ze skupiny A zvolila medný výnos v rozmezí 11 – 15 kg, následována skupinou 19 respondentů (17 %) s výnosem 5 – 10 kg. Medný výnos v rozmezí 16 – 20 kg označilo 12 respondentů (10 %) a výnos 21 – 25 kg označili 4 respondenti (3 %). Žádný z respondentů nevedl vyšší výnos medu z jednoho včelstva než 25 kg.

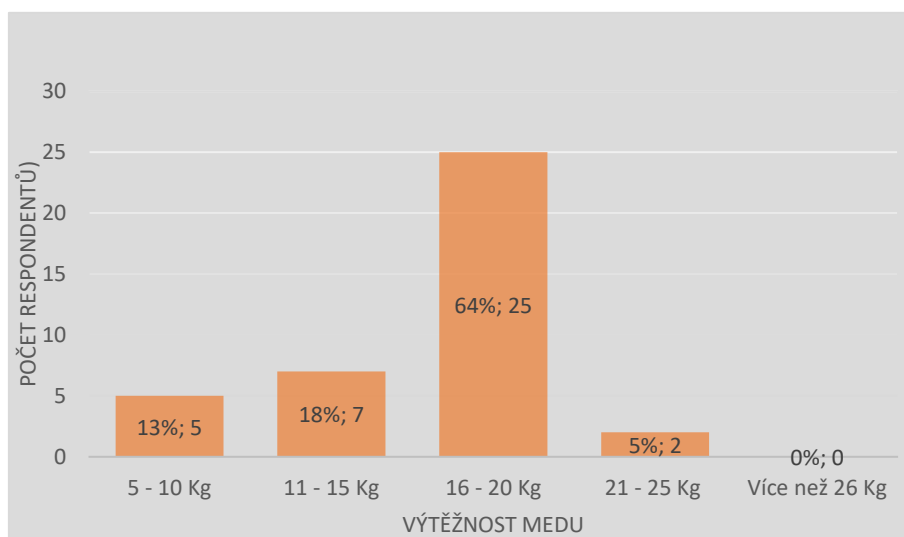
Graf č. 7: Výtěžnost medu (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Skupinu B tvoří 39 respondentů (25 %), kteří v otázce číslo 5 označili odpověď využívání plastových úlů. Nejpočetnější skupina respondentů 25 (64,1 %) označila vyšší medného výnosu v rozmezí 16 – 20 kg. Sedm respondentů (17,9 %) označilo odpověď 11 – 15 kg medného výnosu a 5 respondentů (12,8 %) uvedlo, že jejich medný výnos činil 5 – 10 kg. Medný výnos 21 – 25 kg uvádí pouze 2 respondenti (5,2 %). Žádný z respondentů nevedl vyšší medný výnos než 25 kg. Už nyní, při letném porovnání medného výnosu mezi skupinou A a B, je patrné, že včelaři provozující včelařskou praxi v plastových úlech mají vyšší výtěžnost medu než včelaři provozující včelařskou praxi ve dřevěných úlech.

Graf č. 8 Výtěžnost medu (skupina B 39 respondentů)

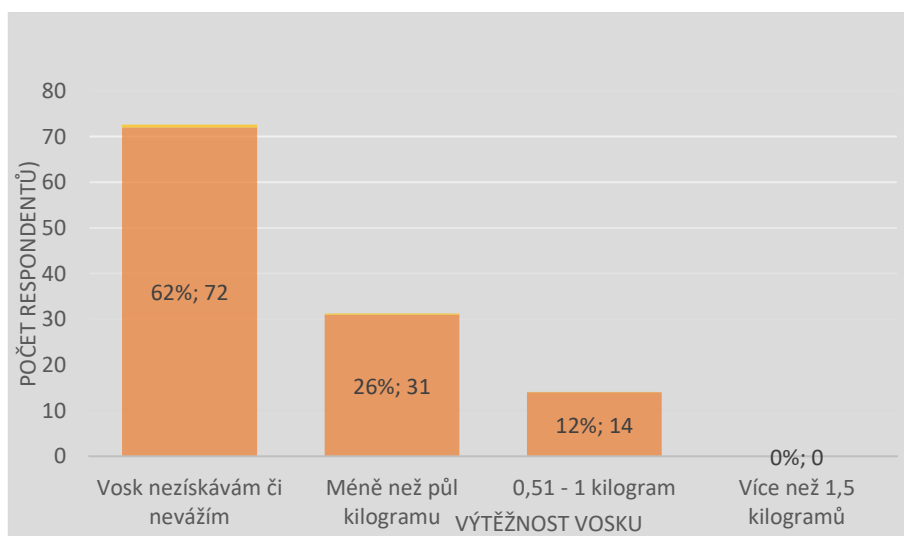


Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Výnos vosku

Dotazníková otázka číslo 8 byla zpracována totožně jako otázka číslo 7. Výsledek dotazníkového šetření ukázal, že ve **skupině A** (117 respondentů), z nichž průměrný voskový výnos do půl kilogramu uvedlo 31 respondentů (26 %) a 14 respondentů (12 %) má voskový výnos z jednoho včelstva v rozmezí 0,51 – 1 kg. Vyšší výnos než 1 kilogram neuvedl žádný respondent, stejně tak jako výnos nad 1,5 kg. Nejpočetnější skupinu 72 respondentů (62 %) tvoří včelaři, kteří od včel nezískávají či nevidují průměrný voskový výnos z jednoho včelstva.

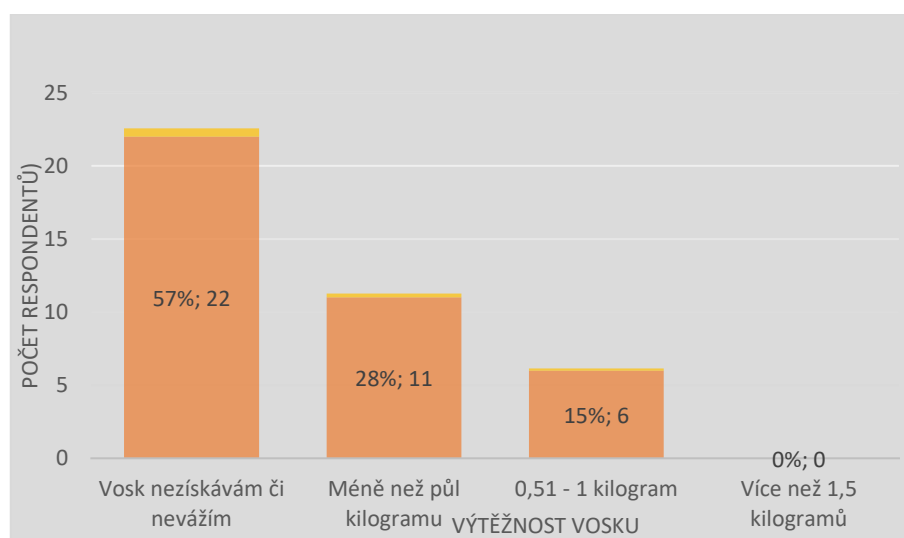
Graf č. 9: Výtěžnost vosku (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ze **skupiny B** (39 respondentů) uvádí 11 respondentů (28 %) průměrný voskový výnos do půl kilogramu. V rozmezí 0,51 – 1 kg označilo 6 respondentů (15 %). Rozmezí 1 – 1,5 kg ne zvolil žádný z respondentů. Vyšší voskový výnos než 1,5 kg neuvedl žádný respondent. Neeviduje či nezískává vosk od včelstev 22 (57 %) respondentů. V obou skupinách nejvyšší počet respondentů se řadí do skupiny včelařů, kteří nezískávají či neevidují průměrný voskový výnos z jednoho včelstva. Porovnání výsledků A a B docházíme k překvapivě podobným výsledkům.

Graf č. 10: Výtěžnost vosku (skupina B 39 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Výskyt nemocí

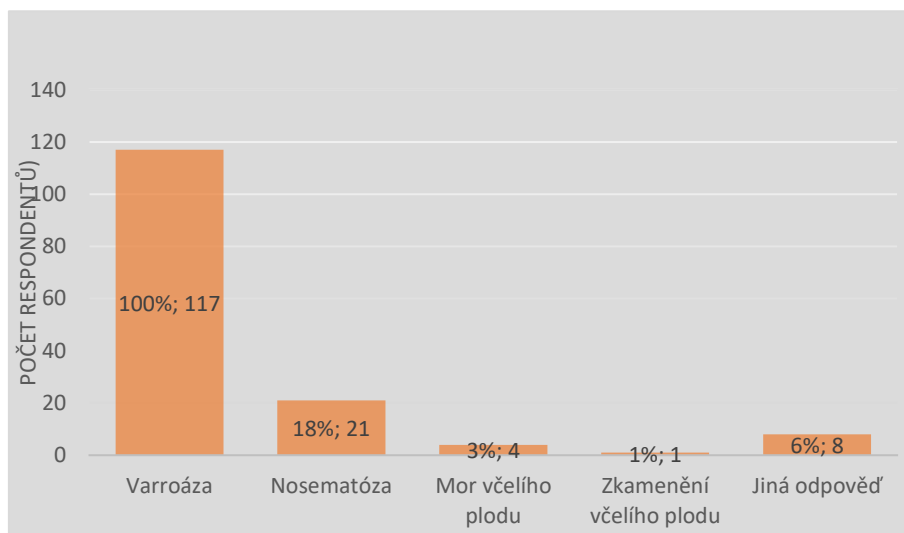
V dotazníkovém šetření, konkrétně v otázce číslo 9 (viz příloha č. 1) byli respondenti vyzváni k zodpovězení otázky na výskyt nemocí včelstev. Zápornou odpověď ne zvolil žádný z respondentů. Kladnou odpověď volilo 156 (100 %) respondentů. Na tomto místě lze smutně konstatovat, že každý včelař s libovolnou délkou včelařské praxe se běžně setkává s onemocněním svých včelstev, která musí v pravidelných intervalech řešit.

