

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta tropického zemědělství



**Fakulta tropického
zemědělství**

Porovnání dvou typů úlů a jejich využitelnost v tropech a mírném
pásmu

Bakalářská práce

Praha 2022

Vypracoval:

Teodor Husarčík

Vedoucí práce:

Ing. Radim Kotrba, Ph.D.

Prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Porovnání dvou typů úlů a jejich využitelnost v tropech a mírném pásmu vypracoval samostatně, veškerý text je v práci původní a originální a všechny použité literární prameny jsem podle pravidel Citační normy FTZ řádně uvedl v referencích.

V..... dne

.....
Teodor Husarčík

Poděkování

Především chci poděkovat vedoucímu práce – Ing. Radimovi Kotrbovi, Ph.D. za pomoc, rady a odborné konzultace, které mi poskytoval během psaní této práce. Dále bych chtěl poděkovat výzkumnému týmu Ústavu včelárstva v Liptovskom Hrádku, konkrétně Ing. Ľubici Rajčákovej, Ph.D., Ing. Róbertovi Nádašdymu, Ing. Jaroslavovi Gasperovi, Ph.D., Ing. Vladimíre Kňazovickej, Ph.D., MVDr. Martinovi Staroňovi, Ph.D., MVDr. Dane Staroňovej, MVDr. Štefanovi Tutkovi, Vladimírovi Sokolovi, Anne Zábojníkovéj a Valérii Gajdošovej za spolupráci a množství času, který mi věnovali během vykonávání praxe a přispěli svými letitými zkušenostmi. Další poděkování patří Františkovi Tomanovi, který se mi ochotně věnoval v začátcích včelaření.

Chci se také poděkovat Interní grantové agentuře Fakulty tropického zemědělství, jmenovitě projektu IGA FTZ č. 20213104 (Improvement of husbandry techniques in tropical ungulates) prostřednictvím kterého byl umožněn nákup zařízení Srdcí úlu a Včelařských úlových vah k výzkumné činnosti.

Nemohu zapomenout ani na obrovskou podporu rodiny a přátel nejen v době psaní práce, ale i během celého studia.

Abstrakt

Téma včelaření se dostává do zvýšeného povědomí široké veřejnosti z důvodu snahy o zlepšení ochrany poddruhů včel. Hlavními cíli bakalářské práce bylo popsání a porovnání dvou typů úlů (Langstroth a Kenyan Top-bar) na základě rozličné konstrukce a z toho vycházejícího způsobu chovu. Oba úly nabízí včelám rozličné vyhovující a méně vyhovující konstrukční parametry, které navíc budou ovlivňovány mikroklimatickými a makroklimatickými ukazateli zvoleného stanoviště úlu.

Markantní rozdíly evidujeme při použití těchto úlů v tropech. Včelaři se zde se třemi typy úlů – tradiční, které jsou vytvořené z lokálních materiálů, zjednodušené nástavkové (obdoba Langstroth úlů) a zjednodušené Top-bar úly. Včelaři se musí navíc vypořádat se značně rozdílnou biologii tropických druhů včel, které reagují na nepříznivé podmínky jiným způsobem v porovnání s druhy včel z mírného pásma, proto dalším cílem bylo popsání rozličné biologie včel v tropických zemích v kontrastu s biologii včel mírného pásma. Posledním cílem bylo shrnutí včelařského roku a činností v mírném klimatu, který se dostává do protikladu se včelařským rokem v tropech.

Bakalářská práce mimo řešeršní části obsahuje praktickou část, kde byly shrnuty výsledky získané pomocí zařízení Srdce úlu© a Úlová váha©. Výsledné parametry slouží k monitoringu a ke kontrole prosperity kolonie, případně pomáhají objasnit příčiny její stagnace. Za jeden z nejdůležitějších sledovaných parametrů je považována přítomnost a vitalita královny, která je stavebním pilířem každého včelstva. Dalším významným parametrem, který ovlivňuje získané výsledky je stanoviště včelnice. Na stanovišti působí široká škála mikroklimatických a makroklimatických činitelů, které se podepsali na mých získaných výsledcích.

Klíčová slova: Kenyan Top-bar úl, Langstroth úl, ležan, stanoviště úlu, biologie včely medonosné a včely východní, kvalita včelstev

Author's abstract

The case of beekeeping is becoming more widely known to the public due to higher efforts to improve the conservation of diverse bee subspecies.

The main objectives of the bachelor thesis were to describe and compare two hive designs (Langstroth and Kenyan Top-bar) based on the different construction offered by the hives. Both hives offer contrasting design parameters to the bees, which in addition will be influenced by the microclimatic and macroclimatic parameters of the chosen hive habitat.

Significant differences are observed when these hives are used in the tropics. One of the main differences is the simplified version of beehives that beekeepers are using in the tropics. The reason is uncomplicated - tropical beekeeping is focused on creating new swarms, that can create a new colony. Honey production and bee forage are pointless.

Moreover, beekeepers have to deal with the hugely disparate biology of tropical bee species, so my other aim was to describe the divergent biology of tropical bees in contrast to temperate bees.

The last objective was to summarize the beekeeping year and activities in temperate climates, which contrasts with the beekeeping year in the tropics.

In addition to the research part, the bachelor thesis contains a practical part where results were obtained using the Heart of the Hive device and beehive scales. The resulting parameters are used to determine the colony's prosperity. The presence and health of the bee queen, which is the building block of any colony, is considered one of the most important parameters monitored. Another foremost parameter that influences the results obtained is the habitat of the colony, which is affected by a wide range of microclimatic and macroclimatic factors, which have influenced my obtained results.

Key words: Kenyan Top-bar hive, Langstroth hive, hive habitat, biology of *Apis mellifera* and *Apis cerana*, quality of the bee colony

Obsah

1.	Úvod	1
2.	Cíle práce.....	2
3.	Literární řešerše	3
3.1	Design úlů	3
3.1.1	Langstroth úl	4
3.1.2	Kenyan top-bar úl.....	6
3.1.2.1	Volná stavba díla.....	6
3.1.2.2	Bio včelařství	8
3.1.2.3	Design Top-baru	8
3.1.2.4	Zakládání nového úlu	9
3.2	Umístění a stanoviště úlu	12
3.3	Včelařský rok v zemích s mírným klimatem	14
3.3.1	Včelařské práce v období zimního klidu.....	15
3.3.2	Období jarního růstu	17
3.3.2.1	Podněcování medocukrovým těstem	17
3.3.2.2	Dvoufázové zakrmení včelstev	18
3.3.3	Produkční období včelstva	20
3.3.4	Začátek včelařského roku.....	23
3.3.5	Hodnocení kvality včelstev	25
3.3.5.1	Znaky vitální včelí rodiny	25
3.3.5.2	Zvýšení prosperity včel v chudších vesnických oblastech.....	26
3.4	Problémy s matkami	27
3.4.1	Bezmatečné včelstvo	30
3.5	Včelařský rok v tropech.....	31
3.5.1.1	Sezónní management	32
3.5.1.2	Monzunový management	33
3.5.1.3	Post-monzunový (podzimní) management	34
3.5.1.4	Zimní management	35
3.5.1.5	Jarní management	36
3.5.1.6	Letní management.....	37

3.6	Včelaření v určitých oblastech tropů	38
3.6.1	Latinská Amerika	38
3.6.1.1	Opuštění úlu	40
3.6.1.2	Rojení	41
3.6.1.3	Znaky rojení	43
3.6.2	Asijský kontinent	43
3.6.2.1	Rojení	45
3.6.2.2	Opuštění úlů	46
3.6.2.3	Management chovu v polopouštích Asie	47
3.6.3	Afrika	48
3.6.3.1	Dokrmování včel v období nedostatku snůšky	49
3.6.3.2	Rojení a zdraví včel.....	49
4.	Metodika.....	50
4.1	Teoretická část	50
4.2	Praktická část	50
4.2.1	Liptovský Hrádok	51
4.2.1.1	Spojení (sloučení) včelstev	51
4.2.2	Miskovice.....	53
4.2.2.1	Včelařské úlové váhy XS	53
4.2.2.2	Srdce úlu 3.0	54
4.2.2.3	Popis výsledků	54
5.	Výsledky	56
5.1.1.1	Analýza výsledků Langstroth úlu v období klidové fáze.....	56
5.1.1.2	Analýza výsledků Langstroth úlu v období jarního rozvoje....	57
5.1.1.3	Analýza výsledků Top-bar úlu v období klidové fáze včelstva	58
5.1.1.4	Analýza výsledků Top-bar úlu v období jarního rozvoje	59
5.1.1.5	Analýza hmotnosti v Langstroth úlu.....	60
5.1.1.6	Analýza hmotnosti v Top-bar úlu	61
6.	Diskuze.....	62
7.	Závěr	65
8.	Reference	66

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Včelařský rok v polo-aridních regionech	48
Tabulka 2: Postup rutinních kontrol včelstev	51
Tabulka 3: Analýza hmotnosti v období zimního klidu (rámkový úl)	60
Tabulka 4: Analýza hmotnosti v období jarního rozvoje (rámkový úl)	60
Tabulka 5: Analýza hmotnosti v období zimního klidu včel (ležan).....	61
Tabulka 6: Analýza hmotnosti v období jarního rozvoje (ležan)	61
Tabulka 7: Nejvýznamnější výhody a nevýhody Top-bar úlu.....	II
Tabulka 8: Výhody a nevýhody rámkového Langstroth úlu	III
Tabulka 9: Přehled včelařského roku v tropech	IV
Tabulka 10: Porovnání biologie včel	V
Tabulka 11: Určení vitality a prosperity včelstev za pomoci sluchu.....	VI
Tabulka 12: Určení vitality a prosperity včel za pomoci čichu	VII

Seznam obrázků a grafů:

Obrázek 1: Vnější konstrukce Langstroth úlu	6
Obrázek 2: Volná stavba díla.....	8
Obrázek 3: Vystavěné lišty (loučky) použité na uspořádání díla	11
Obrázek 4: Protirojová opatření - tvorba oddělků	22
Obrázek 5: Afrikanizovaná včela	38
Obrázek 6: Roj afrikanizovaných včel.....	42
Obrázek 7: Včela východní (Apis cerana).....	44
Obrázek 8: Roj včely východní	45
Obrázek 9: Proces opuštění úlu včel východních	46
Obrázek 10: Vzniklý roj po nesprávném spojení včelstev	53
Obrázek 11: Schéma oddělku a jeho realizace v praxi	I
Obrázek 12: Spotřeba zásob včelstev v průběhu včelařského roku.....	I

Graf 1: Hmotnostní stav Langstroth úlu v období klidové fáze	56
Graf 2: Hmotnostní stav Langstroth úlu (aplikace BeeHive monitoring)	56
Graf 3: Hmotnost Langstroth úlu na jaro (aplikace BeeHive monitoring)	57
Graf 4: Hmotnostní stav Langstroth úlu v období jarního rozvoje.....	57
Graf 5: Hmotnostní stav ležanu klidová fáze (aplikace).....	58
Graf 6: Hmotnostní stav ležanu v období zimního klidu.....	58
Graf 7: Hmotnostní stav ležanu v období jarního rozvoje (aplikace).....	59
Graf 8: Hmotnostní stav ležanu v období jarního rozvoje.....	59

Seznam zkratk použitých v práci:

ICIMOD – International Centre for Integrated Mountain Development je Mezinárodní středisko pro integrovaný rozvoj hor, vytváří partnerský vztah se snahou zabezpečit lepší budoucnost pro obyvatele a životní prostředí rozsáhlého regionu Himaláji.

APIMONDIA – Mezinárodní federace včelařských sdružení podporující ekologický, vědecký, sociální a ekonomický rozvoj včelařství ve všech zemích. Dále podporuje spolupráci vědeckých orgánů, jednotlivců a spolupráci sdružených včelařů.

PSNV – Pracovní Společnost Nástavkových Včelařů ovlivňuje obor včelařství v České republice s vydavatelskou činností (sborník Moderní včelař).

IZSLT – Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana *M. Aleandri* je instituce zabývající se veřejným zdravím. Její hlavní cíle jsou kontrolování a zlepšení zdraví a welfare zvířat, zabezpečení kvality živočišných produktů a kontrolování původu potravin k eliminaci ohrožení zdraví konzumentů.

CAAS – Chinese Academy of Agricultural Sciences je Čínská národní organizace zemědělského vědeckého výzkumu.

NPPC ÚVĚ – Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum se sídlem v Lužiankach, pracoviško Ústavu včelárstva v Liptovskom Hrádku.

1. Úvod

Bakalářská práce se zaměřuje na rozličné pohledy a metody včelaření v tropech a mírném pásmu v období včelařského roku ve dvou odlišných typech úlů. Je důležité vyzdvihnout charakteristické vlastnosti tropických druhů včel, zejména biologie a jejich chování, které se značně odlišují od vlastností včel žijících v mírném klimatu. Další významnou částí je popis a porovnání rozdílných typů úlů, které jsou popsány v úvodu rešeršní části. Vhodné umístění a stanoviště úlů je nezbytnou součástí prosperity kolonie, protože ji ovlivňují na úrovni mikroklimatických i makroklimatických faktorů. V další části je přiblížen včelařský rok v zemích s mírným klimatem. Jedná se o popis práce včelaře na včelnici během celého roku. Je důležité zvolit správný management vedení včelstev a reagovat na změny v mnoha oblastech. Následující kapitola pojednává o stavebním pilíři každého včelstva – královnách. Včelí královny by měly splňovat jisté kritéria kvality. V případě nemoci, nebo výskytu jiných faktorů, které negativně ovlivňují kvalitu královny, dochází k postupnému poklesu prosperity včelstva. Předposlední část je věnována včelařskému roku v tropických zemích, zejména jeho specifikám a rozdílům vůči včelařskému roku v mírném klimatu. Tento okruh je rozšířen o charakteristiku včelařských praktik vybraných oblastí tropů.

Praktická část je zaměřená na dodržení správného managementu vedení včelstev obohacená o měření zařízeními Úlová váha© a Srdce úlu©, které poskytují informaci ohledně mikroklimatických a makroklimatických činitelů ovlivňujících kolonii. Výstupy měření jsou zpracovány v podobě slovního komentáře a specifikovány blíže v sekci Výsledky.

2. Cíle práce

Cílem práce bylo porovnat dva typy úlů – Langstroth a Kenyan Top-bar úl a popsat metody včelaření v nich v rozličných klimatických oblastech s přihlédnutím na zvolený management chovu. Jednotlivé technologie včelaření budou rozdílné, jak v tropech, tak v mírném pásmu z důvodu specifické biologie poddruhů včel.

Tato práce dále shrnuje včelařský rok v mírném pásmu i tropech a porovnává specifické včelařské metody ve vybraných oblastech tropů, vyzdvihuje nejvýznamnější rozdíly s ohledem na typy úlů a zásahy včelaře.

Je doplněná o praktickou část, kdy je přehled literatury a srovnání různých systémů doplněn praktickými daty ze zařízení „Úlová váha©“ a „Srdce úlu©“

Cílem práce bylo i osvojení praxe se včelstvami v terénu se zaměřením na pochopení konceptu fungování úlů.

3. Literární rešerše

3.1 Design úlů

Výběr typu úlu sehrává ve včelaření významnou roli. Účelem úlu je usměrnit včely tak, aby stavěly plásty způsobem, který umožňuje včelařovi je spravovat a udržovat. Samotný včelař si určuje, jaký design úlu ke včelaření zvolí. Rozhoduje se především podle toho, jakou cestou chce včelařit (komerčně, nebo hobby včelaření), podle finančních možností a jednotlivých parametrů úlů. Rozličné druhy úlů mohou mít různé vlastnosti, které je nutno znát před zahájením včelaření (Thomas & Pal 2001; Bradbear 2009; McMenamin et al. 2017).

Rozlišujeme 3 základní typy úlů

Pevné úly, se kterými není možná manipulace. Dílo včel je pevně zafixováno a včelařovi není umožněné ho rozebrat a prohlédnout. Patří sem hliněné úly, nástěnné úly, úly vytesány do kmene stromu. Pevné úly jsou převážně vyrobeny z přírodních materiálů a najdeme je často v oblastech tropů, kde je úroveň včelaření nízká. Pevné úly jsou někdy označovány jako tradiční úly (Thomas & Pal 2001; Bradbear 2009).

Úly s odnímatelným víkem umožňují včelařovi přímo prozkoumat dílo a kontrolovat ho. Včely jsou směřovány k tomu, aby stavěly plásty uchycené z boku stěny úlu, a aby plásty nepřipevňovaly ke stropu jako v úlu s pohyblivými rámečky. Na stropě se nachází série dřevěných lišt, které včelaři umožňují jednotlivé plásty zvedat a kontrolovat. Do této skupiny patří top-bar úl (Bradbear 2009; McMenamin et al. 2017).

Pohyblivé rámkové úly umožňují včelám vystavět dílo v rámcích, které mohou být podpořené mezistěnami. Podle stavu kolonie může včelař odebírat, nebo přidávat rámečky a další nástavky. Do této skupiny úlů patří celosvětově nejrozšířenější úl Langstroth, dále Dadant, Čechoslovák a jiné (Bradbear 2009; Staroň 2021).

3.1.1 Langstroth úl

Standardizované rozměry tohoto úlu: plodiště má výšku 24 centimetrů, je dlouhé 51,5 cm. Šířka plodiště je 43 cm. Velikost rámečků je 10 × 23 cm, standardně jsou vyztuženy 4 dráty, kterých úlohou je držení vystavěného díla na místě. Horní lišta má velikost 47,8 cm a spodní 44,7 cm. Pokud včelaříme na nízko nástavkové míře, nástavek má výšku 14,5 cm, ostatní míry jsou zachovány. Nízké nástavky jsou využívány včelaři, kteří svůj chov vedou komerčně. Nízká velikost nástavku umožňuje získání jenom jednoho druhu medu (FAO, IZSLT, Apimondia, CAAS 2021).

Mezi silné stránky Langstroth úlu patří vyšší produkce medu, menší údržba během roku a lepší přemísťování mezi stanovištěm. Tento typ úlu je vhodnější pro včelaře zaměřené komerčním směrem, pro které je prioritou efektivnost a výnosnost daného úlu (Crowder & Harrell 2012).

Za největší výhodu je považována schopnost rozšiřovat, nebo zužovat úl podle stavu vitality kolonie. Další pozitivum této úlové soustavy je použití rámečků, které jsou snadno vybíratelné (Crowder & Harrell 2012). Schopnost snadno vybrat rámečky umožňuje včelařovi odhalit počáteční stádium onemocnění, které začíná právě na rámečcích (Kumar Gupta et al. 2014). Rámečky jsou ve vzdálenosti 0,95 cm a tím se zabezpečí dostatečný prostor pro včely (tzv. bee-space). Je to hranice, kdy včely již nezalepují propolisem vnitřní části úlu k sobě a uličky nezakládají dílem. Pro tento úl je typická vysoká popularita, která umožňuje snadné získání náhradních dílů v případě potřeby. Samotné míry Langstrothu dali vznik novým standardizovaným úlovým sestavám (Blachiston 2017).

Na rozdíl od top-bar úlu Langstroth využívá mezistěny poměrně často. Ty pomáhají při maximalizování výnosů medu. Při úplném komerčním včelařství mohou být použité i plastové mezistěny, které nemají až takovou kvalitní životnost jako přírodní mezistěny. Přirozeným finálním svlékáním larev dochází k postupnému zbarvení plástů na černo, protože obsahují zbytky košilek po předchozí generaci včel. Buňky se postupně stávají menší a menší, což má za následek snížení velikosti včel až na minimum (Crowder & Harrell 2012). Navíc, tmavé plásty jsou lákadlem pro zavíječe voskového, který do nich klade vajíčka. Housenky zavíječe voskového se živí voskovými plásty a dokáže udělat řadu ekonomických problémů (Mihiretu et al. 2020). Přírodní mezistěny ochráníme před napadením zavíječe vykouřením a je možné jejich pozdější použití, oproti tomu plastové mezistěny vytopit nelze, a proto zaniká možnost využívat je dlouhodobě.

Po medobraní jsou prázdné plásty (souše) vrácené zpět do úlu, což představuje řadu ekonomických výhod. Včely nemusí vystavět nové dílo, protože použijí souše, které rychle naplní zásobami. Časté měnění mezistěn je pro produkční včelaře nepraktické a proto ji nepraktikují (Crowder & Harrell 2012).

Velikost medníku u Langstroth úlů je prostřední, ale mnoho včelařů používá mělčí medník, který je nižší, jako standardizovaná prostřední velikost. Výhodou větší rozměru medníku je schopnost včel do něho nanosit více medu a tím jsou zabezpečeny vyšší výnosy. Včelám fyziologicky a biologicky vyhovuje právě větší medník, se kterým se včelařovi manipuluje snadněji. Velikost medníku, který včelař použije, určuje síla kolonie. Samotný medník, ale i plodiště, nemusí být vždy 10 rámkové. Včelaři, kteří mají včelnice lokalizované na místech s menší snáškou, včelaři na 8 rámcích. Rozestupy mezi rámkami jsou pořád přibližně 0,95 cm, prázdný prostor vyplníme uteplivkami, aby včely v úlu neztratily teplo (Blachiston 2017).

Pokud včelaři chovají v tomto typu úlu orientální druh včely - včelu východní (*Apis cerana*) v tropech, setkávají se s měnící úspěšností v chovu. Největší problém představuje kladení matek, které je nedostatečné. Tento stav zapříčiňuje rozdílná biologie, kterou včely východní mají. Vyžadují speciální vedení chovu v porovnání s jinými druhy včel. Orientální včely mají ve zvyku se poměrně často rojit, přičemž roje představují výrazné ekonomické ztráty. Vznik rojů je zapříčiněn špatným vedením a organizací chovu. Navíc, rojení je podpořeno přirozenou genetickou vlohou, kterou orientální včely mají. Migrují do oblastí, kde mají zabezpečenou velmi kvalitní snášku. Proto v období nedostatku zdrojů snůšky opouštějí včelnici. Celkový management chovu včel v Langstroth úlu je vynaložen na zabránění migraci včel za snáškou (Kumar Gupta et al. 2014).



Obrázek 1: Vnější konstrukce Langstroth úlu (foto: Teodor Husarčík)

3.1.2 Kenyan top-bar úl

Pro tento úl jsou charakteristické vícené výhody, zejména v oblasti jednoduché konstrukce. Jedná se o levné úly, které je možné zkonstruovat z lokálně dostupných materiálů. Top-bar úl zároveň respektuje svým designem přirozenou biologii včel, proto je vhodný pro včelaře se snahou vést svůj chov ekologickou cestou, případně extenzivním směrem. V porovnání s Langstroth úlem jsou samostatnější ohledně údržby, to znamená, že top-bar úly nevyžadují tak časté prohlídky včelstev, jako jiné typy úlů. Interiér top-baru podněcuje včely k volné stavbě díla, protože se nevyužívají mezistěny (Crowder & Harrell 2012; Staroň 2021). Další výhody tohoto úlu spočívají v možnosti vedení a udržení chovu různými směry - top-bary přinášejí vyvážený přístup mezi snadným managementem a jednoduchým designem (Kumar Gupta et al. 2014). Na rozdíl od rámečkových typů umožňují produkovat vosk ve zvýšené míře (Adjare 1990). Další rozdíly mezi rámečkovými úly a Top-bar úly viz Tabulka 7 a Tabulka 8.

3.1.2.1 Volná stavba díla

Možnost vystavět volně dílo je dané konstrukčním designem, jakým top-bary disponují. V zadní části a na bocích úlu nejsou přítomné lišty a drážky, které se nachází v jiných úlových soustavách. Tyto drážky a lišty se používají na ukotvení rámků, které v top-barech najdeme pouze v jeho horní části, kde jsou lišty s drážkou umístěny a na kterých začnou včely stavět volné dílo (Pullmanová et al. 1963; Blachiston 2017; Yang et al. 2022). Včely si přirozeně zvolí způsob výstavby díla a takových buněk, které jsou

pro včelstvo aktuálně potřebné (Thomas & Pal 2001; Crowder & Harrell 2012; Yang et al. 2022). Na jednom plástu je častokrát pozorovaných několik vystavěných typů buněk, přičemž větší buňky jsou soustředěny na vrcholu plástu a menší jsou uloženy na spodu plástu. Takhle vystavěný plást je odolný a pevný (Yang et al. 2022). Při komerčním včelařství, kdy jsou přesně dané mezistěny s jednotnou velikostí buněk, je nemožné pro včely vystavět i jiné velikosti buněk. Dochází proto k narušení úlové rovnováhy. Medobraní u top-baru se značně liší od medobraní v jiných úlových soustavách. Podstatou je vylomení celého plástu, přičemž včely na místě odebraného plástu musí vystavět nové dílo. Takovým způsobem je zabezpečena častá výměna díla.

Top-bar úl má kromě řady ekologických a ekonomických výhod také několik nevýhod, se kterými je nutno počítat. Jsou vhodné pro začínající včelaře z hlediska jednoduchosti konstrukce a nižší možnosti zásahů, protože nevyžadují již nabyté zkušenosti, které provádí včelař v nástavkovém úlu. Při otevírání úlu však hrozí odtržení vystavěného volného díla, zejména pokud je dílo vystavěné pod nepravidelným úhlem mimo směr orientace horních lišt. Proto je na lištách umístěn zářez/profil, na který v žádoucím směru včely volné dílo vystaví. Zároveň je manipulace s top-bar úlem náročnější a tudíž není vhodným typem pro kočování nebo k opylování velkých ploch. Za největší nevýhodu je považován nízký výnos medu, protože včely energii spotřebují na výstavbu nového díla. Aby včely mohly vytvořit vosk, je nutné, aby získali energii z medu, jehož zkonzumují přibližně 4-5 kg na výrobu přibližně půl kilogramu vosku (Crowder & Harrell 2012; Staroňová 2021). Mezi další nevýhody patří kapacita, kterou tato úlová soustava disponuje u top-baru není možné rozšířit úl pomocí přidavných částí. Prostor je pro včely od samotného počátku striktně daný a limitovaný. V případě prosperity včel musí dojít k rozdělení rodiny. Dále je nutno brát v potaz fakt, že pro tento typ úlu nejsou vytvořené přesné míry. Každý včelař si většinou vystaví vlastní úl svépomocí, proto je sehnání náhradních dílů obtížné, stejně tak i vytvoření vlastních dílů (Blachiston 2017; Toman 2018).

V oblasti rozvojových zemí tropů se jedná o poměrně nákladný úl, na který je obtížné sehnat finanční podporu. V porovnání s lokálními tradičními úly jsou tedy dražší na údržbu i vedení kolonie. V rozvinutějších oblastech tropů dochází ke zvýšené propagaci top-barů, protože představují přechod od primitivních úlů k pokročilejším typům. Tyto úly však mají skvělý potenciál pro zvýšení příjmů venkovského

obyvatelstva, pokud jsou dobře naprojektovány a je zaveden správný management chovu (Kumar Gupta et al. 2014).



