

Hodnotenie strát včelstiev a ich obnova v Českej republike.

Bakalárska práca

Zdenko Tichý

Brno, 2015

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Hodnotenie strát včelstiev a ich obnova v České republice.

Bakalárska práca

Vedúci bakalárskej práce: **Prof. MVDr. Stanislav Navrátil, CSc.** Vypracoval : **Zdenko Tichý**

Brno, 2015

Čestné vyhlásenie:

Podpísaný Zdenko Tichý vyhlasujem, že som bakalársku prácu na tému

„Hodnotenie strát včelstiev a ich obnova v Českej republike“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry. Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Brne 20.03.2015

Zdenko Tichý

Pod'akovanie:

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie pánovi prof.MVDr.Stanislavovi Navrátilovi, CSc. za pomoc a odborné vedenie ako i za cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

Obsah

1 Úvod	8
2 Literárny prehľad.....	9
2.1 Včelstvo ako živý organizmus.....	9
2.1.1 Anatómia a fyziológia včely medonosnej.....	9
2.1.1.1 Hlava.....	9
2.1.1.2 Hrud'.....	9
2.1.1.3 Bruško.....	10
2.1.1.4 Tráviaca sústava.....	10
2.1.1.5 Dýchacia sústava.....	11
2.1.1.6 Cievna sústava.....	11
2.1.1.7 Žľazová sústava.....	11
2.1.1.8 Pohlavná sústava.....	12
2.1.2 Zloženie včelstva.....	12
2.1.2.1 Plod.....	12
2.1.2.2 Matka.....	13
2.1.2.3 Robotnice.....	13
2.1.2.4 Trúdy.....	15
2.1.3 Význam a tradícia včelárenia v ČR.....	15
2.1.3.1 Výskyt.....	16
2.1.4 Faktory prispievajúce k úhynu včelstiev.....	17
2.1.4.1 Fyzikálno-chemické faktory.....	17
2.1.4.2 Faktory biotické.....	18

2.2 Choroby včiel.....	18
2.2.1 Vírusové ochorenia.....	20
2.2.1.1 Vírusová nákaza včelieho plodu.....	20
2.2.1.2 Vírusová paralýza.....	20
2.2.2 Bakteriálne nákazy včiel.....	21
2.2.2.1 Hniloba včelieho plodu.....	21
2.2.2.2 Mor včelieho plodu.....	22
2.2.2.3 Septikémia včiel.....	23
2.2.2.4 Spiroplazmóza.....	23
2.2.3 Hubové ochorenia včiel.....	23
2.2.3.1 Zvápenatenie včelieho plodu.....	23
2.2.3.2 Zkamenenie včelieho plodu.....	24
2.2.3.3 Nosematóza.....	24
2.2.4 Parazitárne nákazy včiel.....	26
2.2.4.1 Meňavková nákaza.....	26
2.2.4.2 Roztočiková nákaza.....	26
2.2.4.3 Tropilelapsóza včelieho plodu a včiel.....	27
2.2.4.4 Varroáza.....	27
2.2.5 Choroby včelej matky.....	34
2.2.6 Škodcovia včiel.....	35
2.2.6.1 Včelomorka obyčajná.....	35
2.2.6.2 Lesknáček úlový.....	36
2.2.6.3 Ostatní škodcovia.....	36

2.3 Otravy včiel.....	37
3 <i>Materiál a metodika</i>	38
3.1 Monitoring zimných strát včelstiev v ČR.....	38
4 <i>Výsledky a diskusia</i>	39
4.1 Hodnotenie výsledkov štúdie.....	39
4.1.1 Symptómy uhynutých včelstiev.....	43
4.1.2 Význam znášky.....	44
4.1.3 Varroamonitoring.....	45
4.1.4 Zhodnotenie prínosu uskutočnenej štúdie.....	48
4.2 Aktuálny stav v ČR.....	49
5 <i>Záver</i>	50
6 <i>Zoznam použitej literatúry</i>	51
7 <i>Abstrakt</i>	53
8 <i>Abstract</i>	53
9 <i>Príloha</i>	53

1 Úvod

Zvolená téma monitorovania úbytku včelstiev v Českej republike ma zaujala najmä svojím ekologickým charakterom. Včelárstvo je v našich podmienkach neoddeliteľnou súčasťou poľnohospodárskej výroby, v rámci ktorej pôsobí ako intenzifikačný faktor. Tradícia včelárenia je v Českej republike dlhodobo zakorenená a jej vývoj je datovaný už od čias Rímskej ríše kolonizujúcej toto územie začiatkom nášho letopočtu. Na chov včiel má vplyv celý rad faktorov a okolností. Pri dokázanom pravidelne sa opakujúcom jave zvýšenej úmrtnosti včelstiev v určitých periódach (prelomy rokov 2001/02, 2007/08, 2011/12) je nepochybne monitoring práve vhodnou cestou na stanovenie spôsobov predchádzania tejto alarmujúcej skutočnosti. Problematika úhynu a následnej obnovy je aktuálna z dvoch hlavných príčin a to najmä kvôli priamym ekonomickým výnosom z včelích produktov (med, propolis, materská kašička, vosk, jed) a nepriamy benefit z opeľovacej činnosti včiel na hmyzofilných úžitkových rastlinách, ktorý je dokonca niekoľko násobne vyšší. Ďalej vplyv sociálny a v neposlednej rade i ekologický dopad, pri ktorom včela slúži ako indikátor stavu životného prostredia. Dôležitosť včely medonosnej je daná najmä faktom, že sa podieľa až z 95% na opeľovaní zo všetkých známych opeľovateľov. V tejto súvislosti neustále stúpa význam zdravotného stavu včiel a starostlivosti o ne. Odhadované straty v hodnote 1,5 násobku ročných výnosov z medu v dôsledku chorôb zahrňujú úhyny alebo usmrtenie počas protinákazových opatrení, náklady na liečbu a eradikáciu chorôb, straty na produktoch a opeľovaní významných entomofilných rastlín. Pre vyššie spomenuté príčiny sa stavy včelstiev dôsledne celosvetovo monitorujú a minulého roku sa i Česká republika zapojila do európskeho projektu COLOSS, ktorý na základe jednotne zostaveného dotazníku zhromažďuje relevantné informácie od jednotlivých včelárov na štatistické vyhodnotenie. Hlavným cieľom tejto práce je teda na základe údajov z terénu a teoretických vedomostí z oboru zhodnotiť momentálnu situáciu a navrhnúť najvhodnejšie riešenia prevencie a tlmenia negatívnych vplyvov dopadajúcich na včelstvá v ČR.

2 Literárny prehľad

2.1 Včelstvo ako živý organizmus

Približne 20 000 druhov včiel bolo doteraz popísaných na svete patriacich do nadčel'ade *Apoidea*, spadajúcej do ríše *Animalia* (živočích), kmeňa *Arthropoda* (článkonožci), triedy *Insecta* (hmyz) a rádu *Hymenoptera* (blanokrídlí), ktorý je ďalej delený na dva podrody, z ktorých včely patria do *Apocripta* (štíhlopasí) a morfolologickej skupiny *Aculeata* (žihadloví). V rámci nadčel'ade *Apoidea* (včelovití) len čel'ad' *Apidae* zahŕňa eusociálne triby, z pomedzi ktorých *Apini* obsahuje najrozšírenejší druh *Apis mellifera* - Včela medonosná. Spoločnými znakmi tohto druhu a jeho rozmanitých plemien vytvárajúcich trvalé spoločenstvá sú existencia kást, stálosť spoločenstva, trvalá starostlivosť o plod, udržiavanie priaznivých klimatických podmienok v úli, zimovanie, získavanie a zpracovanie potravy, stavba diela, kolektívna obrana, zložitá genetická štruktúra, deľba práce, jedinec nie je schopný prežívať mimo sociálnu jednotku, rojenie je podmienenou súčasťou pohlavného rozmnožovania. Väčšina hodnotených vlastností je výsledkom činnosti celého včelstva (Přidal, 2005).

2.1.1 Anatómia a fyziológia včely medonosnej

Včela medonosná patrí medzi hmyz s premenou dokonalou, to znamená, že vývoj včelích jedincov prechádza nasledujúcimi fázami: vajíčko, larva (stočená, neskôr vzpriamená), predkukla, kukla a imago - dospelý jedinec (Veselý a kol., 2003).

2.1.1.1 Hlava (*caput*) tvorí silný chitinizovaný kožný pancier, zabezpečuje potrebnú ochranu žľazám a mozgu. Nachádzajú sa na nej zmyslové orgány, tykadlá (*antennae*), čelový štítok (*clypeus*), dolný pysk (*labium*), hryzadlá (*mandibulae*) a jazyk (*glossa*). Včela má zložené a jednoduché oči. Zloženými vidí do diaľky a jednoduchými na krátku vzdialenosť (Toporčák, 1999).

2.1.1.2 Hrud' (*thorax*) nesie dva páry krídel a všetky tri páry končatín, zabezpečuje pohyb, ale koncentruje sa v nej aj svalová a dýchacia sústava. Rozoznávame predohrud' (*prothorax*), stredohrud' (*mesothorax*), zadohrud' (*metathorax*) a presunutý krúžok (*propodeum*). (Diemerová, 1997). Ku každému článku sa kĺbovo pripája pár pohybových orgánov. Tri páry nôh, z ktorých

prvý plní funkciu čistiacu, druhý pár s dlhým trňom slúži na vypichovanie obnôžkovaného peľu z košíčku tretieho páru tvoreného priehlbínou. Všetky končatiny majú z vnútornej strany štetinky, na ktorých sa zachycuje peľ. V holeni všetkých párov nôh sa nachádza tzv. strunkový orgán (*sensillae chordotinales*), ktorý je považovaný za zmyslové ústrojenstvo sluchu a rovnováhy. Blánité krídla včely sú len vychlípením pokožky, do ktorých v štádiu kukly prenikli vzdušnice, nervy a okolo ktorých prúdi do krídiel i hemolymfa. Morfológia políčok tvorených žilkami sa dá využiť na určenie príslušnosti včiel k jednotlivým plemenám. Koordinácia pohybu počas letu je zaistená zakliesnením háčika na zadnom páre do žliabku v prednom páre krídel. Kmitanie dosahuje rýchlosť až 12 tisíc pohybov za minútu.

2.1.1.3 Bruško (*abdomen*) sa skladá u matky a robotnice zo šiestich a u trúda z ôsmich článkov. Dorzálna časť ôsmeho článku trúda je premenená vo dva kladivkové útvary, ktoré dopĺňajú vystuženie pohlavného otvoru. U robotnice a matky z posledného článku vystupuje žihadlo, ktoré vzniklo metamorfózou 7. a 8. článku (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012). Každý článok tvorí chrbtová a brušná šupinka, čo umožňuje brušku zväčšovať sa jednak do dĺžky a jednak do šírky. Pohybové svaly bruška sú uložené pod poslednou hrudníkovou šupinkou. V brušku sa nachádza medový váčok, lievik, stredné, tenké a koncové črevo (konečník), Malpighiho žľazy, žihadlový orgán, jedotvorná žľaza, voskotvorné a vôňové žľazy a srdce. (Diemerová, 1997).

2.1.1.4 Tráviaca sústava slúži na prijímanie potravy, k jej prenosu a spracovaniu a tiež k vylučovaniu nestrávených zvyškov potravy, prípadne k ich hromadeniu v čase, keď včely nelietajú. Prvá časť, tzv. *stomodeum* zahŕňa hltan (*pharynx*), pažerák (*oesophagus*) a medový váčok čiže volátko (*ingluvies, proventriculus*), ktorý slúži ako rezervoár potravy a na prenos vody a nektáru. Začína v ňom premena na med za účasti invertázy hltanovej žľazy. Jeho obsah môže včela spätne vyvrhovať. Druhá časť tráviacej trubice (*mesenteron*) je vlastne žalúdkom, v ktorom sa za účasti proteolytických enzýmov natrávia bielkoviny. Od medového vaku je žalúdok oddelený hrablicou (*valvula cardiaca*), ktorá bráni prenikaniu obsahu žalúdka späť. Ďalšou časťou gastrointestinálneho traktu je zadné črevo, takzvané *proctodeum*. Je oddelené od žalúdka pylorickou chlopňou (*valvula pylorica*). Za tou je veľmi krátky vrátnik (*pylorus*), na ktorý nadväzuje tenké črevo (*ileum*). V oblasti pyloru ústia do tráviacej trubice Malpighiho žľazy alebo

tiež trubice (*vasa Malpighia*). Predstavujú exkretorický orgán včiel. Jedná sa o zhluk asi 150 jemných trubičiek dosahujúcich dĺžky až 20 mm, ktoré plávajú v hemolymfe a odvádzajú škodliviny do čreva. Tenké črevo prechádza vo výkalový vak, ktorý predstavuje prednú časť konečníka (*rectum*) a je schopný veľkého rozšírenia a v ktorom sa hromadia výkaly počas zimného obdobia. Preplnenie výkalového vaku bez možnosti jeho vyprázdenia mimo úľ vedie ku kaleniu včiel v úli. Na povrchu prednej časti výkalového vaku sa vo forme šiestich prúžkov dlhých 1,0 až 1,5 mm nachádzajú konečníkové žľazy (*glandulae rectales*), ktorých sekrét brzdí rozvoj hnilobných baktérií prítomných vo výkalovom vaku. Celá tráviaca sústava je zakončená análnym otvorom (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.1.1.5 Dýchacia sústava je vzdušnicová. Vzdušnice (*tracheae*) sú trubice, ktoré sa zložito vetvia až na jemné priedušničky (*bronchioli respiratorii*), ktoré ovíjajú vnútorné orgány a takto k nim privádzajú kyslík a odvádzajú oxid uhličitý. Väčšie vzdušnice sú vystužené chitínovou a do špirály stočenou intímou. Súčasťou dýchacej sústavy sú aj prieduchy (*spiraculi*, *stigmy*) a vzdušné vaky (*cellae*). Prieduchov má dospelá včela i larva 10 párov. V pokoji vdýchne včela asi 100 krát za minútu, včela vetrajúca na letáči až 220 krát za minútu (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.1.1.6 Cievná sústava včely je otvorená. Prúdi v nej tzv. hemolymfa, ktorá nemá za úlohu prinášať ku tkanivám kyslík. Obsahuje tzv. hemocyty, medzi ktorými prevažujú leukocyty majúce fagocytárnu schopnosť. Neobsahuje bunkové elementy s krvným farbivom. Hemolymfa prináša tkanivám živiny a súčasne odvádzá metabolity. Za vlastné „srdce“ je považovaná zadočková časť cievy zvanej propulzatívny orgán s piatimi komorami (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.1.1.7 Žľazová sústava. **Hltanová** žľaza (*glandula pharyngealis*) je párová žľaza umiestnená v hlave. Dokonale vyvinutá je predovšetkým u tzv. kojičiek. Jej sekrét je využívaný ku kŕmeniu mladšieho plodu, materského plodu a matky. **Hryzadlová** žľaza (*glandula mandibularis*) je párová žľaza, ktorá je najlepšie vyvinutá u matky a o niečo menej u robotníč. U trúdov je rudimentárna. Jej sekrét sa u matiek nazýva "materská látka". Je to vlastne feromón matky, ktorý je silným sexuálnym atraktantom a pomáha trúdom vyhľadať matku počas snubných preletov. Táto látka informuje včely o prítomnosti matky vo včelstve. Súčasne brzdí

pohlavný a rozmnožovací pud robotníc. Robotnice využívajú sekrétu tejto žľazy pri stavbe plástov na rozpúšťanie vosku a na rozpúšťanie propolisu pri jeho spracovaní. **Pysková (slinná)** žľaza (*glandula labialis*) vyúsťuje na spodnom pysku tesne pod koreňom jazyčka a je vyvinutá u robotníc, matky aj trúdov. Jej sekrét slúži k navlhčovaniu jazyčka a tuhej potravy. **Konečníkové** žľazy (*glandulae rectales*) sa nachádzajú po obvode výkalového vaku a ich sekrét brzdí kvasenie zvyškov potravy vo výkalovom vaku. **Voskotvorné** žľazy sa nachádzajú na zadočku a sú vyvinuté len u robotníc. Ich sekrétu využívajú včely predovšetkým k stavbe diela. **Vonná** žľaza (*glandula nassonovi*) je vyvinutá tiež len u robotníc. Jej sekrét pomáha včelám orientovať sa pri hľadaní potravy, pri návrate do úľa a pri zisťovaní príslušnosti ku včelstvu. **Jedová** žľaza sa nachádza v zadočku a je vyvinutá u matky a robotníc. Sekrét jedovej žľazy slúži robotniciam k obrane včelstva a matke pri kladení vajíčok, k ich prilepovaniu na dno buniek. **Dufourova** žľaza sa podobne ako jedová žľaza pripája k žihadlovému aparátu. Vyúsťuje v blízkosti pošvy a jej sekrét uľahčuje kladenie vajíčok. **Koževnikovovy** žľazy sú súčasťou žihadla. Sekrét uľahčuje pohyb žihadla a pravdepodobne signalizuje aj nebezpečenstvo (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.1.1.8 Pohlavná sústava. Samičie pohlavné orgány sú dokonale vyvinuté len u matky, zatiaľ čo u robotníc sú zakrpatené. Pohlavné orgány matky sa skladajú z vaječníkov, vajcovodov, pošvy, pohlavného vývodu, semenného vaku a kladielka (žihadla). Samčie pohlavné orgány sa nachádzajú v zadočku trúdov. Tvoria ich pohlavné a hlienové žľazy, semenovod, semenojem, semenomet a kopulačný orgán. Semenníky (*testes*) sa nachádzajú v zadočku pod 3. až 6. tergitom. Tvorba spermií prebieha počas larválneho a pupálneho vývoja (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.1.2 Zloženie včelstva

Včela medonosná vytvára početné spoločenstvá - včelstvá, ktoré sú tvorené včelími jedincami - včelou matkou (obvykle len jedna), robotnicami (50 000 - 60 000) a trúdmi (300 - 600), včelím dielom - plásty, v ktorých prebieha vývoj včelieho plodu, a do ktorého včelie robotnice ukladajú medové a peľové zásoby (Veselý a kol., 2003)

2.1.2.1 Plod sa nachádza vo včelstve v rôznom množstve podľa ročnej doby. V zimných mesiacoch v našich zemepisných šírkach plodovanie na určitú dobu ustáva. Vývoj plodu prechádza fázou embryonálnou (vajíčko) a postembryonálnou (stočená, vzpriamená larva,

predkukla, kukla a imago). Vajíčko pokladá matka do robotničinej či trúdej bunky plástu alebo do materskej misky. Na jeho povrchu je feromonálna látka z Dufourovej žľazy matky, ktorá má za úlohu tlmiť rozvoj vaječníkov robotníc. Za tri dni prebehne prvé zo štyroch vzlečení, ktorými prechádza larva po dobu štyroch dní. Robotnice po ôsmich dňoch (u matky 9. a u trúda 10. deň) larválneho štádia zaviečkujú bunku. Kvalita kŕmnej kašičky a intenzita kŕmenia majú zjavný vplyv na určenie včelých kást. Celý vývoj včely je hormonálne riadený troma hlavnými hormónmi metamorfózy (aktivačným, zvliekacím-ekdyson a juvenilným) (Přidal, 2003).