Typ nemocí

Nejčastěji vyskytující nemocí je varroáza, kterou označilo ve **skupině A** 117 respondentů (100 %). Další často vyskytující nemocí je nosematóza – 21 respondentů (18 %). Čtyři respondenti (3 %) uvedli, že se ve své včelařské praxi setkali s morem včelího plodu. Jeden respondent (1 %) ze skupiny A řešil zkamenění včelího plodu. Jinou odpověď

uvedlo 8 respondentů (6 %). Pět respondentů z této skupiny uvedlo, že v posledních letech řešili takzvaný kolaps včelích kolonií a 3 respondenti se potýkali s virovou paralyzou včel.

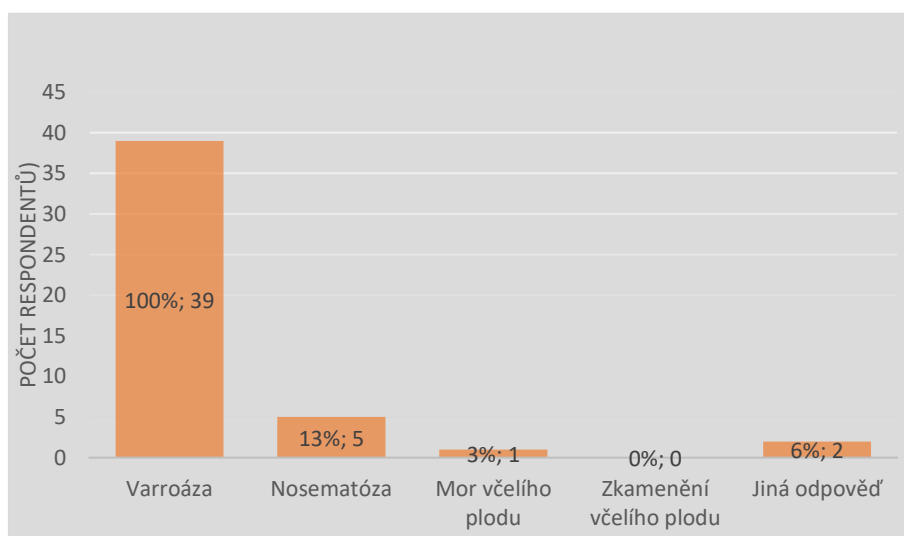
Graf č. 11: Typy nemocí (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ve **skupině B** byla situace následující: 39 respondentů (100 %) řešilo napadení varroázou. Další početnou skupinu čítající 5 respondentů (13 %) tvoří včelaři potýkající se s nosematózou. Jeden respondent (3 %) řešil mor včelího plodu a zkamenění včelího plodu ze skupiny B neoznačil žádný z respondentů. Dva respondenti (6 %) skupiny B označili jinou odpověď, oba shodně řešili kolaps včelích kolonií.

Graf č. 12: Typy nemocí (skupina B 39 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Respondenti skupiny A i B se ve sto procentech případů shodují na výskytu onemocnění varroázou ve svých včelstvech. V případě této otázky se jako velmi dobrá varianta osvědčila „jiná odpověď“. Tuto možnost odpovědi zvolilo celkem 13 respondentů. Z odpovědi lze vyvodit, že tak jako varroáza, tak i kolaps včelích kolonií jsou často vyskytujícími se onemocněními, které nejsou přímo ovlivněny typem použitého konstrukčního materiálu.

Boj s varroázou

Vzhledem k tomu, že 100 % respondentů se setkala s varroázou, je zapotřebí, aby včelaři tuto nemoc nepodceňovali a bojovali proti ní. V otázce číslo 11 (viz příloha č. 1) odpovědělo 146 respondentů (94 %), že určitě bojuje s varroázou. Pět respondentů (3 %) označilo odpověď spíše ano. Žádný z respondentů neuvádí, že by neřešil problematiku varroázy. Pět (3 %) respondentů vepsalo jinou odpověď, ve smyslu, „Bojujeme s varroázou, ale nevíme, zda postupujeme správně, včelstva nám stále hynou“.

Eliminace trubčího plástu (trubčiny)

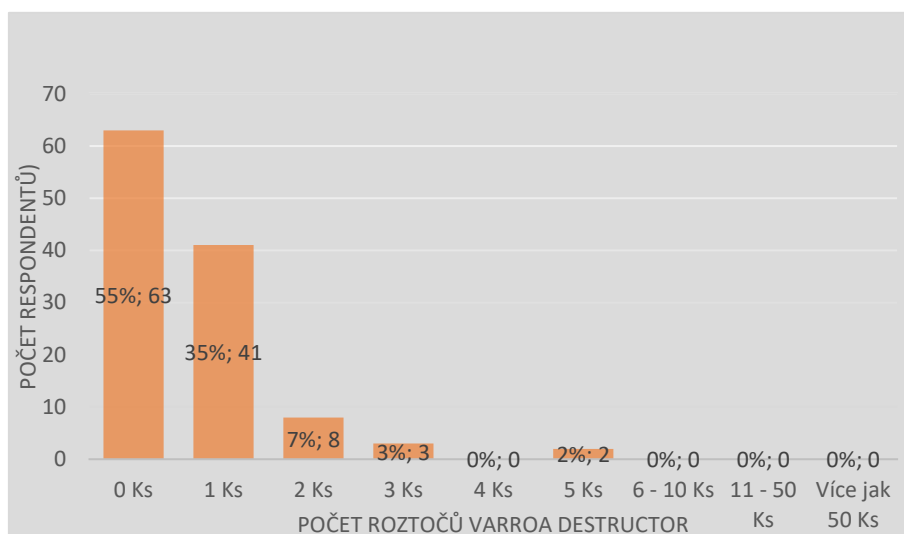
Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.8.1., základním opatřením v boji proti varroáze je kontrola trubčího plodu, který je v pravidelných intervalech z úlu odstraňován. Trubčina je nejčastěji napadena oplodněnými samičkami roztoče *Varroa destructor*. Odstranění trubčích buněk je dle Veselého (2013) nezbytným opatřením v průběhu celoročního boje proti varroáze.

Důkladnou prohlídku svých včelstev provádí 128 respondentů (82 %). Kontrolu pouze souší uvádí 25 respondentů (16 %). Tři respondenti (2 %) uvádějí, že trubčí plasty odstraňují pouze tehdy, pokud na ně narazí při prohlídce úlu. Žádný z respondentů neuvádí, že by neodstraňoval z úlu trubčí plasty. Jinou odpověď nevedl žádný z respondentů.

Výsledky vyšetření zimní měli

Jediným oficiálním kvantitativním ukazatelem v boji proti varroáze jsou výsledky vyšetření vzorku zimní měli. Ve **skupině A** (117 respondentů) uvádí 63 respondentů (55 %) nulový výsledek vyšetření na výskyt roztočů *Varroa destructor* v jednom včelstvu. Jeden kus roztoče *Varroa destructor* na včelstvo označilo 41 respondentů (35 %). Osm respondentů (7 %) uvádí dva kusy roztoče *Varroa destructor* a 3 respondenti (3 %) označili odpověď tři kusy roztoče *Varroa destructor*. Dva respondenti (2 %) uvedli pět kusů roztočů *Varroa destructor* v jednom včelstvu. Další nabízené možnosti neoznačil žádný z respondentů skupiny A.