Obrázek 2: Volná stavba díla (foto: Teodor Husarčík)

3.1.2.2 Bio včelařství

Top-bar úl splňuje nejlepší předpoklady pro založení a udržení ekologického přístupu ve včelařství. Každá země má jiné podmínky, kterých je nutné dosáhnout, aby byl chov označen jako ekologický. Základní požadavky jsou však pro všechny země stejné. Úly by měly být vyrobeny z lokálních a přírodních materiálů, které nejsou chemicky ošetřené. Tenhle požadavek je lehce dosažitelný i v chudších rozvojových zemích, protože jako materiál vhodný pro vytvoření úlu jsou využívány například dutý kmen, hlína i bambus. Dalším požadavkem je umožnit včelám vystavět volnou stavbu, kde si včely mohou přirozeně zvolit i typ buněk, který aktuálně potřebují. Včely nejsou dokrmeny cukrovo-medovým těstem v čase nedostatku snůšky nebo během zimní sezony a nejsou léčeny chemicky ani jinou další cestou (Crowder & Harrell 2012).

3.1.2.3 Design Top-baru

Celkově vzhled úlu můžeme rozdělit na tři oblasti, a to na nohy, vlastní tělo úlu a střechu, pod kterou budou včely zakládat dílo. Nohy úlu mají za úlohu izolovat úl od země a ochránit tělo úlu před predátory. Nohy jsou překřížené a zabezpečují také stabilitu úlu. Vlastní tělo úlu je oblast, která je nejvíce dynamická, protože pro top-bary nejsou stanoveny přesné míry, jako je to u jiných typů úlů (Williams 2018). Šířka úlu musí být

dostačující na zakládání plástů s plodem a následný rozvoj mladušek (mladých úlových včel). Je nutno brát v potaz i tzv. prostor pro život včel. Jedná se o prostor mezi rámečky, který se skládá ze spleti uliček, které mají včely vybudované. Včely jednotlivé uličky vystavují tak, aby všechny měly stejnou šířku, v rámci různých poddruhů včel jsou zde rozdíly. Asijské a evropské poddruhy včel mají šířku jednotlivých uliček 35 milimetrů, afrikanizované včely mají rozestupy těsnější a to 33 milimetrů. V případě, že včelař zvolí příliš úzký úl, včely plásty spojí a následně vznikne jeden obrovský plást, se kterým je obtížné manipulovat, protože zanikne také většina uliček (Crowder & Harrell 2012). Včely dílo zakládají uvnitř úlu a standardně mají k dispozici 28 horních příček (lišť), které je mají nasměrovat na stavbu díla pod určitým, vyhovujícím, úhlem (Blachiston 2017; Yang et al. 2022).

3.1.2.4 Zakládání nového úlu

V chudších oblastech tropů je založení nového úlu poměrně finančně náročné. Dostupné materiály jsou vzácné, proto se na výrobu úlů využívají lokální materiály, jakými jsou například kůra ze stromů, větve, tráva, hlína atd. V takto vyhotovených tradičních úlech včelaři celé včelařské komunity. Při medobraní dochází často k likvidaci celé kolonie, protože se vylomí všechny vystavěné plásty. Získaný med je nízké kvality, obsahuje příměsi pylu, plástů a jiných nečistot. Na druhé straně, při zavedení managementu do chovu dochází k vyšším výnosům medu a lepší kvalitě medu (Kumar Gupta et al. 2014).

Při zakládání nového top-bar úlu je na začátek vhodné použít na prvních šest plástů zarážky v podobě lišť, tímto lehkým zásahem nasměrujeme včely k zakládání díla a plástů rovně. Jakmile včely vystaví šest plástů, můžeme tyto lišty odstranit, protože už budou pokračovat v ukládání díla podle předlohy. Při spojování bočních stěn se dnem úlu se vytváří speciální úhel, který povzbuzuje včely k připevnění plástů ke stěně úlu (Yang et al. 2022). Pro včelaře je ideální, když jsou plásty připojené ke zdi jemně, nebo připojené vůbec nejsou. Pokud jsou plásty nepřipojené, je možné zvedat a kontrolovat je bez poškození nebo ulomení. Čím víc vertikálně jsou stěny připevněné ke dnu, tím intenzivněji budou včely připevňovat plásty ke stěnám (Crowder & Harrell 2012).

V případě stěn, které jsou postavené příliš horizontálně, dochází k natažení plástů a následně se úl stane až moc mělký. Pokud zkonstruujeme top-bar moc dlouhý, včely nevytvoří tolik plástů, aby ho vyplnily, a mají tendenci tento úl opustit (Yang et al. 2022).

V půlkruhových úlech včely přestávají připevňovat pláсты ke zdem, když sklon dosáhne horizontálně 30 stupňů anebo když úhel mezi dnem a stěnou úlu dosáhne 120 stupňů. Tyto hodnoty mají biologické vysvětlení, protože včely vystavují šestiúhelné buňky specifického tvaru, proto je nejideálnější tvar top-bar úlu poloviční šestiúhelník (Crowder & Harrell 2012).

Dalším parametrem je hloubka úlu, kterou musíme při konstrukci úlu zohlednit (Sokol 2021). Pokud bude úl moc hluboký, včely budou vystavovat objemné pláсты, které se budou zvláště při kvalitní snůšce odlamovat. Při velice mělkém úlu budou včely vystavovat také mělké a malé pláсты. Menší pláсты i při naplnění kvalitní snůškou drží pevně na místě, a jestli je úl mělčí, musí být zkonstruován delší. Při nesplnění délky u mělkých úlů dochází k narušení úlového prostředí, kdy včely nejsou schopné malý prostor využít k ukládání zásob a vytvoření plástů s plodem. Pokud je ale úl moc dlouhý, neposkytuje včelám vhodné prostředí, dochází ke zhoršení termoregulace a zvýší se rojová nálada (Nádašdy 2021). Délka úlu by měla být vypočtena na vrcholu sezony, kdy je u včel maximální populace. Při výpočtu je nutné zohlednit také zásobní pláсты a pláсты s plodem. Standardně by ale úly měly mít délku 1,1 m, kratší by zvýšily rojivou aktivitu (Crowder & Harrell 2012; Staroň 2021).

Nejdůležitější míra, která výrazně ovlivňuje fungování úlového prostředí je šířka horních lišt. Šířka musí mít přesně 3,2 centimetrů, protože menší hodnoty by výrazně omezily prostor na stavbu díla a volný pohyb včel. Naopak, vyšší hodnoty by umožnily včelám moc roztáhnout dílo, což by znamenalo výrazné ovlivnění teploty uvnitř plodového tělesa (Kumar Gupta et al. 2014).

Dalším důležitým komponentem jsou otvory do úlu a jejich velikost. Obecně platí, že by u top-barů měli být lokalizované směrem na jih, protože tato orientace umožňuje prohřátí úlu již během rána. Mohou být umístěné na konci kratší stěny, nebo z boku na delší straně úlu. Otvory umístěné na konci umožňují včelám tlačit vzduch pod první plást a následně postupně pod další pláсты, přičemž otvory z boku umožňují tlačit vzduch pod vícero plásty zároveň. V tropických krajinách jsou otvory umístěné z boku delší strany zdi. Včely blízko otvorů nezakládají pláсты s plodem, protože suchý vzduch pronikající přes otvory brání vytvoření optimální vlhkosti pro vývoj plodu, proto jsou pláсты s plodem zakládány v značné vzdálenosti od vstupních otvorů (Crowder & Harrell 2012).

Při umístění otvoru doprostřed dlouhé strany včely pláсты s plodem umístí jenom na jednu stranu. Nedá se určit, kterou stranu si včely zvolí na zaklazení plodem. Jestli je

vchod uložený na kratší stěně úlu uprostřed, včely uloží med a pyl na první pláсты, které jsou blízko otvoru. Takové uložení vchodu umožní včelařovi ještě před otevřením úlu lokalizovat zásobní pláсты a pláсты s plodem. Další výhodou otvoru v této lokalizaci je, že umožňuje včelařovi vyrušit včely jen na nevyhnutelnou dobu, například v době rutinní prohlídky. Kontroluje se jenom zadní část plodiště, protože vepředu úlu se nacházejí zásoby (Crowder & Harrell 2012).

Velikost vchodů by měla dosáhnout přibližně $0,95 \times 15$ centimetrů. Velikost musí být dostačující, aby se dovnitř úlu dostali trubci. Vchod by měl být ideálně uložený v oblasti dna úlu (Crowder & Harrell 2012). Jestli se včelař rozhodne si vystavět úl svépomoci, je nutné pečlivě dodržet umístění otvorů. Při nesprávné konstrukci a umístění vchodů dochází k problémům v oblasti ventilace - konkrétně průvanu, či případnému udušení včelstva (Kumar Gupta et al. 2014).

Samotné dno by mělo být z odolného materiálu (Pullmanová et al. 1963). Pokud je dno úlu vystlané speciální mřížkou sloužící na monitoring kleštika včelího (*Varoa destructor*), včely mají zásadní problém s udržením vlhkosti a teploty uvnitř úlu, trvá jim podstatně déle vytvořit ideální mikroklima. Mřížka se proto pokládá těsně nad dno, aby se včelař vyvaroval narušení mikroklimatu v úlu (Staroňová 2021). Monitorovací mřížky ale nemají velké uplatnění u top-barů, protože například ferální asijské včely jsou vůči kleštíkovi víc rezistentní. Dále se jedná o finančně náročnější komponent úlu a použití mřížky nespadá pod ekologickou formu včelaření (Crowder & Harrell 2012).



Obrázek 3: Vystavěné lišty (loučky) použité na uspořádání díla v Top-bar úlu (foto: Teodor Husarčík)

3.2 Umístění a stanoviště úlu

Obecně je možné včely charakterizovat jako teplomilné druhy hmyzu, proto tomuto požadavku musíme přizpůsobit stanoviště. Jestli jsou včely lokalizovány na stinném stanovišti, dochází ke sníženým výnosům medu a vosku. Stanoviště, kde teplota pravidelně překračuje víc, jak 38°C je pro včely nevýhodné podobně, jako stín. V tomto případě by úly měly být přesunuté do polostínu, kdy v ranních hodinách dochází k vysušení úlu. Toto opatření včelám ušetří mnoho energie, kterou by jinak musely vynaložit na ochlazování vnitřního prostoru (Crowder & Harrell 2012).

Při umístění včelnice musíme vzít v potaz faktory ovlivňující rozvoj včelstva - hustota včelstev, snášková situace, klima a mikroklima, vzdálenost a různé zdroje nebezpečí pro včely (Pohl 2021). Dále je nutno brát na vědomí fyzické rysy zahrnující topografii terénu, orientaci a strukturu okolité flory. Fyzické rysy určují postavení úlu vůči slunci, vlhkost v úlu a nárazy větru. Fyzické rysy spolu s faktory ovlivňujícími rozvoj včelstva společně vytvářejí funkčnost úlu a schopnost přežití kolonie (FAO, IZSLT, Apimondia, CAAS 2021).

Rozmístění úlů na včelnici by mělo být následovné: včelstva je nutné rozložit minimálně meter a půl od sebe. Letáky jednotlivých úlů by měli směřovat na různé světové strany (ne však na sever). Šachovnicovým uložením úlů eliminujeme potenciál přenosu patogenů a do cizích úlů nebudou zalétávat létavky (Jókay 2021).

Hustota včelstev je na daném území určena letovým rádiusem včel a podmínkami pastvy. Tím pádem by včely měly mít zabezpečen dostatek potravy. Umístění úlů v blízkosti menších zahrad je pro včelstvo vysoce vyhovující. Nacházejí zde širokou paletu medonosných a nektarodárných rostlin, ale druhou stranu je objem potravy značně limitující. Proto je pro malé zahrady daný přesný počet včelstev, které zde mohou být umístěné. Kupříkladu, při polích s řepkou může být umístěných 7 až 9 včelstev na hektar bez toho, aby hrozil snůškový deficit (Staroň 2021). Umístění 50 až 100 včelstev bez ohledu na pastvu, není doporučeno, protože dochází až k extrémnímu zahuštění. Při takovém vysokém počtu včelstev dochází k významnému zalétávání včel, obzvláště při umístění víc, jak 4 úlů v jedné řadě. Se zvyšujícím se počtem úlů stojících v těsné vzdálenosti se zvyšuje riziko vzniku loupeží (rabovky). Mnohé problémy je ale možné eliminovat, navzdory blízké vzdálenosti jednotlivých úlů. Jedná se o efektivní opatření vůči loupežím a pravidelnou profylaxi před onemocněními. V případě objevení zvýšené

hustoty včel a omezených možností získání potravy by včelaři měli zabezpečit alternativní oblasti pastvy, aby nedošlo ke hladovění včelstva. Samotný včelař si určuje, kde úly umístí. Dále si zvolí, jestli bude včelařit na pevném stanovišti, nebo bude za snáškou kočovat. Optimální stanoviště je takové, kde je kvalitní zdroj pylu a nektaru během celé včelařské sezony. Kočování je typičtější pro včelaře, kteří mají úly lokalizované na venkově. Zde se nachází jenom krátkodobý přísun potravy (Pohl 2021).

Dobu bez potravy je možné dočasně řešit zakrmením cukrem, jestli mají včely k dispozici dostatek pylu. Při výpadku zásobením pylu může dojít k negativnímu ovlivnění včelstva i na několik generací (Brodschneider & Crailsheim 2010; Lecocq et al. 2015; Smart et al. 2016). Včely si vytvářejí pylové zásoby pro další generace. Samotný pyl je důležitým zdrojem bílkovin, vitamínů, aminokyselin a esenciálních mastných kyselin. Všechny tyto složky jsou potřebné na fungování vlastního organismu včel (Brodschneider & Crailsheim 2010; Song et al. 2012; Di Pasquale et al. 2013; Sahney et al. 2018; Pohl 2021). Proto je důležité, aby včelař výběr stanoviště nepodcenil. Různorodost okolní snůšky je důležitý bod při umístění kolonie. Včely si prostřednictvím vegetace zabezpečí primární zdroje nutné k přežití (pyl a nektar a voda). Tyto zdroje musí být přítomné v dostatečné diverzitě, kvalitě a kvantitě během celé včelařské sezony (Baum et al. 2011; Ponnuchamy et al. 2014). V závislosti na době, v které se včely v rámci včelařské sezony nacházejí, se odvíjí jejich potřeby (Yao et al. 2006). Na začátku sezony se věnují krmení mladušek, později výstavbě díla, proto se potřeby budou vyvíjet podle dostupných zdrojů. Navíc, každý květ má specificky danou dobu, kdy poskytuje včelám pyl a nektar. Aktuální potřeby včel se však můžou odvíjet jinak a snůška z dané rostliny nemusí být k dispozici, když ji včely potřebují. Včelám proto musí být k dispozici náhradní zdroj snůšky, proto je nutné věnovat pozornost i dodatečně kvetoucím rostlinám (Yao et al. 2006; Baum et al. 2011; Ponnuchamy et al. 2014; FAO, IZSLT, Apimondia, CAAS 2021).

Klima a mikroklima jsou další významné faktory ovlivňující výběr stanoviště úlu. Včely jsou často vystavené nejrůznějším povětrnostním a klimatickým změnám, které je ovlivňují (Winfree 2010). Ke snůškovým přeletům jsou potřebné teploty, které se dlouhodobě drží nad úrovní 12 stupňů. Během silného větru včely přelety omezí na minimum, případně úplně zastaví. Podobná situace, kdy včely naprosto omezí přelety, nastává při dešti. **Úlové mikroklima** výrazně ovlivňuje poloha a uspořádání včelnice. Některé úpravy je možné změnit a tím zabezpečit vyrovnanost mikroklima (Pohl 2021).

Špatně zvolené stanoviště s ohledem na světlo - aktivita včel vzrůstá se zvýšeným slunečním světlem a teplem. Naopak, v období horkého léta, jsou včely vystavovány maximálnímu zatížení. Létavky do úlu přinášejí vodu, aby zchladily vnitřní části úlu. Ideální stanoviště je proto v oblasti stínu stromů, ale zároveň na slunném stanovišti. Je nutné dbát na to, aby nedocházelo k přehřátí plodového tělesa úlů. Na odvrácení tohoto problému se využívá zatravnění ploch v okolí včelnice. Vhodným prvkem včelnice je zastřešení, čím poskytneme včelám ochranu před deštěm a sluncem. Přístřešky by měli splňovat normy a zároveň poskytnout dostatečný přísun světla. Při konstrukci by se nemělo zapomenout na dostatečnou cirkulaci vzduchu mezi střechou a víkem úlu. Nejideálnější materiál na sestavení přístřešku je dřevo (Nádašdy 2021; Pohl 2021).

Ventilace v úlu ovlivňuje teplotu plodového tělesa, aktivitu kolonie a úlové mikroklima. Při nesprávné konstrukci úlu, nebo chybného umístění otvorů nedochází k správné výměně vzduchu. Obzvláště v tropických klimatech vlivem teploty snadno může dojít k přehřátí včelstva (McAfee et al. 2021). Symptomy při přehřátí kolonie spočívají v opouštění úlů, protože včely již nedokážou snižovat vnitřní teplotu. Při zvyšujících se teplotách dochází k sesunutí plástů, které vlivem tepla ztrácejí svou strukturu a vlastnosti. Závěrečné stádium je úhyn larev a včel. Zejména v době po monzunech, kdy je včelstvo poměrně zesláblé, přehřátí může poškodit také zásobní plásty s medem, který z buněk začne vytékat. Tenhle stav může vyvolat loupeže a neklid včel. Ochranná opatření vůči přehřátí jsou zvětšení vletového otvoru (česna) a vytažení podmětové podložky (Pohl 2021).

3.3 Včelařský rok v zemích s mírným klimatem

Včelařský rok v krajinách s mírným klimatem můžeme rozdělit na čtyři základní období. Podstatou je změna stavu včelstva a obměna včelařských činností, které včelaři v danou dobu vykonávají. Samotné včelstvo v době včelařského roku přechází několika stadii, která označujeme jako: regenerace kolonie, klid s minimální aktivitou, růst v zimním chumáči, omezení stavebního pudu za zvýšené aktivity kladení matky, stádium zvýšení stavebního pudu, reprodukce a produkce (Čermák et al. 2016; Toman 2018).

Začátkem včelařského roku je srpen, kdy se rozhoduje, zda bude budoucí včelařská sezóna pro včelaře úspěšná, nebo nikoliv. V tomto kritickém, bezsnůškovém období je nevyhnutelné včelstva podněcovat k zabezpečení dostatečného množství

mladušek vychovávajících zimní - dlouhověkou generaci včel (Balák 2016). Období od října po únor je označováno **etapou zimního klidu**, kdy včelstvo zimuje v chomáči a v úlu vládne vegetační klid. Po etapě zimního klidu nastává etapa jarního růstu probíhající od března do dubna. Včelařský rok vrcholí v květnu, kdy je včelstvo ve fázi produkčního období (Polahárová 2020). Činnosti ve včelařském roku je možné popsat podrobněji prostřednictvím jednotlivých období následovně (Toporčák & Chlebo 2012).

3.3.1 Včelařské práce v období zimního klidu

Obecně platí, že včely zimují v chomáči, který připomíná tvar koule. Princip fungování chomáče spočívá v neustálém pohybu včel a následném předávání vytvořeného tepla (Toporčák & Chlebo 2012). V chomáči včelstvo udržuje teplotu 20 - 25°C, pokud se tam nenachází plod. Pokud chomáč zimuje s plodem, teplota v úlu bude vyšší a to až kolem 35°C (Kramler 2021; Alburaki & Corona 2022).

V chomáči včely přečkají dobu od října po únor, přičemž je vývoj včelstev značně omezený, dochází ke zmenšení plochy plodu. Včelaři se zatím mohou věnovat následujícím aktivitám (Toporčák & Chlebo 2012).

V říjnu je poslední možnost udělat prohlídku úlu, případně doplnit uteplivky. Zateplujeme v horních a bočních částech úlu, přičemž horné části zateplíme prodyšnými materiály (rohož, plátno, plst') a bočné části slaměnými uteplivkami. Jestliže máme horní část úlu zateplenou plastovou fólií, slaměné uteplivky z boku již nepoužíváme, protože vlivem špatného proudění vzduchu může dojít ke vzniku plísní uvnitř úlu. Poslední přehlídku úlu vykonáváme za účelem zjištění stavu zásob při teplotě kolem 14°C. Při této prohlídce vkládáme také úlovou podmětovou podložku na kontrolu monitoringu kleštíka, vůči kterému nasadíme chemické ošetření - zadýmení přípravkem Avartin 01 B 90, případně použijeme jiné přípravky na báze amitrazu. Léčení opakujeme, jestli je na podložce víc, jak 20 kleštíků. Kleštíci jsou pouze omráčení, nikoliv mrtví a proto je nutné je co nejdřív z podložky odstranit (Sokol 2021; Toporčák & Chlebo 2012).

Pro **listopad** jsou charakteristické první noční mrazy, kdy začíná postupné shlukování včelstev do chomáče. Mezitím včelaři připravují včelnice na zimu výměnou letního vletového otvoru (česna) za zimní. Při zimování v medníku ponecháme letáky otevřené naplno, zároveň ale přikryjeme clonou značnou část oček (vletové otvory v nástavcích), čím zamezíme kondenzaci vlhkosti v úlu. Clona má význam i při ochraně

úlu vůči myším a jiným hlodavcům. Okrajově se zabýváme zdravím včel - opakujeme přeléčení vůči kleštíkovci ve včelstvech, kde to situace vyžaduje. Používáme přípravky na báze amitrazu. Zvýšenou pozornost věnujeme desinfekci zásobních plástů, které se stávají atraktivní pro zavíječe voskového (*Galleria mellonella*), který vyhledává starší zásobní plásty, kde zůstaly zbytky košilek při svlékání larev včel, zbytky propolisu, nebo zásob. Prevence vůči zavíječi, je síření plástů, nebo použití páry kyseliny octové (Toporčák & Chlebo 2012; Nádašdy 2021).

V prosinci provádíme kontrolní návštěvy včelnic, při kterých obzvlášť dbáme o ticho a klid. Ptactvo může výrazně narušit zimování včel klepáním na úle, čím může způsobit uvolnění včel z chomáče a jejich následné zkřehnutí. Na odlákání pozornosti ptactva můžeme natáhnout umělohmotné pletivo před očky, nebo vzdáleněji od včelnice zřít krmítko. Při prosincových kontrolách sledujeme množství namrzlého sněhu na očkách a v případě hrubé vrstvy, která brání přístupu vzduchu do úlu, ji odstraníme. Prostřednictvím hadičky vsunuté přes očko zjišťujeme, zda včely slyšíme, nepravidelné bzucení značí problém při zimování (Toporčák & Chlebo 2012; Gasper 2021).

V lednu se zimující včelstva pořád nacházejí v chomáčích a vyžadují úplný klid až do prvního jarního proletu (Toporčák & Chlebo 2012). I sebemenší vyrušení kolonie může mít za následek rozvolnění chomáče, následně dochází k snížení vnitřní teploty v úlu, zvýšení spotřeby zásob a plnění výkalových váčků včel (Šmíd 2021). Tuhá zima celé společenství udržuje bez plodu (Sláma 2021), přičemž je aktivita včel minimální, spotřeba zásob se pohybuje kolem 0,6 kg/měsíc na včelstvo (Toporčák & Chlebo 2012). Přeměnou glycidových zásob si včelstvo vytváří stálou teplotu v chomáči 20°C, na plodu 35°C. Za předpokladu správného zazimování včel je vysoká šance na jejich přežití bez fatálních ztrát. Problémy dokáže nadělat rychlé oteplení, které dává matce impulz k zaklazení plodových ploch. Tento stav má za následek zvýšenou spotřebu pylových, ale i glycidových zásob. Při následném ochlazení je včelstvo nutné tyto nové plodové plochy odstranit. Pouze silné včelstvo je schopné tyto obtížné podmínky (málo vody, snížený počet zásob) přežít (Sláma 2021). Během zimního období alespoň jednou zkontrolujeme zimování včelstev za pomoci odposlouchávání fonendoskopem. V případě potřeby odstraníme zmrzlý sníh na očkách a v okolí česna (Toporčák & Chlebo 2012). Odstraněním těchto překážek včelstvu zabezpečíme nezbytnou výměnu vzduchu, která probíhá česnem, očky nebo zasítovaným dnem. Uteplivkami zabráníme přítomnosti studeného průvanu, který včelstvu škodí (Sláma 2021).

Za typické **únorové** včelařské aktivity považujeme kontrolu podmetových podložek, pozorování očišťujících proletů a zpřístupnění napajedla. Při kontrole podložek zjistíme stav a množství mrtvolek, kvalitu zásob, stav plodování či případné úmrtí matky, vlhkost v úlu a přítomnost parazitů. Pozorováním očišťujících proletů, které mohou probíhat za teplejších slunných dní, při teplotách nad 12°C zjistíme aktuální kondici a vitalitu přezimovaných včelstev (Toporčák & Chlebo 2012). Pečlivým sledováním česen zhodnotíme situaci uvnitř úlu. Aktivní včely s intenzivním pohybem a vydatným přínosem pylu v rouskách poukazují na sílu a dobré přezimování včelstva. Naopak, nízká aktivita s občasnými prolety poukazuje na zesláblé včelstvo, případně na včelstvo bezmatečné. Jestli je česno při dlouhodobém oteplení prázdné, může to znamenat to, že včelstvo ještě očišťující prolet nepotřebuje, nebo se jedná o úl bez života (Sláma 2021). Pokud pozorujeme malátné včely na česně, panuje podezření na vyčerpání veškerých zimních zásob. V takovém případě otevřeme neodkladně úl a do středu chomáče vložíme ohřátý plást se zásobami (Bizub 2021). Vitální včelám v blízkosti úlu umístíme napajedlo s nezávadnou vodou. V předjaří je včelstvo schopné spotřebovat přibližně 2 litry vody denně, doplňkově můžeme poskytnout medocukrové těsto na jarní podněcování včel. Jestli byly včely zakrmeny na podzim ad libitum, podněcování nebude nutné (Toporčák & Chlebo 2012).

3.3.2 Období jarního růstu

3.3.2.1 Podněcování medocukrovým těstem

Včelaři aplikují na včelstva právě v období jarního růstu. Jedná se o poměrně důležitý krok, jestli si včelaři chtějí zabezpečit souvislý a optimální rozvoj včelstva po zimě. Jestli je teplota venku dlouhodobě nad úrovní 8°C, včelstvo začíná plodovat. Aby bylo možné zachovat stálost prostředí v úlu, je potřebný hodnotný zdroj potravy. Nejčastěji to jsou cukry, nebo pyl, přičemž tyto nejhodnotnější zdroje by včely měly získat z přírody. Mnohokrát se stává, že přírodní zdroje nejsou dostupné. V takovém případě by mohlo dojít k zastavení plynulosti rozvoje včelstva, což by mělo v hlavní sezoně negativní důsledky. Proto včelaři musí včas zasáhnout a použít medocukrové těsto, nebo jiné výživné zdroje potravy. Samotným cílem podněcování je nabuzení včel do nastávající sezony a kvalitní plodování matky. Podněcování včelstev neznamená fakt, že včelstvo je zcela bez zásob, nýbrž dochází ke snaze o co nejdelší přežití včelstva. Jestli

poskytneme včelám právě takový zdroj potravy, jaký medocukrové těsto je, vzbudíme u včel signál podobný snůšce. Následně, včely začnou krmit matku mateří kašičkou, co vede ke plodování matky. Podněcování je nejideálnější uskutečnit v období, kdy včelstvo již nezimuje v chomáči, tedy za předpokladu pomnutí zimních mrazů (Nádašdy 2021; Rusnák 2021).