2.1.2.2 Matka býva vo včelstve len jedna. Len za určitých podmienok (rojenie a tichá výmena) môže na kratšie obdobie existovať vo včelstve viac matiek. Najdôležitejšou úlohou matky je udržanie včelieho rodu. Ako jediná samička v úle s plne vyvinutými pohlavnými orgánmi sa účastní snubného letu nad trúdicami zhromaždiskami. (Drašar, 1978; Veselý a kol., 2003). Počas výletu sa panuška priemerne spári s 8-15 trúdicami, čím sa zabezpečí genetický potenciál pre potomstvo. Snubný let trvá 15-20 minút a jeho priebeh vrcholí medzi 14-16 hodinou popoludní. Po návrate má matka deponované 6-10mm³ spermatu (Přidal, 2003). Získané spermie (5-7 miliónov, čo je len 1/15 z uložených pri kopuláciách) sú uchovávané v semennej vaku pripravené k oplodneniu vajíčok po niekoľko rokov. Matka začína klásť vajíčka spravidla začiatkom februára v počte niekoľko desiatok kusov denne, postupne sa počet zvyšuje, až dosiahne maximum tisíc päťsto vajíčok za deň v letných mesiacoch (Lucký 1984).

Podľa Veselého(2003) vývoj včelej matky trvá 16 dní od nakladenia oplodneného vajíčka do misky (základ matečníka na pláste) až po vyliahnutie mladej matky z matečníka. Dospelá včelia matka je po celý svoj život kŕmená výlučkami hltanových žliaz mladých včelích robotníc (mladušíek) - materskou kašičkou. Rovnako ako počas celého larválneho štádia. Matka dorastá dĺžky cca 20 - 25 mm, váži až 260 mg, jej telo je štíhle a dlhšie než telo robotnice a môže sa dožívať aj 4 rokov.

2.1.2.3 Robotnice sú nedovyvinuté samičky. Ich vaječníky sa môžu za určitých okolností rozvinúť. Táto situácia môže nastať ak nie je vo včelstve matka, alebo ak chýba otvorený plod, ikeď je matka prítomná. Robotniciam schopným klásť neoplodené vajíčka hovoríme trúdice (Přidal, 2003). Vývoj larvy budúcej včelej robotnice trvá 21 dní a po jeho ukončení si mladá včela jazýčkom odreže viečko bunky, z ktorej vybehne. Robotnice dorastá dĺžky 12 - 14 mm a

váži len 100 mg (Veselý a kol., 2003). Dĺžka života robotníc je veľmi rozdielna. Je závislá hlavne na úrovni výživy a intenzite pracovnej činnosti. Najkratší život majú robotnice zimných, jarných a letných generácií. Žijú priemerne 4 až 5 týždňov. Robotnice podletných a jesenných generácií však žijú 6 až 9 mesiacov (Drašar a kol., 1978). Robotnice vykonávajú všetky práce v úli a prácu majú rozdelenú podľa ich veku (Přidal, 2003).

Deň	Štádium	Činnosť
po 2-3 hodinách	čistička	čistenie buniek ⇒ príprava pre matku ku zakladaniu
4. deň	krmička	zásobovanie lariev potravou
6. deň	kojička	kŕmenie matky materskou kašičkou
12. deň	staviteľka	stavanie včelieho diela
18. deň	strážkyňa letáča	stráženie vchodu do úľu
21. deň	lietavka	dopravovanie potravy do úľu

Tabuľka 1 Vývojové štádiá imága robotnice

(Zdroj: < http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C4%8Dela_medonosn%C3%A1 >)

Včely si podávajú správy o hojnosti potravy, aj o smere a vzdialenosti od úľa. Robotnice, ktoré sa vracajú z vonku do úľa, tancujú dorozumievací tanec a podľa tvaru kriviek, ktoré pri ňom opisujú, podľa ich veľkosti a smeru sa ostatné včely dozvedia potrebné údaje. Orientačným bodom je slnko, a to aj vtedy, ak je za mrakom.

Včeliu potravu podľa Drašara (1978) tvoria dve zložky:

- Cukrová zložka potravy je tvorená zásobami medu z nektáru alebo medovice (nestrávené zbytky rovnokrídleho hmyzu) a zásobami z cukrových roztokov, ktorými sa včelstvo prikrmuje. Množstvo cukrových zásob by u včelstva nemalo klesnúť pod 2 kg, inak hrozí, že včelstvo uhynie.
- Bielkovinová zložka potravy je tvorená zásobami peľu z kvitnúcich rastlín, ktorý včely uskladňujú v plástoch. Ak bielkovinové zásoby vo forme plastového peľu chýbajú, hrozí podvýživa plodu a dochádza ku skráteniu života včelích robotníc.

Nevyhnutnou súčasťou života včiel je samozrejme voda. Napomáha udržiavať teplotu a vlhkosť v priestore obývanom včelami, zároveň sa využíva pri spracovaní a rozriedení potravy vrátane zásob (Švamberk a kol.,2013).

2.1.2.4 Trúdy sú včelí samčekovia a spolu s matkou sú pohlavnými jedincami včelstva. Trúd sa vyvíja partenogeneticky z neoploďneného vajíčka (je teda haploidný). Podľa pôvodu vajíčka môžu byť v úli tri druhy trúďov. Predovšetkým to sú trúdy z vajíčok riadne kladúcich oploďnených matiek, položených do trúďich buniek. Ďalší druh trúďov pochádza od matiek, ktoré nemajú v semenom vaku spermie, tj. od matiek trúďokladných. Tretí druh trúďov pochádza z vajíčok položených robotnicami - trúďicami. Trúd nemá žiadne vybavenie k pracovným úkonom. Má veľmi krátke lízacie ústne ústrojenstvo, nemá voskotvorné žľazy ani žihadlo. V čase rojovej nálady včelstva krmia trúďov robotnice. Jedinou aktívnou úlohou trúda je oploďniť mladú matku. Zrelý trúd má 6 až 9 milióny spermií. Vývoj trúda od polozenia vajíčka do opustenia bunky je najdlhší zo všetkých kást, trvá 24 dní (z toho dôvodu je tiež najviac napádaný Varroa destructorom). Dĺžka života dospelých trúďov je veľmi krátka, viac než polovica vyľiahnutých trúďov sa nedožije 14 dní. Trúdy nie sú schopné vo včelstve prezimovať. Na konci leta robotnice z úľa trúďov vyženú z dôvodu prerušenia znášky pri dlhšie trvajúcim nepriaznivom počasi (Drašar a kol., 1978).

2.1.3 Význam a tradícia včelárenia v ČR

Prvé zmienky o chove včiel v českých krajinách možno nájsť v záznamoch kroník už z roku 993. Včelárski historici rozdeľujú celú epochu nášho včelárstva do troch etáp. Prvý z nich charakterizuje včelárenie lovecké - zberné, ktoré sa pozvoľna menilo vo včelárenie brtnické. Druhú etapu nazývame včelárstvom domácim alebo tiež sedliackym. Tretiu etapu, ktorej začiatok spadá približne do polovice 18. storočia, možno označiť ako etapu včelárstva racionálneho, pretože koncom 18. a v 19. storočí došlo predovšetkým k objavom technického charakteru (napr. dokonalejšie úle, vynálezy rozberného diela, úľových trámikov, rámkov, medzistien, medometu) (Švamberk a kol., 2013).

Včela medonosná sa v porovnaní s ostatnými opel'ovateľmi vyznačuje florokonštantnosťou, čo značne zvyšuje efektivitu opel'ovacej činnosti a predstavuje zásadný rozdiel v porovnaní s inými opel'ovateľmi. Včelstvá včely medonosnej sú súčasne menej ohrozené bezprostrednými

zásahmi do biotopov než iní opeľovatelia, pretože sa im dostáva starostlivosti chovateľov včiel. Preto je české včelárstvo zásadným stabilizačným prvkom ako v oblasti poľnohospodárskej veľkovýroby, tak aj v ekologických poľnohospodárskych výrobných technológiách pre zabezpečenie ich produkcie a súčasne aj pre udržanie druhovej diverzity v prírode Českej republiky. Všeobecne sa odporúča prisunovať 3-5 včelstiev na 1 ha entomofilnej plodiny pre zvýšenie výnosu semien alebo plodov až o 10-40% v závislosti sa na danej odrode a priebehu počasia (Přidal, 2005). Vynikajúcou vlastnosťou včiel je ich ovládateľnosť. Využíva sa nie len pre reguláciu opeľovania, ale najnovšie prebiehajú pokusy využitia včiel pre detekciu výbušnín vďaka ich ohromnej pamäťovej kapacite skúseností, kedy sa odmeňujú kvapkou cukru pri každom náleze pachy prostredníctvom ich citlivého čuchu. Liečením niektorých chorôb včelami produktami a štúdium ich vplyvu na živý organizmus sa dnes zaoberá medicínsky odbor apiterapia (Dobrovoda, 1986). Včelie produkty možno využívať rôznymi spôsobmi a proti rôznym ochoreniam, napr. Majtán (2009) uvádza údaje o význame medu pri hojení chronických rán. Komplexný prehľad tejto problematiky zhrnul Zentrich (2003). Vzhľadom k tomu, že včely zbierajú nektár a peľ z rastlín čerpajúcich minerálne látky z pôdneho vodného roztoku, včely sa využívajú na vyhľadávanie napr. olova, zinku, medi, mangánu pre ťažobné spoločnosti. Bioindikačné vlastnosti včely sa využívajú cielene pri odbere vzoriek ich produktov na analýzu ťažkých kovov a rádioaktivity. Úplne novo sa využíva včela medonosná k ochrane rastlín. Princípom je skutočnosť, že robotnica denne navštívi milióny kvetov. Jej povrch tela je husto ochlpený, čo umožňuje nie len roznášanie peľu, ale i prípravkov na ochranu rastlín. Väčšinou ide to užitočné baktérie a mikroskopické huby. Za pomoci vhodného nosiča sa stáva včela živým aplikátorom (Přidal, 2003).

2.1.3.1 Výskyt

Včela medonosná je v súčasnej dobe vďaka prevozom rozšírená na všetkých kontinentoch s výnimkou Antarktídy, aj keď sa pôvodne vyskytovala len v Európe, Ázii a Afrike. Vytvára celý rad nižších taxonomických jednotiek, subspécií, označovaných tiež ako plemená alebo tiež zoogeografické rasy. Plemená včely medonosnej sa dajú rozdeliť na skupinu plemien pôvodom zo Stredomoria, Blízkeho východu a Afrotropickej oblasti. Pôvodným plemenom na väčšine nášho územia bola včela medonosná tmavá (*Apis mellifera mellifera*). Na juhu Moravy po

Moravskú bránu potom včela medonosná kraňská (*Apis mellifera carnica*) ekotypu karpatského. V rámci týchto dvoch plemien sa vyskytovali lokálne populácie s určitými odlišnosťami. Najmä po 2. svetovej vojne sa na naše územie začali importovať včely iných plemien, najmä včely medonosnej vlašskej (*Apis mellifera ligustica*) a kraňskej, alpského ekotypu. Od 60. a najmä 70. rokov 20. storočia sa k nám trvalo importujú plemenné matky kraňského plemena prevažne z Rakúska a Slovinska, ktoré sa v ČR rozchovávajú. V súčasnej dobe takmer výhradne je na našom území chované kraňské plemeno, najmä nepôvodného alpského ekotypu (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012)

2.1.4 Faktory prispievajúce k úhynu včelstiev

Zdravotný stav včelstiev je multifaktoriálne ovplyvňovaný komplexom vplyvov, medzi ktorými je vzájomná previazanosť. Rozhodujúci je najmä stav životného prostredia včiel. Faktory môžu byť chemického, fyzikálneho či biotického charakteru. Ich pôsobenie významne vplýva na celkový stav včelieho organizmu ako i celého včelstva. Rovnako je tento stav závislý na chovateľských metódach, postupoch ako i na metódach diagnostiky, terapie, prevencie a tlmenia chorôb. Výsledné pôsobenie vyššie uvedených činiteľov má potom za následok mieru uplatnenia včelích patogénov (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.1.4.1 Fyzikálno-chemické faktory

Hodnoty makroklimatických ukazovateľov (priemerná ročná teplota, obvyklá teplota v danom ročnom období, zrážkové pomery, relatívna vzdušná vlhkosť, nadmorská výška, smer prevládajúcich vetrov a pod.) do značnej miery obmedzujú alebo podporujú výlet včiel z úľu. Napríklad celkom obvyklé májové ochladenie môže viesť k nachladnutiu včelieho plodu. Umiestnenie úľov na miestach s vysokou relatívnou vlhkosťou podporuje rozvoj mykotických nákaz plodu i dospelcov. Mikroklimatické ukazovatele sú vyššie spomenutými faktormi značne ovplyvnené avšak podieľa sa na nich i poloha úľu, či už na preslnených alebo zatienených miestach, jeho konštrukcia (izolácia, odvetrávanie a prúdenie vzduchu) a činnosť včelstva (napr. ochladzovanie odparovanou vodou). Pozícia stanoviska je taktiež rozhodujúca. Nemalo by byť pri vodných plochách alebo vystavené nárazom vetra. Vhodné je aby v okruhu 2km bol dostatok pastvy. Letáče by mali byť orientované južne. V prípade blízkosti urbanistických, priemyselných,

dopravných či poľnohospodárskych celkov vzrastá nebezpečie otráv (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.1.4.2 Faktory biotické

Mnohé druhy organizmov v prírode môžu mať podiel k vzplanutiu a šíreniu chorôb medzi včelami. Podstatou je prítomnosť pôvodcu nákazy v prostredí. Jeho vlastnosti ako napríklad odolnosť prežívať i nepriaznivé podmienky (sporulácia) alebo schopnosť napádať len určitú vekovú skupinu včiel, zvyšujú dĺžku zamorenia a opakovateľnosť nákazy. Významným faktorom tejto kategórie sú rezervoáry a prenášači (divoké alebo zle ošetrované včelstvá, iný hmyz). Nebezpečné sú takisto niektoré rastliny s toxickým peľom (blen, jesienka, iskerník, náprstník). Svoju rolu v ohrození včiel zohrávajú i predátory (sršne, osy, niektoré druhy vážok, myši, piskory). Nepriamo môžu ovplyvňovať zdravotný stav včelstva aj škodcovia peľu (napr. roztoče), medných zásob (mravce) a plástov (zavíjač voskový, zavíjač malý) (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012). V niektorých rokoch sa dostavuje tzv. neskorá medovicová znáška, ktorá obsahuje vysoké percento nestráviteľných látok (minerálne látky, cukor melecitóza). Pri zimovaní včiel na zásobách tvorených týmto tzv. cementovým medom výrazne zhoršuje ich podmienky prežitia. Preplňuje sa výkalový vačok a vzniká silná úplavica behom zimného obdobia, ktorá vedie k rozšíreniu nosematózy. Na jar sa potom zvyšuje podiel uhynutých včiel a je oslabený rozvoj včelstva (Přidal, 2005). Medzi chovateľské metódy zasahujúce do zdravotného stavu včelstiev patrí okrem správne zvolenej lokalizácie a výberu druhu úľa i včasné zakrímenie pred zimovaním (do 20.8.), ktorým sa predchádza najmä predčasnému starnutiu zimných včiel. Metódy diagnostiky by mali byť čo najšetrnejšie, aby včelstvo nerozrušovali. Príkladom je diagnostika varroázy zo vzoriek zimného meliva a prirodzeného letného spádu. Takmer vo všetkých prípadoch šírenia nebezpečných nákaz alebo hromadných otráv včelstiev je zisťované pochybenie ľudského faktoru. Obzvlášť u chovu včiel je dôležitý správny prístup každého včelára, keďže včely prichádzajú vzájomne do kontaktu a tým sa nákaza šíri po krajine.

2.2 Choroby včiel

Choroby často postihujú len určitú skupinu včelieho spoločenstva, preto sa rozdeľujú na choroby včelieho plodu, choroby dospelých včiel a choroby matky (Lucký, 1984). Hynutie plodu hladom, zimou a prehriatím nemožno pokladať za ochorenie, avšak niektorí autori ich radia k

nekontagióznym ochoreniam. Je ale pravda, že včely postihnuté menovanými faktormi, môžu uhynúť vo veľkých množstvách. Za nenákazlivé ochorenia sa považuje hnačka a zápcha včiel, ktoré môžu sprevádzať závažnejšie choroby (Veselý a kol., 2003). Na doplnenie neprenosných chôrob treba spomenúť poruchy vo vývoji, sterilitu matky, trúdokladosť.