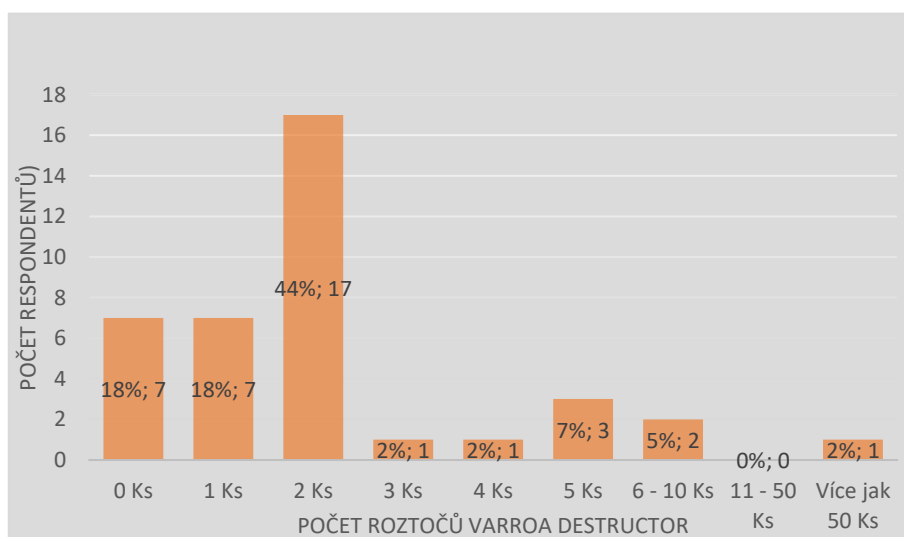
Graf č. 13: Počet roztočů ve vyšetření měli (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ve skupině B (39 respondentů) uvedlo 7 respondentů (18 %) nulový výskyt roztoče *Varroa destructor* a 7 respondentů (18 %) uvádí výskyt jednoho roztoče na včelstvo. Nejpočetnější skupina 17 respondentů (44 %) označila odpověď výskytu dvou kusů roztoče *Varroa destructor*. Tři kusy roztoče *Varroa destructor* označil jeden respondent (2 %) a jeden respondent (2 %) označil možnost výskytu 4 kusů roztoče *Varroa destructor*. Odpověď „výskyt roztočů 5 kusů“ označili 3 respondenti (7 %). Vyšší výskyt roztoče *Varroa destructor* (6 – 10 kusů) označili 2 respondenti (5 %). Jediný respondent (2 %) uvedl, že výsledkem vyšetření zimní měli byl výskyt více než 50 ks roztoče *Varroa destructor* na jedno včelstvo.

Graf č. 14: Počet roztočů ve vyšetření měli (skupina B 39 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

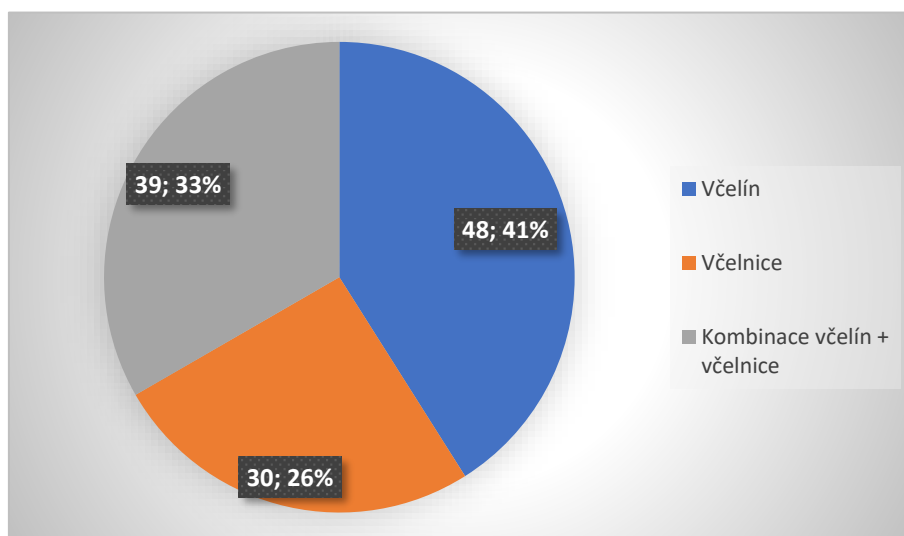
Tvorba oddělků

Vytváření oddělků v jarním období je jednou z účinných možností eliminace počtu roztočů *Varroa destructor* (viz kapitola 3.8.3.). Z celkové skupiny 156 respondentů uvádí 109 respondentů (70 %), že tvoří oddělky jen u silných včelstev. Z každého včelstva tvoří oddělky 37 respondentů (24 %). Osm respondentů (5 %) uvádí, že nevytváří oddělky proto, aby nedocházelo k oslabení produkčního včelstva. Za touto odpovědí také lze vidět snahu o maximalizaci medného výtěžku. Dva respondenti (1 %) nemají znalost tvorby oddělku.

Umístění včelstev

Ve skupině A (117 respondentů) uvádí 48 respondentů (41 %) stanoviště svých úlů ve včelíně. Na včelnici umísťuje své úly 30 respondentů (26 %). Kombinaci obou výše zmíněných variant označilo 39 respondentů (33 %).

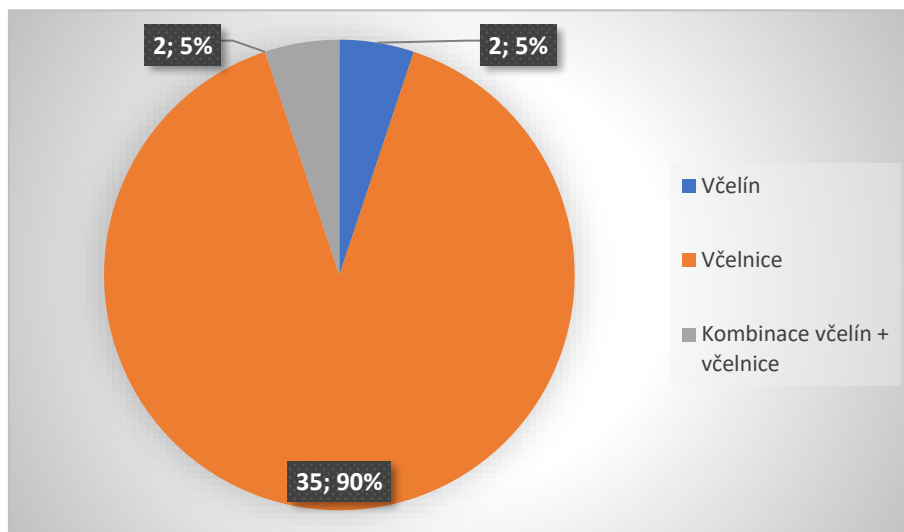
Graf č. 15: Umístění včelstev (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ve skupině B, která čítá 39 respondentů, zvolilo 35 respondentů (90 %) jako variantu umístění svých úlů na včelnici. Dva respondenti (5 %) mají svá včelstva umístěna ve včelínech a kombinaci výše popsaných variant zvolili dva respondenti (5 %).

Graf č. 16: Umístění včelstev (skupina B 39 respondentů)



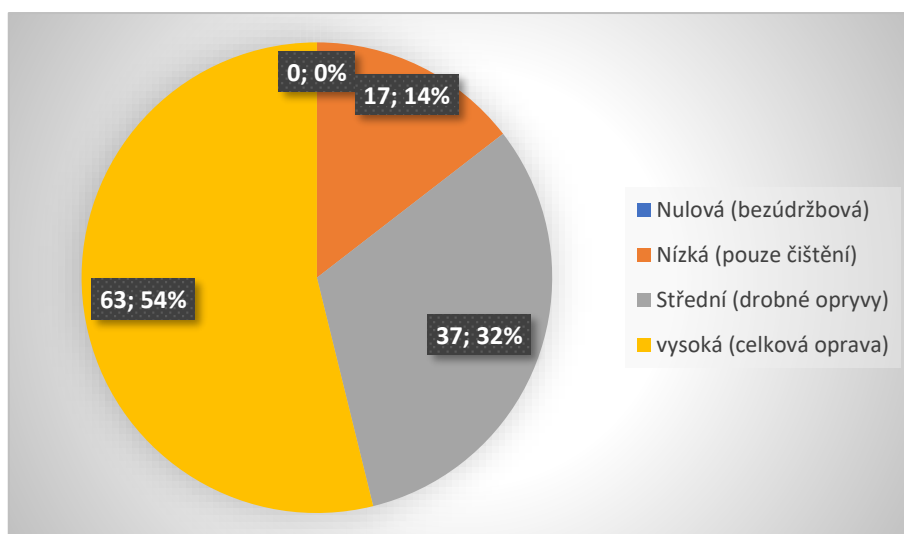
Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Údržba úlu

Pod pojmem „náročnost na údržbu jednoho úlu“ si lze představit činnost nezbytnou k obnově, dezinfekci a údržbě úlu a jeho součástí. Tak, aby byl zajištěn dobrý zdravotní stav včel a zdárný rozvoj v následující sezóně.

Ze **skupiny A** (117 respondentů) označilo 63 respondentů (54 %) odpověď „vysoká náročnost na údržbu a revitalizaci úlu“. Odpověď „střední náročnost na údržbu úlu“ označilo 37 respondentů (32 %) a „nízkou náročnost na údržbu úlu“ označilo 17 respondentů (14 %). „Nulovou náročnost“ neoznačil žádný z respondentů.