3.3.2.2 Dvofázové zakrmení včelstev

Tento typ zakrmení výrazně zvyšuje úroveň přezimování včelstev. Této strategii musíme přizpůsobit vnitřní uspořádání úlu. Při posledním medobraní kolonii ponecháme zásoby uložené v zimních věncích, přičemž tyto zásoby obsahují kvalitní med. Kolonie nejdříve vyčerpá výživné medové zásoby, až v jarním období jsou včelstvu k dispozici cukrové zásoby. Další uspořádání se týká bývalého medníku, kdy se jeho část včelstvu vrátí jako budoucí medová komora. Pak je možné zimní zásoby vytvořit v dvou fázích (Gasper 2021).

V první fázi je kolonie rychle zakrmená prostřednictvím cukrového roztoku. Roztok je včelami uložen do volného prostoru nad plodiště, přičemž ho postupně zavíčkují. V období zimního klidu po zmenšování plodového tělesa je důležité, aby zásoby nebyly uloženy nad plodem. V tom případě by včely nejdříve zkonsumovaly tyto cukrové zásoby, kvalitní med by postupem času mohl zkrystalizovat (Toporčák & Fiřo 2021; Tutka 2021).

Druhá fáze je spojená se zmenšením plodového tělesa, která začíná v létě a pokračuje až do podzimu. Pokud počasí dovoluje a včelstvo získá zdroj nektaru, med z něj je ukládán nad zmenšující se plodové těleso. Následně se pořadí ve spotřebě zimních zásob změní. Nejdříve včely spotřebují medové zásoby, které si vytvořily v druhé fázi. Na jaře zkonsumují méně kvalitní cukrové zásoby, jejich konzumace končí ve chvíli, když okolí poskytne kvalitní pylovou snášku (Toporčák & Fiřo 2021). Pro lepší pochopení spotřeby zásob viz Obrázek 12.

Březen je představován začátkem zvýšené aktivity včel. Již prvé prolety napovídaly, v jakém stavu včelstva přezimovala. S první pečlivou jarní prohlídkou, kterou uskutečnime za vhodného počasí, zjistíme nejpřesněji stav přezimovaných včelstev (Pullmanová et al. 1963). Při prohlídce se zaměříme na množství zásob, rozlohu a kvalitu plodu a zdravotní stav. Případné nedostatky bezodkladně odstraníme, protože mohou brzdit plynulý rozvoj včelstev. Po otevření úlu odstraníme neobsazené, nebo slabě

obsazené plásky. Prázdný prostor, který odstraněním utěplivek vznikne, oddělíme přehrádkou. Při odebírání plásků pracujeme rychle, aby nedošlo k narušení mikroklimatu v plodišti. Nejdříve z úlu vyndáme druhý plást od kraje, který slouží včelstvu na ukládání zásob. Na tomto plásku odhadneme množství zásob, přičemž postupujeme do středu plodiště. Rozpěrákem do vzniklé mezery, která vznikla po odebrání zásobního plásku, zatlačíme zbývající plásky. Ve středu plodiště tak vznikne dostatečná mezera na vybraní plodového plásku, na kterém ploduje matka. Na plodovém plásku zjistíme kvalitu a výměru plodu. Důležitým faktorem je přítomnost zavíčkovaného plodu, nebo vajíček v buňkách. Tento stav značí, že v úlu je přítomná matka, v přehlídce dále nepokračujeme a všechny plásky přesuneme na původní místo (Bizub 2021; Kňazovická 2021). Při častém vyrušení včel dochází k vyšší spotřebě zásob, které si včely nanosily při teplých březnových dnech, proto úlové prohlídky vykonáváme v nezbytných případech. Po prvním jarním proletu ve včelstvu začíná intenzivní plodování, to znamená prudký nárůst spotřeby zásob. Včelstvu, které má při první prohlídce méně než 5 kilogramů zásob, je nutné zásoby doplnit. Vhodnou možností doplnění zásob je vložení zahřátého zásobního plásku přímo do úlu, nebo podání teplého cukrového roztoku v poměru 1:1 do doby, dokud si včelstvo nevytvoří dostatečné zásoby (Bizub 2021; Sokol 2021; Tutka 2021).

Již přezimované včely se podílejí na postupném rozvoji a tomu musíme přizpůsobit i činnosti kolem úlu. V předjaří je nutné zabezpečit včelám kvalitní zateplení a zajistit jim přístup k nezávadné vodě. Napajedlo pro včely přemístíme do závětrí a na slunné místo v maximální vzdálenosti 50 metrů od včelína. V období teplejších dnů sledujeme aktivitu u napajedla, kdy můžeme postupně detekovat první snůšku. Zvýšenou pozornost věnujeme nemocem, v případě nutnosti aplikujeme pásky Avartinu proti kleštíkivosti (Toporčák & Chlebo 2012).

Pro **duben** jsou charakteristické teplejší dny, které včelám umožňují zabezpečení pastvy. Noci jsou ale pořád chladné a včelstva musí vynaložit víc energie na udržení teploty plodového tělesa. Proto je nutné mít dostatečně zateplený strop úlu. Postupným zvyšováním plochy plodu včelstvo spotřebuje více zásob ze zásobních plásků (Bizub 2021). V průběhu dubna dochází také k hynutí zimních včel, které jsou postupně nahrazované mladuškami. Mladých včel se líhne dostatečně velký počet, proto jsou již schopné nahradit zimní včely (van Dooremalen et al. 2012). Zdravé včelstvo prosperuje rychle, proto se často ujistujeme, zda včely hustě pokrývají všechny plásky v plodišti. Jestli nastane tenhle stav, je nutné rozšířit prostor plodiště přidáním rámečků obsahujících

malé množství zásob, protože tímhle způsobem včely přinutíme ke zvýšené snáškové činnosti. Přidaný plást umístíme mezi poslední plást při stěně a okrajový plodový plást. Při přidání dvou plástů druhý umístíme do plodiště z opačné strany. Prosperujícímu včelstvu můžeme pomalu přidat i mezistěny, které probudí stavební pud. Vkládáme ji na to samé místo, kde jsme již vložili přidaný plást s malým množstvím zásob. Do mezistěny matka klade vajíčka ve chvíli, kdy jsou vystavěné alespoň do polovice výšky. Takto zakladenou mezistěnu přeložíme do středu plodového tělesa, přičemž na původní místo staré mezistěny vkládáme novou, nevystavěnou. Přibližně měsíc před nástupem hlavní sezony má včelstvo obsadit alespoň 7 plástů (Bizub 2021; Nádašdy 2021).

Činnosti včelaře v dubnu spočívají v zmapování okolí, zda se v něm nachází dostatečný počet pylodárných a nektárodárných rostlin a v případě nedostatku alespoň základní druhy rostlin vysít. Pečlivě také sledujeme situaci uvnitř úlu, zda se v něm nachází dostatek prostoru (Pullmanová et al. 1963). Nedostatek prostoru vede u včelstev ke zvýšení rojové nálady a následnému vzniku roje. Průvodním jevem na vznik rojů je živění a zakládání matečnicků, proto včelaři pravidelně ruší vzniklé matečnický. Mnohokrát se stane, že včelař matečnick prohlédne a neubrání se tím vzniku roje. Oddálení rojové nálady je možné uskutečnit pravidelným přidáváním mezistěn, jak už jsem zmínil, nebo je včelstva nutné včas rozšířit o medníkovou část. U nízko nástavkových úlů se rozšíření vykoná vložením celého nástavku s převahou mezistěn mezi plodové nástavky a později podsazováním nízkých nástavků s plásty pod zaplňované medníky. U jiných systémů je plodištní prostor postupně rozšířen mezistěnami a stavebními rámkami. Na plodiště jsou postupně vkládány nízké nástavky s panenskými plásty. Podstatou je zajistit co největší obměnu díla (Sláma 2021). V dubnu již nepoužíváme léčiva a až do konce snáškového období pracujeme bez použití chemie (Toporčák & Chlebo 2012; Gasper 2021).

3.3.3 Produkční období včelstva

Snáškové období vrcholí v **květnu**, kdy vývoj včelstva směřuje k maximu, proto tomu musíme úl přizpůsobit. Založením medníku s mezistěnami významně ovlivníme včelstvo, umožníme tím obměnu včelího díla (Toporčák & Chlebo 2012). Na česnu vyndáme vložku a nahlédneme do úlu, abychom zjistili, kolik včel se v úlu nachází. Jestli je prostor přeplněný včelami, bezodkladně vkládáme medník. Na začátku medník od plodiště oddělíme mateří mřížkou, která zamezí přístupu matce, aby ho nezakladla. Další

možností rozšíření úlu je vložení 2-4 plástů z plodiště do medníku s převážně zavíčkovaným plodem. Překládáním plástů z plodiště do medníku zabezpečíme v úlu potřebné mikroklima, zároveň zvýšíme obměnu díla. Při překládání plástů dbáme na to, abychom do medníku neumístili i matku, proto po pár dnech vykonáme kontrolu, zda se matka v medníku nenachází. Jestli ji v medníku najdeme, přesuneme ji do plodiště (Toman 2018; Bizub 2021; Sokol 2021).

Aby včelstvo v úlu udrželo stálou teplotu 35°C, na stropě plodiště odkryjeme fólii nad medníkovými plásty (Bizub 2021). Dále provádíme protirojová opatření, protože roj snižuje produkci včelstva. Vznik roje omezíme následovně - rozdělením včelstev během vrcholu sezony na odložence (oddělky, viz Obrázek 11), dále můžeme provést výměnu matky, vyříznutí stavebního rámků, nebo přidáme mezistěny do plodiště.

Vhodnou alternativou je také odebrání zavíčkovaných plodových plástů silnějším koloniím, které jsou následně přidány méně kvalitním včelstvům, nebo oddělkům (Toporčák & Chlebo 2012). Rojení včel je dané geneticky, proto i při důsledných protirojových opatření roj vzniknout může. Roj sbíráme do rojáčku, přičemž v daný den, kdy jsme roj odchytili, ho umístíme do úlu. Z rojnice umístíme do tohoto úlu plásty do středu plodiště. Z obou stran doplníme mezistěny, závisí to od velikosti úlu i roje. Úl důkladně zateplíme, abychom udrželi mikroklima (Bizub 2021). Již během května je možné vytočit první med, odebrat pyl, nebo vosk. Tyto aktivity podněcují včelstvo k nošení nových zásob (Toporčák & Chlebo 2012).

Včelařské práce jsou v **červnu** totožné s květnovými, přičemž je kladen důraz na výměnu a chov matek (Pullmanová et al. 1963; Toporčák & Chlebo 2012). Život včelstva je ovlivněn slunovratem, protože v období letního slunovratu včelstvo dosáhne vrchol rozvoje (van Dooremalen et al. 2012). Matka pomalu klade vajíčka, ze kterých se vylíhnou dlouhověké včely, které mají v dalším chodu úlu nezastupitelnou funkci. Proto je nutné sledovat snůšku a případné bezsnůškové období vykompenzovat příkrmením včelstev, aby se dlouhověké včely vylíhly plně sil. Opět dbáme na důsledné kontroly uvnitř úlu, kde zjišťujeme kapacity úlu, abychom se vyhnuli vzniku roje. Tendence k rojové aktivitě je v červnu pořád vysoká, proto dodržujeme již zmíněná protirojová opatření (Gasper 2021; Sláma 2021). V tomto období je vhodnou protirojovou alternativou také budování oddělků, které vytvoří základ nového včelstva. Základním principem je odkládání plodových rámků se zavíčkovaným plodem z jiných úlů. Abychom se vyhnuli ztrátě zalétavých včel, nově vzniklým oddělkům vytvoříme jiné

stanoviště. Následně můžeme přidat matku, přičemž se držíme zásady přidávání nových matek do úlu. V průběhu dalšího včelařského roku oddělky nabývají na síle (Fiřo 2016). Jestli je v úlu přítomná starší nekvalitní matka, včelstvo vystaví otevřený plod, kde se budou vyživovat matečnickové misky (Sláma 2021; Staroň 2021). Toto stádium včelařovi napoví o nutnosti výměny matky, jinak si včelstvo vychová vlastní matku a uskuteční tím tzv. tichou výměnu. Výměna matek by měla být uskutečněna každé dva roky, přičemž se odstraňují nevyhovující vlastnosti matek a to zlý zdravotný stav, rojivost a bodavost (Toporčák & Chlebo 2012; Gasper 2021).



Obrázek 4: Protirojová opatření - tvorba oddělků, které vytvoří nové včelstvo (foto: Teodor Husarčík)

V **červenci** provádíme vytrídění a uspořádání díla. Do úlu již nekladáme další mezistěny, včelstva podněcujeme k dokončení rozestavěného díla. Vytrídíme nevhodné plásty, zejména nepravidelně vystavěné. Ponecháme však krajní zásobní plásty, pylové plásty a plásty s plodem. Ukončíme výměnu matek, osiročeným, zaostávajícím a nově vytvořeným včelstvům vyměníme, nebo přidáme matku za pomoci přidávací klíčky, aby si dělnice zvykly na novou matku (Toporčák & Chlebo 2012). V červenci se mimo jiné připravujeme na ukončení včelařského roku. Postup ukončení sezony je následující. Nejprve vytočíme medníky s medem, následně přelécíme včelstva vůči kleštíkovi a nakonec do úlů vrátíme části prostoru medníků. Připravíme si plán zakrmení včelstev na srpen, kdy oficiálně začíná včelařský rok (Fiřo 2016; Gasper 2021).

3.3.4 Začátek včelařského roku

V srpnu dochází ke zpomalování vývoje vlivem poklesu snůšky (van Dooremalen et al. 2012). V úlu dochází k intenzivnímu líhnutí dlouhověkových dělnic, které se budou podílet na úspěšném přezimování. Na začátku srpna vykonáme komplexní prohlídku včelstva, kde zjišťujeme přítomnost matky, plodu, množství zásob pylu a medu a kondiční stav včel (Toporčák & Chlebo 2012). Při komplexní prohlídce dodržujeme následovné zásady. Prohlídky vykonáváme v brzkých ranních, nebo podvečerních hodinách, přičemž je zkrátíme na nevyhnutné minimum. Včelstva prohlížíme střídavě, nepostupujeme po pořadí. Při podezření vzniku loupeží mezi jednotlivými včelstvy práci ukončíme do doby, než se včely uklidní. Celá prohlídka by neměla přesáhnout dobu 5 minut. Postupujeme následovně - z úlu odebereme medník a zhodnotíme jeho hmotnost. Pokračujeme kontrolou plodiště, kdy pohledem zjistíme sílu včelstva. Silné včelstvo by mělo obsazovat přibližně 7 uliček. Dalším krokem je analýza stavu plodu, kdy vyndáním několika plástů z plodiště zjistíme přítomnost matky a rozměru plodového tělesa. Prohlídku dokončujeme zkoumáním stavu zásob, plodové těleso by mělo být kryté seshora tzv. medným věncem. Jestli se medný věnec na plodovém tělese nenachází, jedná se o chybu ze strany včelaře. Po vykonané prohlídce analyzujeme stav včelstev a odstraníme závady. Včelstvem zaostávajícím ve vývoji poskytneme plodové plásty ze zásobních včelstev, hladovějící včelstva začneme bezodkladně krmit (Balák 2016; Staroň 2021). Při další prohlídce uspořádáme plodiště, později umožníme včelám klid na výchovu zimní generace včel. Nově vystavěné mezistěny z úlu odstraníme, protože včely nerady využívají tyto mezistěny na ukládání zásob. Mimo jiné začínáme věnovat pozornost zdraví včelstev, zejména kleštikovosti a nosemě. Vůči kleštíkovi po medobraní můžeme podat léčiva na báze amitrazu, nebo aplikovat kyselinu mravenčí. Prevence vůči nosemě je odebrání medovicového medu z plodišť (Toporčák & Chlebo 2012). V podletí po posledním medobraní poupravíme prostor uvnitř úlu do podoby, ve které bude kolonie zimovat. Včelstvo po tomto úkonu zaujme polohu chumáče nejbliž k česnu (Čermák et al. 2016).

Září je poslední měsíc, kdy můžeme udělat poslední zásah do včelstev za účelem zajištění kvalitního a ničím nerušeného zimování. Je obzvlášť důležité mít předem přemyšlené úkony, které se chystáme vykonat, protože jakýkoliv negativní zásah do včelstev ze strany včelaře může způsobit narušení mikroklimatu a poklidného zimování. Poslední prohlídka by měla být uskutečněna v první polovině měsíce, přičemž se nejedná o prohlídku v pravém slova smyslu, nýbrž o kontrolu potřeb včel pro zimování. Při

kontrole nejdřív otevřeme úl, kdy přes stropní folii zjistíme stav zásob. Jestli jsou mezi rámkami vystavěné voskové přemostění bílé barvy, z největší pravděpodobností má včelstvo dostatek zásob. Zároveň pohledem zjistíme i sílu včelstva. Pokud včelstvo obsazuje 7-9 rámečků, jedná se o silné včelstvo. Při obsazení 5-6 rámečků včelstvo vyhodnotíme jako zásobní, které v jarních měsících bude sloužit na posílení produkčních včelstev. Pokud je obsazených méně, než 5 rámečků, je na místě zvážit zrušení, nebo spojení s jiným silným včelstvem (Balák 2016; Kňazovická 2021). O přítomnosti matky v úlu se přesvědčíme sluchem, kdy poklidný bzukot napovídá o kvalitní a zdravé matce. Naopak, hučící včelstvo je s největší pravděpodobností bezmatečné (Powell et al. 2018).

V případě, že potřebujeme prohlédnout i vnitřek úlu, zejména dbáme na zimní sídliště včelstva, plod ve včelstvu, dostatek zásob a spojení včelstev. Zimním sídlištěm označujeme místo, které budou včely obsazovat při vytvoření zimního chomáče. Tento prostor musí být suchý a bez zásob, které jsou uloženy ve směru na zadní stěny úlu. Plod ve včelstvu by v tomto období měl být uzavřený, výjimku mají oddělky, které se snaží dohnat deficit vůči silným včelstvům. Jestli má včelstvo nedostatek zásob, bezodkladně přikrmíme cukerným sirupem, přičemž dbáme na zvýšené riziko vzniku loupeží. Narazíme-li při této prohlídce na slabé, nebo bezmatečné včelstva, spojíme je se silným včelstvem. Ze slabých včelstev nejdříve odstraníme matku, včely ze slabého včelstva přesuneme po dvou hodinách k silnému (Nádašdy 2021).

Příprava včel na zimu se skládá z posledních úprav před dlouhým obdobím klidu. Nejdůležitější je zabezpečit včelám izolované a zároveň průdušné úly, které budou v zimních měsících odvádět vodní páru a v jarních měsících, při plodování matky, udržovat teplotu (Alburaki & Corona 2022). Na to, abychom dosáhly úlů takových vlastností, v září odstraníme stropní folii a ponecháme kvalitní uteplivky. Upravíme i očka a to otevřením naplno. Dbáme na to, aby zimující včelstva nenarušili různí hlodavci, proto česna zaopatříme vhodnou zábranou. Finálním zásahem je úprava včelnice, kdy odstraníme větve, které by narážet do úlů. Závěrem zkontrolujeme uložení vík, jestli jsou pevně připevněné k úlu (Balák 2016).

3.3.5 Hodnocení kvality včelstev

3.3.5.1 Znaky vitální včelí rodiny

Každá včelí rodina musí splňovat jisté znaky, aby ji bylo možné charakterizovat jako vitální (Glenny et al. 2017). Včelařova snaha směřuje k tomu, aby všechna jeho včelstva měla tuto charakteristiku. Mezi sledované znaky patří početnost včelstva, aktivita v plodování, změna početnosti včelstva, aktivita ve výstavbě díla, množství dostupné potravy, pokojnost chomáče na plástech, snášková aktivita a létavost včel, tvorba rojů, odolnost vůči patogenům, bodavost včel a posledním znakem je tichá výměna matky (Pohl 2021).

Prvním sledovaným znakem je **početnost včelstva**. Celkovou početnost včelstva tvoří dobře obsazené pláсты spolu s obsazenými meziplástovými prostory. Dynamika rozvoje je v průběhu roku znatelná, kdy dochází k zvýšení počtu z původních 5000 až 6000 jedinců do 50000 dospělých včel. Velikost včelstva se dá zjistit sčítáním obsazených uliček mezi pláсты, nebo za pomoci Liebefelderové metody (Pohl 2021).

Dalším sledovaným znakem je **aktivita v plodování matky**, kde se sleduje plocha se zavíčkovaným plodem. Na začátku jarního období jsou oblasti se zavíčkovaným plodem slabě vyvinuté, postupně však dochází k rozvoji plochy, která probíhá až do začátku července. Celkově je délka období, kdy vzniká zavíčkovaný plod ovlivněna počasím, teplotou, ale i intenzitou snůšky (Powell et al. 2018).

Změna početnosti včelstva je další sledovaný faktor, který je úzce spojený s aktivitou plodování. Během sezony se včelstvo musí vypořádat se ztrátami i výpadky v plodování. Ztráta dlouhověkých včel, které uhynou na začátku jara, nebo obměna letní generace včel se odrazí v celkovém počtu jedinců v rodině. Tyto ztráty musí být kompenzovány co nejefektivnějším plodováním. Jakmile má včelstvo dostatek dělnic, stává se produkčně aktivním a zdravějším (Kňazovická 2021).

Aktivita v budování díla se odráží od síly včelstva. Silné včelstvo bude vystavovat nové pláсты daleko rychleji než včelstvo produkčně slabší. Mimo síly včelstva je také rozhodující faktor roční období a intenzita snůšky. Pokud včely mají v okolí kvalitní a pestré zdroje, jsou stavitelsky aktivnější. Doplňkově je také můžeme povzbudit příkrmením, obzvláště v jarním období (Toman 2018; Gasper 2021).

Množství potravy určuje, zda včelstvo bude schopné přezimovat bez větších ztrát. Pozdní podzimní příkrmení, nebo opožděná letní snůška jsou zásobou pro zimní období.

Vlivem příkrmení jsou plásty naplněné a stávají se těžší. Nemocné, nebo jinak zesláblé včelstvo si zásoby nevytváří (Nádašdy 2021; Pohl 2021).

Klidný včelí chomáč na plástech není považován za spolehlivé kritérium vitální včelí kolonie. Tento znak ovlivňují další faktory, například počasí, genetika matky, roční období a práce včelaře. Kromě vitálnosti tento stav může znamenat i oslabení včelstva, kdy včely ve fázi vyhladovění jenom sedí na plástech beze zvýšené aktivity. Protikladem klidového stavu je pobíhání včel na plástech, který je opět ovlivněn geneticky (Staroň 2021).

Snůšková aktivita a létavost včel je kvalitativní parametr na vyhodnocení stavu vitálnosti rodiny. Zvýšená aktivita mladušek a létavek je znakem silného včelstva. Sběračky pylu jsou obrazem zvýšené aktivity v plodování včelstva. Je nutné ale rozlišovat, o jaký typ létání se jedná. Jestli se jedná o loupeže (rabovku), je potřebné vykonat opatření, které rabovku zastaví. Naopak, létavost vedená tím samým směrem značí o přítomnosti kvalitních zdrojů (Pohl 2021, Staroň 2021).

Tvorba rojů je záležitostí silnějších včelstev. Roj vzniká v době, kdy je v úlu nadbytek včel, plodu a zásob. Je nutné zohlednit také vnější faktory, které vznik rojů podporují. Mezi tyto faktory patří počasí, teplota a síla snůšky. Abychom oddálili možný vznik roje, likvidujeme matečnický, které slouží k vylíhnutí nové matky (Gasper 2021).

Rezistentnost včelstva vůči patogenům je částečně daná geneticky. Včely s vyvinutějším čistícím pudem budou nákazám odolávat déle a lépe než včely s méně vyvinutým pudem. Čilé včelstvo je v boji vůči patogenům účinnější (Pohl 2021).

Bodavost včel není charakteristickým parametrem vitální rodiny.

Posledním znakem je **tichá výměna matky**. Jde o důležitou způsobilost včelstva nahrazení výpadku nemocné, nebo staré matky. Zdravá rodina uskuteční výměnu vždy v pravý čas. Zdravá matka je základem dobře fungujícího úlu (Pohl 2021).

Další známky vitální kolonie viz Tabulka 11 a Tabulka 12.

3.3.5.2 Zvýšení prosperity včel v chudších vesnických oblastech

Dodržením těchto pravidel se může v chudých oblastech tropů zefektivnit zdraví a management včel. Pravidla pozůstávají z tzv. 4 pilířů.

První pilíř se opírá o zvýšení obnovitelnosti a rozmanitosti činností v zemědělství. Tyto činnosti přímo ovlivňují výživu a zdraví včel. Farmáři musí zredukovat použití insekticidů a pesticidů, které mají negativní vliv na prosperitu včel. V případě, že farmáři

vyčlení část na okraji polí, pro výsadbu rostlin, které poskytují vydatnou snůšku, výrazně tím zvýší produkční potenciál krajiny (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

Druhý pilíř se snaží o zvýšení povědomí farmářů prostřednictvím komunitních center. Tato centra mají v obzvláště chudých oblastech nepostradatelný význam. Dochází k výměně důležitých informací mezi včelaři, obzvláště ohledně výživy a dostupnosti snůšky (Didas 2005; Hinton et al. 2019).

Třetí pilíř se zabývá založením a zprostředkováním infrastruktur. Infrastruktura je velká organizace, která zprostředkuje včelařským komunitám potřebnou výbavu ke včelaření. Navíc, mohou vznikat potřebné spolupráce mezi včelaři a farmáři (Didas 2005).

Poslední pilíř se věnuje založení rozličných postupů a řešení v případě krize, prostřednictvím dotací (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

3.4 Problémy s matkami

Zdravá a vitální matka splňuje tato kritéria - hojně klade vajíčka, z kterých se vyvinou kvalitní a neútočné dělnice. Vlivem různých okolností, jakými je například věk matky, se snižuje její kvalita, která se následně negativně odrazí na celkové pohodě a vitalitě včel. Je proto nutné pátrat po problému, který vadu matky způsobuje (Chadwick et al. 2018; Powell et al. 2018; McAfee et al. 2021).

Za nejčastější závadu je považována **trubcokladní matka, tzv. trubčice**. Jedná se o matku, která klade neoplozené vajíčka, z takových vajíček se nevylíhnou dělnice, ale trubci. Bez pravidelného přísunu nových dělnic dochází k stagnaci ve vývoji včelí rodiny, následně včelstvo přestane prosperovat, a může dojít až k úhynu. Nové, nebo mladé matky

se stávají trubcokladné z důvodu nedostatečného spáření, což má za následek nedostatek spermií ve spermathece. Spermie jsou potřebné na oplození vajíček, aby se z nich vyvinuli dělnice. Nedostatek spermií může ovlivnit i čerstvě vylíhnutou matku, zejména, když nebyly splněné vhodné podmínky na uskutečnění oplození. Nejčastěji se jedná o nevyhovující počasí, které brání uskutečnění oplodňovacích proletů (Chadwick et al. 2018). S přibývajícím věkem matky dochází kontinuálně k ubývání spermií ze spermatéky, až do momentu jejichž úplného vyčerpání (McAfee et al. 2021). Abychom získali zdravé včelstvo, kde bude pravidelně probíhat výměna dělnic, je nutné co nejdříve

takovou matku vyřadit z chovu. Dělnice většinou tuto vadu matky odhalí dříve, než včelař. Mnohokrát se stane, že dělnice nechají matku klást dále, až do bodu hraničícího se zánikem kolonie. Následně je nutný zákrok včelaře (Chadwick et al. 2018; Gasper 2021).