Nástrahy na včely striehnu od počiatku ich existencie. Mnohé boli za stáročia adaptované na ich systém a včely si vyvinuli mechanizmy proti nim. U tejto krehkej rovnováhy môže nakloniť ručičku váh prežitia na jednu alebo druhú stranu mnoho faktorov, do ktorých môže zasiahnuť práve človek svojou činnosťou, či už pozitívne alebo negatívne. Zásahy by mali byť riešené najmä s dlhodobým výsledkom zamerané na koreň problému, ktorý spočíva najmä v prostredí. Pozitívnymi vplyvmi môžu byť zmena matky, výmena diela, eliminácia stresu (zbytočné zásahy), použitie správnej peľovej pasty, vyhnutie sa pesticídmi v čase znášky atď. Použitie probiotík je odporúčané skôr v prostredí extrémnych podmienok, napríklad monokultúry alebo pri rýchlejšom riešení nákazovej situácie vo včelstvách s prítomnosťou patogénu, ktoré však vykazujú zdravé návyky. Všetky práce by mali smerovať na zníženie infekčného tlaku. S tým úzko súvisí plemenárska činnosť, ktorá má za úlohu šíriť zdravé gény s dobrými vlastnosťami, v prvom rade s najlepším hygienickým správaním. Trendy do budúcnosti v tejto problematike kladú skôr dôraz na lokálnu genetiku s rozvojom vlastností pre adaptáciu na dané územie, zameranou predovšetkým na prežitie, pričom bodavosť alebo medové výnosy budú až druhoradé. Udržiavať slabé včelstvá chemoterapiou nie je riešením.

Podľa **Zákona č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). Sbírka zákonů, 1999 ČÁST ŠESTÁ ÚČINNOST § 83 Příloha 2 NÁKAZY A NEMOCI PŘENOSNÉ ZE ZVÍŘAT NA ČLOVĚKA, KTERÉ JSOU POVAŽOVÁNY ZA NEBEZPEČNÉ, A JEJICH PŮVODCI** písmeno g) náказы včel,

sú stanovené tieto choroby ako nebezpečné s povinnosťou hlásenia už pri podozrení z ich výskytu a vyhlasovať mimoriadne veterinárne opatrenie(MVO) v prípade potvrdenia Krajskou veterinárnou správou:

1. hniloba včelího plodu (evropská hniloba včelího plodu)
2. mor včelího plodu (americká hniloba včelího plodu)

3. roztoč *Tropilaelaps* (infestace včel roztočem *Tropilaelaps*)

4. roztočiková nákaza včel

5. tumidóza (*Aethina tumida*)

6. varroáza včel

Vyššie spomenuté sú len jedny z mála nákaz, ktoré včelám hrozia. K ďalším závažným ochoreniam (vírusovým, bakteriálnym či parazitárnym) patrí napríklad zkamenenie a zväpenatenie plodu, virózy, spiroplazmóza, septikémia, rickettsiáza, aspergilóza, nosematóza, meňavková nákaza, melanóza.

2.2.1 Vírusové ochorenia

Medzi najvýznamnejšie vírusové ochorenia včiel patrí vírusová nákaza včelieho plodu a vírusová paralýza včiel. Vírusová paralýza včiel je spôsobovaná skupinou vírusov podobnej morfológie (Veselý a kol., 2003). Z doteraz popísaných vírusov včiel majú z hľadiska ovplyvnenia zdravotného stavu včelstva význam len niektoré. (Deformed Wing Virus, Black Queen Cell Virus, Kashmir Bee Virus, Cloudy Wing Virus, Filamentous Virus, Bee Virus X and Y, Israeli Acute Paralysis Virus, Chronic Paralysis Virus).

2.2.1.1 Vírusová nákaza včelieho plodu je rozšírená celosvetovo a väčšinou spôsobuje len prechodné oslabenie včelstiev. Môže sa vyskytovať v sprievode hniloby alebo zväpenatenia včelieho plodu a môžu ju pomáhať rozširovať aj pôvodcovia iných ochorení, a to napríklad roztoč *Varroa destructor*. Nákaza je spôsobovaná vírusom *Morator aetatulae* (Veselý a kol., 2003). Lucký (1984) zmieňuje, že sa vírus zameriava výhradne na zažívací trakt a tukové bunky. Môžu byť napadnuté dospelé včely, ktoré následne skôr hynú. Avšak vnímavé sú larvy do veku štyroch dní. Nakazia sa alimentárne zo sekrétu vylučovaného hltanovými žľazami včiel pridávaným do peľových zásob. Tu môže vírus vydržať do budúcej sezóny. V mŕtvych a vyschnutých larvách neprežíva (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.1.2 Vírusová paralýza včiel sa tiež vyskytuje celosvetovo, u dospelých jedincov. Ochorenie spôsobuje skupina oválnych vírusov, avšak ich výskyt vo včelstve nemusí nutne znamenať, že včelstvo ochorie (Veselý a kol., 2003). Prejavuje sa nápadným zčernením včiel,

malátnosťou, abnormálnom pohybe, rozštiepenými krídlami, neschopnosťou letu, paralýzou a hynutím (Lucký, 1984).

2.2.2 Bakteriálne nákazy včiel

Prevažná časť bakteriálnych ochorení je spôsobovaná bakteriálnymi druhmi, ktoré sú schopné tvoriť endospóry (spóry). Endospóra je vďaka niekoľkým obalom (tuhá vnútorná blana, kortex, obal spóry, u niektorých ešte exosporium čiže puzdro) veľmi odolná k pôsobeniu chemických látok. Ďalšou zložkou odolnosti endospóry je prítomnosť značného množstva vápenatej soli kyseliny dipikolinovej, ktorá sa podieľa spolu s malým množstvom vody (do 15%) na termorezistencii endospór (Rosypal, 1981). Zvýšená radiorezistencia a rezistencia k vysychaniu, hladovaniu a iným nepriaznivým podmienkam dopĺňa vlastnosti, ktoré robia spóry ťažko odstrániteľnými časticami (Šilhánková, 2002).

2.2.2.1 Hniloba včelieho plodu

Jedná sa o polybakteriálne ochorenie, na ktorom sa môže etiologicky podieľať niekoľko agens. Za hlavného pôvodcu je považovaný *Melissococcus plutonius* (syn. *M. pluton*, *Streptococcus pluton*). Ďalším častým pôvodcom je *Paenibacillus alvei* (syn. *Bacillus alvei*). Okrem uvedených dvoch hlavných pôvodcov sa môžu ako príležitostné alebo sekundárne patogény vyskytovať ďalšie mikroorganizmy, napr. *Enterococcus faecalis* (syn. *Streptococcus faecalis*), *Enterococcus faecium* (syn. *Streptococcus faecium*), *Enterococcus durans* (syn. *Streptococcus durans*), *Brevibacillus laterosporus* (syn. *Bacillus laterosporus*) a.i. Pôvodcovia sa do chovu dostanú pri zalietavání včiel, lúpeži, zaletenými rojmi, infikovanými plástami, úlmi, včelárskymi pomôckami. K infekcií dochádza alimentárnou cestou. Postihnuté larvy potom hynú ešte pred zaviečkováním. Pri slabšej infekcií môžu niektoré larvy prežiť. Svojími výkalmi následne šíria nákazu a kukly i vyliahnutý jedinci (robotnice, trúdy i matka) sú menší a taktiež prenášajú zárodky na povrchu tela. Po otvorení plodiska je cítiť zápach po zhnitých jablkách alebo ostro kyslý zápach ak je pôvodcom *Enterococcus faecalis*. Na potvrdenie podozrenia z klinických príznakov sa na laboratórne vyšetrenie zasielajú celé plásty s postihnutým plodom alebo výrez plástu o veľkosti asi 10 x 15 cm. Je potrebné odlíšiť iné choroby včelieho plodu, predovšetkým mor včelieho plodu, pri ktorom však dochádza k úhynu lariev zvyčajne až po zaviečkovaní a prípadne i neinfekčné ochorenia, u ktorých larvy sekundárne podliehajú rozkladu. Použitie

antibiotík môže zakryť klinické príznaky a tým prispieť k nekontrolovanému šíreniu nákazy z ohniska. Použitie antibiotík ďalej prináša nebezpečenstvo rezíduí použitých látok vo včelích produktoch (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012). Liečba sa v Českej republike nevykonáva, je nepovolená. V iných štátoch je však možná kombináciou antibiotík, napríklad penicilínu, streptomycínu a biomycínu (Lucký, 1984).

2.2.2.2 Mor včelieho plodu

Ochorením trpí plod robotníc, trúdov i larvy v matečníkoch (Lucký, 1984). Dospelé včely sú k ochoreniu odolné. Nákaza je rozšírená po celom svete. Pôvodcom ochorenia je sporogénna gram pozitívna (prípadne gram variabilná) tyčinkovitá baktéria *Paenibacillus larvae*, predtým označovaná ako *P. larvae larvae*, prípadne *Bacillus larvae*. Včelí plod je na nákazu náchylný v prvých 24hodinách po vyklutí larvy z vajíčka pokým sa v zažívacom trakte naplno nevyvinie peritrofická membrána, ktorá je prvou bariérou ochrany. Včelstvo postupne slabne. V prvom roku nie sú príznaky ochorenia nápadné. Počas 3-4 rokov dochádza k úhynu napadnutého včelstva, väčšinou v zimnom období. Po otvorení úľa s napadnutým včelstvom je cítiť špecifický zápach po starom gleji. Plod býva medzerovitý. Viečka buniek s napadnutým plodom sú prepadnuté, vlhké a občas prederavené. Na uhynutých larvách môže byť viditeľný pupálny jazýček. Larva postupne vysychá a mení sa na príškvar, ktorý pevne lipne na ventrálnej stene bunky. Okrem metód detekcie spor z príškvarov lariiev sú vypracované aj metódy detekcie z medu, meliva, vosku a peľu. Pre odber meliva v čase aktivity včelstiev (jar -jeseň) sa používajú zasieťované dná, či špeciálne odberové podložky a melivo je nutné chrániť proti plesniveniu. Výhodou vyšetrenia meliva je možnosť záchytu včelstiev, ktoré prišli so spórami moru včelieho plodu do kontaktu, ešte pred prepuknutím choroby v klinickom štádiu. Väčšinou tieto včelstvá poukazujú na infekčný tlak z okolia a nutnosť vyšetrenia všetkých včelstiev v okruhu doletu včiel (5 km) s vyhľadaním a odstránením zdrojových včelstiev (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012). Legislatíva bola nastavená v minulosti tak, že registráciou viacerých stanovišť v rámci jedného územia, ktoré stačilo rozdeliť plotom, chránila pred eradikáciou všetkých včelstiev v prípade potvrdenia nákazy moru a hniloby plodu. Dnes podľa vyhlášky 72/2013 Sb. pri potvrdení nákazy je chovateľ povinný utrátiť všetky klinicky napadnuté včelstvá ak tieto činia do 15% z celkového počtu včelstiev. V prípade 15% a viac pozitívnych včelstiev na stanovišti vzniká povinnosť

bezodkladne zlikvidovať všetky včelstvá s klinickými príznakmi. Výskyt choroby na stanovišti je potvrdený, ak sú zistené a) klinické príznaky nákazy na plode, alebo b) plásty s príškvarmi a súčasne laboratórne vyšetrenie odobratých vzoriek preukáže pozitívny výsledok.

2.2.2.3 Septikémia včiel

Za pôvodcu ochorenia je považovaná gramnegatívna pohyblivá tyčinková baktéria *Pseudomonas aeruginosa* niekedy označovaná ako *P. apisepticus*. Ako ďalší možní pôvodcovia sú označovaní *Bacillus cereus*, *Paenibacillus larvae pulvificiens* a *Serratia marcescens larvae*. Pôvodcovia sa dostanú do včely vzdušnicovým systémom alebo potravou. Postihnuté včely sú nekľudné, malátne, neschopné vzlietnuť, strácajú ochlpenie a sú čierne a lesklé. Pri diagnostike treba odlišiť najmä paralýzu včiel, medovicovú znášku, včely zlodejky. Prevencia spočíva najmä v pravidelnej dezinfekcii úľu ako i zaistení kvalitnej pastvy. Dôležitá je terapia a prevencia nosematózy a roztočikovej nákazy (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.2.4 Spiroplazmóza

Pri tomto ochorení spôsobenom pohyblivou špirálovitou baktériou *Spiroplasma apis* treba odlišiť pri patologických zmenách a klinických príznakoch (zväčšený zadoček, žalúdok a výkalový vak vyplnený peľou masou, nelietavosť, tras) peľovú zácpu prípadne peľovú toxikémiu (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.3 Hubové ochorenia včiel

Mikrobiológia sa zaoberá hubami mikroskopických rozmerov, ktoré sa preto označujú ako mikromycélia. Základnou morfológickou jednotkou je hýfa (vlákno), ktorá sa môže vetviť alebo obsahovať prepážky. Súbor hýf tvorí mycélium vegetatívne (substrátové) alebo generatívne (vzdušné). U týchto mikroorganizmov prevažuje nepohlavné rozmnožovanie (Votava et al., 2003).

2.2.3.1 Zvápenatenie včelieho plodu

Ochorenie vyvoláva mikroskopická huba *Ascosphaera apis*. Vyskytuje sa po celom svete. U nás sa najmä v deväťdesiatych rokoch 20. storočia vyskytovalo pomerne často. Vnímový je hlavne trudí, ale i robotníči a materský plod od 3.-4. dne života (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

Infikovaný plod najskôr vyzerá ako nažltlá kašovitá hmota, na ktorej sa postupne objaví biely chumáč hýf. Infikovaný plod najskôr vyzerá ako nažltlá kašovitá hmota, na ktorej sa postupne objaví biely chumáč hýf. Dospelým včelám huba neškodí, ale môžu byť prenášačmi nákazy (Veselý a kol., 2003). Priebeh choroby je väčšinou mierny a straty sú čoskoro nahradené. Len celkom výnimočne uhynie celé včelstvo. Spóry sú odolné častice, preto sa musia dodržiavať hygienické pravidlá, aby nedochádzalo k šíreniu infekcie (Lucký, 1984) .

2.2.3.2 Zkamenenie včelieho plodu

Zkamenenie včelieho plodu postihuje plod i dospelé včely (Lucký, 1984). Ochorenie bolo zatiaľ popísané v Európe, Severnej a južnej Amerike. Vyskytuje sa menej než zväpenatenie včelieho plodu a taktiež sa neradí k závažným chorobám. Pôvodca ochorenia je huba *Aspergillus flavus* alebo *Aspergillus fumigatus* (Veselý a kol., 2003), Lucký (1984) uvádza ešte druh *Aspergillus niger*, *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus nidulans* či *Aspergillus ochraceus*. Konídie alebo askospóry sa šíria vetrom i vodou a do úľa môžu byť prenesené včelami aj iným hmyzom. Podmieňujúcimi faktormi tohto ochorenia napadajúceho larvy i dospelých jedincov je vyššia relatívna vlhkosť a cukorný substrát. Priestor buniek plástu s postihnutým plodom je často vyplnený zelenožltou masou. Postupne telo vysychá a mení sa na tvrdú múmiu. Prevenciou je poriadne odvetrávanie úľu a v prvom rade jeho vhodná pozícia v prostredí (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.3.3 Nosematóza

Nosematóza, tiež nosemová nákaza včiel, postihuje včely rôzneho veku, trúdov i matky. Niekedy býva označovaná ako sociálna choroba včiel (Lucký 1984). Nosematóza bola v ČR až do konca roka 2011 zaradená medzi nebezpečné nákazy. Spôsobujú ju eukaryotické jednobunkové organizmy (*Nosema apis* a *Nosema ceranae*), u ktorých bol na základe molekulárno-fylogenetických štúdií zistený úzky príbuzenský vzťah k ríši húb. Sú to vnútrobunkové parazity, ktorých infekčným štádiom je spóra s dlhou injekčnou trubicou (pólovým vláknom), ktorá slúži k vystreleniu zárodka zo spóry do cytoplazmy hostiteľskej bunky (Volf a Votýpka, 2007).

Pre rozvoj parazita je optimálna teplota 30-35 °C. Rozvoj ochorenia podporuje zlé ošetrovanie včelstiev - nevhodná potrava pri zimovaní, nedostatok peľových zásob, ďalej konzumácia peľu a peľových náhrad staršími včelami, zlá hygiena chovu, parazitózy, dlhá zima s kolísajúcimi teplotami, nevhodné umiestnenie úľov na vlhkých miestach. Priebeh ochorenia na jar budúceho roku je ovplyvnený aj kvalitou prípravy včelstva na zimu, predovšetkým včasným zakŕmením a zazimovaním silných včelstiev. Nákaza sa vo včelstve šíri koprofágiou - konzumáciou výkalov (Veselý a kol., 2003).

V dôsledku intracelulárneho vývoja parazita v epiteliálnych bunkách žalúdka dochádza k deštrukcii žalúdočnej sliznice, poruchám trávenia bielkovín i glycidov, porušeniu ochrannej bariéry tráviaceho traktu, hromadenie nestrávených zvyškov potravy vo výkalovom vaku, kalenie. U kojičiek spôsobuje porucha vstrebávania bielkovín atrofiu hltanových žliaz. Postihnuté včely nemôžu kŕmiť plod a matku.

U postihnutých včiel sa objavuje malátnosť, bezletnosť, zdurenie zadočku, hnačka, kalenie v úli, na letáci alebo stenách úľa, hynutie. Vo včelstve prevažujú mladušky, spomaľuje jarný rozvoj. Klinické príznaky vrcholia koncom apríla a začiatkom mája.

Pre prognózu rozvoja ochorenia má dôležitú vypovedaciu hodnotu prevalencia ochorenia na jeseň. Pri prevalencii do 10% je prognóza priaznivá, pri 10-30% prevalencii je prognóza nepresvedčivá. Prevalencia nad 30% signalizuje výrazné uplatnenie nosematózy v budúcom roku. Spóry pôvodcu sa do včelstva dostanú zaletenými chorými včelami, včelami zlodejkami, chorou matkou. Zdrojom však môžu byť aj plásty, súše a zásoby od chorých včelstiev a tiež napájadlá (Lucký, 1984).