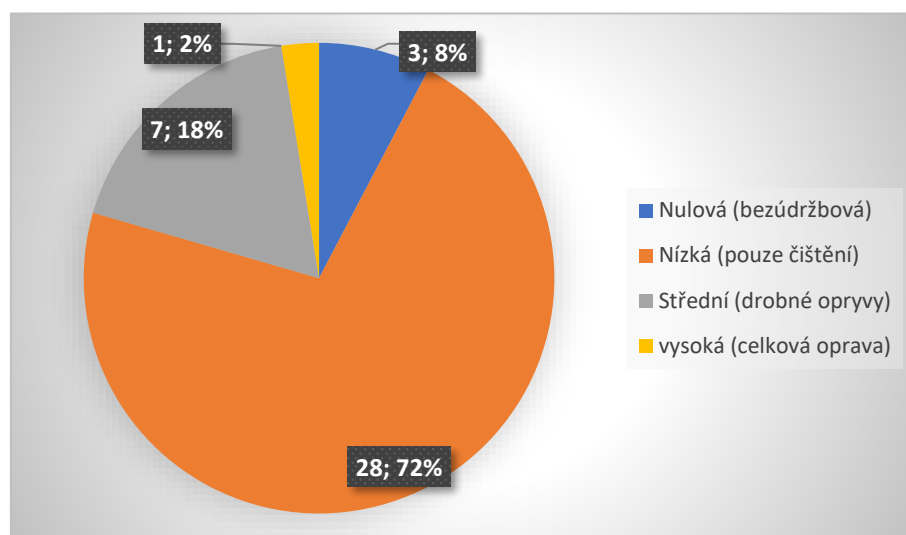
Graf č. 17: Náročnost na údržbu úlu (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ve **skupině B** čítající 39 respondentů, označilo odpověď „nízká náročnost na údržbu úlu“ 28 respondentů (72 %). Dále „střední náročnost na údržbu úlu“ označilo 7 respondentů (18 %). Tři respondenti (8 %) zvolili „nulovou náročnost údržby úlu“ a pouze jeden respondent (2 %) ze skupiny B označil odpověď „vysoká náročnost na údržbu úlu“.

Graf č. 18: Náročnost na údržbu úlu (skupina B 39 respondentů)



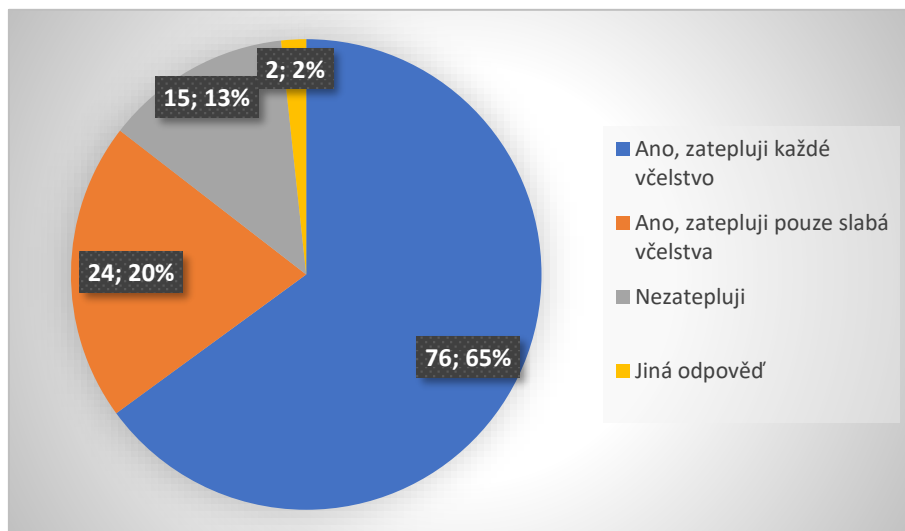
Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Zateplení úlu

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.1.1., udržení stabilní teploty v úle je nezbytnou podmínkou pro zdárné přezimování včelstva a rychlý jarní rozvoj.

Ve **skupině A** (117 respondentů) zatepluje své úly 76 respondentů (65 %). „Zateplení pouze slabých včelstev“ označilo 24 respondentů (20 %) a 15 respondentů (13 %) nezatepluje svá včelstva vůbec. Jinou odpověď vepsali 2 respondenti (2 %), kteří shodně uvedli, že svá včelstva zateplují pouze v případě výrazného poklesu teplot.

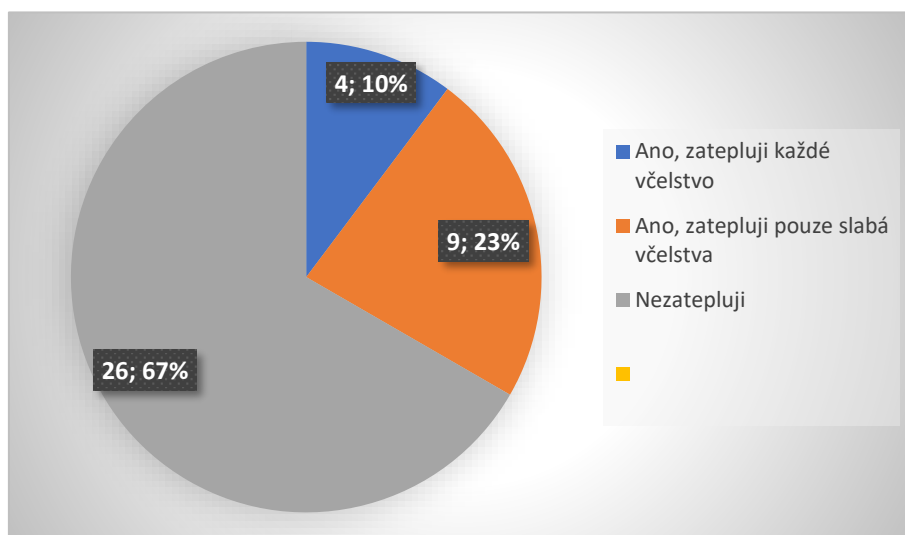
Graf č. 19: Zateplování úlu v zimních měsících (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ve **skupině B** (39 respondentů) označilo 26 respondentů (67 %) odpověď, že nezatepluje své úly vůbec a 9 respondentů (23 %) zateplují pouze úly se slabými včelstvy. Čtyři respondenti (10 %) označili, že zateplují svá včelstva bez ohledu na teplotní průběh zimy. Jinou odpověď nevedl žádný z respondentů.

Graf č. 20: Zateplování úlu v zimních měsících (skupina B 39 respondentů)



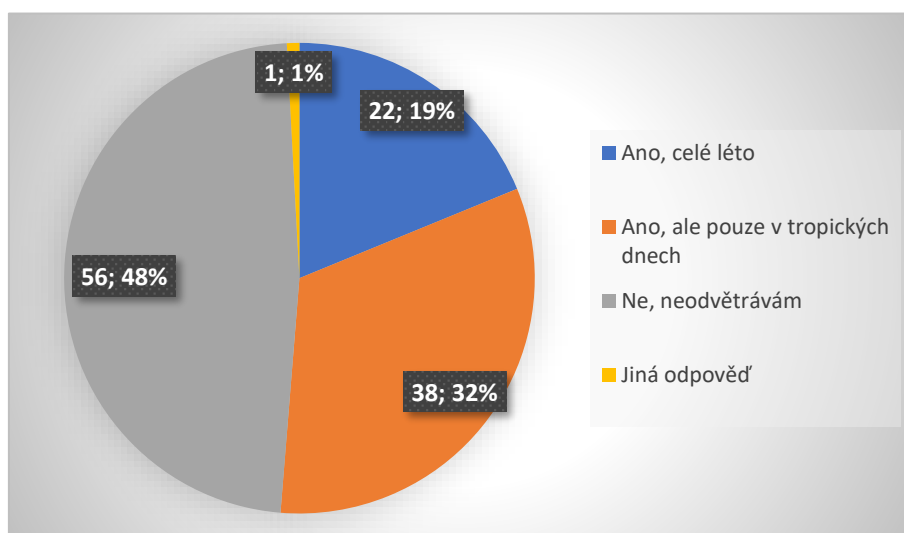
Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Regulace teploty v úle

Aby nedocházelo k přehřátí vnitřních prostor úlu, je vhodné, aby včelař v letních měsících zajistil včelám přívod čerstvého vzduchu a reguloval tím tak vnitřní teplotu. Odvětrávání nejspíše lze zajistit tím způsobem, že včelař odstraní víko úlu a vzniklý otvor zajistí.

Ve skupině A (117 respondentů) uvedlo 22 respondentů (19 %), že své úly odvětrává celé léto. Odvětrávání úlu pouze v tropických dnech označilo 38 respondentů (32 %). Neodvětrávání úlu označilo 56 respondentů (48 %). Jeden respondent (1 %) vepsal jinou odpověď, ve které uvádí, že úl odvětrává pouze několik dní před medobraním.