Vyřazení z chovu nekvalitní matky probíhá následovně – je nutné najít starou matku a umístit ji do klece. Musíme pracovat rychle a matku co nejdříve usmrtit vložением do saponátové vody, nebo odštípnutím hlavičky rozpěrákem. Dále do bezmatečného plodiska vložíme rámeček s vajíčky a mladými samičimi larvami z jiného včelstva, které má kvalitní matku. Je potřebné si dát pozor na to, aby stará matka byla odstraněna před umístěním rámečku s vajíčkami. Dělnice by si pak nevychovaly novou mladou matku a stará matka by vykousala nově osazené mateřské buňky. Přibližně po 16 dnech by se měla vylihnout nová matka se šancí se správně spářit, a tak zachránit kolonii. V případě, že si dělnice odmítnou vychovat novou matku, za zvážení stojí sloučení včelstev (Pullmanová 1963; Chadwick et al. 2018).

Další nevyhovující situace v úlu se může stát, pokud začnou **dělnice klást vajíčka**. Kladoucí dělnice jsou sterilní, nemají v sobě vytvořenou zásobu spermií a proto budou produkovat neoplozená vajíčka, ze kterých se budou opět líhnout trubci (Chadwick et al. 2018, Gasper 2021). Vaječníky těchto dělnic jsou funkční, ale nemají přizpůsobení, jaké mají matky, které jsou velmi robustní na to, aby se vydaly na oplodňovací prolet, proto jen kladou. Již pohledem na plásty zjistíme, zda jsou v úlu přítomné kladoucí dělnice. Pokud se na plástech nachází větší množství trubců, je to první signál. Pokud je v buňce přítomných několik vajíček, můžeme téměř s určitostí říci, že v úlu máme kladoucí dělnice. Matka dbá o to, aby do každé buňky nakládla jenom jedno vajíčko. Mladá matka má ve zvyku klást i vícero vajíček do samé buňky, proto se musíme pečlivě přesvědčit, jestli z chovu nevyřadíme zdravou matku, která po čase začne klást správně. S přibývajícím věkem matky dochází k jejímu vyčerpání, vylučování feromonů slábne a tím slábne i kontrola nad kolonií. Proto dělnice v snaze zachránit kolonii začnou klást neoplozené vajíčka (Chadwick et al. 2018).

Hlavní opatření vůči kladoucím dělnicím je zvýšená kontrola zdravotního stavu matky. Jestli je matka zdravá, vajíčka kladoucí dělnice likvidují dělnice čističky. V případě, že se v úlu nacházejí kladoucí dělnice, povinnost včelaře by mělo být odstranění staré matky a následné vložení rámečku s vajíčky, ze kterých si kolonie dokáže vychovat novou matku. Pokud však klade několik dělnic naráz, včelstvo nemá zájem si

vychovat novou matku. Včelař v takovém případě může spojit bezmatečné včelstvo se zdravou kolonií, nebo se kladoucích dělnic zbavit jiným způsobem (Chadwick et al. 2018). Nejčastěji si ve vzdálenosti přibližně 50 metrů od včelnice rozprostře prostěradlo a včely z rámečků na ně vysype. Zdravé dělnice přiletí zpátky na včelnici, kde se náhodně rozdělí do jiných úlů, přičemž takové dělnice jsou do úlů přijímány velice ochotně. Praktiku nevykonáváme na podzim, kdy se včely vzájemně očichávají z důvodu loupeží. Cizí dělnice by proto do úlů nepustily (Kňazovická 2021).

Mezi další problémy související s kladením matky řadíme i **tempo kladení matky**. Pokud je tempo podmíněné ročním obdobím, kdy převládají nízké teploty, odstranění problému není možné a je nutné v nastávající včelařské sezoně vyměnit matku (Pohl 2021). V období včelařského roku se včelstvo může dostat do situace, kdy je výrazně omezená snůška a včelí pastva (Brodschneider & Crailsheim 2010). Během trvání slabé pastvy, případě špatného počasí, matka plemena Carnica přechází do režimu, kdy významně přeruší, nebo omezí plodování. Včelař může kladení posilnit kočováním na místo s lepší pestrostí snůšky, nebo přikrmit včely a tím udržet činnost matky. V případě přetrvávání bezsnůškového období dochází ke hladovění včelstva (Pohl 2021). V tomto stádiu již včely požírají nakladené vajíčka a larvy (Brodschneider & Crailsheim 2010), přičemž krátce před vyhladověním včelstva matka ukončuje kladoucí aktivitu. Je nutné ihned přikrmit včely tekutou potravou a umístit do úlu medové a zásobní pláсты (Gaspar 2021; Pohl 2021).

Negativně se na kladení odráží i **doba umístění matky v kličce**. Je potřebné tuto dobu vymezit jen na nezbytné minimum, protože včely nabudou s matkou jen slabé vazby. Jestli potřebujeme matku umístit v kličce dlouhodobě, použijeme speciální kličku, případě izolátor matky s plodovými rámečky. Dlouhodobý chov v kličce vede k uměle přerušené aktivitě kladení (Powell et al. 2018; Pohl 2021).

Při nedostatku místa v úlu jsou již veškeré pláсты obsazeny plodem, nebo zásobami. Matka má problém s nacházením prázdných buněk. V tomhle případě včelstvo rozšíříme a odebereme zásobní pláсты. Do plodiště následně umístit prázdné pláсты, které mohou být obsazené. Zejména v jarních a letních měsících je nutné sledovat rojivou aktivitu včel. Těsně před vyrojením matka přestává klást a zkušený včelař ví, že v úlu je zvýšená rojová nálada. Zde jsou dvě možnosti řešení problému. Můžeme vytvořit oddělek, nebo zredukovat mateřské buňky. Další důvody neaktivity matky v kladení jsou onemocnění, nebo umělé oplození. Při umělém oplození se doporučuje počkat, až matka

začne plodovat. Jestli se aktivita neprojeví ani po několika dnech, matku vyměníme (Pohl 2021).

3.4.1 Bezmatečné včelstvo

Poněkud odlišná situace v úlu nastává, pokud zde není přítomná matka. Ve včelstvu pozorujeme zvýšený neklid, zejména v těsné době před vylíhnutím matky. Bez zavedení matky do úlu se v blízké době včelstvo stává trubcokladné. Pokud mají včely snahu o vychování nové matky, zakladou mateřskou buňku tak, že buňku s již nakladenými vajíčkami přestavějí na mateřskou místičku (Gasper 2021).

Kromě přestavby buněk včely mohou vykonat i **tichou výměnu matky**. Spouštěči, které včely k tomuto úkonu vedou jsou věk matky, onemocnění matky, případné zranění matky, či žádné zásoby spermií ve spermatéce. Tichá výměna matky je nutné opatření, které včelstvo vykoná v snaze přežít. Za života staré matky včely zakladou mateřské buňky, aby si zajistily narození nové matky. Počet mateřských buněk je výrazně nižší, jako při rojení. Standardně je umístěno několik matečníků (2 až 3) ve středu plodového plástu. Při rojení jsou matečnicky vystavěné na okrajích, případně v blízkosti bočních stran. Výjimečně je možné sledovat dvě matky, starou a měnící matku (Kňazovická 2021; Nádašdy 2021; Pohl 2021).

Nová matka po oplození začne klást vajíčka a jestli je výměna úspěšná, včelstvo nemá žádnou škodu. V případě nezdařilé výměny se včelstvo stává opět bezmatečné, dochází k tvorbě trubčího plodu a hrboplodu. Hrboplod vzniká po delší bezmatečné fázi, trvající déle, než 4 až 8 týdnů. Včelstvo nemá již možnost si vychovat matku z důvodu absence mladého plodu, proto roli matky přebírají dělnice, což je k vývoji včelstva nepříznivé. V případě takového včelstva, v měsících od září do března mohou včely s vystavěným otevřeným plodem zakládat mateřské buňky a následně vychovat nespárenou matku. Problémem však je, že k dispozici nejsou žádné trubci vhodné ke spáření a počasí nedovoluje realizaci oplodňovacích přeletů (Gasper 2021; Pohl 2021).

Důvody, které zapříčinily **nezdařenou tichou výměnu** jsou následovné: včelstvo uskutečnilo výměnu v nesprávné době - podstatně brzy, nebo pozdě. Nedošlo k oplození nové matky, protože se v úlu nenacházeli trubci schopni reprodukce. Nezdařená výměna může dále být uskutečněna samotným včelařem, kdy došlo k odstranění mateřských buněk. Včely kvůli chybějícím zárodkům nemohou vystavět nové mateřské místičky.

V takovém případě se do včelstva doplní jeden plást s vajíčkami, nebo mladými larvami (Pohl 2021; Staroň 2021).

3.5 Včelařský rok v tropech

Úvodem je nutno poukázat na kontrast dvou klimatických zón a rozdílné strategie včelaření. V tropech převládá vysoká migrace včelstev, která vzniká za nevhodných podmínek. Tropické druhy včel se dále vyznačují vysokou mírou reprodukce a vysokým obranným chováním. Naproti tomu včely z mírného klimatického pásma v případě nepříznivých podmínek nemigrují, jsou schopné přežít 5 měsíců bez létání (žijí tzv. nehybným životem), projevují se klidnějším chováním a nižší reprodukcí (Ruttner 1988). Další důležité rozdíly viz Tabulka 10.

Obecně je možné rozdělit období včelařského roku v tropech do následujících kategorií: Období rozvoje v první polovině, mezisezona, období rozvoje v druhé polovině, ukončení výchovy nových mladušek, období poklesu v první polovici, mezisezona a nakonec další období rozvoje v novém včelařském roku. Jednotlivé období se budou odlišovat aktivitou včel a také délkou trvání (Leven et al. 2005).

Období rozvoje v první polovině je představované postupným začátkem kvetení vegetace, kolonie vykonává víc orientačních proletů, zakládá plásty s plodem, líhne se víc mladých včel. Můžeme také pozorovat první trubce a zakládání matečnicků na okrajích rámků (Leven et al. 2005).

Mezisezona po první polovině je období s plným rozkvětem okolní vegetace. Včelstvo má vytvořeno vysoký počet včel, které do úlu přinášejí pyl a nektar. Včelaři v této době vykonávají protitirojové opatření (Leven et al. 2005).

Pro **období rozvoje v druhé polovině** včelařského roku je charakteristické první vytvoření medu, výstavba nového díla a rozšíření plástů. Flora je v plném květu, proto včelaři rozšiřují úly o nástavky (Leven et al. 2005).

Ukončení výchovy nových mladušek začíná v době, kdy dochází k drastické redukci zdrojů, odkud mohou včely čerpat pyl a nektar. Pátračky také vykonávají méně proletů. Včely se v úlu připravují na bezsnůškové období, vykonávají proto aktivity, které urychlují dozrání medu (Leven et al. 2005).

Období poklesu v první polovici je charakterizováno následovně: včely vykonávají minimum proletů, stavební činnost nových plástů je omezena. Zároveň je plod

zredukován na nezbytnou velikost k přežití. Vlivem spotřeby zásob medu, kterou si včely vytvořily, dochází ke vzniku souší, co jsou prázdné vystavěné rámků (Leven et al. 2005).

Mezisezona po poklesu aktivity - snáška je opět limitovaná a výrazně omezená. V plástech se nachází minimální zásoby medu a pylu, přičemž je v úlu mnoho prázdných rámků. Tyto prázdné rámečky se stávají lákadlem pro zavíječe voskového a malého úlového brouka (lesknáček úlový *Aethina tumida Murray*), které oslabené včelstvo napadají. Obzvláště malý úlový brouk představuje pro vysílenou kolonii obrovskou zátěž, protože se rychle invazně šíří mezi včelstvami (Leven et al. 2005).

Období rozvoje v nové včelařské sezoně je vymezeno na začátek kvetení okolní flory, která poskytuje snášku. Dochází k obnově včelstva, častějším přeletům a celý cyklus včelařské sezony se opakuje znovu (Leven et al. 2005). V Tabulce 9 je shrnutý včelařský rok v tropech s přihlédnutím na rozvoj kolonie.

V úlech, které jsou lokalizované v tropických oblastech je nutno dbát na dodržení jiného vymezeného prostoru života včel, jako v oblastech s mírným klimatem. Standardně je prostor mezi rámečky vymezen na 3,5 až 8 milimetrů. Tento prostor slouží včelám na volný přechod mezi rámečky. Jestli je prostor menší, než 3,5 milimetrů, včely nemohou vytvořit uličky, proto tento úzký prostor zatmelí propolisem, případně voskem. V tropech obzvláště s vlhkým klimatem platí ale výjimka, kdy prostory mezi rámečkami o velikosti 4 milimetrů včely nezatmelují, protože brání vzniku průvanu a plísní. Je ale nutné tyto rozměry dodržovat na okrajích úlů. V centru úlu jsou rozestupy 9 milimetrů, protože umožňují včelám vystavovat naráz sousedící rámečky (Kumar Gupta et al. 2014).

3.5.1.1 Sezónní management

Správně určený a nastavený management je považován za podstatu úspěšnosti chovu, přičemž hraje významnou roli při zvyšování produktivity kolonie (Duncan Michener 2007). Sezónní změny přinášejí různé variace a možnosti, z čeho mohou včely čerpat snášku. Tyto variace se také podepisují na aktuálním stavu kolonie. Počas včelařské sezony musí včely přežít bezsnůškové období, období rozvoje a vrcholu sezony (Thomas et al. 2002; Upadhyay & Bera 2012; Kumsa 2020). Snahou včelaře je získání hustě obydlených včelstev. Je proto nutné, aby došlo ke zvolení správného managementu závisícího od měnících se podmínek, jednak uvnitř včelstva, ale je nutné zohlednit také mezisezónní změny. Management je během jednotlivých období rozličný, ve vztahu k dostupnosti snášky a převládajícímu počasí (Sharma et al. 2013). Teplo a vlhko

v období monzunů nutí včely v úlu vytvořit útvar zvaný barbet. Je to stav, kdy včely visí dole z rámečků a česna ve formě štrápe. Monzuny jsou proto období, kdy včely vyžadují zásah včelaře nejvíce. Pomoc, kterou včelař kolonii poskytne se bude odvíjet v post-monzunovém období, kdy bude značně ovlivněn růst a rozvoj kolonie (Kumar 2014).

3.5.1.2 Monzunový management

Oblast monzunů je pro život včel relativně náročná. Velké výkyvy teploty a počasí způsobují výrazně omezenou dostupnost snůšky. Během období dešťů včely zkonsumují většinu nanesených zásob, protože jim počasí nedovoluje vykonávat orientační prolety a získat tak zdroj snůšky (Sihag 1990a; Thomas & Pal 2001). Matky během období dešťů výrazně omezí kladení. Kolonie se proto rychleji stávají slabé. Dochází k brzkému vyhnání trubců z úlu, aby si včely zajistily dostatek zásob na přečkání nepříznivých podmínek. Oslabená kolonie se stane snadným terčem útoku zavíječe voskového, os a černých mravenců (Thomas et al. 2002).

Síla monzunů není všude stejná, v pobřežních oblastech se jedná o nejsilnější typ monzunů, kdy je období dešťů intenzivní. Včelám musí být poskytnuta speciální péče, aby přečkaly tuto dobu bez značných ztrát. Včelaři musí včelstva v období nedostatku pravidelně přikrmovat a alespoň částečně kontrolovat. Vysoké teploty v kombinaci se zvýšenou vlhkostí mohou vést k udušení včel. Za nejtěžší dobu z hlediska přežití kolonie je považováno období od září do října, protože dochází k výraznému zmenšení včelstva vlivem působení monzunů (Thomas et al. 2002). Menší včelstvo je náchylnější na různé druhy onemocnění a také na zvýšený výskyt plísní (Loftus et al. 2016). Mezi malými včelstvy dochází ke zvýšení loupeží. Na to, aby kolonie úspěšně přežila, je třeba, aby v plástech zůstalo dostatečné množství medu. Tyto zásoby musí včelám vydržet během trvání monzunů (Thomas et al. 2002). Jestli jsou zásoby menší, než 5 kg, včelstva přikrmíme. Nejideálnější volbou na zakrmení je použití cukrového sirupu v poměru 1:1, který aplikujeme do vnitřních krmítek v úlu, aby jsme se vyvarovali vzniku rabovky na včelnici (Kumar 2014; Dietz & Vergara 2015).

Loupeže jsou na včelnici negativním jevem, který vzniká v období dešťů jako odpověď na nedostatek nektaru z přírody. Riziko vzniku rabovky je pro slabší kolonie další ztrátou energie, proto na včelnici vykonáme opatření, které tento jev omezí. Nejdříve zmenšíme vchody do úlů a zacpeme všechny otvory, přes které by do úlu mohly proniknout cizí včely. Cukrovým roztokem ideálně přikrmujeme ve večerních hodinách,

příčemž roztok aplikujeme do úlových krmítek. Ve večerních hodinách je aktivita včel snížena. Pokud však na včelnici loupež vznikne postupujeme následovně. Otvor do úlu zmenšíme tak, aby dovnitř přešla jen jedna včela. Dále před otvor umístíme trs trávy namočen v kyselině mravenčí. V případě agresivní rabovky vchod do rabovaného úlu uzavřeme drátem s oky a kolem otvoru rozprášíme fenolový roztok, který slouží jako repelent. Pokud loupeže neustali ani po těchto opatřeních, na vykrádanou kolonii rozprášíme mouku, kterou umístíme také před otvor do úlu (Kumar 2014).

Úspěšnost přežití můžeme zvýšit, když okolí úlu zůstane čisté a včely nebudou vyrušovat nejrůznější zdroje. Proto je nutné pravidelně odstraňovat vegetaci, která zasahuje do oblastí letáku. Další možností, jak výrazně omezit ztráty včel, je zvýšení ochrany včelnice. Koloniím zabezpečíme přístřešek, nebo jinou vhodnou alternativu, na ochranu před deštěm a predátory (Thomas et al. 2002). Dále můžeme také zvýšit čistotu spodní části úlu, což může pozitivně ovlivnit přežití včelstva. Očištěním dna úlu, kde došlo k nashromáždění pozůstatků, snížíme možnost napadení parazity (Kumar 2014).

Po ukončení sezony hlavních dešťů včelstva zkontrolujeme. Slabá včelstva spojíme se silnějšími, pokud se již v úlech nenacházejí trubci. Nepřítomnost trubců omezuje mladou matku v kladení, protože ještě není oplozená, proto je toto nejvhodnější doba na selekci matky (Thomas et al. 2002).

Práce včelaře je dále obohacena o častou výměnu rámečků, které jsou velmi atraktivní zdroj pro zavíječe voskového a podněcování včelstva. Podněcování probíhá i v oblastech monzunů, kdy na jednu kolonii připadá 5 kilogramů cukru. Mnozí včelaři ale nashromáždí během hlavní sezóny snůšky dostatek pylu, který přepadnul v úlu na mřížku, Proto v případě nouze a bezsnůškového období mají zabezpečen zdroj bílkovin (Verma 1990).

3.5.1.3 Post-monzunový (podzimní) management

Tato sezona probíhá převážně v regionech Jižní Asie. Pro toto období je charakteristický ústup monzunů, klima zůstává poměrně stabilní. V oblastech je přítomný omezený zdroj snůšky. Aktivita včel po období monzunů postupně narůstá, kolonie začínají s odchovem trubců a dělnic, což vede ke zvýšení počtu včel v úlu a obnovení včelstva. Rozvoj kolonie je ovlivněn intenzitou zimy a dostupností vhodných zdrojů snůšky. Pokud nejsou splněny parametry, které včelám umožní získat potravu, vzniká menší výnosnost medu. Tím pádem je vytvořeno i méně zásob na nadcházející

monzunové období. Navíc, včelstva bez dostatečných zásob není možné spojit, protože nedostatek zásob vzbudzuje bojovou náladu a agresi včel. Jestli je ale snůška dostatečná, koloniím, které se projeví zvýšenou rojovou aktivitou odebereme několik rámečků se zavíčkovaným plodem. Tyto rámečky je následně možné vložit do včelstva, které neprosperuje (Kumar Gupta et al. 2014; Yadav et al. 2017).

Pokud nastane situace, že post-monzunové období snůšky je výrazně prodloužené, pylové a nektarové zdroje jsou pořád k dispozici a počasí vyhovuje včelám vykonávat orientační přelety, silné kolonie si vybudují ještě silnější včelstvo. Včelaři by měli takovému včelstvu poskytnout souše, nebo prázdné rámečky, aby podpořili rozvoj a stavební pud včel. Přidáním prázdných rámečků sa u včel rychle omezí rojová nálada, nové plásty jsou převážně využity na vystavení trubčích buněk, nebo na založení matečnicků a matečnickových misek. Plásty s matečnickými musí být rychle odebrány, protože by si jinak včely vychovaly novou královnu. Takto vystavěné rámky můžeme poskytnout koloniím, které potřebujeme přelarovit, nebo uskutečnit výměnu matky. Kolonie s nově vylíhnutou matkou v tomto období jsou ve správném čase schopny nanosit dostatek zásob na nadcházející bezsnůškové období (Kumar Gupta et al. 2014).

3.5.1.4 Zimní management

Začátek zimního managementu je velmi obtížné vymezit, protože bezsnůškové období nezačíná ve všech oblastech naráz. V tropech je zimní sezona představována relativně příjemnými teplotami, které včelám nezpůsobují větší problémy při zimování. Během mírných zim v teplejších oblastech včely zůstávají i nadále aktivní, pokračují ve snůšce, ta je však výrazně omezená (Trump 1987). Omezená je také aktivita včel, důležité je, že královna pořád klade (Goodman 2014). Včelaři nevykonávají opatření na zimování včel, jako je tomu v mírném pásmu, protože to včely nevyžadují. Je ale nutné zintenzivnit počet kontrol, aby se zjistila aktivita kladení matky, stav zásob a stavitelská činnost. Pokud se zjistí nedostatek zásob, včelaři mohou na dokrmení poskytnout medocukrové těsto (Kumar Gupta et al. 2014).

Úspěšnost při přezimování a následném jarném rozvoji závisí na správné vhodnosti lokality, kde se úly nacházejí, vytvořených zásobách medu a pylu, síly matky a kolonie (Dietz & Vergara 2015). Dále se na úspěšnosti zimování významně podílí větruodolné materiály, z kterých jsou úly vyrobeny. Včelaři se během tohoto období snaží včely zbytečně nevysilovat, proto jsou z úlu odstraněny části, které včelstvo nevyužívá.

Nejčastěji to je medník a prázdné rámečky. Odstraněním medníku dochází k nejtěsnějšímu spojení kolonie, což je včelařovým záměrem. Prostor v plodisku je vymezen tak, aby ho chomáč zaplnil komplexně a nevznikaly tak neuzavřené oblasti, přes které by docházelo ke ztrátě tepla chomáče. Včely v tomto stavu dokážou regulovat vlhkost a kondenzaci v úlu. Volná vlhkost je pro zásoby škodlivá. Jestli by nedošlo k odstranění medníku s prázdnými rámečky, teplo z chomáče by prošlo do prázdného prostoru. Včely by se následně přesunuly ve formě chomáče do teplejšího medníku, přičemž matka by zůstala v plodišti sama a nedocházelo by k jejímu zahřívání, což by znamenalo její smrt. Navíc, prázdné rámečky by mohly v prázdném medníku být napadené plísní a zhoršit tak průběh nosemy (Goodman 2014).

V tropech je poměrně náročné přesně vymezit, kolik zásob kolonie budou potřebovat. Důležitým měřítkem je síla kolonie a lokalita, kde budou včely umístěny v období bez snůšky (Dietz & Vergara 2015). Obecně však platí, že včelám odebíráme nezavíčkováný med, který ještě nedozrál a umístíme ho do plodiště, co nejbliž k chomáči, aby se jeho zdroj vyčerpal co nejdříve a med nezfermentoval. Nezralý med rychle nasává vlhkost a fermentuje, po požití takéhoto medu může u včel dojít k úplavici (Goodman 2014).

Včelám se na zimování vymezují zásoby následovně. Přibližně 18 kilogramů medu na kolonii, která je dostatečně silná a zimuje na 8 rámečcích. Silné kolonie zimující na 1 až 8 rámečcích dokáží nashromáždit 14 kilogramů medu, což nebude stačit na celé bezsnůškové období a bude potřebný dodatečný příkrm. Pyl si včely ukládají co nejbliž ke chomáči. V teplejších oblastech jsou silnější kolonie schopny krmit pylem nově vylíhlé včely. Je možné ze silnějších včelstev odebrat rámečky s pylem a vložit je do slabého včelstva. Tenhle úkon nesmí negativně ovlivnit ani jednu ze skupin (Goodman 2014; Dietz & Vergara 2015).

3.5.1.5 Jarní management

Hned, jak nám teploty umožní překontrolovat včelstva, bezodkladně to uděláme. Při kontrole se zaměříme na stav zásob, plodování matky a důkladně vyčistíme vnitřek úlu. Pokud byla zima silnější, čištění je poměrně snadné, protože se v úlu nachází méně včel. Kromě čištění je vhodné také vyměnit opotřebované části úlu. Dále je možné spojit slabá včelstva se středně silnými (Kumar Gupta et al. 2014). Silnější kolonie je možné doplňkově dokrmit čistým bílým cukrem uloženým na střechu úlu. Jestli mají včely

v blízkosti úlu k dispozici vodní zdroj, cukr si naskladní a není nutné použít cukrový roztok. V naskladnění napomáhá i zvýšená vlhkost, která je v jarních měsících vysoká. Slabší kolonie nepřikrmujeme tímto způsobem, protože je energeticky náročná.

Mezi nejdůležitější činnosti patří přidávání mezistěn. Ty přidáváme ve chvíli, kdy má 8 rámkový úl plně obsazených 7 rámečků, včely jsou v dobré kondici, nosí pyl a mají vytvořené zásoby. Dále můžeme přidat mezistěny ve chvíli, když po otevření víka úlu vidíme včely ve vysokém počtu a aktivitě na rámečcích, které jsme přidali posledně. Není dána přesná doba, kdy se do úlu vkládají nové mezistěny. Pokud, ale přidáme mezistěny moc brzy, obzvláště v období chladného jara, může dojít k zastavení rozvoje kolonie. Přidáním mezistěn pozdě má podobný vliv na rozvoj kolonie, jako časné přidání, navíc se zvýší rojová nálada kolonie (Goodman 2014).

Rojová nálada je u včel na jaře vysoká. Roj opouští úl těsně před vylíhnutím nové matky, většinou se tak uděje brzy ráno. Nově vylíhlá matka zlikviduje zbylé matečnický, protože by došlo k opětovnému rojení, které by výrazně oslabilo kolonii. Po utlumení rojové nálady nastává vhodná doba na spojení včelstev, nebo rozdělení prosperující velké kolonie na oddělky. Musí být zabezpečen dostatečný zdroj snůšky, jinak tyto činnosti vykonávat nemůžeme. Létavky, které byly v čase spájení úlů na snůšce se musí vžebrať do jiných úlů a v případě nedostatku snůšky by hrozilo riziko vzniku loupeží (rabovky). Spojení včelstev provádíme za příznivých podmínek, neprovádíme ho za vysokých teplot, protože by došlo k značnému omezení proudění vzduchu uvnitř úlu, co by mohlo vést k udušení včelstva (Goodman 2014).