Pri diagnóze treba odlišiť najmä meňavkovú nákazu, úplavicu, akarapózu a varroázu. Voľne dostupným prostriedkom použiteľným na tlmenie nosematózy sú odparné dosky s kyselinou mravčou (FORMIDOL), primárne určené pre liečbu varroázy. Pary kyseliny mravčej vyvolávajú devitalizáciu spór (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.4 Parazitárne nákazy včiel

Parazitizmus je jedným zo vzťahov medzi organizmami, kedy parazit žije na úkor svojho hostiteľa. Parazit využíva bunky, tkanivá alebo tekutiny svojho hostiteľa, je na ňom úplne závislý, hostiteľ je týmto vzťahom poškodzovaný (Rosypal . 1981). Parazitárne ochorenia patria k závažným nákazám včiel a môžu sa podieľať na šírení iných chorôb.

2.2.4.1 Meňavková nákaza

Jej výskyt je celosvetový. Vyskytuje sa aj v Českej republike, ale o jej rozšírení v ČR neexistuje žiadna evidencia. Vyskytuje sa často spoločne s nosematózou. Pôvodcom ochorenia je meňavka včelia *Malpighamoeba mellificae*. Parazituje v Malpighických trubiciach včiel. Objavuje sa predovšetkým u starších včiel väčšinou v mesiaci marci, apríli a máji. Choré včely kalia striekavým spôsobom riedke belavé až sivo žlté zápachajúce výkaly. Postihnuté včely hynú mimo úľ, včelstvo slabne. V prípade silného postihnutia včelstvo preložíme do čistého úľa. Starý úľ a pláсты dezinfikujeme parami ľadovej kyseliny octovej (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.4.2 Roztočiková nákaza

Roztočiková nákaza včiel, inými slovami akarapidóza, sa v Českej republike nevyskytuje od roku 1986, ale z okolitých štátov je stále hlásená. Jedná sa o parazitárne ochorenie dospelých včiel(najvnímavejšie sú mladušky 9-11 dní staré), ktoré spôsobuje roztočik včelí - *Acarapis woodi* (Veselý a kol., 2003) Oplodnené samičky roztočika prenikajú do prvého páru hrudných vzdušnic mladých včiel, kde následne žijú, rozmnožujú sa a vyvíjajú. Postupom času prenikajú hlbšie do vzdušnic a upchávajú ich. Roztočici nabodávajú chitínovú intimu vzdušnice, zasahujú aj jej hlbšie vrstvy a vysávajú vyvierajúcu hemolymfu (Lucký, 1984). Postihnuté včely trpia bezletnosťou, lezú po letáku, majú vyvrátené krídla. V zimnom období dochádza k nepokoju pri zimovaní, k porušeniu zimného strapca, kaleniu v úli, hynutie na zásobách (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.4.3 Tropilaelapsóza včelieho plodu a včiel

Roztoč *Tropilaelaps clareae* bol popísaný v Ázii na plode včely medonosnej, včely obrovské a včely východnej. Jeho výskyt je doteraz obmedzený na oblasť juhovýchodnej Ázie. Životný cyklus, nakazenie i klinické príznaky sú obdobné ako u *Varroa destructor*, avšak *Tropilaelaps clareae* je o čosi menší (1x0,6mm). Vzhľadom k tomu, že roztoč neprežíva na dospelých včelách, k jeho eliminácii stačí bezplodové obdobie alebo odstraňovanie plodu (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.4.4 Varroáza

Pôvodcom ochorenia je roztoč *Varroa destructor* pôvodne zameňovaný za *Varroa jacobsoni*, ktorý je omnoho menej nebezpečný. Jeho výskyt bol prvý krát zaznamenaný v Číne v r.1904 a odvtedy sa rozšíril po celom svete okrem Austrálie. V ČR sa vyskytol prvý krát v r.1981. Cestou zalietavania trúdov či lúpežami robotníc sa nákaza šíri ročne 5-10km avšak najväčšiu vzdialenosť dosahuje pri zasielaní matiek človekom pričom prenos väčšinou sprostredkujú sprievodné včely, keďže matka je napádaná roztočom pomerne málo. Varroáza sa môže šíriť aj pomocou plástov a úl'ov. Na plástoch, v ktorých je plod, prežíva samička klieštika až 40 dní, na uhynutých včelách 16-17dní. Mimo včelu žije roztoč v závislosti na vonkajších podmienkach len 6-7 dní (Kamler, 2006).

Oploďnené samičky sajú hemolymfu včiel a vo vhodnom okamihu pred zaviečkováním prechádzajú na otvorený plod. Po zaviečkovaní nakladú zvyčajne 2-5 vajíčok. Z vajíčok sa liahnu larvy so šiestimi nohami. Ďalší vývoj prebieha cez protonymfu a deutonymfu. Samčekovia sa vyvinú počas 7 dní, samičky počas 9 dní. Ešte v bunke dôjde k páreniu, po ktorom samčekovia hynú. Mladá oploďnená samička potom opúšťa bunku prichytená na novo vyliahnutej včele.

Podľa Sokola (1996) sa klinické príznaky sa zisťujú až za 2-3 roky po invázii, neliečené včelstvá hynú za ďalšie 2-3 roky. Napadnuté včelstvá zimujú nekl'dudne. Parazit spôsobuje skrátenie dĺžky života včiel, zvyšuje náchylnosť včiel na iné nákazy a môže byť aj ich vektorom. V pokročilom štádiu ochorenia sa vo včelstve liahnu včely s nedokonale vyvinutými krídlami, zadočkom a zakrnutými nožičkami. Zdravé včely vynášajú pred úl' poškodené a uhynuté larvy a včely. Včelstvo dokáže tolerovať určité množstvo roztočov bez prejavu symptómov. Pri

poškodení veľkého počtu včiel dochádza k narušeniu celkovej sociálnej štruktúry včelstva (Haščík, 2005).

Veľmi často dochádza aj k zámene s včelomorom. Ten má však len 3 páry nôh, zatiaľ čo *Varroa* má 4 páry nôh. Telo klieštika je nečlánkované, málo ochlpené, telo včelomora je článkované silnejšie ochlpené a je zreteľne rozdelené na hlavu, hrud' a bruško (Čavojský, 1997).

Vývoj napadnutia je vo včelstve v priebehu roka ovplyvnený a to: počtom prezimovaných roztočov vo včelstve, plodnosťou roztočov, dĺžkou plodovania, mierou úhynu roztočov, prínosom a vynášaním roztočov z okolia, zásahmi včelára, ktoré majú vplyv na rozmnožovacie podmienky roztoča vo včelstve a vykonané liečebné opatrenia (Haščík, 2005). Kým vo včelstve parazituje 200-300 klieštikov, je choroba v latentnom štádiu a včelár ju spozoruje iba náhodne (Čavojský, 1997).

Z toho dôvodu je dôležitá správna diagnostika. Metód nálezu a identifikácie pôvodcu je viacero. Jedna z nich je **analýza zimného meliva**. Je založená na fakte, že zimné obdobie neprežije 10% populácie roztoča a spadne na podložku na dne úľa. Podmetová podložka musí byť pravidelne čistená a chránená pred prístupom včiel a mravcov, aby roztočov nevynášali z úľa. Vyšetruje sa adspekciou alebo presnejšou flotačnou metódou v laboratóriu, kedy melivo zmieša s priemyslovým alkoholom alebo stolovým olejom a po potrepaní kadičky prítomné roztoče vyplávu na hladinu. Spad však môže byť skreslený kvôli veľkému priestoru súčasných úľov pod plodiskom, ktorý dáva šancu zachytávaniu sa roztoča na rámkoch a v bunkách. Nezriedka sa stáva, že zopár silno napadnutých včelstiev skreslí priemerný výsledok, ktorého interpretácia môže viesť k nadužívaniu liečiv. Spad môže byť kontrolovaný aj po aplikácii akaricídov. Najdôležitejšie je pre včelárov pravidelné sledovanie prirodzeného denného spádu roztočov v letnom období (jún-september), čomu slúžia celozasieťované dná umožňujúce rýchly a ľahký odpočet bez kontaktu so včelami (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012)..

Ďalšími možnými metódami diagnostiky varroázy je **vyšetrenie plodu**. Otváranie plodových buniek, najmä trúdich a pozorovanie parazitov ľahko rozoznatelných na svetlých larvách.. **Odstránenie klieštikov v alkohole** (benzín, éter) zo vzorky 200-250 včiel je rýchla a presná metóda. Nevýhodou však je usmrtenie včiel (Kamler, 2008). Alternatívou pri tomto spôsobe je použitie práškového cukru, kedy sa vyhneme usmrčovaniu včiel avšak detekcia roztočov je menej

presná. Veselý (2007) uvádza spôsob determinácie roztoča doc. MVDr. Jánom Hankom zo Slovenska, ktorý spočíva v **tepelnom ošetrení** včiel. Včely sa nasypú do fľaše, ktorá sa aj so včelami umiestni na kovovú podložku vystavenú priamemu slnečnému žiareniu. Akonáhle sa teplota v nádobe ohreje na 42 ° C, klieštiky začnú zo včiel opadávať a pri teplote 50 ° C hynú. Včely sú schopné prežiť aj niekoľko minút v teplote 52 ° C, a to je okamih, kedy sa včely môžu vysypať z nádoby a po chvíli spamätania z prehriatia na ich obvyklú teplotu sa vrátia do svojich úľov (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

Na **tlmenie** varroázy je pre maximálny účinok nutné použiť celý komplex opatrení, ktorého jednotlivé časti pôsobia celoplošne a po celý rok (Veselý, 2007). S varroázou (parazitárne ochorenie včiel) sa museli naučiť žiť včely, ale predovšetkým včelári. Počas liečby musí byť dodržaná dôležitá podmienka, aby v čase liečenia nebol vo včelstve zaviečkovaný plod. Ak včelár použije všetky liečivá a liečebné prípravky v súlade s návodom, ich používanie sa prejaví v ekonomickej návratnosti v podobe zdravých a produktívnych včelstiev (Čavojský, 1997). Pre tlmenie varroázy možno použiť metódy fyzikálne, zootechnické, biologické a chemické.

Medzi fyzikálne metódy patrí **termické ošetrenie** včiel alebo včelieho plodu. Včely je možné zahriať po dobu 15 minút na teplotu 46-49°C. Roztoče opadávajú a hynú. Táto metóda je veľmi prácná a v praxi sa dá použiť na ošetrenie sprievodných včiel pri zasielaní matky. Ďalšou možnosťou je zahriatie plástov so zaviečkovým plodom na 40°C po dobu 3 hodín. Roztoče toto zahriatie nevydržia, plod áno (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

Zo zootechnických metód pripadá do úvahy vyrezanie trúdneho plodu napadnutého roztočmi, tvorba zmetencov, vloženie nezaviečkovaného plodu ako pasce na roztoče a jeho zničenie po zaviečkovaní a ďalej vloženie dvojitej podložky na dno úľa (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

Použitím **úľa s otáčavým plodiskom** narušíme orientačné schopnosti klieštika a denným otáčaním o 180° zabránime jeho rozmnožovaniu. Potvrdené je to viacročným výskumom na včelých populáciách vo výskumnom ústave Gódólló. Objav z Maďarska, ktorý otvára nové možnosti v bio-ekologickej výrobe medu. Autorom tohto objavu je maďarský včelár Lajos Konya (Šebošik, 2004). Otáčanie je teda účinné, pretože:

1) hlavičkový koniec embrya klieštika vo vajíčku sa začne vyvíjať zlým smerom k hrubšej zárodočnej stene vajíčka a zárodok sa nedokáže prehrýzť (Šebošik, 2004).

2) zmena orientácie bunky naruší zabehané správanie samičky klieštika, pretože orientačné zhromaždisko výkalov zmení polohu. Samička nekludne pobehuje, kým znova nevytvorí orientačné body. Polohu zmení aj stravovací otvor, nenachádza ho samička ani jej potomstvo (Šebošik, 2004).

3) otáčanie podľa programu systematicky narušuje reprodukciu klieštika, ten prehráva boj s časom a chýbajúce populácie už nedokáže nahradiť – jeho stavy klesajú.

Doposiaľ výhradné postavenie v tlení nákazy majú **chemické preparáty**, ktoré sa rozdeľujú na: -Syntetické akaricídy(umelo pripravené látky), ktorých použitie je celoeurópsky na ústupe najmä kvôli vznikajúcej rezistencii a zamorenia včelích produktov. V ČR je používaný amitraz a syntetické pyrethroidy (acrinathrin a tau-fluvalinát).

-Prírodné akaricídy (zámerne vyrobené látky na prírodnej báze). Z nich je v ČR používaný jedine FORMIDOL s kyselinou mravenčou. V zahraničí sa používa aj kyselina šťavelová, mliečna a thymol.

V súčasnosti je postup pri tlení a prevencii varoózy upravený vyhláškou č.299/2003 Sb. a Metodickým návodom, ktorý je každoročne upresňovaný prílohami a v ktorom je upravený výber liečebných prostriedkov (Navrátil, Klíma, Pavlíková, 2012).

Chemické ošetrenie včelstiev je povolené po vytočení medu až do 15.4. nasledujúceho roku. Všetky chemické prostriedky okrem kyseliny mravčej sú na predpis veterinárneho lekára. Dôvodom je čistý med bez zvyškov cudzorodých látok (Kamler, 2008).

VARIDOL 125 mg / ml (roztok na terapeutické ošetrovanie včiel a fumigačné pásy). Kontaktné antiparazitikum určené k liečeniu, keď vo včelstve nie je zaviečkovaný plod. Účinná látka amitraz sa nanáša na pásiky z papiera upravené impregnačnou zmesou dusičnanou k tleniu. Aplikuje sa **fumigačnou metódou**- v úľovom priestore sa rozširuje dymom zo zapálených pásikov. Postihuje roztoče prítomné na dospelých včelách. Nepreniká do zaviečkovaných plodových buniek. Ak je vo včelstve plod, nie je fumigácia dostatočne účinná. Fumigácia sa uskutočňuje pri vonkajšej teplote + 10°C v dobe, keď včely nelietajú. Dávkovanie – 2 kvapky na

jeden obsadený nástavok. Nesmie sa používať v dobe znášky, čo je od 16.4. do 30.9. (Kamler, 2008). Prípravok sa môže aplikovať aj aerosolovou metódou pomocou prístrojového vyvíjača aerosólu "VAT 1a". Pri zistenej rezistencii sa obdobne použije prípravok **MP 10 FUM** s účinnou látkou tau-fluvalinátom (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

GABON PF 90 mg (pásiky do úľa, účinná látka fluvalinát) a **GABON PA 1,5 mg**(pásiky do úľa, účinná látka acrinathrin). Pásiky z gabonového dreva s mikrovrstvou kaučuku.. Prípravok pôsobí kontaktne. Účinná látka sa dostáva na tela včiel zdržujúcich sa na pásiku. Ďalej sa distribuuje na ostatné včely vzájomným kontaktom. Do uličiek medzi plodové plásty sa symetricky k stredu plodového telesa zavesia dva pásiky. U zvlášť silných včelstiev, ktoré majú plod v dvoch nástavkoch sa zavesia ešte ďalšie 1-2 pásiky. Prípravok pôsobí len na samičky vyskytujúce sa na dospelých včelách. Pásiky sa preto ponechávajú vo včelstve po dobu dvoch období zaviečkovaného plodu, tj. 24 event. 30 dní, ak je prítomný trúdov plod. Prípravok sa používa až po poslednom medobraní (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

M1-AER 240 mg / ml (koncentrát na prípravu roztoku na terapeutické ošetrovanie včiel). Prípravok je určený na ošetrovanie v jarnom období pomocou náteru plodu alebo v bezplodovom období na prípravu roztoku pre aerosólové ošetrovanie. Účinnou látkou je tau-fluvalinát. Aplikácia vodnej emulzie prípravku (dávka 5 kvapiek /50 ml vody) sa vykoná nanosením pomocou vaty alebo štetca na viečka plodu. Ošetruje sa maximálne 10 dm² zaviečkovaného plodu. Účinná látka kontaminuje voskové dielo a usmrcuje samičky na plode. Ošetrovanie nesmie byť vykonané neskôr ako 15.4. z dôvodov možnej kontaminácie včelích produktov, najmä medu (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

FORMIDOL 40 ml a 81g (dosky do úľa). **Formidol 40ml** sú dosky z celulózy napustené 40 ml kyseliny mravčej. Odparná doska z krátkovlnitej celulózy obsahuje technicky čistú kyselinu mravčiu v koncentracii 85%. Je určená k letnému liečeniu včelstiev varroázy, ale súčasne obmedzuje zväpenatenie plodu a nosematózu. Odparná doska sa uvoľní z obalu tak, aby zostala iba v poslednom regulačnom obale s piatimi otvormi a vloží sa do podmetu pod plásty so zaviečkovaným plodom. Tu sa z nej odparuje kyselina mravčia, ktorá zasahuje vývojové štádiá roztočov v plodových bunkách aj dospelé jedince. Používa sa 1 doska na roj. Po 48 hodinách sa odstráni regulačný obal a doska sa vráti do podmetu. Po ďalších 48 hodinách sa platňa odstráni

(Navrátil, Klíma, Pavlíková, 2012). (Kamler, 2008). **Formidol 81g** je prúžok tvorený nosičom z bielenej buničiny vloženým do zatavenej LDPE fólie so štyrmi odparovacími otvormi. Pri vložení prúžku do úľa sa môže prejaviť dočasné rozrušenie včelstva sprevádzané vylezením väčšieho počtu robotníč na prednú stenu úľa. Veterinárny liek je možné použiť len v období mimo znášku a mimo dobu, kedy je vo včelstve konzumný med. Pre stredne silné včelstvo (úľový priestor do 60 litrov) sa použije jeden prúžok, dva prúžky sa uplatňujú u úľových priestorov väčších. V hornom nástavku s plodom sa vyberie plást tak, aby sa vytvorila medzera. Pásik sa zavesí do vzniknutej medzery na latku a úľ sa uzavrie. Odporúčaná veľkosť lietača je 15 x 400 mm. Expozícia je stanovená na 12 dní, potom sa prúžok z úľa vyberie (URL 3).