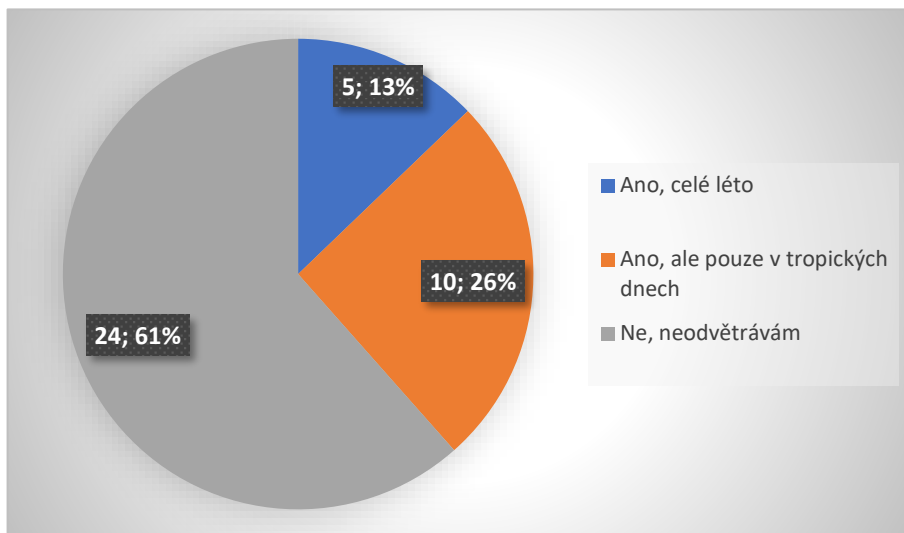
Graf č. 21: Odvětrávání úlového prostoru v letních měsících (skupina A 117 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ve **skupině B** (39 respondentů) úly po celé léto odvětrává 5 respondentů (13 %) a 10 respondentů (26 %) pouze v tropických dnech. Úly neodvětrává 24 respondentů (62 %). Jinou odpověď nevedl žádný respondent.

Graf č. 22: Odvětrávání úlového prostoru v letních měsících (skupina B 39 respondentů)



Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

5.2. Souhrnné hodnocení dotazníkového šetření

Z analýzy dotazníkového šetření provedeného u 156 respondentů vyplynuly následující skutečnosti:

- 82 % respondentů jsou muži.
- déle než 15 let včelaří 50 % respondentů.
- nejpočetnější skupina (41 %) respondentů pečuje o 11 – 20 včelstev.
- nástavkový typ úlů používá 58 % respondentů.
- v dřevěných úlech provozuje včelařskou praxi 75 % respondentů, 48 % z nich si úly vyrábí svépomocí.
- v plastových úlech provozuje včelařskou praxi 25 % respondentů, z nichž 79 % preferuje moderní způsob včelaření.
- 70 % včelařů provozující včelařskou praxi v dřevěných úlech má výnos medu 11 – 15 kg a výnos vosku menší než půl kilogramu má 26 % včelařů.
- 64 % včelařů provozující včelařskou praxi v plastových úlech má výnos medu 16 – 20 kg a výnos vosku menší než půl kilogramu má 28 % včelařů.
- s výskytem nemocí u svých včelstev se setkalo 100 % respondentů.
- nejčastěji vyskytující se nemocí je varroáza (100 %), následovaná nosematózou (dřevo 18 %, plast 13 %).
- pokyny ČSV pro boj s varroázou dodržuje 94 % respondentů.
- 82 % respondentů důkladně kontroluje celé své úly.
- včelaři provozující včelařskou praxi v dřevěných úlech mají v 55 % případů nulový výskyt roztočů *Varroa destructor* a v 30 % případů jeden kus.
- včelaři provozující včelařskou praxi v plastových úlech mají v 7 % případů výskyt roztoče *Varroa destructor* nulový a ve 44 % případů dva roztoče.
- 70 % včelařů v jarním období vytváří u silných včelstev oddělky.
- včelaři provozující včelařskou praxi v dřevěných úlech umisťují svá včelstva do včelínů v 41 % případů.
- včelaři provozující včelařskou praxi v plastových úlech mají svá včelstva na včelnicích v 90 % případů.
- 54 % včelařů včelařících v dřevěných úlech je každoročně revitalizuje. Zároveň 65 % řeší zimní zateplení úlu a odvětrávání v letních měsících řeší 32 % včelařů.

- 72 % včelařů včelařících v plastových úlech provádí každoročně pouze čištění a dezinfekci. 65 % včelařů nezatepluje svá včelstva v zimních měsících a v letních měsících nemusí odvětrávat 61 % včelařů.

5.3. Ověření hypotéz

Hypotéza č. 1: Použití úlu z plastů poskytne vyšší množství včelích produktů (vosk, med)

Analýzou dotazníkového šetření (otázek číslo 5, 7, 8, viz příloha č. 1) **lze hypotézu potvrdit**. Analýzou výsledků bylo zjištěno, že tři čtvrtiny včelařů (viz graf č. 4) pro svou včelařskou praxi používá dřevěné úly a zbylá čtvrtina včelařů provozuje svojí praxi v plastových úlech. Bylo prokázáno, že včelaři včelařící v plastových úlech vykazují vyšší medný výnos než včelaři provozující včelařskou praxi v dřevěných úlech (viz graf č. 7 a 8). Dále bylo prokázáno, že výnos vosku z jednoho včelstva byl v případě používání plastových úlů nepatrně vyšší než při používání úlů dřevěných (viz graf č. 9 a 10).

Hypotéza č. 2: Výskyt varroázy je ovlivněn úlovým systémem.

Analýzou dotazníkového šetření (otázek číslo 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, viz příloha č. 1) **lze hypotézu potvrdit**. Bylo prokázáno, že nadpoloviční většina včelařů (viz graf č. 3) používá pro svou včelařskou praxi nástavkový typ úlu, a to bez rozdílu použitého materiálu na jeho konstrukci. Bylo zjištěno, že všichni včelaři se setkali s varroázou (viz graf č. 11) a to i přes fakt, že dodržují pokyny ČSV pro boj s varroázou. Dále bylo zjištěno, že výskyt roztočů *Varroa destructor* je při použití plastových úlů vyšší, než je tomu při využití úlů dřevěných (viz graf č. 12 a 13).

Hypotéza č.3: Použití plastových úlů racionalizuje ošetřování včel.

Analýzou dotazníkového šetření (otázek číslo 5, 15, 16, 17, 18, viz příloha č. 1) **lze hypotézu potvrdit**. Bylo prokázáno, že provozování včelařské praxe v plastových úlech celoročně výrazně snižuje časovou náročnost na péči o včelstva. V případě plastových úlů není potřeba řešit jejich odvětrávání (viz graf č. 21 a 22) a v zimních měsících odpadá potřeba zateplovat jednotlivá včelstva (viz graf č. 19 a 20). Dále bylo prokázáno, že náročnost na každoroční obnovu a údržbu úlu (viz graf č. 17 a 18) je v případě včelařů provozující včelařskou praxi v plastových úlech nižší, a to i přes to, že převážná většina z nich má své úly volně na včelnicích (viz graf č. 16).

6. Diskuze

Z předložených výsledků analýzy dotazníkového šetření a prezentovaných informací vyplývá, že požívání plastových úlů má své nezpochybnitelné výhody. Na druhou stranu je jejich používání spjato s několika problémy, které musí včelař v průběhu včelařské sezóny řešit. Optimální teplota ve včelstvu je jedním z hlavních aspektů pro zdárný vývoj a rozvoj včelí kolonie (viz kapitola 3.3.1.). Plastové úly a jejich dobré tepelně – izolační vlastnosti přináší usnadnění v péči o včelstvo a zpřístupňují včelaření i méně zkušeným včelařům. Dle vlastních zkušeností se domnívám, že používání plastových úlů je komfortnější pro včely i včelaře. Erat a Menemen (2019) ve své studii uvádějí, že včely chované v plastových úlech mají až o 40 % nižší úmrtnost než včely chované v dřevěných úlech. Ve studii byly provedeny testy na souboru 23 včelstev (10 včelstev umístěných v plastových úlech a 13 v dřevěných úlech). V průběhu studie v plastových úlech bylo zaznamenáno pouze jediné úmrtí včelstva, naopak v dřevěných úlech byl registrován úhyn u 6 včelstev. Popsaný nepoměr dle mého názoru mohl být způsoben chovem nedostatečně silných včelstev, jelikož slabá včelstva chovaná v plastových úlech mají z důvodu lepších tepelných vlastností větší šanci na přežití. Jsem přesvědčen, že úmrtnost včelstev v plastových úlech je opravdu nižší, ale pouze za předpokladu chovu silných včelstev. S tímto tvrzením koresponduje článek v časopisu *Moderní včelař* (2004), ve kterém autoři uvádějí, že rozdíl mezi úly plastovými a dřevěnými je pouze v případě chovu slabých včelstev.