Na jaře dochází také ke zvýšení populace trubců. Toto zvýšení je potřebné, aby se v případě nevyhovující kvality matky mohlo nahradit novou oplodněnou matkou. Jaro je nejvhodnější doba na tvorbu oddělků, přičemž během první sezony jsou oddělky malé. Sleduje se především schopnost matky zakládat plásty a stavitelská činnost dělnic. Medobraní je z oddělků možné až v další včelařské sezoně. Oddělky si včelaři v tropech mohou vytvořit později, protože je stále dostupná snůška (Kumar Gupta et al. 2014).

3.5.1.6 Letní management

V tropech se teploty dokáží vyšplhat i přes 45°C (Kumar Gupta et al. 2014), co je pro včelstva nevyhovující teplota, proto by včelaři měli včelstva na toto období připravit. Včely většinu energie vynakládají na chlazení úlu. V některých případech včelaři musejí včelám pomoci při chlazení, nejčastěji se rozstříkovačem kropí stěny úlu z vnější části.

Včely tento zdroj vody dokáží využít a mohou se rychle vrátit zpátky do úlu. Kromě stěn se kropí také česno, protože včely za pomoci křídel ochlazují vzduch, který se dostává dovnitř úlu. Horký vzduch se dostává ven očky. Během vysokých teplot nevykonáváme prohlídky úlů, protože by se naakumuloval horký vzduch uvnitř úlu a mohlo by dojít k přehřátí plodového tělesa (Goodman 2014).

Obzvláště v tropech by včely měly být umístěné pod stromy. Stín, který stromy produkují, dokáže značně pomoci včelám při chlazení úlu. Další výhodou stanoviště pod stromy vzniká při evaporaci vody z průduchů, kdy se na listech vytvářejí kapky, které jsou včely schopny přijímat. Vlhkost vzduchu je velice vysoká a v kombinaci s vysokými teplotami mají včely zvýšenou spotřebu vody. Včelaři proto dbají na pravidelné zásobení vodou a důkladnou ventilaci úlu. Dostatečnou ventilaci zajistíme rozšířením česna. Dodatečně můžeme poskytnout včelám další vchod do úlu, který posílí ventilaci. Umístěním větévek mezi přilehlé drážky na pravé a levé straně v zadní části úlu vytvoříme volný přechod vzduchu, který urychlí zrání nektaru na med a zlepší ventilaci (Kumar Gupta et al. 2014).

3.6 Včelaření v určitých oblastech tropů

3.6.1 Latinská Amerika

V tropické části Latinské Ameriky včelaři chovají afrikanizovanou včelu medonosnou (Vandame & Palacio 2010). Jedná se o hybrida mezi evropským a africkým poddruhem včely medonosné (Mortensen & Ellis 2016). V porovnání s evropskými poddruhy jsou povahově víc agresivní, na druhou stranu víc produktivní (Dietz & Vergara 2015; FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021). Pravidlo zvýšené produktivity včel se uplatňuje hlavně v oblastech kolem rovníku a v nízkých nadmořských výškách. S přibývajícím výškou a vzdáleností od rovníku aktivita včel klesá (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).



Obrázek 5: Afrikanizovaná včela (Churaňová 2015)

Podobně, jako evropské poddruhy, tak i afrikanizované včely vyžadují určitá specifika při zvolení místa včelnice. Upřednostňují kryté místo, kde může docházet k rozvoju kolonie. Zároveň by toto místo mělo být dobře ventilované, bez větru, obklopené keřím (Espina - Perez 1986; Brosi et al. 2007; Edrich 2010). V blízkosti úlů by se měl nacházet také zdroj vody, který včely využívají ke chlazení úlu v teplejším počasí, nebo na výrobu mateří kašičky (van Veen et al. 2014). Včelám nejvíc vyhovuje stanoviště, kde na úl dopoledne svítí slunce a podnítlí včely k aktivitě (Brosi et al. 2007). Následně, během nejteplejších hodin bude úl krytý před sluncem. Je doporučeno na stanovišti mít maximálně 25 afrikanizovaných včelstev. Nejideálnější jsou malé včelnice s 15 až 20 koloniemi. Jednotlivé menší včelnice by od sebe měly být oddělené ve vzdálenosti 500 až 1000 metrů. Na včelnici jsou úly oddělené ve vzdálenosti dvou metrů. Tato vzdálenost redukuje agresí (van Veen et al. 2014).

Obecně platí, že se tento poddruh se lehce rojí, rozvoj kolonie je zabezpečen rychle. Poměrně snadno se rozmnožují, tudíž v kolonii nevznikají problémy s kladením matky (Spivak 1992; Echazarreta & Paxton 1997). Rojení afrikanizovaných včel je podpořeno v době výdatné snůšky (Spivak 1992), proto mnoho včelařů ve snaze předejít ekonomickým ztrátám, odchyťává roje z vlastního včelstva pomocí přenosných 5 až 10 rámkových úlů. Uvnitř úlu se nacházejí prázdné souše, které přilákají roj, přičemž včelaři na vrch rámečků umístí také pásek vosku, aby podpořili stavební pud včel (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

Mezi další výhody chovu afrikanizovaných včel patří jejich čistící pud (Fries et al. 2003b; Dietz & Vergara 2015). Ve srovnání s evropskými poddruhy mají lepší hygienické návyky. Rychle odstraňují abnormální plod, dobře odolávají mikroorganismům a jsou rezistentní vůči kleštíkoví. Navíc dokážou produkovat med v oblastech, kde by evropské poddruhy včel nepřežily (savany, dešťové pralesy). Prosperita afrikanizovaných včel se zvýší, když jejich úly budou umístěné v blízkosti porostů, kde se zabezpečí rychlý růst a rozvoj kolonie (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

Negativní vlastnosti, které tento poddruh má, dokážou včelařovi znepríjemnit práci. Především je u afrikanizovaných včel zvýšená citlivost na podněty, na které reagují prudce. Rychle reagují na chyby, které včelař udělá, proto trvá nějakou dobu, než včelař získá praxi (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021). V období sucha, kdy hrozí riziko vzniku loupeží, jsou afrikanizované včely víc agresivní, navíc se s nimi hůř pracuje (van

Veen et al. 2014). Problém s chovem včel medonosných vzniká při špatném managementu včelstev. V méně rozvinutých včelařských oblastech Latinské Ameriky se včelaři potýkají se **syndromem CCD** (colony collapse disorder). Jedná se o syndrom náhlého úhynu dospělých dělnic v době rozvoje kolonie. Případy CCD byly zaznamenány v Guatemale v období vrcholící snůšky (únor-duben), Uruguayi jako následek nedostatku zásob včelstev (špatný management), Chile v důsledku zvýšených zemědělských aktivit a v Brazílii, kde kolaps včelstev způsobil toxický pyl (Vandame & Palacio 2010).

Při vnitřní kontrole je nejdůležitější, aby se dymákem nejdřív ofoukl úl, až pak úl otevíráme. Dále zadýmujeme vnitřek úlu, ještě před rozebráním rámečků. Úl nenecháváme otevřený dlouho, protože včely začnou být citlivé a prudce se zvýší jejich agrese. Při agresi úl okamžitě uzavíráme a v práci pokračujeme po zklidnění včel. Podstata při práci s afrikanizovanými včelami spočívá v dopřání prostoru ve správný čas. Jakmile začne období snůšky, je nutné přidávat nástavky s rámečkami, aby včelám vzniklo místo, kde mohou stavět dílo. Pokud včelař nepřidá rámečky včas, včely se snadně vyrojí, co vede k ekonomickým ztrátám. Po skončení snůškového období se i v tropech včelař musí přesvědčit o zásobách vytvořených včelami. Jestli zásob není dostatek, včely opouštějí úl ve snaze zajistit si kvalitní zdroj snůšky. Evropské poddruhy včel tuto vlastnost nemají, proto při nedostatku zásob neopouštějí úl a dochází k slábnutí kolonie (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

Při včelaření s extrémně agresivními koloniemi dbáme opět na několik pravidel. Přehlídku takových včelstev vykonáme až na konci, přičemž dbáme na rychlost a opatrnost při otevírání úlů. Jestli má včelař možnost vykonat výměnu matky, udělá to. Výměnu matky v agresivním včelstvu vykonáme postupem, kdy přemístíme úl na druhou stranu včelnice. Tímto způsobem bude v úlu méně včel, protože se létavky vrátí na původní místo úlu. Novou matkou by mělo dojít k potlačení agrese, pokud jsou včely pořád útočné, kolonii vyřadíme z chovu (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

3.6.1.1 Opuštění úlu

U tropických poddruhů včel dochází k zvláštní odpovědi na nepříznivé podmínky (např. bezsnůškové období) opuštěním úlu, kdy v úlu zůstává jenom zavíčkováný plod a pozůstatky zásob (van Veen et al. 2014). Opuštění úlů je typické jen pro tropické druhy včel (Echazarreta & Paxton 1997). Včely chované v mírném pásmu tento typ chování nevykazují.

Ve včelařské praxi se vyčleňují dva typy opuštění úlu a to **náhlé** opuštění a **sezónní**. Náhlé opuštění se vyskytuje v kterémkoliv období včelařského roku a je vyvoláno náhlým zhoršením podmínek včel (např. přehřátí úlu). Sezónní opuštění je v kontrastu s náhlým, protože k němu dochází v čase dlouhodobého nedostatku optimálních potřeb (Schneider 1990), proto včely ve formě roje migrují napříč krajinou se snahou si zajistit zdroj snůšky. Během tohoto jevu dochází k značným ekonomickým ztrátám (van Veen et al. 2014).

Na to, aby jsme se na daný problém dokázali podívat objektivně je nutné prozkoumat prostředí, kde máme vytvořené stanoviště (Ruttner 1988). V případě, že nepříznivé podmínky trvají déle, včely opouštějí úl relativně rychle. Na opuštění se mohou také podílet i zdroje vyrušení, kterými jsou například paraziti, nevhodný management včelaře, nebo abiotické podmínky (Crane 1990; Lipiński 2002). Nejčastěji však včely opouští úly z důvodu nedostupnosti relevantních zdrojů snůšky v doletové vzdálenosti (Crane 1990; Lipiński 2002). Na rozličných místech dochází k různému kvetení květů, proto afrikanizované včely migrují na velké vzdálenosti za kvalitní snůškou (Seeley 1985). Ve východní Africe včely začínají migrovat při nástupu období dešťů, co odpovídá poklesu kvalitní snůšky (Schneider and McNally 1992; Mutsaers 1994; Lipiński 2002). Včelaři mají snahu zabránit koloniím v opuštění úlů, proto při práci s nimi manipulují obezřetně - používají přiměřené množství dýmu, prohlídky vykonávají jen ve stavu potřeby a dokrmují včelstva po medobraní v případě nedostupnosti kvalitní snůšky (van Veen et al. 2014).

3.6.1.2 Rojení

Afrikanizované včely se během sezony rojí několikrát (4 a víc rojení) (Needham et al. 1988; Roubik 1989; Schneider and McNally 1992; Spivak 1992; Echazarreta & Paxton 1997). Faktor rojení zvyšuje věk matky, přeplnění úlu a nedostatek buněk na uložení vajíček. Protirojové opatření se u této skupiny včel opírají o rychlý a rapidní růst kolonie. Včely se dokáží rojit i když je kolonie malá (Winston 1987;1992) a mají tendenci produkovat vysoký počet zavíčkovaného plodu během krátkého období. V období sucha včelaři přikrmují včely 65 až 70 % sirupem na zabezpečení dostatečných zásob. 50 % zředěný sirup slouží na podnícení růstu kolonie po dobu přibližně 3 týdnů před začátkem hlavní sezony. Zředěný sirup má vysoko podnítivé účinky, protože ním mohou být krmeny larvy přímo (Crane 1990). Přikrmění musíme realizovat spolu

s umístěním prázdných rámečků vyztužených mezistěnami. Tak zabezpečíme královně místo na kladení vajíček. Navíc, včelám zvýšíme stavební aktivitu.

Rojení je možné omezit i umístěním plástů se zavíčkovaným plodem, nebo zásobami do cizího úlu. Tento úkon podněcuje včelstva ke zvýšené aktivitě (Crane 1990). Během kvalitní snůšky dochází k výměně rámečků poměrně často. Ještě před začatím obdobím kvalitní snůšky rozšíříme úly o další nástavek, který je oddělen mateřskou mřížkou, aby se zamezilo zaklazení plodu do medníku. Kontroly, které vykonáváme v období zvýšené rojové aktivity včel by měly být vykonávány minimálně (Espina - Perez 1986), od lokálních podmínek bude záležet intenzita vykonávaných kontrol. Během kontrol by měly být zásoby přesunuté do medníku, aby měla matka stále místo na kladení nových vajíček. Věk matky sehrává v procesu rojení významnou roli. Obzvláště v tropech, kdy matka produkuje plod během celého roku, jsou z chovu vyřazené matky, které mají víc, jak jeden rok. Doporučeno je přelarvovat, nebo vyměnit matku každý rok (Espina - Perez 1986; Winston 1987; Crane 1990). Lokální podmínky se odlišují, proto záleží na včelaři, kdy vykoná výměnu matky. Nejideálnější čas na výměnu je před rozvojem kolonie, nebo ihned po ukončení snůšky. Během vrcholící snůšky by výměna matky narušila úlový cyklus a rovnováhu v něm, proto se v této době výměna nedoporučuje. V období sucha také nedochází k výměně matky, protože by došlo k zvýšení stresu včel. Afrikanizované včely náročně přijímají novou matku, zcela nepřijímají matky evropských poddruhů, které si rychle nahradí (Hellmich & Rinderer 1989).



Obrázek 6: Roj afrikanizovaných včel (Johnson 2018)

3.6.1.3 Znaky rojení

První očividný signál představuje vytvoření 15 až 25 matečnickových misek, nebo matečníků. Jakmile včely naskladní zásoby a rozvoj plodu je na maximální úrovni, rojová aktivita je zvýšená. Rojení proběhne ve chvíli, když dojde k úplnému zavičkování matečníků. U kolonií afrikanizovaných včel je tato doba vymezena na 7 až 9 dní. Existuje několik metod, jak je možné omezit rojení. Důležité je včas upozorovat rojovou náladu u včel. Pokud je příprava na rojení v mírném stádiu, kolonie vykazuje následující znaky: královna klade do buněk vajíčka, přičemž na okraji rámečků jsou vytvořené základy matečnickových misek do kterých již byla umístěna vajíčka. V takovém případě základy matečnickových misek odstraníme a kolonii přidáme nástavek, ve kterém budou minimálně 3 prázdné rámečky. Následně úl uzavřeme a za týden vykonáme kontrolu (Kumar Gupta et al. 2014).

Zvýšená aktivita rojení nastává ve chvíli, kdy matka přestává klást, matečníky jsou víc vystavěné a uvnitř nich se vyvíjí větší larva. Takovou kolonii můžeme rozdělit do dvou samostatných úlů rovnocenně, nebo vytvoříme menší kolonii. Tato menší kolonie se označuje jako rojový oddělek a tvoří ji jenom několik stovek včel, kterým je poskytnuto maximálně 6 rámečků. Buňky v takových rámečcích mohou obsahovat plod, nebo zásoby, závisí to od aktuálních podmínek (Crane 1990). Rojový oddělek je umístěn do speciálního úlu plemenáče, do doby vylíhnutí nové matky. V původní kolonii odstraníme všechny matečníky, které tam zbyly. Pokud včelař nemá k dispozici matku na nahrazení, rozdělí kolonii do 2 boxů a vytvoří tak falešný roj. Jedna kolonie dostane rámečky s vyvinutými matečníky, přičemž během několika dní dojde k vylíhnutí nové matky. Druhá kolonie dostane novou matku, která je uložena v speciální kličce. Kličku po pár dnech odstraníme (van Veen et al. 2014).

3.6.2 Asijský kontinent

Včelaření s včelou východní (*Apis cerana*) je možné charakterizovat následovně. Při nedostatku snůšky mají ve zvyku opouštět úl a migrovat na místa, kde se vyskytuje dostatečný zdroj. Opuštění úlu je ale možné omezit a to použitím kvalitního managementu a vhodného úlu. Kvalitní management mají zabezpečený malofarmáři, kteří disponují širokospektrálními prostředími s různou vegetací a heterogenní pastvou, proto jsou včely víc odolné vůči stresu a šoku (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).



Obrázek 7: Včela východní (*Apis cerana*) (Egelie et al. 2015)

V porovnání s evropskými poddruhy, vyžaduje méně péče, lze také použít jednodušší včelařské metody (Pechhacker et al. 2001). Počáteční investice chovu jsou také menší (Theisen-Jones & Bienefeld 2016). Při zakládání nového úlu, včelám otevřeme úlový vchod na maximum a necháme ho otevřený po dobu několika dní, aby se včely aklimatizovaly. Po uplynutí aklimatizační doby vykonáme zásah do úlu, kdy do něj vložíme zásobní plást naplněný zásobami. Lze použít také speciální krmič, který do $\frac{3}{4}$ naplníme sirupem v poměru 1:1. Následně úl uzavřeme a po dobu jednoho týdne neotevíráme. Po uplynutí této doby vykonáme prohlídku, zjistíme, zda včely začaly nosit zásoby a sledujeme kladoucí aktivitu matky. Tenhle postup aplikujeme naráz na vícero včelstev, aby se v případě nouze doplnily rámečky s plodem, nebo zásobami. Další pozitivum včely východní je klidná povaha (Theisen-Jones & Bienefeld 2016; Yadav et al. 2017; FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021) a rezistentnost vůči patogenům (Kasangaki et al. 2015; Theisen-Jones & Bienefeld 2016; Laomettachit et al. 2021). Na druhé straně vytvářejí slabší kolonie v porovnání s evropskými poddruhy, ale mají tendenci si vytvořit nad poměr skladových zásob - nebude nutné včely přikrmovat ve větší míře (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

Zlepšení managementu v chovu tohoto poddruhu je možné následovně. Je nutné si uvědomit, že včela východní není vhodná do velkochovů, protože nedosahuje velikých výnosů (Yadav et al. 2017; FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021) a vyhovuje jim menší úl o objemu přibližně 20-25l (Schouten et al. 2019). Minimálně se zabýváme biologií matek, východní včely si v případě problémů s matkou rychle vychovávají novou. Za poměrně častou chybu v managementu je považováno vytočení nezralého medu s cílem zvýšit produkci a ekonomický výnos. Med vlivem vysoké vlhkosti dozrává déle, proto pokud dojde k vytočení nezralého medu, rychle fermentuje. Tento problém se vyskytuje v chudých oblastech, proto musí být místní včelařská komunita dovzdělaná (Theisen-Jones & Bienefeld 2016; FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

3.6.2.1 Rojení

Aktivitu rojení u včel východních zvyšují sezónní změny, přeplnění úlu, nedostatečná ventilace, ale i genetika. Jakmile včely vystavěly matečníky, proces rojení je náročné ovlivnit a zmírnit. Rojení u včel východních je rozdílné v jednotlivých regionech jejich výskytu (Fefferman & Starks 2006).

Symptomy, které odhalují proces rojení jsou produkce vysokého množství trubců, přítomnost matečnickových misek na spodní části rámečků, prudké zvýšení populace dělnic, zvýšené orientační prolety a nadměrná konzumace zásob dělnicemi (Verma 1990). Pro rojení v horských oblastech je charakteristické rojení mladé matky ve věku 2 až 3 dny. Jedna kolonie dokáže vystavět 2 až 29 matečnicků, přičemž průměr na jednu kolonii je 9 matečnicků. Při rojení vzniká primární a sekundární roj, které se od sebe odlišují počtem včel a váhou roje. Primární roj tvoří 16000 až 35000 včel a má hmotnost od 0,875 kg do 4,0 kg. Sekundární roj je menší, tvoří ho 2000 až 10000 včel a váží okolo 0,5 kg až 2,5 kg (Verma 1990; Yadav et al. 2017). Koeniger et al. (2010) tvrdí, že roje vznikající v tropických oblastech jsou odolnější. Dokážou přežít náročnější podmínky a uletět i několik desítek kilometrů v snaze zajistit si zdroj kvalitní snůšky. Na druhé straně roje, které vznikly v období před obdobím sucha, nebo obdobím dešťů jsou oslabeny vlivem podmínek počasí.



Obrázek 8: Roj včely východní (Chantawannakul 2021)

Kolonie včel východních vyskytujících se v tropech se rojí již při dosažení počtu 20000 včel. Roje, které vznikly mají jen několik tisíc jedinců a pod vedením mladé královny přežijí bez ujmy migrace i na větší vzdálenosti (Verma 1990). Činnosti, které omezí rojovou aktivitu pozůstávají z dělení silných kolonií, odstraňování matečnicků, poskytování prázdných rámečků na podpoření stavebního pudu a přemístění včelstev na stanovišti (Fries et al. 2003a). Po ukončení procesu rojení se kolonie k plné síle vrátí po 5 až 21 dnech (Verma 1990).

3.6.2.2 Opuštění úlů



Podobně jako afrikanizované včely, tak i včely východní opouštějí své úly při dlouhodobém trvání nepříznivých podmínek. Obecně platí, že v tropech po sezóně hlavní snůšky dochází k období sucha. U včel dochází ke zvýšené snaze ochránění zásob, proto nejdřív vyženou trubce z úlu, pak dochází k úhynu většiny dělnic. Tím pádem dochází k poklesu síly kolonie (Robinson 2013).

Obrázek 9: Proces opuštění úlu včel východních vlivem narušení parazitem sršní východní *Vespa orientalis* (Robinson 2013).

Zanechání úlu u včel východních je spojeno se sezónností (Rashad & El-Sarrag 1978; Hepburn et al. 1999), nebo je to odpověď na rušivé elementy, jakými jsou například oheň, snížená kvalita včelstva (Sharma & Kumar Gupta 2014), nebo paraziti (Hepburn et al. 1999; Robinson 2013). K opuštění dochází i navzdory tomu, že včely východní jsou poměrně dobře adaptované na nejrůznější druhy místních podmínek. Nejčastější důvody na migraci z úlu jsou nedostupnost snůšky, špatný management v chovu, nedostatek vody (Sharma & Kumar Gupta 2014), nevyhovující klimatické podmínky (Ruttner 1987), špatná ventilace, otrava pesticidy, rabovka, nevhodné postupy při kontrole včelstev (Hepburn et al. 1999; Sharma & Kumar Gupta 2014) a přítomnost starých plástů napadených zavíječem voskovým (Verma 1970).

Pokhrel et al. (2006) tvrdí, že motivy na opuštění úlů během léta a v období dešťů (květen a červenec) jsou způsobené nedostatkem přítomnosti nektaru a pylu, parazity a nevyhovujícím klimatem. Aby jsme včelám co nejvíc omezili uskutečnit tento typ činnosti, dokrmujeme je v bezsnůškovém období (Pokhrel et al. 2006; Khoury et al. 2013).

Dokrmováním povzbudíme včely k výstavbě nového díla, přičemž staré dílo bude kompletně přestavěné. Platí tedy pravidlo, že příkrmováním cukrovým roztokem v květnu a červenci je prevencí vůči opuštění úlů. Dokrmováním včel během tří týdnů v květnu má za výsledek vyšší stavební činnost včel, lepší výživu plodu, silnější kolonii a zabezpečují také zajištění kvalitnějších zásob v červnu (Pokhrel et al. 2006). Koloniím můžeme podávat i cukrový sirup v průběhu trvání období sucha, dešťů, nebo chladu (Sharma &

Kumar Gupta 2014). Kromě dokrmování je vhodné proti-odchodové opatření zavést do chovu novou oplodněnou matku s kvalitním genetickým základem na jaře, nebo na podzim. Výměna matky v této době zabezpečí dostatek včel, plodu a kolonie bude dostatečně silná na přečkání nevhodných podmínek (Verma 1990). Silnější kolonie včel východních s kvalitními zásobami pokračují ve výchově plodu během celého léta. Kolonie pod vedením mladé plodné matky pokračují v plodování aktivněji.

3.6.2.3 Management chovu v polopouštích Asie

Polopouště a polo-aridní oblasti se vyznačují rozličnými environmentálními podmínkami v porovnání s mírným klimatem, nebo tropy (Furgala 1992). Tuto oblast je možné charakterizovat poměrně vysokými teplotami a nízkou vzdušnou vlhkostí během většiny času včelařského roku (Smith 1953; Sihag 1990a; Sihag 1990b; Sihag 1991)

Rozvoj kolonie začíná v září, kdy vegetace začíná poskytovat první možnosti snůšky. U včel dochází ke zvýšení stavitelského pudu, přičemž se slabší včelstvo věnuje stavbě díla. Silnější kolonie do nově vystavených plástů již vkládá med. Přibližně od začátku prosince do března včely vystavují i trubčí buňky, jejichž zakládání je ovlivněné dobou, kdy kolonie přišla do fáze rozvoje. Jakmile začne zimní období, včely již trubčí buňky nestaví a kolonie je připravená na období snížené aktivity. V březnu se včelstvo dostává do další fáze a to je období oslabených kolonií, kdy ukládání a spotřeba zásob bude záviset od dostupné snůšky. Již od půlky května začíná období sucha (období nedostatku), které je představované vysokými teplotami a nízkou vzdušnou vlhkostí. V těchto podmínkách je pro vegetaci obtížné vytvořit zdroj snůšky pro včely, proto včelaři musí včelstvo přikrmit a věnovat mu zvýšenou pozornost, aby nedošlo k opuštění úlu (Sihag 2000).

V červenci začíná období dešťů a zvýšené vlhkosti, které je pro včely poměrně stresujícím. V porovnání s tropickými oblastmi netrvá tak dlouhé, poměrně brzo začíná období označované jako po-deštivé, kdy klimatické podmínky včelstvo tak nestresují. Včelstvo můžeme přemístit na lepší stanoviště, nebo ho můžeme opětovně přikrmit, abychom získali silné kolonie na nadcházející včelařské období (Sihag 2000). V následující tabulce (Tabulka 1) je přehledně shrnutý včelařský rok v regionu polo-aridních oblastí.

Tabulka 1: Včelařský rok v polo-aridních regionech (Sihag 2000).

Období	Trvání období	Vlhkost prostředí	Teplota	
			Max	Min
Časné léto	Začátek března - brzký květen	30-45 %	25-40°C	15-24°C
Pravé léto	Pozdní květen - polovina června	28-40 %	40-44°C	18-28°C
Pozdní léto	1/2 června - I až II. týden července	25-30 %	40-47°C	25-30°C
Nástup monzunů	Polovina července - polovina srpna	75-95 %	30-36°C	24-27°C
Pozdní monzun	Polovina srpna - polovina září	55-85 %	30-35°C	22-25°C
Časný podzim	Polovina září - polovina října	55-70 %	30-35°C	15-25°C
Pozdní podzim	Polovina října - pozdní listopad	75-60 %	24-33°C	12-18°C
Zima	Prosinec - únor	45-55 %	21-28°C	1-12°C

3.6.3 Afrika

Vedení včelstev v Africe se liší oproti jiným zemím v tropickém pásmu (Lijalem Mesele 2021). Farmáři zabývající se chovem několika kolonií včelařů v úlech s pevnými plásty. Pevné plásty neumožňují včelařům vykonat prohlídky pečlivě, proto se na detekci chorob a patogenů využívá zkoumání potravy a měli. V rozvinutějších regionech postupně přešli včelaři na úly, které již mají umožněný přístup z vrchních částí (Top-bar), a tak včelaři mohou manipulovat s plásty (Ritter et al. 2019). Plásty jsou zavěšené na mobilních horních lištách, tzv. loučkách (Edrich 2010). Využití rámků není nutné, protože plásty nejsou připevněné k šikmé straně úlu, proto zůstávají pohyblivé. Sklizeň medu probíhá opět odlišným způsobem. Plásty jsou z úlu vyndány/vyřezány celé a nechají se odkapávat do košů. Při tomto typu včelaření včelstvo vystaví nové plásty, které jsou odolnější vůči kontaminaci patogeny (Ritter et al. 2019).