THYMOVAR, 15g prúžky do úľa pre včely. Medikovaná tkanina z celulózy (žltá doštička o rozmeroch 50 x 145 x 4,3 mm). Tymol je prírodná látka podliehajúca rýchlej metabolizácii, ktorá sa v životnom prostredí rozkladá bežnými prírodnými procesmi. Môže priamo pôsobiť na roztoče prostredníctvom inhalácie alebo difúzie tým, že poškodzuje štruktúry na rozličných neznámych miestach (môže byť postihnutý nervový systém roztočov). Koncentrácia viac ako 5 mg tymolu / l vzduchu v úli usmrcuje roztoče na včelách. Nepoužíva sa, ak teplota počas dňa prekročí 30 ° C. Ak v priebehu liečby klesne priemerná teplota pod 15 ° C, dochádza k zníženiu účinnosti prípravku. Ak je liek podaný bezprostredne pred alebo počas znášky, môže sa zvýšiť obsah rezíduí v mede. Prúžky sa nikdy neumiestňujú v blízkosti krmítka s cukrovým roztokom, pretože môže dôjsť k zníženiu príjmu krmiva. Liečba liekom THYMOVAR sa nevykonáva častejšie ako 2x za rok. Účinok na včelstvá môže byť vplyvom vonkajších podmienok (teplota, nákazy, atď.) rozdielny. THYMOVAR by preto mal byť použitý ako jeden z viacerých spôsobov liečby v rámci integrovaného ozdravovacieho programu, a mal by byť pravidelne monitorovaný spad roztočov. Včelstvá, u ktorých je priemerný spad viac než 1 roztoč za deň v priebehu dvoch týždňov bezprostredne po poslednom ošetrení prípravkom THYMOVAR, musia byť ďalej ošetrované v zimnom alebo jarnom období (najlepšie prípravkom obsahujúcim inú liečivo)

(URL 3).

MESIAC

SPÔSOB TLMENIA VARROÁZY

I.	
II.	vyšetrenie zimného meliva
III.	vyšetrenie zimného meliva
IV.	náter plodu, odparné dosky s kyselinou mravčou
V.	odparné dosky s kyselinou mravčou, tvorba oddielikov
VI.	odparné dosky s kyselinou mravčou, tvorba oddielikov
VII.	kontrola spádu na podložkách KRÍZA, pásiky s dlhodobým účinkom
VIII.	odstránenie posledného trúdieho plodu, pásiky s dlhodobým účinkom
IX.	pásiky s dlhodobým účinkom
X.	odstránenie plodu KRÍZA
XI.	fumigácia, odstránenie plodu
XII.	fumigácia, aerosól, odstránenie plodu

Tabuľka 1: Celoročné tlmenie varroázy (podľa Kamlera, 2008)

Zvýšený výskyt moru a zväpenatenia včelieho plodu možno dávať do priamej súvislosti s výskytom klieštika včelieho, ktorý značne znižuje odolnosť včiel a celých včelstiev a môže byť prenášačom pôvodcov týchto nákaz. Okrem toho si treba uvedomiť aj skutočnosť, že liečivá používané proti varroáze, nozémovej nákaze a zväpenateniu včelieho plodu (najmä ak sa

používajú v nesprávnom termíne a nesprávnym spôsobom) menia pH prostredia vo včelstve. Tento stav napomáha k intenzívnejšiemu množeniu pôvodcov uvedených nákaz a k ochoreniu včelstiev (Toporčák, 1999).

V rámci **prevencie** sa vykonáva súbor opatrení zaisťujúcich dobrú vitalitu včelstiev (správny výber stanoviska, celoročný dostatok glycidových zásob, odstránenie posledného zaviečkovaného trúdieho plodu, omedzovanie plodovania na jeseň včasným dodaním zásob, neprítomnosť plodu v dobe ošetrovania, utrácanie včelstiev neznámeho pôvodu a divokých včelstiev (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

V posledných rokoch viac dôrazu kladie aj na veľmi dôležitý letný monitoring. Pracovná spoločnosť nástavkových včelárov o.s. bol vytvorený otvorený systém pre zdieľanie informácií o stupni napadnutia medzi včelármi. Na stránkach www.varroamonitoring.cz sa každý včelár môže bezplatne zaregistrovať a môže sa podieľať na získavaní informácií o populačnej biológii a stupni napadnutia okolitých včelstiev. Okresné výbory Českého svazu včelařů na svojom území organizujú monitoring od 1. mája do 30. júna v štrnásť dňových intervaloch a od 1. júla do 30. septembra v týždenných intervaloch a výsledky poskytujú veterinárnym orgánom. Za ohrozujúci stav, vyžadujúci okamžitý zásah, sa považuje denný spad 5 a viac samičiek roztoča a silné napadnutie trúdich kukiel u viac ako polovice prehliadnutých buniek u niektorého včelstva. Od 1. októbra do 31. decembra hlási monitorovacie pracovisko spad roztočov za 24 hodín po ošetrení. Skutočná včelárska prax je však bohužiaľ iná a 90% českých včelárov sa letnému monitoringu nevenuje. Včelári tak často riskujú nedostatočné letné ošetrenie, nemôžu reagovať na odlišný vývoj populácie v kritických rokoch a dôsledkom sú potom veľké úhyny včelstiev. Včelstvá s poškodenou letnou generáciou včiel už nie je možné jesennými a zimnými aplikáciami akaricídov zachrániť a dochádza k ich úhynu (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.5 Choroby včelej matky

Matka môže ochorieť niektorými chorobami dospelých včiel (aspergilóza, nosematóza, akarapóza). Najčastejšími príznakmi ochorenia matky sú poruchy v kladení, ktoré sa prejavujú na plodových plástoch. U choroby zvanej **melanóza** je pôvodcom huba *Aureobasidium pullulans*, ktorá sa alimentárnou cestou, hemolymfou dostáva do vaječníkov matky a postupne ich ucpe. Matka hynie 6-8 týždňov od prerušenia kladenia. Ochorenie sa diagnostikuje na základe

posúdenia intenzity kladenia, prehliadky plodových plástov ako i vaječníkov a pohlavných ciest uhynulej matky, ktoré sú tmavohnedé až čierno škvrnité (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

Príčinou **sterility** môže byť okrem melanózy aj tuková degenerácia vaječníkov, anomálie vajcovodov, zmeny na jedovej žľaze, mechanické ucpanie pošvy výkalmi alebo vyčerpanie zásoby vajíčok (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

Trúdokladosťou môžu trpieť neopldonené mladé matky, nedostatočne oplodnené alebo staré matky so zásobami spermií bez vitality. Pri manipulácií s matkou môže nastať **katalepsia**, ktorá sa prejavuje tak, že matka upadne do bezvedomia a zostáva niekoľko minút až jednu hodinu strnulo ležať bez akéhokoľvek pohybu alebo trhá zadočkom (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.6 Škodcovia včiel

Medzi škodcov radíme druhy živočíchov, ktoré priamo škodia včelám, včeliemu dielu či majú nepriaznivý vplyv na včelie produkty. Najvýznamnejším z radov **zavíjačov** je motýľ zavíjač voskový (*Galleria mellonella*), vzácnejšie sa vyskytujúci potom zavíjač malý (*Achroia grisella*). Zavíjači napadajú a ničia neobsadené plásty tzv. súše, poväčšinou včelármi uskladnené na zimu mimo včelstva. Pokiaľ včelár o plásty príde, na jar musí poskytnúť včelám len medzisteny, ktoré musia včely najprv vystaviť a tým pádom sú využité až neskoršie znášky. Ochranným opatrením je správne skladovanie a vysírenie plástov, ktoré však nehubí vajíčka a tak ho treba 2-3 krát opakovať po 7-10 dňoch. Akonáhle teplota klesne pod 10°C, množenie zavíjača ustáva. Biologickú môže zabezpečiť parazitická osička (*Trichograma* sp.) alebo baktéria *Bacillus thuringiensis* (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.6.1 Včelomorka obyčajná (*Braula coeca*) je malá farebná mucha s vývojovo zakrpatenými krídlami. Nožičky má ukončené drobnými háčikovitými hrebenkami, ktoré umožňujú čelomorkám veľmi rýchly pohyb po povrchu tela včiel. Dospelé včelomorky žijú na dospelých včelách - robotniciach a najmä matke, kde sa pridŕžajú najčastejšie v oblasti hrude. Priživujú sa kŕmnu šťavou, ktorou je kŕmená matka. Tým ju značne oslabujú (na matke ich môže byť až 20).

Spolu so začatím tlmenia varroázy pomocou syntetických akaricídov došlo k veľkému zníženiu incidencie včelomoriek vo včelstvách na území ČR. Účinnými prostriedkami sú prípravky

obsahujúce syntetické pyrethroidy, ako acrinathrin a tau-fluvalinát. Včelomorky sú tiež citlivé na kyselinu mravčiu, thymol i tabakový dym. Včelstvo, ktorému včelár trikrát ročne odoberá zaviečkované plásty s medom (miesto vývoja larvičiek) k vytočeniu, neposkytuje pre rozmnožovanie včelomoriek priaznivé prostredie (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.6.2 Lesknáček úlový (*Aethina tumida*) je cudzokrajný škodca včiel, ktorý sa z Afriky zavliekol už do USA, Kanady a Austrálie, kde spôsobuje veľké problémy (nákaza zvaná Tumidóza). Doteraz nebol v krajinách EU zaznamenaný jeho výskyt (okrem Portugalska kde bol utlmený). V EU je zákaz importovať včely z krajín s jeho výskytom.(URL2) Je to zavalitý tmavý chrobák dorastajúci do veľkosti od 5 až do 6 milimetrov široký 2,3 - 2,5 mm. Typické pre neho sú na konci rozšírené tykadlá. Na ukrytých miestach v úli (prázdne bunky, malé štrbiny a škáry) nakladie samička niekoľko desiatok vajíčok. Odhaduje sa, že na jedinom rámku s plodom sa vyliadne 6000 lariev. Keď larvy po desiatich až šestnástich dňoch kŕmenia v úľoch dorastú, vylezú z úľov a rozlezú sa do vzdialenosti až niekoľko desiatok metrov a zakuklia sa v zemi až v ½ metrovej hĺbke. V úli sa larvy živia plástmi, peľom, včelím plodom a medom (sa med stáva vodnatý a začne kvasiť a úplne sa znehodnotí). Na likvidáciu tohto škodcu zatiaľ nebola vyvinutá žiadna efektívna metóda. Na obmedzenie chrobáka je nutné ošetrovať pôdu okolo úľov insekticídmi (URL1). Je prekvapujúce, že existenciu chrobáka v úli včely tolerujú, dokonca bolo preukázané jeho kŕmenie včelami. Naopak napr. pri kapskom plemene existuje osobitný typ kolektívnej obrany proti tomuto škodcovi, kedy ho včely doslova zamurujú pomocou propolisu. Skúšajú sa rôzne typy pascí, ktoré by zabránili úspešnému dokončeniu vývoja a nedovolili by zakukleniu lariev v pôde Skúšajú sa aj látky hormonálnej povahy ako juvenoidy (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.2.6.3 Ostatní škodcovia

Úľ poskytuje prístrešie aj veľa iným rozmanitým živočíchom. **Osy**, tak isto ako aj **sršne**, sa živia živočišnou bielkovinou, čiastočne aj mŕtvymi, alebo zabitými včelami. V jeseni sa pokúšajú vniknúť do úľa, preto treba zúžiť letáč tak, aby ho včely bez problémov ubránili. Pri premnožení ôs v lokalite je niekedy nutné včely premiestniť. Kutavka včelia poľuje na včely, ale škody ňou spôsobené sú pre včelstvo bezvýznamné. Vtáky sú zriedkaví náštevníci úľov, ale niektoré druhy živiace sa hmyzom môžu spôsobiť podstatné škody. **Sýkorky** skoro na jar klopkaním na letáč

vyrušujú včely aby ich vyprovokovali prísť k letáču. Väčšie škody spôsobujú **d'atle**, ktorá dokázu do úľa urobiť veľkú dieru. Dodrá ochrana je veľká sieť proti vtákom, natiahnutá cez úle. **Myši** sa radi na zimu uchýlia do úľa, lebo je tam teplo, sucho a dostatok potravy. Spôsobujú u včiel veľký nepokoj a ničia plásty. **Piskor obyčajný**, ktorý sa stravuje aj včelymi, tiež predstavuje veľké nebezpečenstvo. Preto treba v neskorej jeseni chrániť letáč tak, aby do neho nevnikli myši a piskory (URL2). Ako zábrana proti vnikaniu týchto škodcov slúžia špeciálne letáčové vložky s veľkosťami prielezov pre včely do veľkosti 7 mm (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012). Ochrana úľov proti **medved'ovi** nie je jednoduchá, ani dobrý plot mu nepredstavuje prekážku (URL2). Nezostáva než v problémových lokalitách chrániť stanovisko pomocou elektrických oplotení. V rámci ČR medveď nepôsobí veľké a časté škody (Navrátil, Klíma, Palíková, 2012).

2.3 Otravy včiel

Otravy doprevádzané často hromadným úhynom včiel môžu byť najčastejšie spôsobené chemickými látkami používanými v poľnohospodárstve hlavne na ochranu rastlín, priemyselnými exhalátmi a zlou stravou. Z pesticídov sú príčinou otráv prípravky na hubenie hubovitých chorôb (fungicídy), roztočov (akaricídy), hmyzu (insekticídy), plevelu (herbicídy) a niektoré desikanty. Škodlivé sú látky z radov organofosfátov a karbamátov-dotykové a požerové jedy, syntetické pyrethroidy. Herbicídy sa podieľajú na otravách včiel asi jednou tretinou (fenokyseliny) a účinok sa prejavuje až po niekoľkých dňoch po ich aplikácii. Ojedinelé otravy v neskorom lete spôsobujú desikanty. Prejavom môže byť po pár dňoch bezletnosť. Príčinou **exhalátových otráv** bol v minulosti oxid arzénitý, fluor alebo oxid siričitý, ktorý pôsobí dlhodobo a má za následok znížené plodovanie matky i obmedzenie zberu peľu včelami. Pri vyšších koncentráciách v ovzduší je narušovaná činnosť vonnej žľazy s následnou dezorientáciou včiel a stratou rovnováhy. Ťažké kovy ako olovo, kadmium, meď, nikel sa hromadia najmä v pele a propolise. Imisie ťažkých kovov a oxidov síry a dusíka zisilujú pôsobenie iných negatívnych faktorov a znižujú prirodzenú odolnosť včiel. **Otravy potravou** sú zväčša zapríčinené rastlinnými jedmi-alkaloidmi a glykozidmi prítomnými v pele alebo nektáre a medovici niektorých rastlín. Saponiny v surovom cukre sú taktiež pre včely škodlivé rovnako ako umelý invert s vysokým obsahom hydroxymetylfurfuralu. Pre zimné zásoby nie je vhodný práškový cukor a otravu môže zaviniť i kuchynská soľ. Kyselina benzoová, bretony a karamelizovaný cukor sú taktiež

zodpovedné za otravy včiel. Niekedy je nutné včely tráviť v súvislosti s tlmením nebezpečných nákaz. Pri trávení divokých včiel sa používal Gramoxonom, indikované včelstvá sa vysírovali. Usmrtenie včiel môže prebehnúť aj dlhodobou narkózou oxidom dusným alebo uhličitým. Pri otravách sú postihnuté lietavky a príznaky sa všeobecne prejavujú bodavosťou, malátnosťou, včely padajú z plástov, ťažko lezú po dne úľa, letáku a zemi v okolí (Hásľbachová, 1992).

3 Materiál a metodika

3.1 Monitoring zimných strát včelstiev v ČR

Všeobecne platí, že mierou zimných úhynov býva niečo okolo 10%. Porovnávajú sa úhyny s predošlými rokmi na základe subjektívnych pocitov a pamäte jednotlivcov. Sú to však len hrubé odhady pre ich nepodloženosť dátami zhromaždenými priamo od včelárov a neposkytujú nám dôležitú informáciu o rozložení strát naprieč republikou. Rovnako nám nepomôžu v hľadaní príčin úhynov. Na základe úspešnosti prezimovania včelstiev sa potom predikuje, aká bude úroda ovocia alebo cena medu v danom roku. Prípadne sa zvyšuje tlak voči štátu za zvýšenie dotácií pre obor. Zlé prezimovanie sa obvykle dáva za vinu tuhej a dlhej zime, kedy sa včely nemohli preletieť. Alebo naopak výraznému otepleniu v jej priebehu, ktoré zavinilo predčasný rozvoj včelstva a následné spotrebovanie zásob a oslabenie.

Na jar minulého roku prebehla v Českej republike štúdia zameraná na úspešnosť prezimovania včelstiev v zime 2013/2014. U nás prebehol prvý ročník tohto projektu s názvom COLOSS, avšak v Európe beží už od roku 2007. Cieľovou skupinou boli všetci včelári bez ohľadu na vek, lokalitu alebo počet včelstiev. Dobrovoľným vyplnením dotazníku prispeli naši včelári k zozbieraniu cenných informácií. Dotazník (Vid' Príloha 1) bol preložený a doladený na naše podmienky a rozoslaný v elektronickej i papierovej forme (krajským veterinárnym správam ako i komunitám včelárov). Štúdie sa zúčastnilo 556 včelárov, teda zhruba 1,2% z celkového počtu v republike, čo je jedna z najnižších účasťí v Európe. Nízke hodnoty si ČR zachovalo i v miere strát včelstiev, ktorá činila v priemere 6,6%. Viac ako 45% respondentov uviedlo, že priebežne monitoruje napadnutia včelstiev roztočom klieštikom včelím.