Výsledkem dotazníkového šetření je zjištění, že včelstva chovaná v plastových úlech poskytují vyšší medný výnos než včelstva v úlech dřevěných. Výsledek mohu potvrdit z vlastní včelařské praxe, jelikož při prvním medobraním pozoruji výrazný rozdíl v medném výnosu. Při druhém medobraní jsou výsledky včelstev až na drobné odchylky totožné. Vysvětlení pro tuto skutečnost lze hledat v lepším a rychlejším jarním rozvoji včelstev chovaných v plastových úlech. Včelstva do hlavní jarní snůšky vstupují ve větším počtu, čehož si lze povšimnout letovou aktivitou na česně úlu. Vyšší medný výnos potvrzuje i studie Erata a Menemena (2019) ve které autoři uvádějí, že průměrná váha medného plástu (Langstroth 1/1) v plastovém úlu je 2,26 kg, naopak stejný rámek z dřevěného úlu má průměrně 1,63 kg. Tato studie potvrzuje skutečnost, že chovem včel v plastových úlech včelař dosáhne průměrně vyšších medných výnosů než v úlech dřevěných. Výnos vosku v jednotlivých úlových systémech nelze zcela prokázat, jelikož značná část respondentů vosk po vytěžení neváží. Dle výsledků výzkumu lze sledovat nepatrně vyšší výnos vosku u včelstev chovaných

v plastových úlech. Lze předpokládat, že tento rozdíl je způsoben časnějším rozvojem a silou včelstva.

Naprosto průkazným výsledkem dotazníkového šetření je zamoření včel roztočem *Varroa destructor*. Z výsledků dotazníkového šetření lze vyzorovat, že každý včelař nezávisle na typu použitého úlu bojuje s varroázou. Při používání plastových úlů je dle výsledků zvýšený počet roztočů ve vyšetření zimní měli oproti úlům dřevěným. V případě varroázy nelze výsledky brát paušálně, jelikož výskyt varroázy není ovlivněn pouze úlovým systémem. V úvahu je nutné brát pečlivost a dodržování veškerých předepsaných opatření. Kvalita provedení jednotlivých úkonů směřujících k redukci varroázy se dle mého názoru velmi liší. V souvislosti s tématem varroázy vyvstává otázka, zda by nebylo vhodné zavést povinné zkoušky pro začínající včelaře a předcházet tak rozdílným postupům v boji proti varroáze.

Zvýšený počet roztočů ve včelstvech chovaných v plastových úlech je dle mého názoru způsoben tepelnými vlastnostmi plastu. Lepší tepelné vlastnosti způsobují, že při poklesu venkovních teplot v podzimních měsících nedochází ke snížení teploty v úlu. Matka při vhodných tepelných podmínkách nepřestává klást (jako tomu je u dřevěných tenkostěnných úlů) a zakládá další generace včel, na kterých se dále mohou rozmnožovat roztoči *Varroa destructor*. O nebezpečí spjatém s plastovými úly varuje i pan Sedláček (2015), který zmiňuje, že u plastových úlů je prodloužena doba plodování, která je úzce spjata se zvýšeným počtem roztoče *Varroa destructor*. Zde jsou již patrné výhody a nevýhody lepších tepelných vlastností úlu. Výhodou je rychlejší jarní rozvoj, který je ovšem podmíněn zvýšeným počtem roztočů v zimních měsících. Záleží na úvaze včelaře, zda je pro něho podstatnější brzký jarní rozvoj spolu se zvýšeným medným výnosem nebo lepší zdravotní stav včelstva. Při chovu včel v plastových úlech by bylo vhodné na začátku podzimu úmyslně odstranit či posunout víko úlu a způsobit tak lepší proudění chladného vzduchu do úlu. Tato úprava by dle mého názoru způsobila včasné ukončení kladení, které by mělo za následek snížení počtu roztočů *Varroa destructor* v zimním vyšetření měli.

Další odlišnou vlastností plastových úlů je jejich hmotnost. Brown (2018) uvádí, že úly vyrobené z plastu (nejčastěji PP, PUR, EPS a EPP) jsou až o 40 % lehčí než úly dřevěné. V této studii bylo porovnáváno mnoho různých materiálů. Srovnáván byl úl z měkkého dřeva a úl z polyuretanové pěny. Tento významný rozdíl ve váze úlu má zásadní vliv pro starší generaci včelařů, kteří při zachování dostatečně velké plástové plochy mohou s jednotlivými nástavky bez obtíží manipulovat. Domnívám se, že snadnější manipulace s plastovými nástavky vede

k častějším kontrolám jednotlivých pater úlu, a není prováděna pouze kontrola dění pod horní krycí fólií. Tyto důsledné kontroly přináší detailní informace, na které včelař může flexibilně reagovat a předcházet tak šíření varroázy či jiného onemocnění. Často jsem při diskusi s včelaři na téma dodržování pokynů v boji proti varroáze slyšel, že trubčí plásty z úlu odstraňují, s výjimkou těch, které jsou v horním nástavku. Plásty ve spodních nástavcích neodstraňují, jelikož manipulace s nástavky je komplikovaná a fyzicky náročná. Pro tyto včelaře by bylo použití plastových úlů vhodným řešením mající z hlediska kvalitnější kontroly za následek možný útlum napadení roztočem *Varroa destructor*.

Plastové úly dále poskytují možnost častější a rychlejší dezinfekce, jelikož plastové úly mohou být dezinfikovány účinněji. Také jejich lepší odolnost vůči klimatickým podmínkám přináší včelařům mnohé výhody. Výzkum potvrdil, že převážná většina včelařů včelařicích v plastových úlech umísťuje svá včelstva volně na včelnici a odpadá tak nutnost výstavby včelínu či různých přístřešků mající za úkol chránit včely a úly samotné. Samozřejmě včelaři umísťují na včelnici i úly dřevěné, ale u těchto úlů je nutné provést každoroční nátěr a tmelení vzniklých prasklin. Lze tedy konstatovat, že používání plastových úlů je s ohledem na údržbu časově a finančně méně náročné. Tato úspora je ovšem vykoupena výrazně vyšší pořizovací cenou a takřka nemožností výroby úlů svépomocí. Sedláček (2015) jako další výhodu plastových úlů uvádí lepší technické zpracování a téměř dokonalou těsnost spojení jednotlivých nástavků. Zde je nutné se zamyslet, zda absolutní těsnost mezi jednotlivými nástavky je to, co včelař potřebuje pro svoji včelařskou praxi. Nástavky jsou často vyráběny s falcovým spojem, který má za následek časté zamačávání včel při práci s nimi.

Lze tedy říci, že použitím plastových úlů se sníží časová náročnost na péči o jedno včelstvo. Tento názor koresponduje s výsledky dotazníkového šetření, ze kterého je patrné, že plastové úly nevyžadují nutně každoroční péči. Zároveň tyto výsledky poukazují na to, že v průběhu celého roku není nutná tepelná regulace úlu.

Čím dál tím častěji se setkávám se včelaři, kteří kromě plastových úlů používají či testují i plastové rámků. Dle jejich názoru přinášejí plastové rámků další časovou úsporu, bez nutnosti stloukání a vyplétání rámků. Otázkou zůstává, zda za použití plastových rámků a úlů nedochází k degradaci medu a ostatních včelích produktů. Výhodou těchto rámků je, že není třeba kupovat voskové mezistěny a zatavovat je do rámečků. Součástí rámků je již imitace voskové mezistěny, která se pouze potře rozpouštěným voskem. S příchodem těchto rámků vidím naději v budoucím poklesu spotřeby vosku, kterého je na trhu v současné době kriticky málo.

Závěr

Cílem této práce bylo proniknout do problematiky úlových systému používaných v České republice a vytvořit přehled jednotlivých úlů a jejich vybavení. Dále popsat průběh včelařského roku se zaměřením na dění ve včelstvu a s ohledem na práci včelaře. Popsat možnosti detekce varroózy a následné možnosti tlumení.

Náplní praktické části práce je vyhodnocení dotazníkového šetření a na základě analýzy odpovědí respondentů potvrzení či vyvrácení hypotéz diplomové práce. Na začátku práce byly stanoveny tři hypotézy, dle kterých byl připraven dotazník. Dotazník byl nahrán na internet se záměrem získat obsáhlou skupinu včelařů. Nejspíše vysoký průměrný věk včelařů a také neosobní přístup měl za následek nízký počet vyplněných dotazníků, a proto se tento způsob výzkumu jevil jako nevhodný. Elektronická forma dotazníku byla odstraněna a nahrazena tištěnými dotazníky, které byly osobně předány na jednotlivé členské základny ČSV. Podmínkou pro zdárný a vypovídající výzkum bylo nutné vyhledat a oslovit dostatečné množství včelařů, kteří pro svoji včelařskou praxi používají plastové úly, aby porovnávané skupiny (dřevo, plast) obsahovaly dostatečné množství respondentů.

Analýzou úvodních dotazníkových otázek bylo zjištěno, že typickým včelařem je muž se včelařskou praxí delší než 15 let, který pečuje o 11 až 20 včelstev umístěných v dřevěných nástavkových úlech. Bez ohledu na délku včelařské praxe se každý včelař setkal s varroózou a v průběhu roku se řídí pokyny v boji proti ní.