Lokální vedení včel vede také k zvýšenému rojení. Rozlišujeme rojení pro **reprodukcí** a rojení pro **změnu polohy**. Roje vznikající při reprodukci jsou poměrně časté z důvodu velikosti úlů, se kterými se včelaři. Úly nejsou rozšířeny o medník, nebo další nástavky, proto si včelstvo určí velikost chomáče. V menších chomáčích dochází

k lepší organizaci včel, rychlejšímu odstranění infikovaného plodu a zvýšené hygieně. Malý prostor, který úly poskytují, stimuluje včely k rojení. Včelstvo se takto rojí poměrně často z důvodu nevytvoření protirojových opatření. Roje vznikající pro změnu polohy jsou typické pro regiony, kde dostupnost vody a potravy v sezoně značně kolísá, následkem čeho dochází k migraci včelstev. Tento druh migrace je možné odhalit předčasně a to zvýšenými kontrolami plodu. Včelstvo postupně přestává vychovávat nový plod a tvořit zásoby (Ritter et al. 2019).

3.6.3.1 Dokrmování včel v období nedostatku snůšky

V období nedostatku (nadměrné sucho, nebo období dlouhých dešťů) je možné včely dokrmovat, aby nedošlo k opuštění úlu. Jedná se především o výsadu včelařů, kteří jsou zaměřeni na produkční včelaření. Včely se dokrmují podobným způsobem, jakým se tento úkon vykonává v zemích s mírným klimatem. Jediný rozdíl je v použití jiných krmítek z důvodu odlišného designu úlů (v tropech převládá top-bar úl). Krmítka v top-bar úlech je nutné umístit šikmo (přibližně pod úhlem 10°) kvůli specifickému zakřivení zdi. Krmítka by měla být umístěná v zadní části úlu z důvodu minimalizování rizika loupeží a zároveň by měla být snadno přístupné včelám v úlu (Liseki 2022).

3.6.3.2 Rojení a zdraví včel

Rojením pro reprodukci se kompletně naruší fungování včelí rodiny. Dochází k přerušení výchovy plodu, které se obnoví až poté, když je nová matka oplodněná trubci (Hepburn et al. 1999). V samotném roji může původní matka pokračovat ve výchově nové generace včel, pokud je vystavěné dostatečné množství plástů a je k dispozici dostatek uložených zásob. V porovnání s jinými druhy včel, africké včely sbírají hodně propolis, který má antibakteriální a antivirový účinek. Propolis ukládají do otevřeného plodu a tím se chrání před infekcemi. Přerušení plodování, dezinfekce hnízda a stavba nového díla vyvolají samoléčbu včel v Africe. Tímto způsobem se brání vůči kolapsu včelstva (Ritter et al. 2019).

4. Metodika

4.1 Teoretická část

K získání dat a informací k teoretické části práce byly využité různé databáze, zejména Google Scholar, Web of Science, Google Books a ResearchGate. Na daných databázích jsem zadával kombinace klíčových slov, přičemž většina z nich byla zaměřená na metody včelaření v tropických zemích, biologii tropických druhů včel, rozdíly ve včelařském roku mezi tropickými a mírnými zemi, biologii včelích královen a rozdíly v designech úlů.

Podstatným zdrojem byly také monografie a články v periodikách, především tištěná periodika Včelárske odborné preklady, Včelařství, Včelár. Monografie Choroby včiel a hygiena při produkci medu, Choroby včiel (prevencia, diagnostika a liečenie), Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security a Good beekeeping practises for sustainable apiculture mi pomohly popsat danou problematiku detailněji. Výběr potřebných informací proběhl podle jeho relevance k popisované tématice. Všechna získané údaje byly citovány podle citačního stylu Conservation Biology.

4.2 Praktická část

Data spolu s metodikou práce k praktické části byly získávané ze dvou včelnic a to v Miskovicích u Kutné Hory (Česko) a Liptovskom Hrádku u Liptovského Mikuláša (Slovensko). V Liptovskom Hrádku se práce zaměřila na dodržení a zvolení vhodného managementu včelstev, kterých stav bylo nutné často sledovat. V daném období včelařského roku (červenec a srpen) se nejedná o nezvyklý úkaz z důvodu neustále se měnících makroklimatických podmínek. V Miskovicích jsem k získání dat použil Včelařské úlové váhy XS © (Bee Hive Monitoring, Jelka, Slovensko), které zaznamenávaly údaje o dvou koloniích chovaných ve dvou různých typech úlu (nástavkový a Top-bar tzv. ležan). Měření bylo obohaceno i zařízením Srdce úlu 3.0 © (Bee Hive Monitoring, Jelka, Slovensko), které včelařovi poskytuje aktuální informace o situaci uvnitř úlu. Získání dat ze zařízení určených na monitoring stavu včelstva a jejich následná analýza spolu s vyhodnocením představují závěry z výzkumné činnosti.

4.2.1 Liptovský Hrádok

Úspěšnost získání dat a informací k praktické části byla podmíněna správným zacházením se včelami, které jsem si nejdřív musel osvojit. Bylo nutné pochopit biologii spolu s chováním včel a až poté bylo možné pracovat se včelstvy. Práci se včelstvy je možné charakterizovat jako rozmanité činnosti přizpůsobené různým faktorům, zejména počasí, kondičnímu a zdravotnímu stavu včelstev. Obecně platí, že při práci na včelnici pracujeme opatrně, klidně, přičemž se snažíme včely minimálně vyrušit (Chadwick et al. 2018).

Tabulka 2: Postup rutinních kontrol včelstev

Postup	Úkon
Krok 1	Navlečení ochranného oděvu
Krok 2	Připravíme si dýmák, který naplníme pomalu hořícím materiálem
Krok 3	Volba nástrojů, které budeme používat a jejich následná dezinfekce
Kroky 1 až 3 označujeme jako předpříprava	
Krok 4	K úlu přistoupíme zezadu, zdvihneme střechu a vnitřní víko
Krok 5	Kontrolou směřujeme do plodiště, kde si uděláme prostor na manipulaci s rámečkami
V plodišti kontrolujeme plást - nakloněním rámečku oproti světlu zjistíme například přítomnost vajíček	

Základní úkon při včelaření je schopnost vykonat **prohlídku úlu**. Hlavní zásadou při prohlídkách je nemít zbytečně dlouho otevřený úl. Úly otevíráme nejlépe za slunečného, bezvětrného počasí, mezi 10-15 hodinou v době, kdy se většina létavek nachází mimo úl. Prohlídky provádíme postupem uvedeným v Tabulce 2. Po kontrole vložíme rámeček na stejné místo, abychom neporušili infrastrukturu úlu. Jestli je kontrola úlu na konci, úl uzavřeme (Chadwick et al. 2018). Pokud pracujeme s úlem, který rámečky neobsahuje, vynecháváme krok o kontrole rámečků. V případě Top-bar úlu se jednotlivé lišty od sebe oddělují páčidlem, přičemž se dbá k zvýšené pozornosti z důvodu možného odtržení díla. Při prohlídkách úlů se zaměřujeme na kontrolu stavu zásob. Jestli zásob není dostatek, včelstvo začne hladovět. Včelstvo v mírném pásmu přichází o zásoby ve dvou fázích - během vrcholu léta a během zimy. Na to, aby včelstvo úspěšně přežilo zimu v mírném pásmu, případně mediteránu, je nutné, aby kolonie obývala minimálně 5 rámečků a na 6 měla vytvořené zásoby (FAO, Apimondia, IZSLT, CAAS 2021).

4.2.1.1 Spojení (sloučení) včelstev

Jedná se o úkon, který významně ovlivňuje včelí kolonii z mnoha aspektů. Při spojení dochází ke kombinování plodisek ze dvou samostatných kolonií, ale jenom do jednoho úlu. Včelař si v chovu ponechá matku s kvalitnějšími vlastnostmi, druhou většinou likviduje. Ke spojení včelstev dochází ve chvíli, kdy jedna rodina neprosperuje,

nebo je ve včelstvu přítomna řada problémů souvisejících s problémy matky (Chadwick et al. 2018). Před zahájením tohoto procesu je nutné posoudit stav včelstva. Pro každého včelaře se jedná o naprosto nezbytný krok, kdy kriticky posoudí stav rodin. Kvalitní posouzení je základem k vytvoření úlové pohody, přičemž je důraz kladen na kvalitu matky (Pohl 2021).

Včelstvo nespojíme naraz, ale postupně. Před spojením se pokusíme ještě vykonat jiná opatření, které by tento drastický proces mohly odvrátit. Nejdřív včelstvo opatrně zúžíme, protože včely se mohou intenzivněji věnovat úpravám plástů, proto nemusí vynakládat větší množství energie na temperování plodiska. Pokud po pár týdnech nedochází k prosperitě včelstva, zúžíme česnový otvor. Malá a slabá včelstva si snadněji ubrání menší, než větší vletový otvor. Další možností je posílení slabého včelstva plásty s plodem ze včelstva silnějšího. Nově vylíhlé mladušky jsou pro tuto kolonii prospěšné. Kromě posílení plástů s plodem, včelař může vykonat tzv. modifikaci, kdy dojde k vzájemné výměně stanovišť mezi silným a slabým včelstvem. Létavky ze silnějšího včelstva se vrátí na původní místo starého úlu a oslabené včely tyto létavky přijmou (Pohl 2021).

Jestli včelař aktuální stav vyhodnotí tak, že ke spojení včelstev musí dojít, realizujeme to následovnou metodou. Zjistíme zdravotní stav obou včelstev a kriticky zhodnotíme kondici včelstva. Předpokladem k úspěšnému spojení včelstev je zdravotní způsobilost obou spojených rodin a doba, kdy spojení včelstev vykonáme. Nejpozději by k spojení mělo dojít v říjnu (Pohl 2021). Dále pokračujeme následovně:

Otevřeme plodiště na úlech, které plánujeme spojit. Vyjmeme mateří mřížku, která brání matce, aby přešla do medníku a zakládla tam plod. Nad plodiště, kterého matku jsme chceme ponechat, položíme několik vrstev novinového papíru (Chadwick et al. 2018).

Mateří mřížku umístíme zpátky na papír, podstata této metody spočívá v tom, že včely se postupně skrz papír prokoušou a vzájemně si zvyknou na svůj pach (Chadwick et al. 2018).

Novinový papír na několika místech nařežeme za pomoci nože, nebo rozpěráku. Tento úkon urychlí proces prokousání včel (Chadwick et al. 2018).

Plodiště bez matky umístíme na plodiště s matkou. Na vrch bezmatečného plodiště položíme mřížku, medník, vnitřní víko a potom střechu úlu. Úl tedy uzavřeme, neotevíráme a nepřemísťujeme (Chadwick et al. 2018).

Po přibližně týdnu včelstvo zkontrolujeme, včely by se ideálně měly prokousat papírem a žít spolu v harmonii (Chadwick et al. 2018).

Pokud dochází ke spojení včelstev v nesprávnou dobu, případně včelař spojení nevykoná dobře, včely vytvoří roj. V mém případě došlo ke vzniku roje z důvodu přeplnění včel v úlu – nebyl zvolený vhodný management při spojení včelstev.



Obrázek 10: Vzniklý roj po nesprávném spojení včelstev (foto: Teodor Husarčík)

4.2.2 Miskovice

Výzkum a získání dat v této oblasti proběhl prostřednictvím měření zařízeními Srce úlu 3.0© (Bee Hive Monitoring, Jelka, Slovensko) a Včelařské úlové váhy XS© (Bee Hive Monitoring, Jelka, Slovensko), které monitorují stav kolonie a včelařovi poskytují aktuální informace ohledně její prosperity.

Monitoring proběhl u dvou kolonií, přičemž jedna byla umístěná v Langstroth úlu a druhá v Top-bar úlu. Na obě včelstva byly použité stejné managementové úkony, byly vytvořeny z oddělků/smetence s novou matkou po druhém vytáčení medu dne 13. 7. 2021.

4.2.2.1 Včelařské úlové váhy XS

Podle Řehořka (2021) je nejdůležitější sledovaný parametr právě **hmotnost včelstva**. Hmotnost včelstva včelařovi poskytuje údaje nejen o aktuální hmotnosti, ale také údaje o počtu aktivních včel. Počet aktivních včel se vypočítá z ranního poklesu

hmotnosti, kdy včely opouštějí úl a realizují prolety za snůškou. Tento parametr je sledovaný v období jarního růstu včel, kdy zjišťujeme kvalitu prezimování kolonie. Zvýšenou pozornost hmotnosti včelstva věnujeme i v období zimního klidu včel, kdy dochází k postupnému poklesu množství zásob. Podle spotřeby a stavu zásob zvolíme na začátku jara vhodný management příkrmení včelstev.

4.2.2.2 Srdce úlu 3.0

Na získání parametrů z vnitřního prostředí úlů bylo k monitoringu použité **Srdce úlu 3.0**. Jedná se o zařízení, které se umísťuje doprostřed úlu na vrchní stranu rámečků. Toto specifické umístění je zvolené z důvodu lokalizaci královny/matky, která se nejčastěji zdržuje uprostřed úlu, kde je vytvořené nejlepší úlové mikroklima a navíc má zde vytvořené ideální podmínky na plodování. V zimních měsících včelí chomáč zaujme pozici právě ve středu úlu kolem královny, proto je zařízení schopné monitorovat stav v úlu s vysokou přesností. Sledování vnitřní teploty umožňuje zachytit pohyb zimního chomáče a spotřebu zásob (Řehořka 2021; Alburaki & Corona 2022; Hôrčíková 2022).

Srdce úlu monitoruje řadu důležitých parametrů, jakými jsou vlhkost v úlu, teplota v úlu, analýza zvuku a upozornění na ztrátu matky. Zejména **zvukové parametry včelstva** jsou v období druhé poloviny května až do června sledované nejvíc, protože dochází k častému vyrojení včelstev. Včelstvo v běžném stavu vytváří zvuk o frekvenci 230 Hz, vyšší intenzitu zvuku zaznamenáváme u bezmatečných včelstev, nebo u kolonie, která se chystá k vyrojení. Rojení je možné detekovat již 3 týdny předem, protože včelstvo postupně zvyšuje intenzitu zvuku až na úroveň 300 Hz, která nastává těsně před vyrojením (Řehořka 2021; Hôrčíková 2022).

4.2.2.3 Popis výsledků

Data byly sbírány **od září 2021 do dubna 2022** při nastaveném intervalu zařízení (každých 10 minut). Údaje byly následně ukládány do úložiště aplikace (Beehive monitoring) a následně došlo k analýze získaných výsledků. Za obě monitorované kolonie se mi podařilo shromáždit přes **73000 záznamů**, proto muselo dojít k selekci dat. Selekcce dat proběhla na základě parametrů, které určují a nejvíc ovlivňují prosperitu kolonie (hmotnost a počet aktivních včel).

Tyto parametry byly analyzovány v dvou obdobích včelařského roku - **období zimního klidu včel a období jarního rozvoje**. **Období zimního klidu** včel je specifické

v tom, že umožňuje sledovat stabilizaci včelstev, které se připravují na vytvoření chomáče. **Jarní rozvoj** dle teploty v úlu nastiňuje začátek sezony a ukazuje v jakém stavu a kvalitě prezimovalo včelstvo. Na základě kvality kolonií se zvolí technologie chovu na následující období (zda bude nutné včelstvo přikrmit, použít léčiva, spojit včelstva nebo včelstvo podněcovat). Správně nastavený management chovu v jarním rozvoji ovlivní život kolonie po zbytek včelařského roku.

Výstupy z aplikace představují grafy a tabulky, přičemž je možné aplikaci přepojit s mobilním telefonem a dostávat upozornění o stavu kolonie. V aplikaci se na vrchní straně nachází žluté pole, kde se zobrazují informace informující včelaře o neobvyklých stavech včelstva. Upozornění se řadí do 3 kategorií a to kategorie závažných problémů, malých problémů a kategorie rovnováhy v úlu.

Kategorie závažných problémů představuje zvýšenou hrozbu na život kolonie a je nutné její urychlené odstranění. Ohledně zdraví včel upozorňuje na nízké nebo vysoké, neobvyklé nebo kritické hodnoty vnitřní teploty a vlhkosti. Na základě zvukových frekvencí signalizuje také problém s královnou, případně odhaluje zvýšenou rojovou náladu, vznik loupeží, případně jiné neobvyklé chování včelstva, které vyžaduje rychlý zásah včelaře (Hôrčíková 2022).

Kategorie malých problémů nevyžadují okamžitý zásah, nýbrž zvýšenou pozornost včelaře. V případě rojení se jedná o připravenost kolonii k rojení, kdy včelař může využít protirojová opatření a vyhnout se závažnému problému (Hôrčíková 2022).

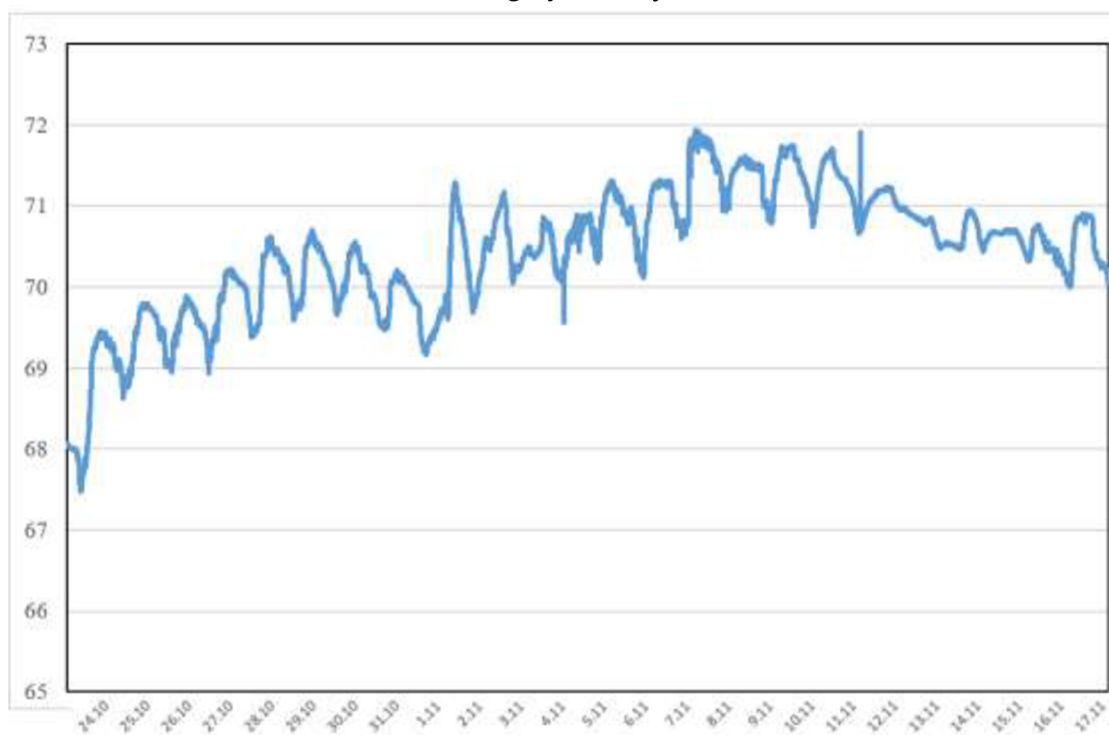
Aplikace kromě upozornění poskytuje také úpravu pozorování prostřednictvím přepínačů, které je možné korigovat dle potřeby. Zařízení sbírají údaje o zavičkování plodu, otevření plodu, kladení matky a přítomnost nových vajíček. Poskytují také informace o tom, zda včely přinášejí do úlu snášku a zda je v úlu přítomna královna (Hôrčíková 2022).

Z důvodu nízkého počtu sledovaných včelstev (**N=2**), nebylo možné vykonat důslednější statistické analýzy, proto byly data zpracovány metodou **slovního popisu**. **Výstupy z měření** jsou zpracovány ve formě tabulek a grafů a jsou popsány v sekcích **Výsledky a Diskuze** formou porovnání a komentářů.

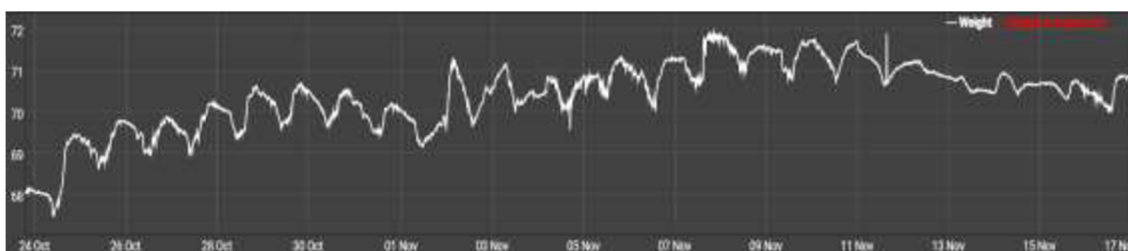
5. Výsledky

5.1.1.1 Analýza výsledků Langstroth úlu v období klidové fáze

Měření bylo zaznamenáno od 24. 10. 2021 do 17. 11. 2021, na ose Y pozorujeme aktuální váhu v době měření, na ose X den, kdy měření proběhlo. Z následujících grafů (Graf 1 a Graf 2) vyplývá, že hmotnost v období klidové fáze včel oscilovala od 67,47 kg do 71,87 kg. Nejnižší naměřená hmotnost 67,47 kg byla zaznamenána 24. 10. 2021 o 10.09, v této době se mimo úlu nacházelo mnoho včel z důvodu příznivé teploty (23°C), odpoledne se včely vrátily zpět do úlu, hmotnost se zvýšila na 69,21 kg. Nejvyšší hmotnost v klidové fázi včelstva 71,87 kg byla zachycena 7. 11. 2021 o 19.49.



Graf 1: Hmotnostní stav Langstroth úlu v období klidové fáze (osa X zobrazuje datum odběru, osa Y aktuální hmotnost (kg))

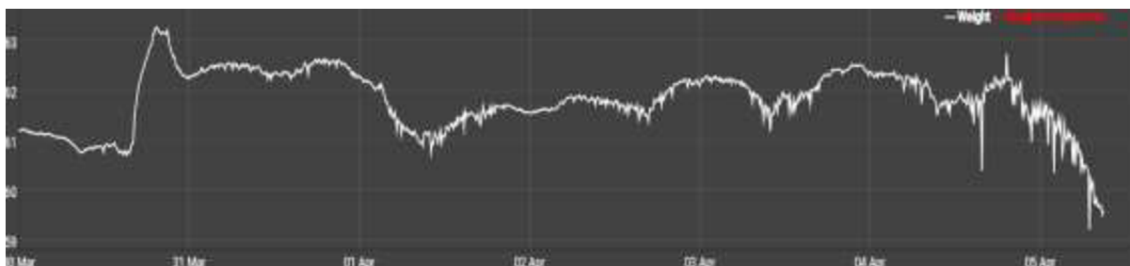


Graf 2: Hmotnostní stav Langstroth úlu v období klidové fáze (aplikace BeeHive monitoring)

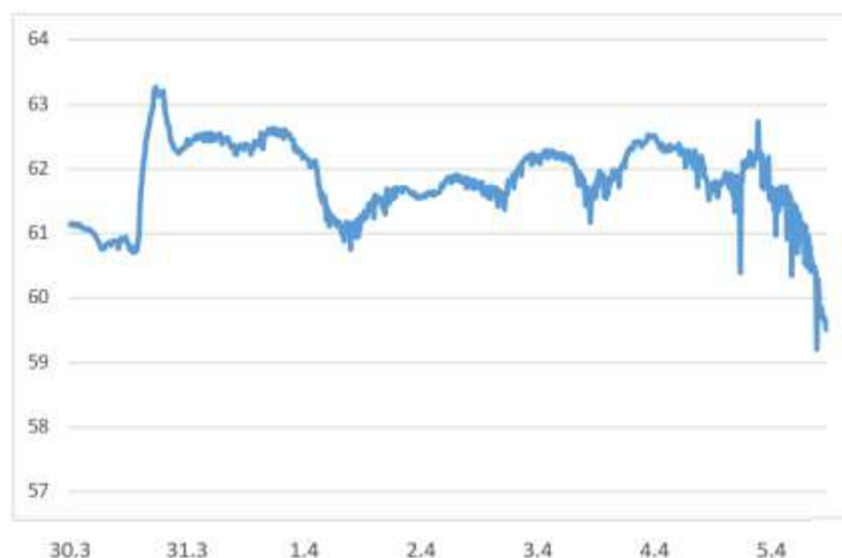
5.1.1.2 Analýza výsledků Langstroth úlu v období jarního rozvoje

Měřený úsek od 30. 3. 2022 do 7. 4. 2022 zobrazuje na ose Y váhu včelstva a na ose X datum uskutečněného měření.

Začátek předjaří byl doprovázen vyššími teplotami nad 15°C, včely v tomto období vykonaly tzv. očišťující prolety, kdy došlo k vyprázdnění výkalových váčků (tzv. vyprášení). Okolí včelnice navíc začalo poskytovat první zdroje snůšky zejména vrb, hmotnost proto oscilovala. V ranních hodinách byly naměřeny patrné úbytky na hmotnosti, které byly zapříčiněné aktivitou včel. Večer se hmotnost zvýšila o včely, které ráno úl opustily a pylové a nektarové zásoby, které během dne sesbíraly. Na začátku dubna se ale makroklimatické podmínky významně zhoršily, teplota klesla pod 12°C, včely proto nemohly vykonat prolety a došlo ke zvýšené spotřebě zásob i z důvodů rozvoje plodu. Nejnižší hmotnost za toto období byla naměřená 5. 4. 2022 o 6.56 a včelstvo vážilo 59,21 kg, oproti předešlému dni evidujeme úbytek hmotnosti výše 2 kg.