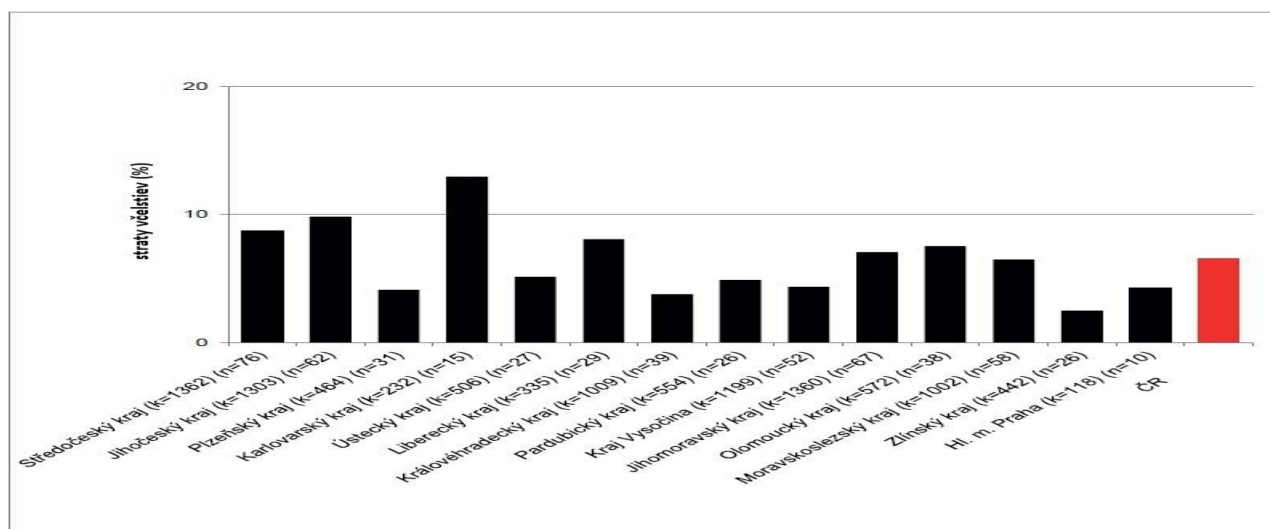
Účasťou na tejto štúdií sme vyplnili biele miesto na mape strednej Európy a pomohli sme tým kolegom z medzinárodnej skupiny COLOSS vytvoriť komplexný obrázok o stratách včelstiev na území Európy i ďalších neeurópskych krajinách. Vďaka úsiliu dnes máme vyhodnotenú dáta na základe medzinárodne štandardizovanej metodiky a rámcovo poznáme situáciu aj v porovnaní s inými európskymi krajinami.

Po ukončení štúdie boli dáta odoslané do Holandska prof. Romeu van der Zee, ktorá štatisticky spracováva vložené údaje zo všetkých zahrnutých štátov. Na medzinárodnom vyhodnotení sa podieľa tím autorov vrátane profesionálnych štatistikov. Pre potreby vyhodnotenia dát za ČR boli dáta spracované pomocou softvéru R s vloženým skriptom pre výpočet 95% konfidenčných intervalov spoľahlivosti.

4 Výsledky a diskusia

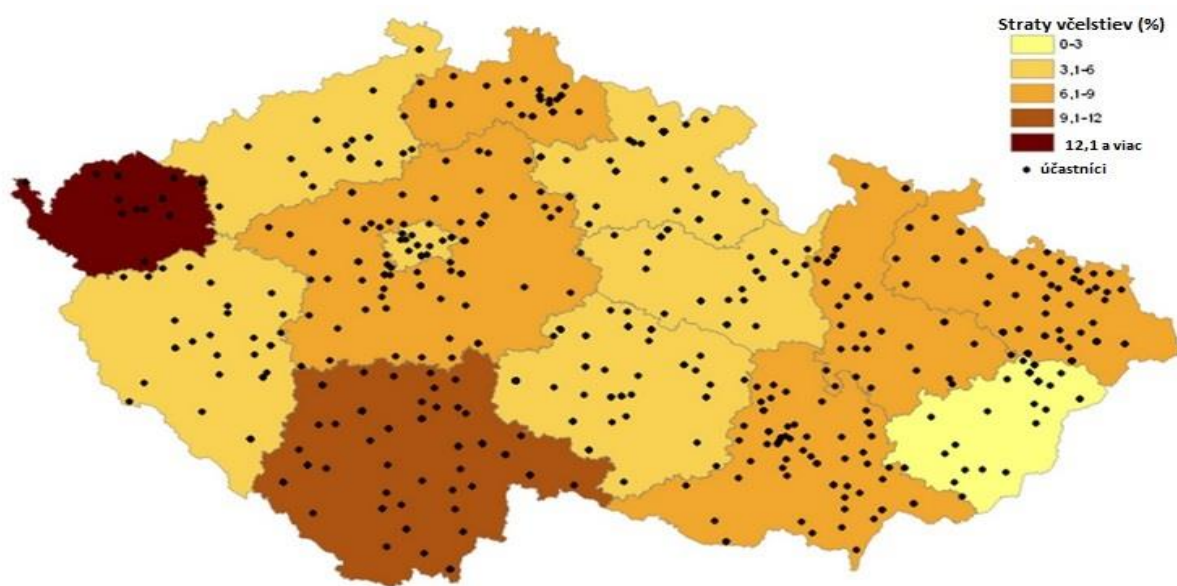
4.1 Hodnotenie výsledkov štúdie

Výsledky v tejto práci sú uvádzané buď vo forme grafu, kde je znázornené percento strát vrátane 95% konfidenčných intervalov (95% CI), alebo v texte vo formáte: percento strát; 95% CI spodná hranica - horná hranica). Za rozdiel štatisticky významný je možné považovať len ten výsledok, kde sa 95% CI vzájomne medzi skupinami neprekrývajú.

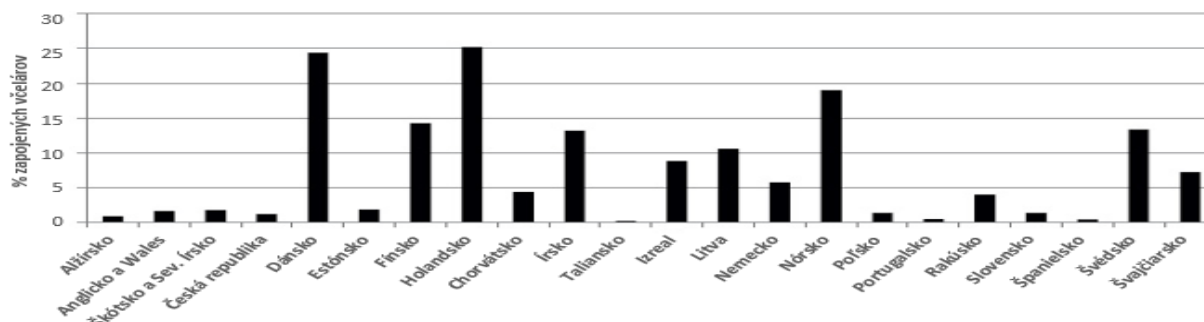


Obr.1 Percento strát po zazimovaní v jednotlivých krajoch. Počet zapojených včelárov = n, počet ich včelstiev za celý kraj = k.

Z grafu zobrazenom na obr.č.1 je zrejmé, že najviac stratami trpel Karlovarský kraj (12,93%) avšak len s 15 odpovedajúcimi včelármi. Za ním nasleduje kraj Jihočeský. Na druhej strane v Zlínskom kraji boli straty najmenšie, podľa informácií od 26 včelárov. Ostatné kraje oscilujú okolo celoeurópskeho priemeru. Signifikantný rozdiel v Karlovarskom kraji je dôsledkom vyššieho úhynu v okrese Sokolov a Karlovy vary. Pričom najvyššiu účasť včelárov mal v štúdií kraj Stredočeský. Respondenti potom v komentári na konci dotazníka uviedli, že vyšší úhyn mohol byť spôsobený zlou znáškou zo slnečnice a následným nedostatočným zakrímením na zimu. Ako ďalšiu možnú príčinu uvádzajú melecitóznou znášku. Vylučujú však vplyv varroázy. Tieto vyššie úhyny boli zaznamenané na farmách s okolo 40 včelstiev.

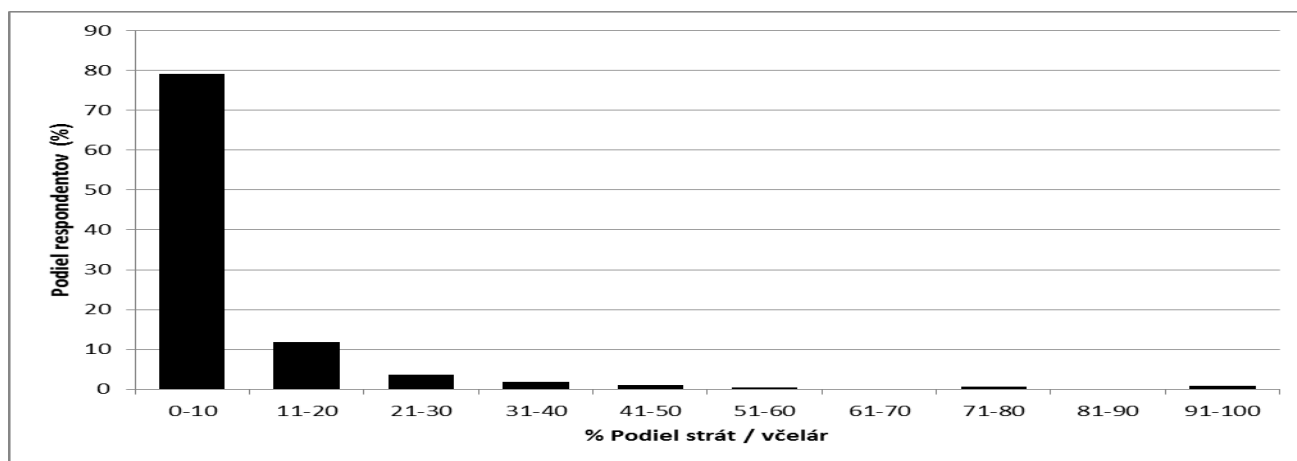


Obr.2 Hustota účasti a výška strát v jednotlivých krajoch na mape ČR.



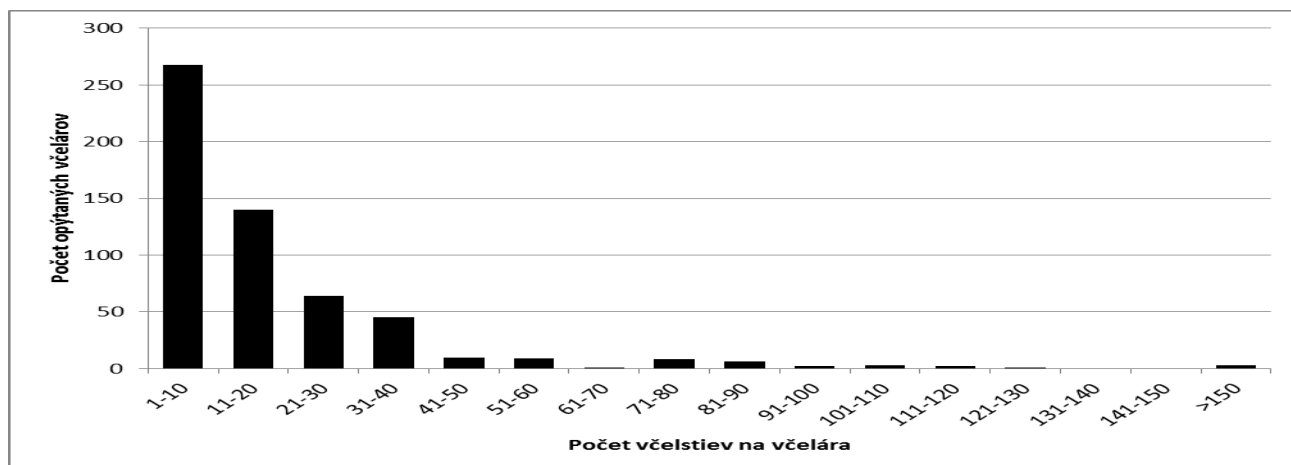
Obr.3 Percentuálna účasť niektorých krajín zainteresovaných do medzinárodného projektu COLOSS.

Z obrázku č.2 je zrejmé, že sú tu zastúpení včelári z takmer všetkých okresov ČR, okrem okresu Kolín a Ústí nad Labem, kde sa žiaľ nezúčastnil nikto. V porovnaní s ostatnými európskymi krajinami sme v poslednej tretine, čo sa týka percenta zúčastnených včelárov v jednotlivých krajinách (Obr.3)



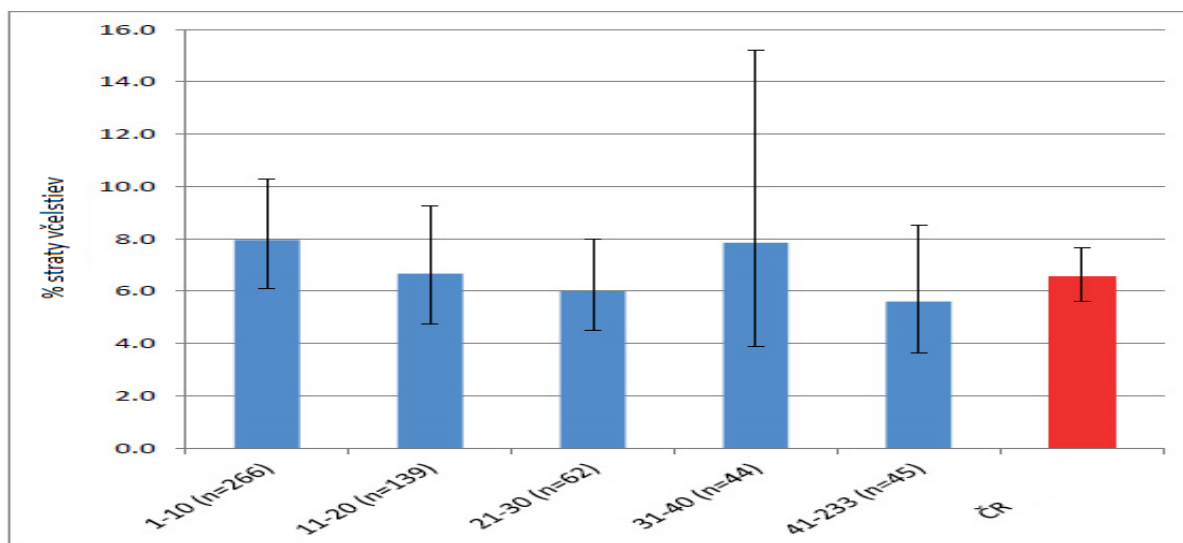
Obr.4 Zobrazenie pomeru percentuálnych strát k počtu zúčastnených včelárov.

Ako už zo spomenutého celkového priemerného výsledku vyplýva, drvivá väčšina respondentov uviedla straty medzi 0-10% (Obr.4).



Obr.5 Podiel opýtaných včelárov vzhľadom na množstvo včelstiev pripadajúce na jedného včelára

Graf (obr.5) poukazuje na veľké zastúpenie malovčelárov, ktorí oznamovali práve najpočetnejšie straty. Tento výsledok korešponduje s bežnou veľkosťou včelárskeho hospodárstva v štáte. Na druhú stranu dotazník vyplnilo i niekoľko väčších včelárov (nad 40 včelstiev, 8,2%). Z počtov včelárov v jednotlivých skupinách možno odhadovať, že účasť malo- a veľkovčelárov pomerovo zodpovedá českej včelárskej populácii. Rozdiely v stratách včelstiev medzi jednotlivými skupinami včelárov rozdelených podľa veľkosti hospodárstva však nie sú štatisticky významné (Obr.6)



Obr.6 Pomer veľkosti hospodárstva a percentuálnej straty po zime.

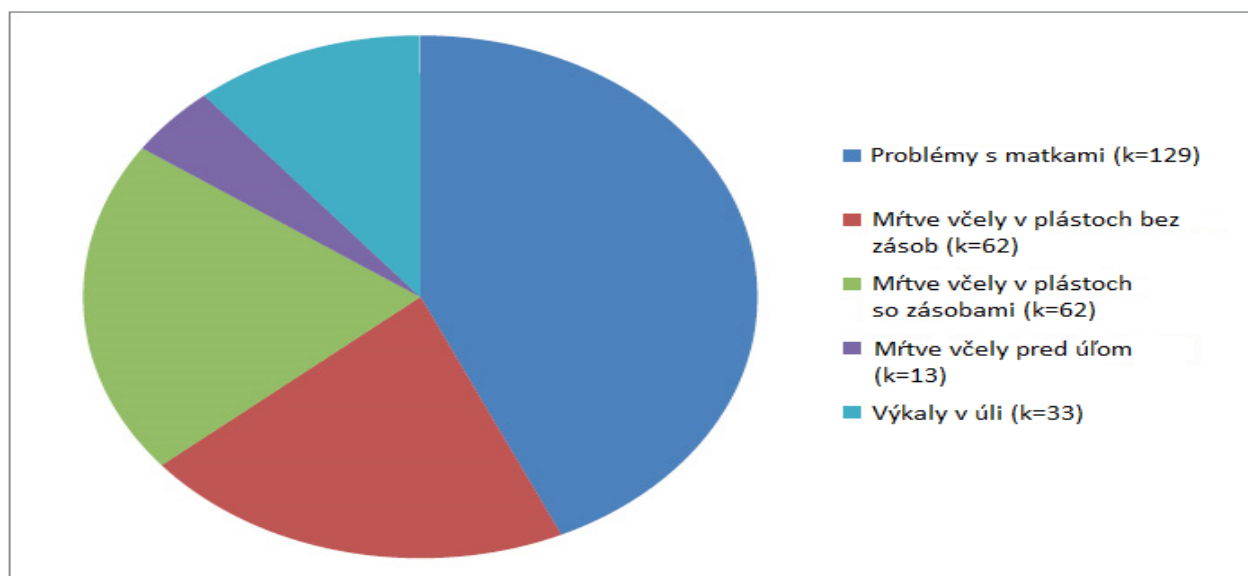
Anonymne na dotazník odpovedalo 118 respondentov. Väčšina zúčastnených uviedla svoj e-mail (438). Rozdiely v úhynie medzi anonymnými (6,825; 95% CI: 5,738-8,102) a spätne kontaktovateľnými (5,550; 95% CI: 3,734-8,175) respondentmi však nebol štatisticky významný. Neanonymné odpovede majú pre hodnotenie výsledku výhodu v tom, že ak sú odoslané odpovede neúplné alebo nelogické, je možné spätne respondenta kontaktovať a nejasnosti upresniť či vysvetliť otázky. Vyhodnotenie dotazníka je potom presnejšie a vierohodnejšie. Anonymné odpovede, v ktorých napríklad počty včelstiev pred zimou boli nižšie ako počty uhynutých včelstiev, sme žiaľ museli vyradiť z hodnotenia bez možnosti opravy.