V rámci svého výzkumu jsem dospěl k následujícím závěrům:

Hypotéza číslo 1: Použití úlů z plastu poskytne vyšší množství včelích produktů (vosk, med). Tato hypotéza byla analýzou výsledků **potvrzena**. Průzkum ukazuje, že téměř všichni včelaři mají medný výnos v rozmezí 11 – 20 kg. Včelaři, kteří chovají včely v dřevěných úlech, mají ze 70 % medný výnos v rozmezí 11 – 15 kg. Naopak v plastových úlech je medný výnos v 64 % případů v rozmezí 16 – 20 kg. Je ovšem nutné vzít v úvahu fakt, že pro většinu včelařů je medný výnos interní informací a v případě dotazu na výnos uvádějí často nižší čísla, než jsou ta skutečná. Dále bylo zjištěno, že výnosnost vosku není přímo závislá na použitém materiálu pro konstrukci úlů. V plastových i dřevěných úlech je výnosnost vosku ve 27 % případů menší než půl kilogramu, naopak 72 % včelařů vosk nezískává či ho po vytavení neváží.

Zvýšený medný výnos včel chovaných v plastových úlech je způsoben časným jarním rozvojem a lepším vyzimováním včelstev. Zvýšený finanční přínos z prodeje medu může být využit pro obnovu a modernizaci chovu. Domnívám se, že finanční soběstačnost včelstev je hlavním prvkem v racionalizaci včelaření.

Hypotéza číslo 2: Výskyt varroázy je ovlivněn úlovým systémem. Tato hypotéza byla **potvrzena**. Za hlavní ukazatel promoření včelstva roztočem *Varroa destructor* byl považován výsledek zimního vyšetření měli. Roztoč *Varroa destructor* nebyl v 55 % případů v dřevěných úlech vůbec detekován. Naopak včelaři používající plastové úly v 42 % případů měli v úle dva kusy roztoče *Varroa destructor*. Analýzou výsledků lze konstatovat, že použitím plastových úlů s lepšími tepelnými vlastnostmi včelař podpoří rozvoj roztoče *Varroa destructor*. Není však podmínkou, že se použitím plastových úlů zvýší napadení tímto roztočem. Je nutné zohlednit délku včelařské praxe a zkušenosti včelaře s léčením včelstev, jelikož pouze kvalitně provedené a správně načasované zásahy mají předpoklad k požadovanému potlačení varroázy. Dalším aspektem mající za následek rozdílné napadení roztočem *Varroa destructor* mohou být sousední včelaři a jejich přístup k léčení včel. I ten nejzodpovědnější včelař se bude potýkat s varroázou, pokud v doletové vzdálenosti od úlu budou jiné včely, o které není příliš kvalitně pečováno. U těchto včel dochází v podletí k častému zalétávání do sousedních úlů a přenosu varroázy i do zdravých včel. I zde vyvstává otázka, zda by nebylo vhodné vyžadovat od začínajících včelařů složení vědomostní zkoušky, která by byla nezbytná pro zaregistrování včelaře či včelstev.

Hypotéza číslo 3: Použití plastových úlů racionalizuje ošetřování včel. Hypotéze byla analýzou výsledků **potvrzena**. Včelaři používající pro svoji včelařskou praxi plastové úly v 67 % případů nezateplují v zimních měsících svá včelstva. Tento fakt jim přináší časovou i materiální úsporu. Dalším kladným aspektem je úspora času a financí, a to z důvodu nižší nutnosti oprav plastových úlů, jelikož 72 % včelařů téměř nemusí řešit jejich častou obnovu. Hlavním faktorem podporující racionalizaci ošetřování včelstev v plastových úlech je výrazně nižší hmotnost než u úlů dřevěných. Jak již bylo řečeno, nižší hmotnost jednotlivých nástavků přináší výrazné ulehčení starším včelařům, kteří jsou schopni s nástavky manipulovat. To vede k častějším a důkladnějším kontrolám celého včelstva.

Práce předkládá dostatečné množství informací a analýz, které umožňují proniknout do problematiky úlových systémů spolu s jejich vlivem na včelařskou praxi. Dotazníkové šetření poskytlo dostatečné množství informací, na jejichž základě bylo možné vyhodnotit stanovené hypotézy. Lze tedy konstatovat, že **cíl práce byl splněn.**

Seznam literatury

- Báchor E, Sládek K. 2016. Včelí úly. Národní zemědělské muzeum. Praha. 176 s. ISBN 978-80-86874-72-2
- Běhal J, Polívka P. 2006. Med je naše zlato. Státní zemědělský intervenční fond. Praha. 28 s.
- Bentzein C. 2008. Ekologický chov včel. Vydavatelství Víkend. Líbeznice.
- Bradbear N. 2009. 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. *Non-wood Forest Products*. **19**: 55-61
- Branco M, Kidd N, Pickard R. 2006. A comparative evaluation of sampling methods for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) population estimation. *Apidologie*. **45**: 452-461.
- Bräuer P, Neinhuis Ch, Voigt D. 2017. Attachment of honeybees and greenbottle flies to petal surfaces. *Arthropod-Plant Interactions*. **11**: 171-192.
- Brown L. 2018. Beegin beehive materiál research summary. *MTech industrial design*. **2**: 9-21.
- Cramp D. 2014. Včelařství, obrazový průvodce – Více než 400 návodných fotografií. Klub čtenářů. Praha. 160. s. ISBN: 978-80-255-0831-2.
- Crane E. 1999. The world history of beekeeping and honey hunting. Routledge. New York. 720 s. ISBN: 9780429235870.
- Cutáková Z, Klíma Z. 2014. Za slavnými včelařskými malbami: Cuevas de la Araña. *Moderní včelař*. České Budějovice **5**: 23-25.
- Čermák k, Kašper F, Přidal A, Titěra D, Veselý V. 2008. Včely v třetím tisíciletí. VÚVČ Dol. 120 s.
- Diemerová I. 1997. Včelaření jako hobby. Český svaz včelařů. Praha. 95 s. ISBN 80-85805-51-0.
- Drašar J. 1978. Včelařství. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 312 s. ISBN: 07-079-78.
- Erat S, Menemen Y. 2019. Comparison of plastic and wooden langstroth hives in terms of some traits. *International journal of veterinary and animal research (IJVAR)*. **22**: 37-45.
- Flores J, Ruiz J, Ruz J, Puerta F, Bustos M, Padilla F, Campano F. 1996. Effect of temperature and humidity of sealed brood on chalkbrood development under controlled conditions. *Apidologie* **27**: 185-192.
- Grace E, Mantilla S, Sunarharum W, Mung-Ong Ch, Waanders J, D'Arcy B, Smyth H. 2019. Sensory properties of yellow pea and macadamia honeys from conventional and flow hive extraction methods. *Journal of the Science of Food and agriculture*. **12**: 25-29

- Gustin Y. 2010. Ilustrované včelařství. Baobab a GplusG. Paris. 222 s. ISBN: 978-80-87060-27-8.
- Hajdušková J. 2006. Včelí produkty očima lékaře. Český svaz včelařů. Praha. 50 s. ISBN: 80-903309-2-4
- Hansen H, Brodsgaard C. 1999. American foulbrood: a review of its biology, diagnosis and control. Journal of consumer protection and food safety. **3**: 429-431.
- Harris W. 2008. The honey – bee: its nature, homes and products. Applewood books. Bedford. 292 s. ISBN: 97804-1527-5187.
- Hornitzky M, Karlovskos S. 1989. A culture technique for the detection of *Bacillus larvae* in honey bees. Journal of apiculture research. **28**: 118-120.
- Imdorf A, Bogdanov S, Ochoa R, Calderone N. 1999. Use of essential oils for the control of *Varroa jacobsoni* Oud. in honey bee colonies. Apidologie. **2**: 209-228.
- Jianke L, Xianmin L, Aiping W. 2004. Historical development of chinese apiculture--part I. American bee journal. **144**: 129-133.
- Kaloč J. 2016. Nebezpečí přehřátí včelího plodu. Včelařství. **68**: 246-247. ISSN: 0042-2924.
- Kamler F, Titěra D, Kamler M. 2015. Správná praxe v chovu včel. VÚV v Dole. Dol. 42 s. ISBN: 978-80-87196-18-2.
- Kamler F. 2015. Celý rok proti varroáze. Včelařství. **68**: 232-233. ISSN: 0042-2924.
- Kamler F. 2016. Mor včelího plodu. Včelařství. **69**: 190-191. ISSN: 0042-2924.
- Krabec J. 2016. Mor včelího plodu - vzorky měli. Včelařství. **69**: 336-337. ISSN: 0042-2924.
- Krabec J. 2016. Včelařské reformy Marie Terezie. Včelařství. **69**: 198-199. ISSN: 0042-2924.
- Lange R. 2008. Das brot der bienen: perga gewinnen und damit das verkaufssortiment bereichern. Imkerfreund/Biene. **11**: 22-23.
- Manyi L, Christy E. 2011. Volatile compounds in honey: A review on their involvement in aroma, botanical origin determination and potential piomedical activities. International journal of molecular sciences. **12**: 9514–9532.
- Mišoň K. 2008. 100 let včelařského spolku v Ledči nad Sázavou 1908 – 2008. Lesnická práce s.r.o. Kostelec nad Černými lesy.
- Nagai T, Sakai M. 2001. Antioxidative activities of some commercially honeys, royal jelly, and propolis. Food chemistry. **75**: 237-240.
- Ostřanská I, Orlová B, Fohlerová M. 2012. Když včelařil pradědeček. Muzeum regionu Valašsko. Vsetín. 24 s. ISBN 978-80-87614-07-5.