Graf 3: Hmotnostní stav Langstroth úlu v období jarního rozvoje (aplikace BeeHive monitoring)

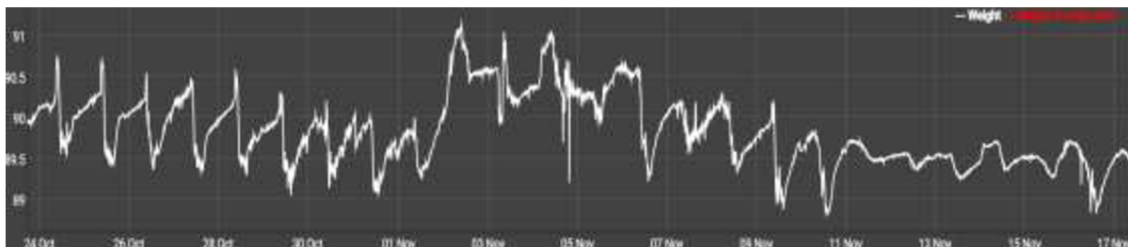


Graf 4: Hmotnostní stav Langstroth úlu v období jarního rozvoje (osa X zobrazuje datum odběru, osa Y aktuální hmotnost (kg))

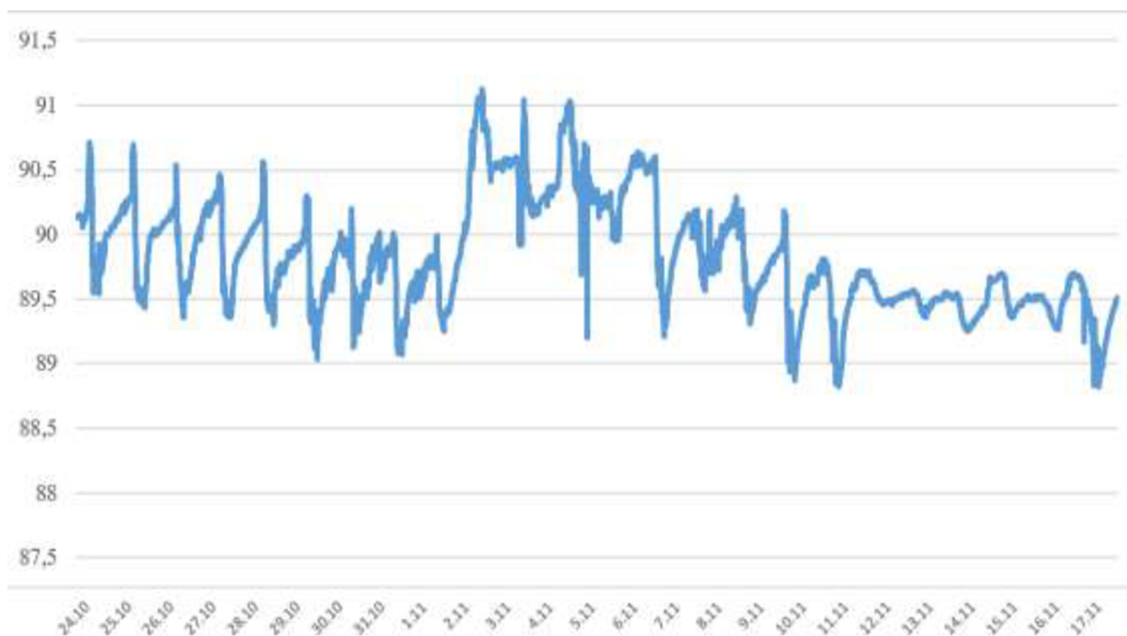
5.1.1.3 Analýza výsledků Top-bar úlu v období klidové fáze včelstva

Na ose Y v **Grafu 5 a 6** pozorujeme hmotnost kolonie, osa X představuje datum, kdy byly údaje odebrány. Byla použita stejná analýza úseku, tedy 24. 10. 2021 – 17. 11. 2021 podobně, jako v Langstroth úlu.

Slovní zhodnocení – kolonie v Top-bar úlu vážila v klidovém období nejvíc 91,06 kg (údaj z 2. 11. 2021), a nejméně 88,83 kg (údaj z 10. 11. 2021). Během 8 dnů došlo k úbytku jenom 2,23kg jedná se tedy o silnou kolonii, která byla v srpnu vhodně zakrmená a má optimální spotřebu zásob. Kolonie byla v sledované době aktivní, stejně jako monitorovaná kolonie v Langstroth úlu ze stejných důvodů (příznivé počasí na prolety).



Graf 5: Hmotnostní stav ležanu v období jarního rozvoje (aplikace BeeHive monitoring)

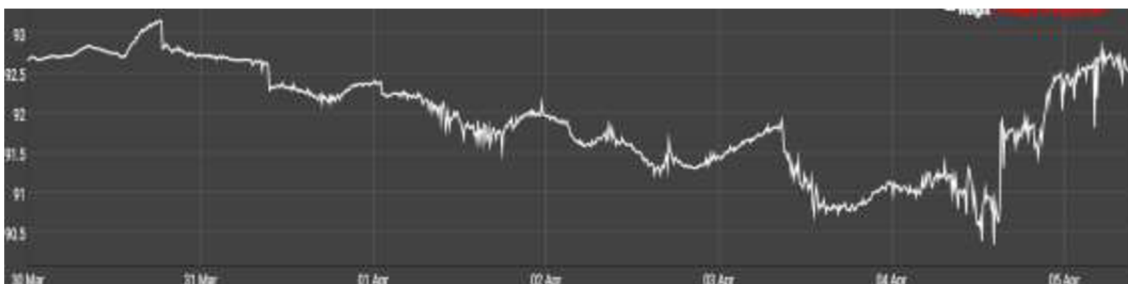


Graf 6: Hmotnostní stav ležanu v období zimního klidu (osa X zobrazuje datum odběru, osa Y aktuální hmotnost (kg))

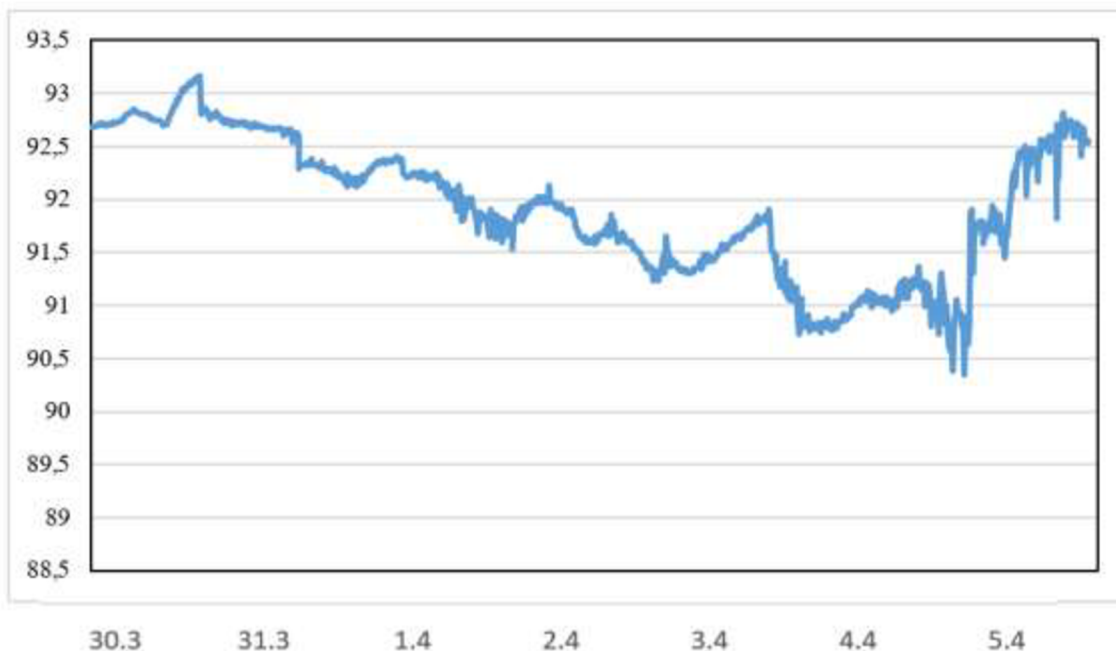
5.1.1.4 Analýza výsledků Top-bar úlu v období jarního rozvoje

Vyhodnocení údajů naměřených od 30. 3. 2022 do 7. 4. 2022 – podobně, jako v předešlých grafech, je na ose Y zobrazená aktuální hmotnost úlu a na ose X, datum, kdy byl vzorek naměřen.

Nejnižší hmotnost byla naměřena 4. 4. 2022 o 14.42 (90,35 kg), nižší váha byla zapříčiněna příznivější teplotou (13,4°C) po delším čase, včely proto vykonaly prolety. Nejvyšší hodnota hmotnosti byla 93,16 kg a byla naměřena 30. 3. 2022 o 18.24, v tom čase se již nacházela většina včel v úlu i z důvodu nižší teploty (5,7 °C).



**Graf 7: Hmotnostní stav ležanu v období jarního rozvoje
(aplikace BeeHive monitoring)**



Graf 8: Hmotnostní stav ležanu v období jarního rozvoje (osa X zobrazuje datum odběru, osa Y aktuální hmotnost (kg))

5.1.1.5 Analýza hmotnosti v Langstroth úlu

Analýza hmotnosti byla zpracovaná i v podobě tabulek, kde je směrodatným údajem změna hmotnosti oproti předešlému měření. Změny hmotnosti byly v sledovaných obdobích různorodé, což včelařovi napovídá o síle kolonie.

Tabulka 3: Analýza hmotnosti v období zimního klidu (rámkový úl)

Langstroth úl				
Období zimního klidu včel				
Datum	Hmotnost (kg)	Změna hmotnosti (kg)	Minimální vnější teplota (°C)	Maximální vnější teplota (°C)
25. 10. 2021	69,29 kg	x	-0,3°C	13,4°C
1. 11. 2021	69,62 kg	+0,33 kg	2,8°C	11,3°C
8. 11. 2021	71,46 kg	+1,84 kg	3,7°C	9°C
15. 11. 2021	70,6 kg	-0,86 kg	0,8°C	5,9°C
22. 11. 2021	70,38 kg	-0,22 kg	-0,6°C	4,4°C

V období zimního klidu včel je hmotnost stabilizovaná, nevidujeme výrazné změny v hmotnosti kolonie. Není nutné sledovat hmotnost pravidelně z důvodu snížení aktivity včelstev, proto byly vzorky odebírané každých 7 dnů.

Tabulka 4: Analýza hmotnosti v období jarního rozvoje (rámkový úl)

Období jarního rozvoje				
Datum	Hmotnost (kg)	Změna hmotnosti (kg)	Minimální vnější teplota (°C)	Maximální vnější teplota (°C)
27. 3. 2022	71,34 kg	x	3,8°C	16,1°C
28. 3. 2022	70,93 kg	-0,41 kg	1,9°C	20,2°C
29. 3. 2022	69,85 kg	-1,08 kg	5,9°C	14,4°C
30. 3. 2022	66,15 kg	-3,7 kg	-3,7°C	9,6°C
31. 3. 2022	67,43 kg	+1,28 kg	1,6°C	5,3°C

Jarní rozvoj přináší výraznější fluktuaci hmotnosti z důvodu změn počasí a aktivity včel.

5.1.1.6 Analýza hmotnosti v Top-bar úlu

Analýza hmotnosti v tomto designu úlu byla zpracována stejným postupem, který byl zvolen při zpracování hmotností v Langstroth úlu.

Tabulka 5: Analýza hmotnosti v období zimního klidu včel (ležan)

Top-bar úl				
Období zimního klidu včel				
Datum	Hmotnost (kg)	Změna hmotnosti (kg)	Minimální vnější teplota (°C)	Maximální vnější teplota (°C)
25. 10. 2021	89,99 kg	x	-1,7°C	18,6°C
1. 11. 2021	89,68 kg	-0,31 kg	1,1°C	13,5°C
8. 11. 2021	89,79 kg	+0,11 kg	3,6°C	14,3°C
15. 11. 2021	89,47 kg	-0,32 kg	-0,6°C	6,5°C
22. 11. 2021	89,52 kg	+0,05 kg	-2,2°C	4,8°C

Nepatrné změny hmotnosti v sledovaném období napovídají o kvalitě kolonie, která se připravuje na období neaktivity. Tyto předpoklady již byly viditelné v **Grafu 6**.

Tabulka 6: Analýza hmotnosti v období jarního rozvoje (ležan)

Období jarního rozvoje				
Datum	Hmotnost (kg)	Změna hmotnosti (kg)	Minimální vnější teplota (°C)	Maximální vnější teplota (°C)
27. 3. 2022	83,21 kg	x	1,5°C	23,3°C
28. 3. 2022	83,01 kg	-0,2 kg	0,1°C	26,4°C
29. 3. 2022	84 kg	+0,99 kg	5,1°C	17,5°C
30. 3. 2022	87,81 kg	+3,81 kg	-3,2°C	10,4°C
31. 3. 2022	87,4 kg	-0,41 kg	1,5°C	5,3°C

Jarní rozvoj v Top-bar úlu má příznivý směr, pozorujeme vysoké přírůstky a jen nepatrné poklesy ve váze. Včelstvo je aktivní ve výstavbě díla.

6. Diskuze

Obecně je možné říct, že včelaření na rozdílných designech úlu - Langstroth a Top-bar bude vést k odlišným výsledkům, které budou navíc ovlivněné vnitřními i vnějšími ukazateli.

První rozdíl pozůstává v značně **rozdílné konstrukci obou úlů**. V případě top-bar úlu je vnitřní prostor uspořádán horizontálně (Schneider 2021) a umožňuje včelám vystavět volné dílo. Volné dílo se vyznačuje vlastností, která kolonii zprostředkovává výstavbu takového typu buněk, který je aktuálně potřebný (Crowder & Harrell 2012). Dalším specifikem top-bar úlů je použití 20 až 28 horních louček (lišť), místo rámečků. Úlohou louček je správné nasměrování díla a vytvoření uliček pro včely (tzv. bee-space). Tento design navíc respektuje přirozenou biologii včel, a proto po něm sáhnou včelaři, kteří vyhledávají ekologický způsob včelaření. Na druhou stranu se potýká s řadou konstrukčních nevýhod (Crowder & Harrell 2012). V případě vysoké prosperity kolonie nenabízí možnost rozšíření o medník, proto musí dojít k rozdělení celého včelstva (Blachiston 2017). Navíc, tento design nemá přesně stanovené míry vlastního těla úlu, co vede ke zkonstruování mělkého, případně hlubokého úlu. V nevyhovujícím úlu včelstvo neprosperuje, má problém udržet vhodné úlové mikroklima a úl opouští (Crowder & Harrell 2012; McAfee et al. 2021).

Konstrukce je u Langstroth úlu koncipována vertikálně. Uvnitř úlu najdeme 10 rámečků, které mohou obsahovat mezistěny (Schneider 2021). Včely mají přesně vymezený prostor na stavbu díla a přesně vymezený typ buněk. V této úlové sestavě se především dbá na ziskovost (Crowder & Harrell 2012) a méně se přihlíží na ekologii a biologii včel (Crowder & Harrell 2012; Kumar Gupta et al. 2014). Nicméně, i tento design poskytuje řadu výhod. Při prosperování včelstva má včelař možnost rozšířit úl o medník, který se umístí nad plodiště. Podle stavu kolonie lze také odebrat, nebo přidat rámečky a prázdný prostor vyplnit uteplivkami (Crowder & Harrell 2012).

Další významnou roli, která sehrává význam v obou typech úlů je **zdravotní stav včelstev**. Včelstva ovlivňuje dynamická škála makroklimatických ukazatelů, jakými kupříkladu jsou průměrná roční teplota, obvyklá teplota v určitých měsících včelařského roku, srážky, vlhkost, nadmořská výška, směr a síla větru. Makroklimatické činitele do značné míry mohou ovlivnit mikroklimatické, ale nemusí to být vždy podmínkou. Na výsledných hodnotách mikroklimatických ukazatelů se dále podílí umístění úlu, vlastní

konstrukce úlu (odvětrání úlu, izolace stěn, prouzení vzduchu mezi rámečky) a činnosti včelstva, např. ochlazování úlového prostoru a čistící pud (Čermák et al. 2016).

Nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje makro a mikroklimatické ukazatele je profil a konfigurace terénu umístění včelnice (Čermák et al. 2016). Pohl (2021) uvádí, že kvalita stanoviště včelnice následně ovlivňuje **vitalitu včelí rodiny**. Vitální včelstvo splňuje tyto kritéria – má kvalitní matku, je aktivní v plodování, rychle nahrazuje ztráty v početnosti, má zvýšený stavitelský pud, má vytvořené dostatečné množství zásob pylu i medu (zvýšená snášková aktivita) a vytváří klidný chomáč na plástech v čase kontroly vnitřních prostor úlu.

Chadwick et al. (2018) tvrdí, že základním pilířem vitální kolonie je **zdravá a kvalitní královna**, která má v úlech nepostrádatelnou hodnotu a významně ovlivňuje získané výsledky. V období včelařského roku je nutné matky kontrolovat, aby se prosperita zachovala co nejdéle. Nejčastěji dochází k trubcokladnosti matky – matka klade neoplozená vajíčka, ze kterých se následně vylíhnou trubci. Dlouhodobý stav trubcokladnosti vede k stagnaci až úhynu kolonie. Dále může docházet k tomu, že neoplozená vajíčka budou klást dělnice. Opět se z neoplozených vajíček líhnou trubci a takové dělnice je nutné z úlu odstranit, jinak hrozí kolaps včelstva.

Samotné včelstvo může vykonat **tichou výměnu matky** v snaze o přežití. Tenhle stav nastává ve chvíli, když kolonie nepřijme novou matku, případně z důvodu stáří, nebo nemoci vyřadí matku původní. Tichou výměnu ovlivňuje řada faktorů, které se mohou negativně podepsat na kvalitě výměny. Pohl (2021) uvádí 3 nejčastější důvody nezdařené tiché výměny: **špatné načasování** (kolonie ji vykoná moc brzy, nebo pozdě), **nezdařené oplození matky** (v úlech nebyli přítomni trubci vhodní ke spáření) a **lidský faktor** (včelař nevykonal výměnu dobře).

Výše zmíněné parametry se budou do značné míry podílet na ovlivnění výsledků měření 2 zvolených období. **V období zimního klidu** včel není nutné snímat váhu často, protože se kolonie připravuje na vytvoření chomáče (zejména říjen a listopad), nebo již v chomáči zimuje (zimní měsíce). Pro toto období je charakteristický tzv. nehybný život včel (období bez rozvoje včelstva a orientačních přeletů), ale v případě příznivých podmínek včelstvo přelety vykonává. Stav zimování byl v sledovaných včelstvech podobný – nebyly pozorovány významné úbytky na hmotnosti, což by znamenalo špatně zvolený management zakrmení a včelstvo by nemuselo přežít zimu.

Jarní rozvoj je kritické období, které ovlivní celou nadcházející včelařskou sezonu, proto četnost snímání zintenzivníme. Tabulky a grafické vyjádření ukazují, že u sledovaných kolonií dochází k rozdílným výsledkům. U včelstva v Langstroth úlu dochází k vyššímu úbytku zásob, bude proto nutné zakrmení cukernatým roztokem nebo medo-cukerným těstem, aby byla stimulována aktivita včel ke snůšce a budování díla. Kolonie v Top-bar úlu v sledovaném období spotřebovává zásoby v optimálních dávkách, proto podněcování ke zvýšené aktivitě nebude nutné, dokonce pozorujeme vzestupný trend na hmotnosti, který jen podtrhuje sílu kolonie a kvalitu matky.

Data z měření byla získávána pouze z jedné oblasti, proto lze získané hodnoty využít ke zhodnocení výhodnosti použití jednotlivých designů úlů. V aktuální pozici se výhodnější jeví kolonie chována v Top-bar úlu. Stabilně přezimovala na průměrné hmotnosti 90 kg a v období jarního růstu je aktivnější, vytváří vyšší přírůstky hmotnosti (zvýšení hmotnosti za měsíc o 7,06 kg) a má vysoký předpoklad dosáhnout vrchol rozvoje v plném zdraví a síle. Je důležité sledovat nastavený trend.

Kolonie v Langstroth úlu přezimovala na podobné kvalitě, jak to bylo v případě včelstva v Top-bar úlu, dokonce v rané fázi jarního rozvoje byla aktivnější, no z grafů a tabulek pozorujeme výraznější spotřebu zásob a úbytek v hmotnosti o -7,5 kg. Zásoby jsou především konzumované na výživu plodu.

Výsledky měření jsou pro každého včelaře specifické a odlišné. Na ovlivňování výsledků se podílí především lokalita včelnice, zvolený management chovu, kvalita matky, typ úlu a další makroklimatické parametry, které v této sekci již byly popsány.

7. Závěr

Tato práce měla poskytnout přehled porovnání dvou typů úlů – Langstroth a Kenyan Top-bar z různých hledisek a popsat metody včelaření v nich v rozličných klimatických oblastech. Práce popsala různorodou biologii včel a dala do kontrastu významné rozdíly v chování včel v rozdílných klimatických pásmech s ohledem na jejich chov a produkci. Jedním z primárních cílů bylo popsat průběh včelařského roku v mírném pásmu i tropech a vyzdvihnout nejvýznamnější rozdíly s ohledem na typy úlů a zásahy včelaře. Přehled literatury byl doplněn o vlastní výzkum, který pozůstal ze slovního vyhodnocení naměřených dat prostřednictvím zařízení „Úlová váha©“ a „Srdce úlu©“.

V práci byli definované cíle splněné, podařilo se poukázat na rozmanité pohledy včelaření v různých typech úlů, vymezit různorodou biologii včel a popsat významné činnosti ve včelařském roku. V práci byly zpracovány literární prameny zabývající se danou problematikou, proto bylo možno zpracovat samostatnou kapitolu k vybraným oblastem včelaření v tropických krajinách, kde je vysoká různorodost výsledků, i když se jedná o stejné klimatické pásmo.

Toto téma je obsahově velmi rozsáhlé, které by v případě detailnějšího výzkumu vyžadovalo orientování pouze na jednu klimatickou oblast, případně zemi. Detailnější výzkum by potřebovala i praktická část bakalářské práce z důvodu možnosti využití statistických výpočtů a vytvoření srovnání. Zde může být limitní vyšší finanční náročnost na pořízení monitorovacích zařízení, která je pro hobby včelaře nevýhodná.

8. Reference

Adjare S. 1990. Beekeeping in Africa: FAO Agricultural Services Bulletin. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome.

Alburaki M, Corona M. 2022. Polyurethane Honey Bee Hives Provide Better Winter Insulation Than Wooden Hives. *Journal of Apicultural Research* **61**:190 – 196.

Balák P. 2016. Kalendár Včelára. *Včelár: Odborný Časopis Slovenského Zväzu Včelárov* **90**:158 – 181.

Baum KA, Rubink WL, Coulson RN, Bryant Jr. VM. 2011. Diurnal Patterns of Pollen Collection by Feral Honey Bee Colonies in Southern Texas, USA. *Palynology* **35**:85 – 93.

Bizub F. 2021. Kalendár Včelára. *Včelár: Odborný Časopis Slovenského Zväzu Včelárov* **95**:30 – 99.

Blachiston H. 2017. Selecting a Hive, That's Perfect for You. Pages 65 – 71 in Blachiston H, editor. *Beekeeping for Dummies*. Wiley, New Jersey, United States of America.

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. FAO, Rome.

Brodtschneider R, Crailsheim K. 2010. Nutrition and Health in Honey Bees. *Apidologie* **41**:278 – 294.

Brosi BJ, Daily GC, Ehrlich PR. 2007. Bee Community Shifts with Landscape Context in a Tropical Countryside. *Ecological Applications* **17**:418 – 430.

Crane E. 1990. *Bees and Beekeeping: Science, Practice and World Resources*. Heinemann Newnes, Oxford.

Crowder L, Harrell H. 2012. *Top-bar Beekeeping: Organic Practices for Honeybee Health: Natural Hive Management for Honey, Beeswax and Pollination*. Chelsea Green Publishing, United States of America (Vermont).

Čermák K et al. 2016. *Včelařství*. PSNV, České Budějovice.

Didas R. 2005. Beekeeping Project in S W Uganda. *Bee World* **86**:69 – 70.

Di Pasquale G, Salignon M, Le Conte Y, Belzunces LP, Decourtye A. 2013. Influence of Pollen Nutrition on Honey Bee Health: Do Pollen Quality and Diversity Matter? *PLoS ONE* 8(8) (e72016) DOI:10.1371/journal.pone.0072016.

Dietz A, Vergara CH. 2015. Africanized Honey Bees in Temperate Zones. *Bee World* **76**:56 – 71.

Duncan Michener C. 2007. *The Bees of the World*. The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

Edrich W. 2010. In Search of an Appropriate Beekeeping Technology for African Honey Bees. *Bee World* **87**:55 – 57.

Egelie AA, Mortensen AN, Gillett-Kaufman JL, Ellis JD. 2015. Asian Honey Bee. Available from https://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/Apis_cerana.htm (accessed April 1, 2022).

Echazarreta CM, Paxton RJ. 1997. Comparative Colony Development of Africanized and European Honey Bees (*Apis mellifera*) in Lowland Neotropical Yucatan, Mexico. *Journal of Apicultural Research* **36**:89 – 103.

Espina-Perez D. 1986. *Beekeeping of the Assassin Bees*. Editorial Tecnologica de Costa Rica, Cartago.

FAO, Apimondia, CAAS, IZSLT. 2021. *Good Beekeeping Practices for Sustainable Apiculture*. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 25. Rome, Italy.

Fefferman N, Starks PT. 2006. A Modeling Approach to Swarming in Honey Bees (*Apis mellifera*). *Insectes Sociaux (INSECT SOC)* **53**:37– 45.

Fil'o P. 2016. Kalendár Včelára. Včelár: Odborný Časopis Slovenského Zväzu Včelárov **90**:114 –133.

Fries I, Hansen H, Imdorf A, Rosenkranz P. 2003a. Swarming in Honey Bees (*Apis mellifera*) and *Varroa destructor* Population Development in Sweden. *Apidologie* **34**:389 – 397.

Fries I, Slemenda SB, da Silva A, Pieniazek NJ. 2003b. African Honey Bees (*Apis mellifera Scutellata*) and *Nosema (Nosema Apis)* Infections. *Journal of Apicultural Research* **42**:13 – 15.

Furgala B. 1992. Fall Management and the Wintering of Production Colonies. Pages 471– 490 in Graham JM, editor. *The Hive and the Honey Bee*. Dadant, Hamilton USA.

Gasper J. 2021. Včelař NPPC ÚVč [ústní sdělení]. Liptovský Hrádok, 15. 7. 2021

Glenny W, Cavigli I, Daughenbaugh KF, Radford R, Kegley SE, Flenniken ML. 2017. Honey Bee (*Apis mellifera*) Colony Health and Pathogen Composition in Migratory

Beekeeping Operations Involved in California Almond Pollination. PLoS ONE 12 2(8) (e0182814) DOI:10.1371/ journal.pone.0182814.

Goodman R. 2015. Australian Beekeeping Guide. Rural Industries Research and Development Corporation, Canberra.

Hellmich RL, Rinderer TE. 1989. Managing Africanized Honeybees for Honey Production. Pages 481– 487 in Proceedings of the Fourth International Conference on Apiculture in Tropical Climate. International Bee Research Association, United Kingdom.

Hepburn HR, Reece SL, Neumann P, Moritz RFA, Radloff SE. 1999. Absconding in Honeybees (*Apis mellifera*) in Relation to Queen Status and Mode of Worker Reproduction. Insectes Sociaux **46**:323 – 326.

Hinton J, Schouten C, Austin A, Lloyd D. 2019. An Overview of Rural Development and Small-Scale Beekeeping in Fiji. Bee World **97**:39 – 44.

Hôrčíková S. 2022. Manuál Bee Hive Monitoring. Available from <https://www.beehivemonitoring.com/cs/> (accessed April 2, 2022).

Chadwick F, Alton S, Tennantová ES, Fitzmaurice B, Earlová J. 2018. Včely. Ikar – Příroda, Bratislava.

Chantawannakul P. 2021. Conservation and Management of Honey Bees in Southeast Asia. Available from <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821139-7.00038-6> (accessed April 1, 2022).