V minulom roku v júni bola uverejnená tlačová správa združenia COLOSS (dostupná na webe www.coloss.org), ktorá uvádza najnižšie straty od roku 2007. Česká republika sa umiestnila na druhé miesto za Nórskom (6,0%) s najnižšími úhynmi. Nopak najvyšší úhyn bol hlásený z Portugalska (14,1%) a Írska (13,3%) umiestnených vysoko v tabuľke 22 štátov.

4.1.1 Symptómy uhynutých včelstiev

Úhyn včelstva môže zapríčiniť mnoho faktorov. Medzi asi najvýznamnejšie patria choroby ako je varroáza as ňou spojené virózy, nosematóza alebo mor včelieho plodu. Okrem toho aj zlé zootechnické návyky alebo chovateľské chyby môžu zapríčiniť stratu včelstiev. Do dotazníka boli vložené otázky týkajúce sa zistenia klinických symptómov uhynutých včelstiev (obr. 6). Ako najčastejší jav boli pozorované problémy s matkami, ktoré mohli byť trúdokladé, nekladúce alebo inak poškodené. Tu sa ponúka praktická otázka: "Je reálne, aby problémy s matkami spôsobili úhyny včelstiev, alebo ide o iný problém, ktorý však včelári nespoznajú?" V chovateľskej sezóne roku 2013, teda v čase produkcie matiek, drvivá väčšina včelárov nespozorovala väčšie či menšie problémy s mladými matkami. Tretina včelárov si tohto javu ani nevšimla a odpovedala v danej otázke "neviem". Ako druhý najčastejší jav včelári pozorovali uhynuté včely v plástoch, či už so zásobami alebo bez nich. Oboje pozorovania môžu poukazovať na varroázu. Prítomnosť či neprítomnosť zásob môže závisieť na tom, či už ostatné včelstvá stihli zvyšok zásob vykradnúť alebo nie. Len veľmi málo boli pozorované mŕtve včely pred úlom, teda typické príznaky CCD, ako sú popisované v USA. Pomerne často sa v úľoch po uhynutých včelstvách nachádzali výkaly, ktoré môžu mať niekoľko príčin. Ako jedna z možných sa ponúka nosematóza, čo tiež niekoľko

respondentov potvrdilo v komentári. Ďalšou potenciálnou príčinou mohla byť prítomnosť melecitóznej znášky, ktorú opäť v komentári na konci dotazníka niekoľko včelárov potvrdilo.



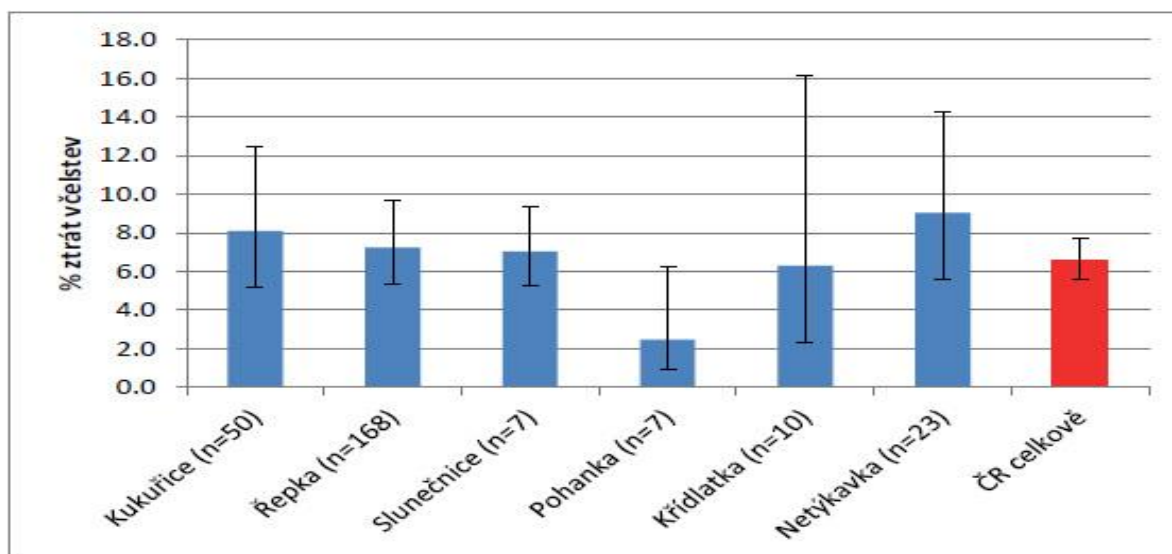
Obr.6 Klinické prejavy uhynutých včiel.

4.1.2 Význam znášky

Kočovanie s včelstvami nie je v poslednej dobe príliš populárne, preto sme ani neočakávali veľký počet zúčastnených kočovných včelárov. Avšak 27 respondentov napriek tomu uviedlo, že kočovali. Títo včelári aspoň raz v sezóne previezli na iné stanovište od jednej pätiny až po 100% svojich včelstiev. Štatistický rozdiel v percentuálnych stratách včelstiev nebol medzi kočujúcimi (7,300%; 95% CI: 4,896-10,751, n = 26) a nekočujúcimi včelármi (6,480%; 95% CI: 6,480-5,456, n = 529) signifikantný.

Nebezpečnosť postrekov používaných na kultúrne plodiny je často spomínaným faktorom v súvislosti so slabnutím alebo hynutím včelstiev. Preto bola štúdia zameraná aj na prieskum, ktoré plodiny sa vyskytovali v dolete včelstiev zúčastnených včelárov. Včelári mohli zaškrtnúť, či väčšina z ich včelstiev mala výraznú znášku z menovaných plodín. V tejto časti bol dotazník mierne zmenený oproti medzinárodnému dotazníku s ohľadom na naše klimatické podmienky a plodiny u nás pestované. Z obr. 7 je zrejmé, že ani jedna plodina nemala signifikantný vplyv na

úhyny včelstiev. Široké konfidenčné intervaly u pohánky, krídlatky a netýkavky mohli byť spôsobené malou veľkosťou testovaného súboru, teda malého počtu respondentov uvádzajúcich túto znášku.

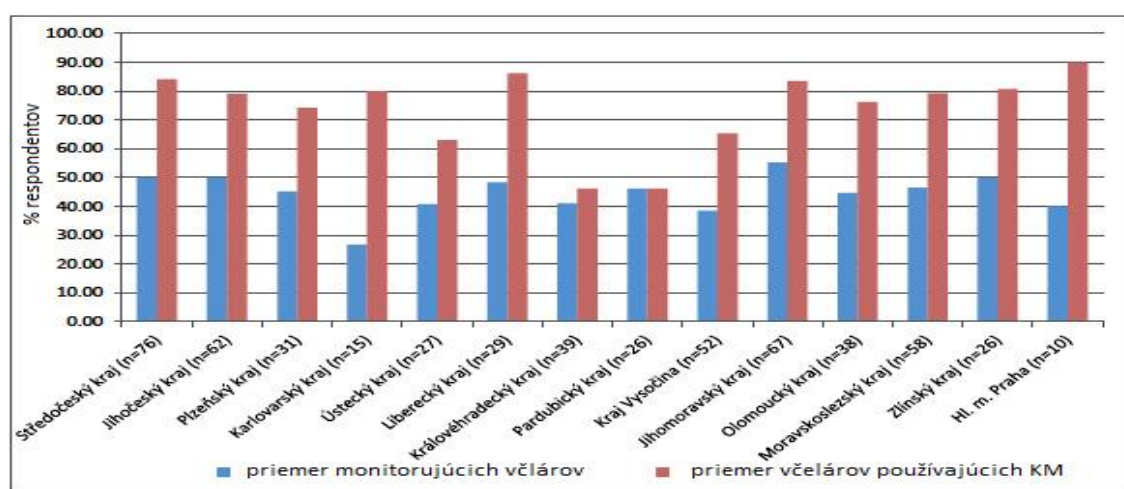


Obr.7 Úhyny včelstiev s výraznou znáškou z daných plodín.

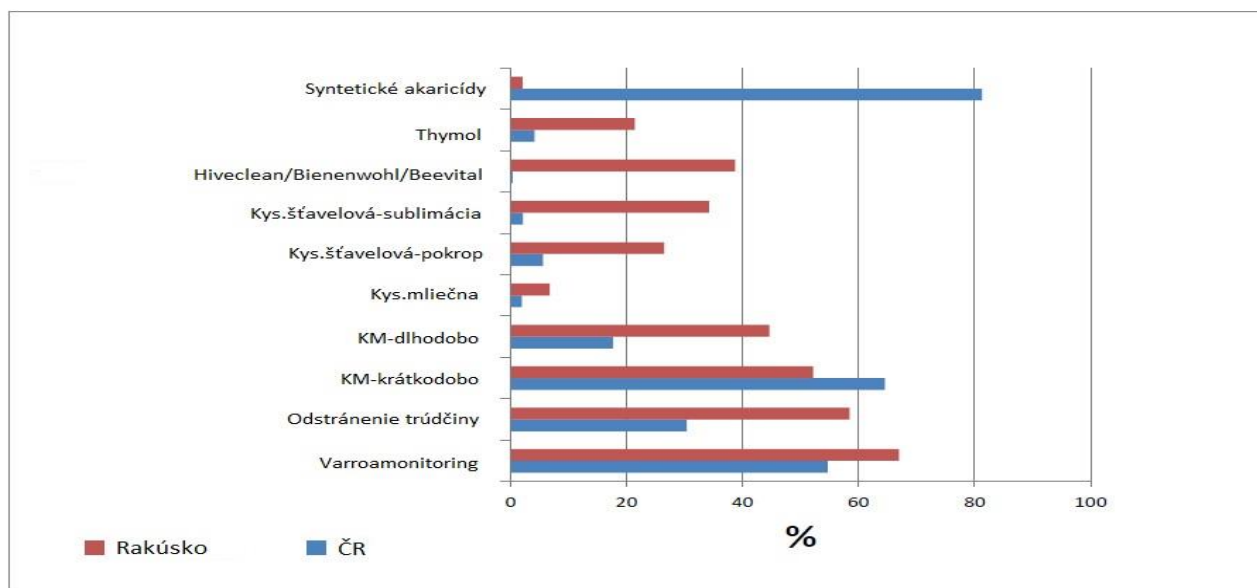
4.1.3 Varroamonitoring

V letnom období včelári dokončujú vytáčanie posledného medu a začínajú svoje včelstvá kŕmiť a pripravovať na zimu. Toto obdobie v roku je ale veľmi dôležité z pohľadu gradácie a šírenia varroázy. Približne od polovice letných prázdnin sa liahne zimná generácia včiel. Celkové množstvo plodu však v jednotlivých včelstvách klesá. Roztoč *Varroa destructor* je na vrchole svojho rozvoja a napadnutie včelstiev môže významne (exponenciálne) rásť. Silné napadnutie ohrozuje zimnú generáciu včiel-dlhoveké. Z dotazníka bolo možné vyčítať, aký podiel zo zúčastnených včelárov svoje včelstvá monitoruje (sledovaním spadů, metóda SMYV, kontrola plodu) od júna do augusta (obr. 8) (n = 258). Ten istý obr. 8 zároveň znázorňuje podiel respondentov v jednotlivých krajoch, ktorí aspoň raz za rok (marec 2013 až apríl 2014) použili kyselinu mravčiu vo forme krátkodobého alebo dlhodobého odparovača (n = 414). Ak sa na dáta pozrieme vo väčšom detaile, zistíme, že počty včelárov, ktorí svoje včelstvá monitorujú v lete, zároveň tiež viac používajú kyselinu mravčiu (c2 test, $p < 0,0001$) vo svojej praxi.

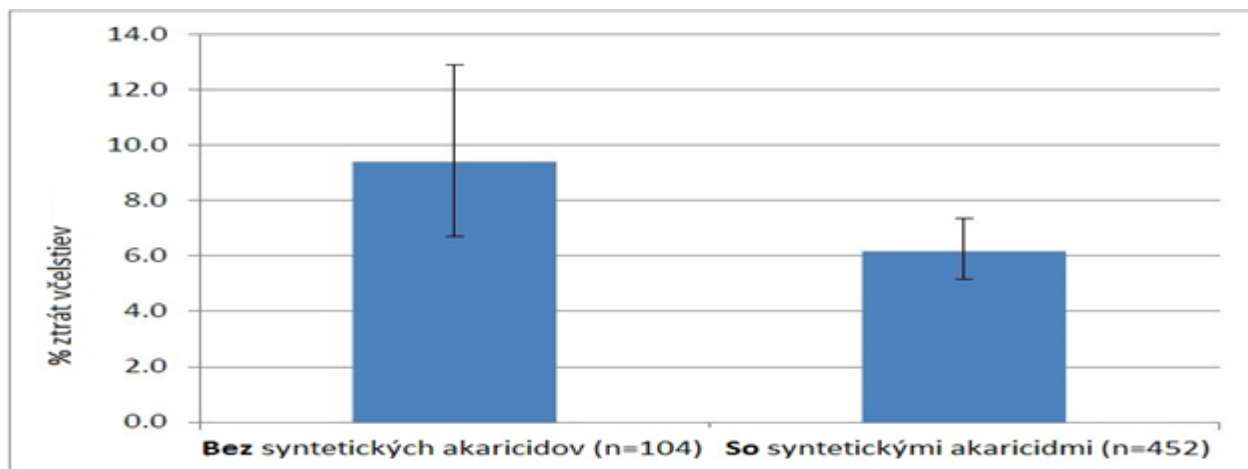
Celkovo však úhyny v roku 2013/14 neboli rozdielne medzi včelármi monitorujúcimi aspoň jeden mesiac v roku (7,294; 95% CI: 5,941-8,926, n = 307) a nemonitorujúcimi včelármi (5,791, 95% CI: 4,513-7,403, n = 249). Z výsledkov je tiež zrejmé, že včelári kopírujú biologické aspekty vývoja varroózy a monitorujú predovšetkým v letných mesiacoch, v zime a na jar monitoruje napadnutie svojich včelstiev necelých 20% respondentov. Takmer 45% zúčastnených včelárov uviedlo, že použili kyselinu mravčiu v letných mesiacoch (júl, august). Niektorí včelári ju však využívajú i k jarnému alebo jesennému ošetrovaniu (cca 7% v apríli, 9 a 3% v októbri a novembri).



Obr.8 Podiel respondentov monitorujúcich svoje včelstvá od júla do septembra a podiel včelárov používajúcich kyselinu mravčiu kedykoľvek počas roka



Obr.9 Porovnanie liečebných zásahov v ČR a Rakúsku



Obr. 10 – Porovnanie strát včelstiev medzi včelármi používajúcimi a nepoužívajúcimi syntetické akaricídy

Obr. 9 ukazuje porovnanie medzi praxou liečenia českých a rakúskych včelárov. Je evidentné, že vo všeobecnosti sa v Rakúsku výrazne viac pristupuje na liečbu včiel zo strany ekologických produktov na prírodnej báze (kyselina mravčia, tymol, kyselina šľaveľová). Syntetické látky sa v Rakúsku používajú len z 2% na rozdiel od ČR, kde ich použilo vyše 81% respondentov. Samozrejme tento obrovský rozdiel je daný českou legislatívou, ktorá ich použitie nariaďuje. Na obr. 10 sme porovnali straty včelstiev medzi skupinou včelárov, ktorí syntetické akaricídy nepoužívajú, a tými, ktorí liečia svoje včelstvá v súľade s vyhláškou. Medzi oboma skupinami nie

je štatisticky významný rozdiel, avšak je zrejмый trend vyšších úhynov u včelárov, ktorí syntetické akaricídy (Varidol, Gabon) nepoužili v sezóne 2013/14. Celkové straty včelstiev však boli významne vyššie v Rakúsku, kde sa syntetických liečiv používa len málo. Usudzovať z toho výsledku jasný záver by bolo predčasné. Vzhľadom k celkovo nízkym úhynom v ČR aj relatívne nízkym úhynom v Rakúsku nemožno povedať, že tá či oná cesta liečenia včiel povedie k vyšším alebo nižším úhynom.

4.1.4 Zhodnotenie prínosu uskutočnenej štúdie

Vďaka dobrovoľnej účasti 556 českých včelárov máme teraz informácie o úhyne včelstiev počas zimy 2013/14. Tieto údaje môžeme rozdeliť podľa krajov alebo okresov, a získať tak prehľad o úspešnosti zimovania v jednotlivých lokalitách ČR. Keďže je štúdia medzinárodná, možno úhyny porovnať aj medzi inými krajinami Európy. Vďaka ochote zapojených včelárov budú dáta využité na hodnotenie strát v celej Európe a k ďalšiemu výskumu. Nezostanú teda nikde v zošite na Včelnice, kde moc ďalšieho úžitku neprinesú.