- Pawlik I. 2015. Ventilace úlu. *Pszczelarstwo*. **5**: 16.
- Peroutka M, Drobníková V. 1987. Nemoci včel. MZVŽ ČSR. Praha. 127 s. ISBN: neuvedeno.
- Piana M, Piana M, Oddo L, Bentabol A, Bruneau E, Bogdanov S, Guytodeclerck Ch. 2004. Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Apidologie*. **35**: 26-37.
- Pohl P, Rogozinski T. 1999. Influence of wall construction on thermal-insulating of wielkopolski beehive. *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe*. **43**: 71-77.
- Přidal A. 2005. Včelí produkty. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 102 s. ISBN 80-7157-717-0
- Qin X, Evans J, Aronstein K, Murray K, Weinstock G. 2006. Genome sequences of the honey bee pathogens. *Paenibacillus larvae* and *Ascosphaera apis*. *Insect molecular biology*. **15**: 715-718.
- Ransome H. 2004. The sacred bee in ancient times and folklore. Dover publications. Mineola. New York. 308 s. ISBN: 13-978-0486434940.
- Revenok D. 1978. Beehive made from polystyrene. *Sel'skoe khoziaistvo*. Moldavia.
- Rosenkranz P, Aumeier P, Zigelmann B. 2010. Biology and control of *Varroa destructor*. Stuttgart. *Journal of invertebrate pathology*. **103**: 96-119.
- Sedláček J. 2015. Včelí obydlí z pohledu současného včelaře. *Moderní včelař*. České Budějovice **1**: 11-13.
- Seeley T, Reich A, Tautz J. 2005. Does plastic comb foundation hinder waggle dance communication?. *Apidologie*. **36**: 513-521.
- Sochor J. 2011. Historie včelařství: Chov včel v pravěku. *Včelařství*. **64**:138-139. ISSN: 0042-2924.
- Solter L, Huang W. 2013. *Nosema apis* and *Nosema ceranae*: A comparative study in the honey bee host. *American Bee Journal*. **153**: 277-278.
- Staemler G. 2014. Praktický průvodce včelařským rokem. Víkend s.r.o. Líbeznice. 126 s.
- Svoboda J, Haragsimová L, Hanko J, Haragsim O. 1968. Nemoci a škůdci včely medonosné. SZN. Praha. 208 s. ISBN: 07-059-68-04/53.
- Škrobal D. 1967. Chceme včelařit. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. ISBN: neuvedeno
- Šturmová J. 2011. Ekonomické zhodnocení včelařských chovů různých velikostí. České Budějovice. [Bakalářská práce]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, katedra rostlinné výroby a agroekologie. České Budějovice.
- Švamberg V. 2009. Tajemný svět včel. *Včelařství*. **62**: 279-280. ISSN: 0042-2924.

- Švamberg V. 2015. Prostředí a včely. Májův spolek pro rozvoj včelařství. Praha. 224 s. ISBN: 978-80-88045-01-4.
- Terezie M. 1775. Včelařský patent Marie Terezie ze dne 8. dubna 1775, platný pro Dolní Rakousy a Moravu. Sbírka zákonů teresiánských. 204 s.
- Undewood R, Traver B, Lopez-Urbe M. 2019. Beekeeping management practices are associated with operation size and beekeepers' philosophy towards in-hive chemicals. *Insects*. **10**: 10-11.
- Veselý V, Bacílek J, Čermák K, Drobníková V, Hargasim O, Kamler F, Krieg P, Kubišová S, Peroutka M, Ptáček V, Škrobal D. 2013. Včelařství. Brázda, s.r.o. Praha. 272 s. ISBN: 978-80-209-0399-0.
- Veselý V, Kamler F, Titěra D. 1998. Základy včelaření. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR. Praha. 86 s. ISBN 80-7105-189-6.
- Vorlíček P. 2017. Riziko varroózy je v ČR stále aktuální. *Včelařství*. **70**: 158-159. ISSN: 0042-2924.
- Weiss K, Vergara C. 2002. The little book of bees. Copernicus books. New York. 163 s. ISBN: 0-387-95257-7.
- Weiss K. 1983. Experiences with plastic combs and foundation. *Bee world*. **64**: 56-62.
- Winston M. 1991. The biology of the honey bee. Harvard university press. Cambridge. 281 s. ISBN: 0-674-07409-2.
- Woodrow A. 1942. Susceptibility of honey bee larvae to individual inoculation with spores of *Bacillus larvae*. *Journal of economic Entomology*. **35**: 892-895.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Dotazník:

Dotazník pro včelaře

(podklad pro diplomovou práci na ČZU v Praze)

Vážení včelaři, prosím o vyplnění tohoto anonymního dotazníku tím, že zakroužkujete vybranou odpověď, případně uvedete vlastní odpověď tam, kde je to požadováno. Zároveň uvítám uvedení i dalších názorů.

- 1) Jaké je Vaše pohlaví?
 - a) Muž
 - b) Žena

- 2) Jak dlouho se věnujete včelaření?
 - a) Méně než 5 let
 - b) 5 – 10 let
 - b) 11 – 15 let
 - d) Více než 15 let

- 3) Kolik máte obvykle včelstev?
 - a) 1 – 3
 - b) 4 – 10
 - c) 11 – 20
 - d) 21 – 100
 - e) Více jak 100

- 4) Jaký typ úlů používáte?
 - a) Nástavkový
 - b) Ležan
 - c) Budečský úl (budečák)
 - d) Moravský univerzál
 - e) Langstroth
 - f) Jiná odpověď...

- 5) Z jakého materiálu jsou zhotoveny Vaše úly?
 - a) Dřevo
 - b) Plast

- 6) Z jakého důvodu používáte tento materiál pro konstrukci úlu?
 - a) Úly jsem zdědil
 - b) Úly si vyrábím sám
 - c) Ekologické důvody
 - d) Moderní způsob včelaření

- 7) Jaký máte průměrný výnos medu z jednoho včelstva?
- a) 5 – 10 kg
 - b) 11 – 15 kg
 - c) 16 – 20 kg
 - d) 21 – 25 kg
 - e) Více než 26 kg
- 8) Jaký máte průměrný výnos vosku z jednoho včelstva?
- a) Méně než půl kilogramu
 - b) 0,51 – 1,00 kg
 - c) 1,01 – 1,50 kg
 - d) Více než 1,50 kg
 - e) Vosk od včel získávám, ale nevážím
- 9) Setkali jste se u Vašich včelstev s nemocemi?
- a) Ano
 - b) Ne

V případě, že jste na otázku číslo 9 odpověděli Ne, tak prosím pokračujte otázkou číslo 11

- 10) O jakou nemoc se jednalo?
- a) Varroáza
 - b) Mor včelího plodu
 - c) Zkamenění včelího plodu
 - d) Nosematóza
 - e) Jiná odpověď...
- 11) Dodržujete pokyny pro boj s varroázou?
- a) Určitě ano
 - b) Spíše ano
 - c) Spíše ne
 - d) Určitě ne
 - e) Jiná odpověď...
- 12) Odstraňujete v letním období souše/pláсты po trubčím plodu?
- a) Ano, celý úl důkladně prohlížím.
 - b) Ano, ale jen souše/pláсты s převažujícími trubčími buňkami.
 - c) Ano, ale jen v případě, že na plást narazím při prohlídce.
 - d) Ne, včely zimují i s trubčími plásty.
 - e) Jiná odpověď...

- 13) Kolik bylo průměrně nalezeno roztočů *Varroa destructor* v posledním vyšetření zimní včelí měli z jednoho včelstva?
- a) 0 ks
 - b) 1 ks
 - c) 2 ks
 - d) 3 ks
 - e) 4 ks
 - f) 5 ks
 - g) 6 – 10 ks
 - h) 11 – 50 ks
 - i) Více jak 50 ks
- 14) Vytváříte v jarním období oddělky?
- a) Ano, z každého včelstva.
 - b) Ano, ale jen u silných včelstev.
 - c) Ne, nechci oslabovat svá včelstva.
 - d) Ne, neovládám činnost tvorby oddělků.
- 15) Kde máte umístěna včelstva?
- a) Včelín
 - b) Včelnice
 - c) Kombinace obou variant
- 16) Jaká je náročnost na údržbu jednoho úlu?
- a) Nulová, nepotřebují žádnou údržbu.
 - b) Nízká, pouze čištění a dezinfekce úlu.
 - c) Střední, oprava rozbitých či nefunkčních částí.
 - d) Vysoká, každoroční revitalizace (oprava, nátěr, tmelení).
- 17) Řešíte zateplení úlu na zimní období?
- a) Ano
 - b) Ne
 - c) Jiná odpověď...
- 18) Odvětráváte v letních horkých dnech prostor úlu?
- a) Ano
 - b) Ne
 - c) Jiná odpověď...

Děkuji za Váš drahocenný čas a přeji Vám v následující sezóně mnoho včelařských úspěchů a nespočet hezkých chvil strávených na včelnici.