Churaňová E. 2015. Zabijácké Včely: Experiment, Který se Nevyvedl. Available from <https://zoomagazin.cz/> (accessed April 1, 2022).

Johnson WB. 2018. Killer Bees Do Want To Sting You. Know These Africanized-Bee Safety Tips.

Available from <https://eu.azcentral.com/story/travel/arizona/2018/03/17/killer-bees-africanized-bees-safety-tips/430436002/> (accessed April 1, 2022).

Jókay T. 2021. Aktuálne Zmeny v Technológii Včelárenia. Včelár: Odborný Časopis Slovenského Zväzu Včelárov **95**:81.

Kasangaki P, Otim AS, P’Odyek Abila P, Angiro C, Chemurot M, Kajobe R. 2015. The Presence of Varroa in Uganda and Knowledge About it by the Beekeeping Industry. Journal of Apicultural Research **54**:373 – 377.

Khoury DS, Barron AB, Myerscough MR. 2013. Modelling Food and Population Dynamics in Honey Bee Colonies. PLoS ONE 8(5) (e59084) DOI:10.1371/journal.pone.0059084.

Kňazovická V. 2021. Včelařka NPPC ÚVč [ústní sdělení]. Liptovský Hrádok, 14. 7. 2021

Koeniger N, Koeniger G, Tingek S. 2010. Honey Bees of Borneo: Exploring the Centre of Apis Diversity. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu.

Kramler F. 2021. Ovlivňuje Izolace Úlové Stěny Včelstvo? Včelařství: Časopis Českého Svazu Včelařů **74**:52 – 53.

Kumar Gupta R, Reybroeck W, W. van Veen J, Gupta A. 2014. Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security: Vol. 1: Technological Aspects of Beekeeping. Springer Netherlands, Dordrecht.

Kumar R. 2014. Management of *Apis mellifera* Colonies During Monsoon and Autumn Seasons. Bee Care **2**:21 – 30.

Kumsa T. 2020. Migratory Beekeeping as Strategy to Harvest Multiseason Honey in Ethiopia. Bee World **97**:105 – 108.

Laomettachit T, Liangruksa M, Termsaithong T, Tangthanawatsakul A, Duangphakdee O. 2021. A Model of Infection in Honeybee Colonies With Social Immunity. PLoS ONE 16(2) (e0247294) DOI:10.1371/journal.pone.0247294.

Lecocq A, Kryger P, Vejsnæs F, Bruun Jensen A. 2015. Weight Watching and the Effect of Landscape on Honeybee Colony Productivity: Investigating the Value of Colony Weight Monitoring for the Beekeeping Industry. PLoS ONE 10(7) (e0132473) DOI:10.1371/journal.pone.0132473.

Leven L van't, Boot W-J, Mutsaers M, Segeren P, Velthuis H. 2005. Beekeeping in the Tropics. Agromisa, Wageningen.

Lijalem Mesele T. 2021. Review on Physico-Chemical Properties of Honey in Eastern Africa. Journal of Apicultural Research **60**:33 – 45.

Lipiński Z. 2002. Essence and Mechanism of Nest Abandonment by Honeybee Swarms: Swarming, Absconding, Migration and Related Phenomena. Z. Lipiński, Olsztyn.

Liseki SD. 2022. Sugar Feeding Using a Top-bar Feeder. Bees for Development **1/2022**:3 – 4.

Loftus JC, Smith ML, Seeley TD. 2016. How Honey Bee Colonies Survive in the Wild: Testing the Importance of Small Nests and Frequent Swarming. PLoS ONE 11(3) (e0150362) DOI:10.1371/ journal.pone.0150362.

McAfee A, Tarpy DR, Foster LJ. 2021. Queen Honey Bees Exhibit Variable Resilience to Temperature Stress. PLoS ONE 16(8) (e0255381) DOI: 10.1371/journal.pone.0255381

McMenamin A. et al. 2017. The Impact of Hive Type on the Behavior and Health of Honey Bee Colonies (*Apis mellifera*) in Kenya. Apidologie 48:703 – 715.

Mihiretu A, Tsegaye A, González-Redondo P. 2020. Efficiency of Some Common Treatments on Infestation Level with Wax Moths, Colony Strength and Honey Yield in Northeast Ethiopia: Participatory and Comparative Analysis. Cogent Food & Agriculture 6:1.

Mortensen AN, Ellis JD. 2016. Managed European-Derived Honey Bee, *Apis mellifera* spp, Colonies Reduce African-Matriline Honey Bee, *A. m. Scutellata*, Drones at Regional Mating Congregations. PLoS ONE 11(8) (e0161331) DOI:10.1371/journal.pone.0161331.

Mutsaers M. 1994. Absconding of Honey Bee (*Apis mellifera Adansonii*) Colonies in South – Western Nigeria, Related to the Seasonal Weight of Colonies and Combs. Pages 8 – 9 in Proceedings of the Fifth International Conference on Apiculture in Tropical Climates, Trinidad and Tobago. International Bee Research Association, Cairo.

Nádašdy R. 2021. Včelař NPPC ÚVč [ústní sdělení]. Liptovský Hrádok, 15. 7. 2021

Needham GR, Page RE, Delfinado-Baker M, Bowman CE. 1988. Africanized Honey Bees and Bee Mites. Ellis Horwood, Chichester, United Kingdom.

Pechhacker H, Joshi SR, Chatt A, Horn H. 2001. Beekeeping Around the World: Traditional Beekeeping in Rural Areas: a Comparison Between *Apis cerana* Beekeeping in Nepal and *Apis mellifera* Beekeeping in Morocco. Bee World 82:99 – 109.

Pohl F. 2021. Choroby Včiel: Prevencia, Diagnostika a Liečenie. Ikar – Príroda, Bratislava.

Pokhrel S, Thapa RB, Neupane FP, Shrestha SM. 2006. Absconding Behavior and Management of *Apis cerana F.* Honeybee in Chitwan, Nepal. Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science 27:77 – 86.

- Polahárová L. 2020. Včelársky Rok. Zvolen. Available from <https://www.huntingland.sk/blog/vcelarsky-rok-b136.html> (accessed January 12, 2022).
- Ponnuchamy R, Bonhomme V, Prasad S, Das L, Patel P. 2014. Honey Pollen: Using Melissopalynology to Understand Foraging Preferences of Bees in Tropical South India. PLoS ONE 9(7) (e101618) DOI:10.1371/journal.pone.0101618.
- Powell JE, Eiri D, Moran NA, Rangel J. 2018. Modulation of the Honey Bee Queen Microbiota: Effects of Early Social Contact. PLoS ONE 13(7) (e0200527) DOI: 10.1371/ journal.pone.0200527.
- Pullmanová S, Lisák S, Cigánová K. 1963. Mladý Včelár. SPN, Bratislava.
- Rashad SE-D, El-Sarrag MSA. 1978. Beekeeping in Sudan. Bee World **59**:105 – 111.
- Ritter W, Schneider Ritter U, Ritter M, Okcu G. 2019. The African Way Healthy Bee Colonies and Sustainable Income Maintenance. Bees for Development **12/2019**:8 – 12.
- Robinson WS. 2013. *Apis cerana* Swarms Abscond to Battle and Eude Hornets (*Vespa spp.*) in Northern Thailand. Journal of Apicultural Research **52**:160 – 172.
- Roubik DW. 1989. Ecology and Natural History of Tropical Bees. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rusnák M. 2021. Podnecovanie Včelstva Cestom. Včelár: Odborný Časopis Slovenského Zväzu Včelárov **95**:34 – 35.
- Ruttner F. 1987. Taxonomy of honeybee. Pages 59 – 62 in Ederand J, Rembold H, editors. Chemistry and Biology of Social Insects. Peperny Verlag, Munchen.
- Ruttner F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer, Berlin.
- Řehořka P. 2021. Vážme si Vah – Dokončení: Využití Získaných Dat. Včelařství: Časopis Českého Svazu Včelařů **74**:158 – 159.
- Sahney M, Rahi S, Kumar A, Jaiswal R. 2018. Melissopalynological Studies on Winter Honeys from Allahabad, Uttar Pradesh, India. Palynology **42**:540 – 552.
- Seeley T. 1985. Honeybee Ecology: A Study of Adaptation in Social Life. Princetone University Press, USA (Princeton – New Jersey).
- Sharma D, Abrol DP, Hafeez A, Srivastava K, Vir V. 2013. Migratory Beekeeping in Jammu and Kashmir, India. Bee World **90**:44 – 47.

Sharma D, Kumar Gupta R. 2014. Chapter 7 Management of Asian Honeybees. Pages 205 – 245 in Kumar Gupta R, Reybroeck W, Gupta A, editors. Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security: Vol. 1: Technological Aspects of Beekeeping. Springer Science, Dordrecht.

Schneider S. 1990. Nest Characteristics and Recruitment Behavior of Absconding Colonies of the African Honey Bee *Apis mellifera Scutellata*, in Africa. Journal of Insect Behavior **3(2)**:225 – 240.

Schneider SS, McNally LC. 1992. Factors Influencing Seasonal Absconding in Colonies of the African Honey Bee, *Apis mellifera Scutellata*. Insectes Sociaux **39**:403 – 423.

Schneider A. 2021. Top Bar Beehives vs Langstroth Beehives: Pros and Cons of Various Beehive Types. Countryside, Carson City (Nevada). Available from <https://backyardbeekeeping.iamcountryside.com/hives-equipment/top-bar-vs-langstroth-beehives/> (accessed February 24, 2022).

Schouten C, Lloyd D, Lloyd H. 2019. Beekeeping With the Asian Honey Bee (*Apis cerana Javana Fabr*) in the Indonesian Islands of Java, Bali, Nusa Penida, and Sumbawa. Bee World **96**:1 – 5.

Sihag RC. 1990a. Ecology of European Honeybee *Apis mellifera L.* in Semi–arid Subtropical Climates: Association With Melliferous Flora and Over Seasoning of the Colonies. Korean Journal of Apiculture **5**:31 – 43.

Sihag RC. 1990b. Seasonal Management of Honeybee (*Apis mellifera L.*) Colonies in Haryana (India). Indian Bee Journal **52**:51 – 56.

Sihag RC. 1991. Ecology of European Honeybee *Apis mellifera L.* In Semi-arid Sub-tropical Climates. 2. Seasonal Incidence of Diseases, Pests, Predators and Enemies. Korean Journal of Apiculture **6**:16 – 26.

Sihag RC. 2000. Management of *Apis mellifera* in Semi-arid Subtropical Climates of India. Pages 99 – 101 in Partap U, Verma LR, Matsuka M, Wongsiri S, Shresta KK, editors. Asian Bees and Beekeeping: Progress of Research and Development. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), Kathmandu, Nepal.

Sláma J. 2021. Kalendárium. Včelařství: Časopis Českého Svazu Včelařů **74**:2 - 183.

Smart M, Pettis J, Rice N, Browning Z, Spivak M. 2016. Linking Measures of Colony and Individual Honey Bee Health to Survival among Apiaries Exposed to Varying Agricultural Land Use. PLoS ONE 11(3) (e0152685) DOI:10.1371/journal.pone.0152685.

Smith FG. 1953. Beekeeping in the Tropics. Bee World **34**:233 – 245.

Sokol V. 2021. Včelař NPPC ÚVč [ústní sdělení]. Liptovský Hrádok, 12. 7. 2021

Song X-Y, Yao Y-F, Yang W-D. 2012. Pollen Analysis of Natural Honeys from the Central Region of Shanxi, North China. PLoS ONE 7(11) (e49545) DOI:10.1371/journal.pone.0049545

Spivak M. 1992. The Relative Success of Africanized and European Honey-Bees Over a Range of Life-Zones in Costa Rica. Journal of Applied Ecology **29**:150 – 162.

Staroň M. 2021. Včelař NPPC ÚVč [ústní sdělení]. Liptovský Hrádok, 11. 7. 2021

Staroňová D. 2021. Včelařka NPPC ÚVč [ústní sdělení]. Liptovský Hrádok, 11. 7. 2021

Šmíd J. 2021. Včelařství Je Poezie Hospodářství: Přelom Zimy a Jara Je Důležité Období. Včelařství: Časopis Českého Svazu Včelařů **74**:88 – 89.

Theisen-Jones H, Bienefeld K. 2016. The Asian Honey Bee (*Apis cerana*) is Significantly in Decline. Bee World **93**:90 – 97.

Thomas D, Pal N. 2001. Supplement to the Proceedings of the Seventh International Conference on Tropical Bees: Management and Diversity and Fifth Asian Apicultural Association Conference: New Initiatives in Bee Management and Productivity of Honey Bees. Journal of Apicultural Research **40**:27 – 32.

Thomas D, Subba Rao K, Pal N. 2002. Bee Management and Productivity of Indian Honeybees. APIACTA **3**:1 – 5.

Toman F. 2018. Včelař [ústní sdělení]. Hliník nad Hronom, 12. 4. 2018

Toporčák J, Chlebo R. 2012. Choroby Včiel a Hygiena Pri Produkcii Medu. D&D International Slovakia, Bratislava.

Toporčák J, Fiľo P. 2021. Netypické Ochorenia Včiel – Trypanozóma a Spiroplazmóza a Problémy s Nimi Spojené: Zdravie včiel. Včelár: Odborný Časopis Slovenského Zväzu Včelárov **95**:1 – 4.

Trump R. 1987. Bees and Their Keepers. Iowa State, Iowa.

Tutka Š. 2021. Včelař NPPC ÚVč [ústní sdělení]. Liptovský Hrádok, 1. 7. 2021

Upadhyay D, Bera S. 2012. Pollen Spectra of Natural Honey Samples from a Coastal District of Orissa, India. *Journal of Apicultural Research* **51**:10 – 22.

van Dooremalen C, Gerritsen L, Cornelissen B, van der Steen JJM, van Langevelde F, Blacquiere T. 2012. Winter Survival of Individual Honey Bees and Honey Bee Colonies Depends on Level of *Varroa destructor* Infestation. *PLoS ONE* 7(4) (e36285) DOI:10.1371/journal.pone.0036285

Vandame R, Palacio MA. 2010. Preserved Honey Bee Health in Latin America: a Fragile Equilibrium Due to Low-intensity Agriculture and Beekeeping? *Apidologie* **41**:243 – 255.

Verma LR. 1990. Beekeeping In Integrated Mountain Development: Economic And Scientific Perspectives. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), Kathmandu, Nepal.

W. van Veen J. 2014. Chapter 6 Beekeeping Practices for Management of Africanized Bees. Pages 194 – 203 in Kumar Gupta R, Reybroeck W, Gupta A, editors. *Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security: Vol. 1: Technological Aspects of Beekeeping*. Springer Science, Dordrecht.

Williams M. 2018. A Detailed Look at the Langstroth Beehive. Available from <https://www.perfectbee.com/your-beehive/beehives-and-accessories/langstroth-beehive-in-detail> (accessed February 19, 2022).

Winfrey R. 2010. The Conservation and Restoration of Wild Bees. *Annals of the New York Academy of Science: The Year in Ecology and Conservation Biology* **1195**:169 – 179.

Winston ML. 1987. *The Biology of the Honey Bee*. Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).

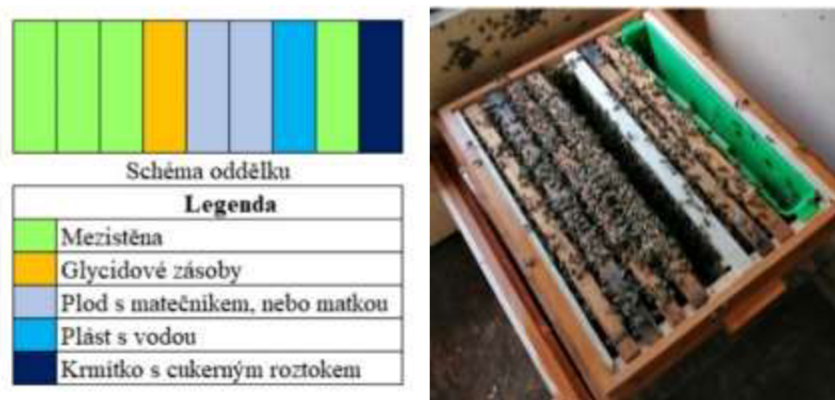
Winston M. 1992. *The Hive and the Honey Bee*. Dadant, USA (Hamilton).

Yadav S, Lal Jat B, Kumar Y. 2017. Chapter 2 Honeybee: Diversity, Castes and Life Cycle. Pages 5 – 32 in Omkar, editors. *Industrial Entomology*. Springer Nature, Singapore.

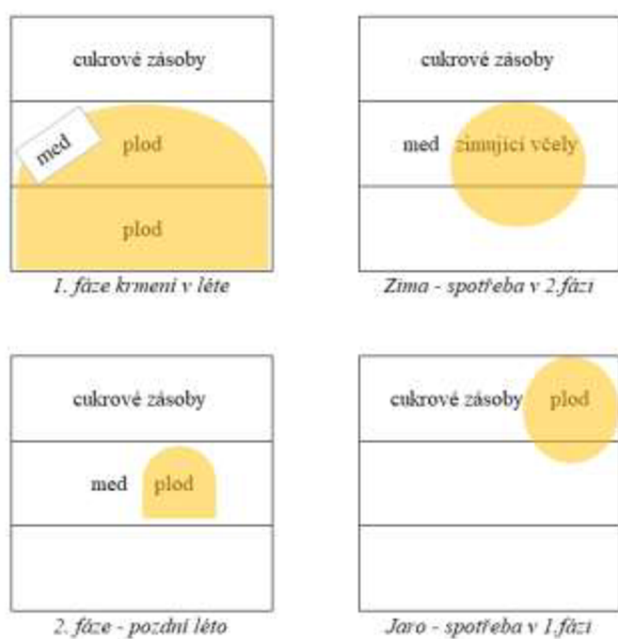
Yang S, Meng Q, Zhao W, Wang J, Liu Y, Gong X, Dong K. 2022. Cell Orientation Characteristics of the Natural Combs of Honey Bee Colonies. *PLoS ONE* 17(2) (e0263249) DOI:10.1371/journal.pone.0263249

Yao YF, Bera S, Wang YF, Li CS. 2006. Nectar and Pollen Sources for Honeybee (*Apis cerana cerana* Fabr.) in Qinglan Mangrove Area, Hainan Island, China. *Journal of Integrative Plant Biology* **48**:1266 – 1273.

Přílohy



Obrázek 11: Schéma oddělků a jeho realizace v praxi (foto: Teodor Husarčík)



Obrázek 12: Spotřeba zásob včelstev v průběhu včelařského roku v mírném pásmu. Žlutá barva představuje umístění plodu (Upraveno dle Toporčák & Fiřo 2021).

Tabulka 7: Nejvýznamnější výhody a nevýhody Top-bar úlu (upraveno podle Pohl 2021) ve srovnání s nástavkovým typem (případně místními typy).

Top-bar úl	
Výhody	Nevýhody
Umožňuje včelám vystavovat buňky v přirozené velikosti	Náročná manipulace s plným úlem (hrozí přetrhnutí díla)
Levnější a lépe zkonstruovatelné v porovnání s rámkovým úlem	V chudých vesnických oblastech je stále finančně náročný v porovnání s tradičními úly
Umožňují manipulaci (např. inspekci) na rozdíl od tradičních úlů v tropech	V chladných zimách mohou rychle uhynout
Jsou lehčí a snadněji se přenášejí na stanovišti	Volně vystavěné plásty se mohou kdykoliv uvolnit, nebo jinak poškodit
Umožňují podstatně zvýšenou produkci vosku v porovnání s rámkovým úlem	V případě špatného zkonstruování dochází ke špatné ventilaci v úlu. Následně zde není pro včely vytvořená vhodná mikroklima a zejména tropické druhy včel mají tendenci opouštět nevyhovující úl, co vede k významným ekologickým ztrátám
Poskytuje vícero managementových možností, jakým je úl možné vést	
Jednoduchý design umožňuje konstrukci i z lokálních materiálů	

Tabulka 8: Výhody a nevýhody rámkového Langstroth úlu (upraveno podle Pohl 2021).

Langstroth úl (rámkový)	
Výhody	Nevýhody
Rámky mohou být lehce přesouvány a dle potřeby podrobené kontrole	Nejdražší design úlu, který vyžaduje kvalitní materiály ke zpracování
Rámky s medem mohou být odebrány a následně se do kolonie doplňují prázdné rámky (tzv. souše). Kolonie proto nemusí vystavovat nové dílo, ale může vkládat zásoby do souší	Management chovu je nákladnější - mezistěny a prostředky k zakrmení včelstev v případě nedostatečného zdroje snášky jsou finančně náročné
Dílo je pevně připojené k rámečku, proto je možný transport plného úlu	Vyžadují vyšší včelařské znalosti
Je možné přizpůsobit velikost úlu přidáním, nebo odebráním rámků. V případě vysoké prosperity kolonie přidáváme medník	Mají komplikovanější management v porovnání s Top-bar úlem
Uplatnitelné v komerčním zaměření (velkochov matek, produkce pylu)	Bee-space nad rámečky v horní části úlu umožňuje lehčí přechod parazitům a včelám v případě loupeží

Tabulka 9: Obecný přehled včelařského roku v tropech (Leven et al. 2005, Kumar Gupta et al. 2014)

Období včelařského roku	Stav vegetace a dostupnost snůšky	Aktivita včelstva a jeho stav
Období rozvoje v první polovině včelařského roku	Začíná kvést první zdroj snůšky	Začátek orientačních proletů, začátek plodování matky, v kolonii přítomných víc mladušek (mladých včel ve věku několika dní), v úlu vznikají první matečníky a trubčí plod
Mezisezona po první polovině včelařského roku	Vegetace v plném květu, kolonie mají dostatečný zdroj snůšky	Kolonie je v rozvoji, hierarchie včelstva je pevně dána - vzniká víc včel pátraček, které hledají vhodné zdroje snůšky. Mimo jiné začínají vznikat první roje a oplodňovací prolety královen
Období rozvoje v druhé polovině včelařského roku	Vegetace je pořád v plném květu a zabezpečuje dostatečnou kvalitu snůšky	V tomto období mají kolonie vytvořené dostatečné zásoby ve starých plástech. Mezičasem, dělnice vystavují nové pláсты určené na skladování dalších zásob a na uložení plodu
Ukončení plodování	Zredukování kvetoucí vegetace, zdrojů ubývá	Po ukončení kolonie zahyne většina krátce žijících dělnic, zůstatkové včely již nevykonávají další orientační prolety za snůškou. Včelaři vykonají poslední vytočení medu, protože ten již v plástech vyžrál
Období poklesu v první polovině včelařského roku	Snůšku poskytuje jen několik rostlin	Včelstvo značně omezilo velikost plodu, přičemž již nevzniká trubčí plod. Při prohlídkách najdeme vícero prázdných plástů a méně zásob, zejména medu
Mezisezona po poklesu aktivity	Snůška je pořád redukována a omezená	V plástech nenachází téměř žádný plod. Zásoby kolonie jsou již úplně vyčerpány. V tomto stadiu je kolonie nejvíc náchylná k opuštění úlu, protože kromě nedostatku zásob musí čelit nemocem a parazitům (malý úlový brouk, zavíječ voskový)
Období rozvoje v nové včelařské sezoně	Začátek kvetení	Začátek období ozdravení, zotavení, oživení a obnovy včelstva. Vegetace začíná poskytovat první zdroje snůšky, kolonie proto nabývá na síle. Začnou se líhnout nové mladušky a zvyšuje se aktivita proletů včel

Tabulka 10: Porovnání výhod včelaření se včelou východní před včelou medonosnou v tropech. Včela východní je v tropech považována za přirozený druh a včela medonosná jako druh exotický (Kumar Gupta et al. 2014; Yadav et al. 2017).

Parametry	Včela východní <i>Apis cerana</i>	Včela medonosná <i>Apis mellifera</i>
Počáteční náklady na chov	Nízké	Vysoké
Náklady na management	Zanedbatelné	Vysoké
Risk při chovu	Nízký	Vysoký
Potenciál pevného stanoviště chovu	Vysoce vhodný	Nevhodný (nedoporučuje se)
Znalosti domorodých včelařů o chovu	Vysoké	Žádné
Odolnost vůči parazitům a nemocem	Vysoce odolné	Náchylné
Ekologické služby	Vysoké	Nízké
Adaptování se místním ekologickým podmínkám	Vysoce adaptované	Méně adaptované
Adaptování se na teplotní rozdíly	Aktivní i při nižších teplotách (aktivní od 5 do 45°C)	Nízké adaptování
Opylovací činnost ve vyšších nadmořských výškách	Vysoká	Nízká - včely nabývají na síle během začátku včelařského roku pomalu
Úroveň včelaření	Profitující i v případě menšího počtu včelstev	Profitující jen v komerčních chovech

Parametry	Včela východní <i>Apis cerana</i>
Možnosti na zlepšení genetického potenciálu včel	Různorodost populace včely východní žijící na jihovýchodě Asie zabezpečuje vynikající příležitosti na zlepšení genetického potenciálu včel prostřednictvím selektivního křížení. Včela medonosná možnosti na zlepšení genetického potenciálu v tropech nemá

Tabulka 11: Určení vitality a prosperity včelstev za pomoci sluchu (upraveno podle Pohl 2021).

Určení vitality včelstev za pomoci sluchu		
Typ zvuku	Pravděpodobná příčina	Prosperita
Tzv. troubení a kvákání	Vzájemná komunikace matek v buňkách, značí blížící se rojení	Včelstvo prosperuje
Hučení	Bezmatečné včelstvo, nutný okamžitý zákrok včelaře	Včelstvo neprosperuje
Šumění	Dušení včelstva vlivem neprůchozího letáku	Včelstvo neprosperuje
Bez zvuku	Zimující, nebo uhynulé včelstvo, nutná kontrola včelstva podle podmínek	Zimující včelstvo prosperuje
Hlasité šumění ve vzduchu	Právě odlítající roj	Špatný management vedení včel
Rovnoměrný tzv. větrákový zvuk	Vyšší množství včel zdržujících se na dně úlu, odvádějí vlhkost z úlu	Vysoká prosperita
Po zaklepání na úl slyšíme zabzučení včel, které po chvíli ustane	Jedná se o diagnostický pokus, kterým v zimě odhalujeme signály života včelstev, tenhle úkon ale může zimující včely vyrušit	Včelstvo prosperuje

Tabulka 12: Určení vitality a prosperity včel za pomocí čichu (upraveno podle Pohl 2021).

Určení vitality včelstev za pomocí čichu		
Typ pachu	Pravděpodobná příčina	Prosperita
Bakteriální až hnilobný	Onemocnění plodu (mor včelího plodu, hniloba včelího plodu)	Vysoká neprosperita
Vlhký, starý, zatuchlý	Vlhkost v úlu, udušení včelstva, zimní úhyn včel	Vysoká neprosperita
Svěží	Včelstvo má bohaté zásoby medu a plodu	Prosperita je zvýšená
Nasládlý hnilobný pach	Parazit uvnitř úlu v rozkladu (nejčastěji myš)	Snížená
Zkažený, sladový, kyselý	Med prochází postupným kvasným procesem, nebo se v úlu vyskytuje malý úlový brouk	V případě malého úlového brouka dochází k veterinární likvidaci včelstva
Jemně nasládlý	Puch včelstva po snášce	Zvýšená
Starý	Včelstvo s ucpaným letákovým otvorem, udušené včelstvo, mrtvé včely na dně úlu	Snížená