V zime 2013/14 boli úhyny natoľko malé, že nie je možné stanoviť signifikantné rozdiely medzi mnohými sledovanými parametrami na úspešnosť zimovania včelstiev. Napriek tomu sme získali veľmi cenné údaje o stave českého i spôsoboch a zvyklostiach českých včelárov, ktorí sú ochotní sa štúdie zúčastniť a oznámiť nám svoje pozorovania a čiastočne aj spôsoby vedenia včelstiev. Z dlhodobého pohľadu tak vznikli prvé údaje, na základe ktorých bude v ďalších rokoch možné ukázať vývoj českého včelárstva (napr. spôsoby liečenia, monitoringu včelstiev, vplyvu rôznych znášok atp.).

Dotazník nebude nikdy na sto percent optimálny pre všetkých včelárov. Taktiež sa kladie dôraz na jeho univerzálnosť naprieč mnohými štátmi. Zahŕňa otázky rôznej obtiažnosti a dôležitosti. Ako sa nám potvrdilo aj z komentárov odoslaných spolu s dotazníkom, tak mnohí včelári nemohli odpovedať na niektoré z položených otázok, pretože daný jav jednoducho nesledovali. Iste si budú v budúcnosti viac všímať napr. znáškových pomerov v okolí svojich včelníc alebo budú venovať viac pozornosti chovu a výmenám matiek.

4.2 Aktuálny stav v ČR

Momentálne je registrovaných niečo cez 50-tisíc včelárov v krajine. Tomuto číslu prináleží okolo 500-tisíc včelstiev, čím vzniká priemerná hustota obsadenia územia 6,7 včelstva na kilometer štvorcový. Pri tomto údaji teoreticky neexistuje miesto, ktoré by nebolo dostupné pre opelenie. Avšak z minulosti sú známe odhady, že ideálne množstvo by bolo 800-tisíc včelstiev pre optimálne opelenie všetkých entomofilných rastlín. Tento stav bol počiatkom 70-tych rokov reálny až po rok 1990, odkedy rapídne kleslo množstvo včelstiev, avšak ich sila vďaka napredovaniu rozvoja technológií, napríklad i nástavkových úľov, stúpala i dvojnásobne. Dlhšiu dobu sa javilo, že je včelárske remeslo zdanlivo na ústupe s priemerným vekom včelára 58 rokov. Až v poslednej dobe sa do radov včelárov zapájajú i ľudia mladší ako 30 rokov. Väčšina sú malovčelári, s množstvom do 6 včelstiev (viac ako polovica včelárov). Profesionálni včelári sú určení legislatívou počtom včelstiev nad 150. Česká republika má prvenstvo v počte včelárov na obyvateľa.

Včasné jarné straty včelstiev sú celkom obvyklé a včelára neprekvapia, pokiaľ nepresiahnu rozumnú mieru. Zimné straty včelstiev medziročne kolísajú, ale nikdy neprevýšili za celé územie ČR 27%. Vo väčšine prípadov majú jasný dôvod. Stavy nazývané ako CCD(collony collapse disease) neboli zaznamenané na území ČR. (ŠVAMBERK a kol., 2013)

Aktuálne po poslednej zime sú ČSV(Českým svazem včelařů) predbežne odhadované straty až 35%, čo je dôsledkom miernej zimy, ktorá poskytla ideálne podmienky pre plodovanie včiel so zvýšeným množením klieštika včelieho. Taktiež teplý priebeh celého roka prispel k premnoženiu *Varroa destructor*. Najviditeľnejším dopadom úhynov bude - okrem poľnohospodárskeho a emotívneho aspektu - úbytok medu, ktorého cena vzrastie. Už vlani bola situácia v Česku zlá: z predchádzajúcich 8063 ton produkcie klesla zhruba na polovicu. Cena za kilogram kvalitného medu rastie, blíži sa až ku 200 korunám. Môžu sa objaviť aj horšie výrobky.

5 Záver

V tejto práci bola ozrejmenej problematika úhynov včelstiev na území Českej republiky na základe aktuálne zozbieraných a porovnaných dát. Výsledné príčinné vzťahy poukázali na komplexnosť problematiky.

Plošné straty spôsobujú varroáza a nose móza, komplikované a vo svojom účinku na zhoršenie zdravia včiel zosilnené virózami. Momentálne nie je evidovaná hniloba plodu. Ohniská moru včelieho plodu sa týkajú asi 1 promile včelstiev a vo vyhlásených ochranných pásmach sú biotopy 1% včelstiev chovaných v ČR.

V Českej republike je varroáza podľa platného veterinárneho zákona nebezpečnou nákazou. Štátna veterinárna správa pravidelne vydáva pokyny k jej potlačovaniu vo forme mimoriadnych veterinárnych opatrení. Tieto opatrenia dopĺňa každoročne vydávaná Metodika kontroly zdravia zvierat spoločná pre všetky druhy hospodárskych zvierat. Sú v nej vymenované druhy vyšetrení a liečebných opatrení. Spôsob tlmenia varroázy má u nás v porovnaní so zahraničím odlišnú históriu a taktiež súčasný stav. Prednosťou nášho systému je využitie vysokej organizovanosti včelárov. Sú k dispozícii liečivá domácej produkcie za priaznivé ceny. Jeho nedostatkom je naproti tomu malá pružnosť a spoliehanie sa prevažnej väčšiny včelárov na pokyny z centra. S výskytom rokov, kedy populácia klieštika v mnohých chovoch už v lete presahuje kritickú hranicu a vedie k nevídanému rozsahu kolapsov včelstiev však náš systém nevyhovuje. Je nepružný, mnohí včelári vývoj nákazy nesledujú a nie sú schopní reagovať skôr, než je nutné. Spoliehanie sa na diagnostiku varroázy z meliva odobratého v zime predchádzajúcej sezóny v takej situácii vedie k nečakaným kolapsom včelstiev už koncom včelárskej sezóny alebo počas jesene. Mnohokrát napriek letnému liečeniu si včely nanosia roztoče z vonkajších zdrojov. K priebehu neprispieva ani fakt, že mnohí včelári sa držia zastaralej metodiky liečby tvrdou chémiou na jeseň, kedy je už neskoro. Výhodou malovčelárskej komunity je, že je možno očakávať vzájomnú výpomoc pri obnove včelstiev, tým nikdy nedôjde k úhynu všetkých včelstiev v danej oblasti. Postihnutým včelárom pomôže aj verejnosť nákupom včelích produktov. Média taktiež zohrávajú rolu v podpore pozitívnym informovaním o včelárstve a možnostiach vzdelávania.

6 Zoznam použitej literatúry

1. ČAVOJSKÝ V.: *Praktické skúsenosti so začiatkami pri tlmení varroózy v spojení s testovaním liečiv*. ŠVS SR, Bratislava, 1997.
2. DIEMEROVÁ, I. *Úspešné včelárenie*. Bratislava : KONTAKT PLUS, s.r.o., 1997, 104 s. ISBN 80-88855-08-X.
3. DOBROVODA, I. *Včelie produkty a zdravie*. Bratislava: Príroda. 1986. 307 s.
Dostupné na: < <http://www.vcely.sk/index.php?name=News&file=article&sid=88>>.
4. DRAŠAR a kol. *Včelařství*. Praha, SZN, 1978, 312s.
5. HAŠČÍK, J. 2009. Aerosólové ošetrovanie včelstiev. In *Včelár*, roč. 83, 2009, č. 12, s. 164-165.
6. HÁSLBACHOVÁ, H. *Včelařství(cvičení)* Vysoká škola zemědělská v Brně, 1992, 93s. ISBN 80-7157-037-0
7. KAMLER, F., VESELÝ, V., TITĚRA, D. Celý rok proti varroáze. Dol : Výskumný ústav včelársky, 2008, 32 s. ISBN 978-80-969977-1-8.
8. KAMLER, F. *S varroázou bojujeme v podletí*. Včelařství. 2006, roč.59, čís.8, 176-177s.
9. LUCKÝ, Z. *Nemoci včel*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984,. 187 s.
10. MAJTAN, J. *Apiterapia – úloha medu v procese hojenia chronických rán*. Epidemiol. Mikrobiol. Imunol. Vol. 58, 2009, s. 137-140.
11. NAVRÁTIL, S., KLÍMA, Z., PALÍKOVÁ, M. 2012 [online] *CHOROBY VČEL - multimediální pomůcka*. Dostupné na < <http://soubory.vfu.cz/fvhe/choroby-vcel/index.html> >
12. PŘIDAL, A. *Včelařství*. 1. vyd. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005, 89s. ISBN 80-7157-850-9
13. PŘIDAL, A. *Včelí produkty*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003, 95s. ISBN 80-7157-711-1
14. ROSYPAL S., HOŇÁK K., MARTINEC T., KOCUR M. *Obecná bakteriologie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1981, 749 s.
15. ŠEBOŠIK, L. *Úť budúcnosti, s rotačným plodiskom?* 2004 [online] [cit. 2011-05-05].

16. ŠILHÁNKOVÁ L.: *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*. Academia, Praha, 2002, 363 s.
17. SOKOL J., BLECHA J., HALAŠA M. (EDS.) *Nákazy včiel a včelieho plodu v krajinách strednej a východnej Európy. /Zborník z odborného seminára/*. Bratislava : Štátna veterinárna správa Slovenskej republiky, 1996, 145 s. ISBN 80-7148-010-X.
18. ŠVAMBERK, V. a kol. *Analýza stavu oboru včelařství v České Republice* ,2013 , 22s.[online] Dostupné na < www.vcelarstvi.cz/files/pdf_2013/analyza-naweb.pdf >
19. TOPORČÁK, J. *Zdravotné včelárske vademecum*. Bratislava : Štátna veterinárna správa Slovenskej republiky, 1999, 118 s. ISBN 80-7148-027-4.
20. URL 1, *Škodcovia včiel a včelieho plodu* [online] [cit. 2015-02-02] Dostupné na < http://www.svssr.sk/zvierata/choroby_vciel_skodcovia.asp >
21. URL 2, *Včelárstvo, včely, med a ostatné veci okolo toho*, Choroby a škodcovia [online] [cit. 2015-02-02] Dostupné na < http://www.pv.sk/vcely/choroby_uvod.asp#300 >
22. URL 3, *Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv*, Seznam VLP [online] [cit. 2015-03-20] Dostupné na < <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/registrovane-vnitrostatnim-postupem-a-mrpdcp?letter=F> >
23. VESELÝ, V. *Nebezpečné nákazy*. Včelařství, časopis ČSV. 2007, roč.60, č.2, 74-75s.
24. VESELÝ, V. a kol. *Včelařství*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Brázda, 2003, 272 s. + 12 s. barevné přílohy. ISBN 80-209-0320-8
25. VOLF P., VOTÝPKA J.: *Parazitičtí členovci*. In: Volf P., Horák P. (eds.), *Paraziti a jejich biologie*, Triton, Praha, 2007, 232–291s..
26. VOTAVA M., ČERNOHORSKÁ L., HEROLDOVÁ M., HOLÁ V., MEJZLÍKOVÁ L., ONDROVČÍK P., RŮŽIČKA F., DVOŘÁČKOVÁ M., WOZNICOVÁ V., ZAHRADNÍČEK O. *Lékařská mikrobiologie speciální*. Neptun, Brno, 2003, 495 s.
27. Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). *Sbírka zákonů*, 1999, č. 57, s. 3122 - 3150.

7 Abstrakt

Táto práca popisuje charakteristiku včely medonosnej *Apis mellifera*, ktorá má nezastupiteľné miesto v procese opelenia. Sú tu zhrnuté údaje o jej anatómii, histórii, vývoji, fungovaní včiel ako celku a najmä možných príčinách ich úhynov. Po špecifikácii jednotlivých chorôb z hľadiska ich pôvodcov a spôsobov ošetrovania nasleduje diskusia založená na informáciách z terénu. Hlavným cieľom práce je vyvodiť poznatky zo súhrnných dát, získaných dotazníkovou formou od včelárov v ČR. Štúdiá použité v tejto práci poslúži aj na medzinárodnej úrovni ako súčasť projektu COLOSS. Dôraz je kladený predovšetkým na varroázu ako hlavnú príčinu zimných strát. Jej pôvodca *Varroa destructor* nielen zvyšuje náchylnosť včiel k ostatným nákazám, no je často aj ich vektorom. Porovnaním momentálnej situácie úhynu včelstiev a teoretických faktov práca oboznamuje s možnými riešeniami obnovy včelích kolónií.

8 Abstract

This thesis describes the characteristics of the honey bee *Apis mellifera*, which has an irreplaceable role in process of pollination. It contains data about bee's anatomy, history, development, functioning of bees as a complex and mostly about possible causes of colony losses. After the specification of particular diseases, their pathogens and methods of treatment, there is a follow up discussion based on information from the field. Main aim of the thesis is to deliver the insight from complex data collected by questionnaire sent to the Czech beekeepers. The study used in this thesis will also be part of the international project called COLOSS. The emphasis here is placed on the varroosis as a major cause of the winter colony losses. The pathogen *Varroa destructor* not only increases bee susceptibility to other infections but also serves as vector. The thesis informs about possible solutions for bee hives recovery by comparing the current situation of their mortality with theoretical facts.

9 Príloha

Příloha č.1 (viz d'alšia strana)

Sledování zimních úhynů včelstev 2013/2014

Studii realizuje Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně ve spolupráci s Univerzitou Graz a Pracovní společností nástavkového včelařství CZ za přispění fondu na podporu česko-rakouské spolupráce AKTION. Vaše konkrétní odpovědi nebudou poskytovány jakémukoli subjektu u nás ani v zahraničí. Data jsou určena pouze pro vědecké hodnocení a výstupy budou anonymně zpracovány. Cílem studie je získání statisticky porovnatelných údajů o ztrátách včelstev v celé Evropě a na základě analýzy určit hlavní příčiny a rizikové faktory při zimování včelstev.



1. Napište okres, v kterém máte umístěnu včelnici.
Pozn.: V případě, že včelaříte ve více oblastech, vyberte okres, ve kterém je umístěna Vaše domácí / hlavní včelnice, případně sídlo vaší farmy.
2. Uveďte PSČ města nebo obce, kde máte umístěnu svou hlavní / domácí včelnici. V případě, že včelaříte v katastru více obcí, vyberte tu, ve které je umístěna Vaše domácí / hlavní včelnice, případně sídlo vaší farmy.
3. Kolik stanovišť máte?
4. Pokud máte více stanovišť, jsou všechna stanoviště do vzdálenosti 15 km od sebe? *(zatrhněte jednu z možností)*

ANO - NE - NEVÍM

V následujících otázkách se ptáme na počty uhynulých včelstev. Za uhynulá včelstva považujte ta, která jsou bez včel, nebo přežívají pouze s několika stovkami včel, nebo mají trubcokladou matku, nebo jsou bezmatečná. Počty uvádějte za celý svůj provoz, i když jej máte rozmístěný na více stanovištích. Za zimu považujte období od podzimního zazimování včelstev do začátku nového snůškového období v letošním roce.

5. Kolik produkčních včelstev jste měli před zimou 2013 - 2014?
6. Kolik včelstev uhynulo během zimy 2013 - 2014?
7. Kolik z těchto uhynulých včelstev: *(pokud jste daný stav nepozorovali, vyplňte 0)*
 - a) mělo problémy s matkou (např.: trubcokladá, nekladoucí)
 - b) mělo mrtvé včely v plástech a bez zásob v plástech (vyhladovělá včelstva)?
 - c) mělo mrtvé včely v plástech ale dostatek zásob v úle (zásoby nechyběly)?
 - d) mělo před úly mrtvé včely
 - e) mělo velké množství výkalů v úle
8. Kolik včelstev bylo zesláblých po zimě 2013 - 2014?
9. Kolik produkčních včelstev jste měli 1. dubna 2013 (minulý rok)?
10. Kolik vyzimovaných včelstev má mladou matku, oplozenou v roce 2013?
11. V porovnání s jinými lety, pozorovali jste problémy s mladými matkami v roce 2013? *(zvolte jednu z následujících odpovědí):*
VÍCE - NORMÁLNĚ - MÉNĚ - NEVÍM
12. V kolika produkčních včelstvech jste plánovitě vyměnili matku v roce 2013?
13. V kolika produkčních včelstvech jste navíc museli matku vyměnit kvůli problémům s matkou původní?
14. S kolika včelstvy jste kočovali v roce 2013?

15. Měla převážná většina vašich včelstev výraznou snůšku z následujících plodin? (zatrhněte jednu z možností)

řepka	ano	ne	nevím
kukuřice	ano	ne	nevím
slunečnice	ano	ne	nevím
hořčice	ano	ne	nevím
pohanka	ano	ne	nevím
křídlatka	ano	ne	nevím
netýkavka žláznatá	ano	ne	nevím

16. Kolik kg cukru jste průměrně dokrmili jednotlivá včelstva? V případě tekutého krmení (sirupy, inverty) uveďte prosím kg sušiny. Pokud zimujete pouze na medu, pak napište do kolonky 0.

17. Kolik procent díla jste průměrně obměnili v kmenových včelstvech? Jinými slovy, u kolika % plástů došlo v loňském roce k vystavění nového díla?

[illegible]

18. Léčili jste včelstva proti varroóze v období mezi 1. dubnem 2013 a 1. dubnem 2014?

ANO - NE - NEVÍM

19. Pro vyhodnocení léčby a kontroly varroózy v období duben 2013 - duben 2014 prosím vyplňte následující tabulku. Označte, v kterém měsíci jste danou metodu / přípravku začali aplikovat. Uvedený seznam přípravků je širší, nežli schválený seznam v České republice z důvodů porovnání v rámci mezinárodní studie. Vaše odpovědi nebudou sděleny v žádném případě třetí straně!

[illegible]

